



Instituto Federal Catarinense
Mestrado em Educação
Campus Camboriú

PRISCILA FLORES DA LUZ

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: Percepções dos
docentes do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal de Itajaí**

Camboriú

2026

PRISCILA FLORES DA LUZ

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: Percepções dos
docentes do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal de Itajaí**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação do Instituto Federal Catarinense – *Campus* Camboriú – para obtenção do grau de Mestra em Educação.
Orientador: Dr. Airton Zancanaro.

Camboriú

2026

FICHA CATALOGRÁFICA DISSERTAÇÃO

Luz, Priscila Flores da

L979i Inteligência artificial nas práticas pedagógicas: percepções dos docentes do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de Itajaí / Priscila Flores da Luz; orientador Airton Zancanaro. -- Camboriú, 2026.
251 p.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) do Instituto Federal Catarinense - Campus Camboriú, 2026.

Inclui referências.

1. Rede Municipal de Ensino - Itajaí (SC). 2. Formação Docente.
3. Inteligência Artificial – Ética. 4. Práticas Pedagógicas. 5. Percepções Docentes. I. Zancanaro, Airton. II. Instituto Federal Catarinense. Programa de Pós-graduação em Educação. III. Título

CDD: 370

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária
Shyrlei K. Jagielski Benkendorf - CRB 14/662

PRISCILA FLORES DA LUZ

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS:
PERCEPÇÕES DOS DOCENTES DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA
DA REDE MUNICIPAL DE ITAJAÍ**

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Educação e aprovada em sua forma final pelo curso de Mestrado em Educação do Instituto Federal Catarinense – *Campus Camboriú*.

Camboriú (SC), 10 de fevereiro de 2026.

autenticação eletrônica na folha de assinaturas

Prof. Airton Zancanaro, Dr.

Orientador e presidente da banca examinadora

Instituto Federal Catarinense

BANCA EXAMINADORA

autenticação eletrônica na folha de assinaturas

Profa. Claudia Helena dos Santos Araújo, Dra.

Instituto Federal de Goiás

autenticação eletrônica na folha de assinaturas

Profa. Andressa Grazielle Brandt, Dra.

Instituto Federal Catarinense

autenticação eletrônica na folha de assinaturas

Profa. Andreia Marini, Dra. (suplente)

Instituto Federal do Paraná



DECLARAÇÃO Nº 5/2026 - CCPGE (11.01.03.47)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 10/02/2026 14:21)

AIRTON ZANCANARO
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
CGES/CAM (11.01.03.56)
Matricula: ###227#9

(Assinado digitalmente em 10/02/2026 13:57)

ANDRESSA GRAZIELE BRANDT
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
CGES/CAM (11.01.03.56)
Matricula: ###616#4

(Assinado digitalmente em 11/02/2026 09:47)

CLÁUDIA HELENA DOS SANTOS ARAÚJO
USUÁRIO EXTERNO
CPF: ###.###.511-##

(Assinado digitalmente em 10/02/2026 14:42)

ANDREIA MARINI
USUÁRIO EXTERNO
CPF: ###.###.199-##

Visualize o documento original em <https://sig.ifc.edu.br/documentos/> informando seu número: 5, ano: 2026, tipo:
DECLARAÇÃO, data de emissão: 10/02/2026 e o código de verificação: 03222f42ac

Este trabalho é dedicado à minha mãe, por todo amor, por toda a força e por ser uma rede de apoio incondicional.

Ao meu filho, a luz dos meus dias e o motivo dos meus prejuízos e dos meus sorrisos mais sinceros, inspiração para continuar sonhando e construindo um mundo melhor.

Ao meu namorado, José, pelo incentivo, pelos caminhos trilhados juntos e pela presença carinhosa.

Em derradeiro, dedico a todos os professores que, do ensino fundamental à pós-graduação, despertaram minha paixão pelo conhecimento. Cada um de vocês é parte desta conquista, que lhes dedico com gratidão e respeito

AGRADECIMENTOS

Poder agradecer é um privilégio, uma expressão de reconhecimento e partilha das conquistas. Nesta dissertação, cada etapa foi permeada por aprendizados que se construíram a partir do passado e do presente e que só foram possíveis graças à generosidade, ao apoio e à inspiração de muitas pessoas.

Aos meus pais, Rosi e Pedro (*in memoriam*), pela dádiva da vida e pelos ensinamentos. Minha amada mãe, minha rede de apoio, é a melhor que alguém poderia ter.

Ao meu filho, Kauê, que, com suas atipicidades, me ensina dia após dia, que ser diferente é uma bênção. Você é engraçado, inteligente, amoroso e minha maior razão para querer ser melhor a cada dia. Te amo demais!

Ao meu namorado, José, meu companheiro, sempre ao meu lado em todas as jornadas, sejam trilhas, quedas, séries, leituras, refazer o 7º ano ou lanches, estamos juntos!

A toda minha família, pelo carinho, com ênfase para a tia Santa, Nete, e meus compadres Ana, Dirly, Julia, Douglas, Jucéli, Gusta e Thiago, obrigada por confiarem a mim afilhados tão especiais. Também a minha irmã, Pillar, que compartilhou comigo a infância, as brigas, tantas lembranças boas, você me presenteou com dois sobrinhos que amo muito.

À Prefeitura Municipal de Itajaí e a Secretaria Municipal de Educação (SME), pelo deferimento da licença para aperfeiçoamento, o que possibilitou o tempo necessário ao desenvolvimento desta pesquisa. À querida diretora da escola em que estou lotada: Andréa Regina Vieira por manter nosso “pedaço do céu” uma escola que acredita na força da educação e também à diretora Michele M. Silva, da Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde, participante e incentivadora deste estudo, registro aqui minha sincera gratidão.

Agradeço, de modo fraterno, aos docentes que participaram da formação e responderam aos questionários com tanto comprometimento e sinceridade. A colaboração de cada um foi fundamental para a realização deste trabalho. Muito obrigada por aceitarem o convite e por dialogarem sobre uma temática tão relevante para a qualificação de nossas práticas pedagógicas no uso de tecnologias e da Inteligência Artificial.

Aos colegas do mestrado, com quem tive o privilégio de compartilhar esse caminho, um grupo repleto de diálogos, histórias de vida, empatia e reconhecimento. Em especial, meu obrigada às parceiras não apenas de estudos, mas também de eventos e bons passeios: Maria Eugênyia (Cremosa), Sabrina, Lenize, Raquel, Janaína e Monique.

Gratidão aos docentes doutores e doutoras do Programa de Pós-Graduação em Educação do Instituto Federal Catarinense – *Campus* Camboriú, com especial reconhecimento àqueles com os quais tive o privilégio de cursar disciplinas e realizar atividades de pesquisa, como Airton Zancanaro, Andressa Grazielle Brandt, Fabio Castanheira, Filomena L. G. R. Silva, Idorlene S. Hoepers, Jane Felipe, Liane Vizzotto, Marilândes M. Melo, Marilane M. W. Paim, Magali Dias de Souza, Marcos Rohling, Roseli Nazario, Solange A. Zotti, Solange A. O. Hoeller e Sonia R. S. Fernandes, pelas valiosas contribuições que enriqueceram minha trajetória acadêmica por meio de reflexões e apoio constante. Ressalto, sobretudo, o coordenador Alexandre Vanzueta (*in memoriam*) que motivava à escrita, a publicação e os estudos.

Ao meu querido orientador, Dr. Airton Zancanaro, pela paciência, orientação atenta e incentivos, sempre equilibrados com a sabedoria de me manter com os pés no chão. Sua dedicação, disponibilidade e apoio, mesmo nas horas em que a frase “Priscila, está livre agora?” me causava ansiedade, foram fundamentais. O caminho percorrido juntos, foi indispensável para a realização desta dissertação.

Gratidão às maravilhosas professoras doutoras da banca examinadora, Cláudia, Andressa, Andreia e Magali, que aceitaram participar e engrandeceram esta dissertação com suas análises e contribuições.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, fizeram parte desta trajetória, registram-se aqui meus sinceros agradecimentos. Muito obrigada!

Você acha que haverá uma máquina que possa pensar como os humanos e ser mais inteligente do que os humanos? Para Feynman, as futuras máquinas não pensarão como seres humanos, da mesma forma que um avião não voa como os pássaros. Entre outras diferenças, os aviões não batem asas; são processos, dispositivos e materiais distintos. Quanto à questão de as máquinas superarem a inteligência humana, na visão do físico, o ponto de partida está na própria definição de ‘inteligência’ (Kaufman, 2022, p. 15).

RESUMO

A Inteligência Artificial (IA) é um campo da ciência da computação que se consolidou a partir da década de 1950. Seus avanços tecnológicos têm sido disruptivos, promovendo transformações nas relações sociais, culturais e de poder e impactando a economia, política e a educação. Embora apresente potencial para facilitar atividades e personalizar o ensino de acordo com as necessidades dos estudantes, sua adoção implica desafios que requerem uma abordagem crítica e ética. Considerando a IA como um tema emergente, esta dissertação, desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Educação do Instituto Federal Catarinense – *Campus Camboriú* - SC/Brasil, na linha de pesquisa Processos Educativos e Inclusão, tem como objetivo analisar as percepções dos docentes da Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde, de Itajaí, acerca da utilização da IA nas práticas pedagógicas. Para alcançar esse objetivo, são mobilizados referenciais teóricos de Bula e Bonilla (2024), Freire (1987, 1996), Kaufman (2022; 2025), Lévy (2021), Moran (2017), Morin (2011, 2013), Nóvoa (2017, 2022), Santaella (2003, 2023a, 2023b, 2024), UNESCO (2019, 2023a, 2023b, 2023c, 2025) e Vicari (2021, 2023). Do ponto de vista metodológico, trata-se de uma pesquisa básica, de abordagem qualitativa, com caráter descritivo e exploratório (Mattar; Ramos, 2021). O procedimento adotado foi o estado do conhecimento (Morosini; Kohls-Santos; Bittencourt, 2021), que possibilitou análises bibliométricas e bibliográficas e a identificação na literatura dos desafios como: privacidade de dados, legislação e governança, equidade no acesso à tecnologia, precariedade de equipamentos e de conexão nas escolas, além da necessidade de formação continuada dos professores. Também foi desenvolvido um estudo empírico, de caráter participante, realizado em um encontro formativo sobre IA na educação, no qual os docentes puderam refletir criticamente sobre sua própria realidade. A investigação utilizou questionários semiestruturados aplicados antes e após a formação, revelando que a maioria dos docentes (62%) não teve contato com tecnologias educacionais ou IA em sua formação inicial ou continuada. A análise dos dados foi conduzida com base no método de análise de conteúdo de Bardin (2016). A etapa de codificação foi realizada no *software Atlas.ti*, a qual resultou em 71 códigos, classificados conforme as categorias propostas por Bula e Bonilla (2024): I – Gestão, Pedagogia e Currículo; II – Desafios e Implicações Éticas no Uso de IA; III – Formação e Percepção dos Professores; e IV – Ferramentas de IA e Processos de Ensino. Essas análises permitiram constatar que os docentes apresentam percepções duais sobre a IA, considerada útil e desafiadora. Concluiu-se que seu impacto

depende da mediação pedagógica crítica, o que reforça o papel docente diante das questões éticas e reflexivas. Destacam-se, ainda, as preocupações éticas relacionadas à autonomia e ao pensamento crítico dos estudantes, ameaçados pelo uso acrítico das ferramentas, bem como a constatação de que a falta de formação docente constitui o principal entrave à integração da IA nas práticas pedagógicas. A originalidade da pesquisa reforça sua relevância, visto que não foram identificados estudos semelhantes no município de Itajaí. A continuidade das investigações sobre IA na educação é essencial para identificar lacunas, desenvolver estratégias e investimentos que promovam sua implementação de forma contextualizada, equitativa e inclusiva. Tais esforços contribuem para a construção de uma educação comprometida com a formação integral de docentes e discentes e com o enfrentamento crítico e ético das complexidades da era digital.

Palavras-chave: Ética digital. Formação docente. Inteligência artificial. Percepções docentes. Práticas pedagógicas.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) is a field of computer science that became established in the 1950s. Its technological advances have been disruptive, promoting transformations in social, cultural, and power relations, and impacting the economy, politics and education. While it has the potential to facilitate activities and personalize teaching according to student needs, its adoption implies challenges that require a critical and ethical approach. Considering AI as an emerging theme, this dissertation, developed in the Graduate Program in Education at the Federal Institute of Santa Catarina – Camboriú Campus – SC/Brazil, within the research line Educational Processes and Inclusion, aims to analyze the perceptions of teachers at the Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde, in Itajaí, regarding the use of AI in pedagogical practices. To achieve this objective, theoretical frameworks from Bula and Bonilla (2024), Freire (1987, 1996), Kaufman (2022; 2025), Lévy (2021), Moran (2017), Morin (2011, 2013), Nóvoa (2017, 2022), Santaella (2003, 2023a, 2023b, 2024), UNESCO (2019, 2023a, 2023b, 2023c, 2025), and Vicari (2021, 2023) are mobilized. From a methodological perspective, this is basic research with a qualitative approach, descriptive and exploratory in nature (Mattar; Ramos, 2021). The adopted procedure was the state of knowledge (Morosini; Kohls-Santos; Bittencourt, 2021), which enabled bibliometric and bibliographic analyses and the identification in the literature of challenges such as: data privacy, legislation and governance, equity in access to technology, inadequate equipment and internet connectivity in schools, and the need for continuous teacher training. An empirical, participant study was also developed, conducted during a training session on AI in education, where teachers could critically reflect on their own reality. The investigation used semi-structured questionnaires applied before and after the training, revealing that most teachers (62%) had no contact with educational technologies or AI in their initial or continuing training. Data analysis was conducted based on Bardin's (2016) content analysis method. The coding stage was performed using Atlas.ti software, resulting in 71 codes, classified according to the categories proposed by Bula and Bonilla (2024): I – Management, Pedagogy, and Curriculum; II – Challenges and Ethical Implications of AI Use; III – Teacher Training and Perception; and IV – AI Tools and Teaching Processes. These analyses allowed us to verify that teachers hold dual perceptions of AI, considering it both useful and challenging. It was concluded that its impact depends on critical pedagogical mediation,

which reinforces the teacher's role in addressing ethical and reflective issues. Ethical concerns related to student autonomy and critical thinking, threatened by the uncritical use of tools, were also highlighted, as was the finding that the lack of teacher training constitutes the main obstacle to integrating AI into pedagogical practices. The originality of the research reinforces its relevance, as no similar studies were identified in the municipality of Itajaí. Continuing investigations into AI in education are essential to identify gaps and develop strategies and investments that promote its implementation in a contextualized, equitable, and inclusive manner. Such efforts contribute to building an education committed to the holistic formation of teachers and students and to the critical and ethical engagement with the complexities of the digital age.

Keywords: Digital ethics. Teacher training. Artificial intelligence. Teacher perceptions. Pedagogical practices.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Representação esquemática da organização da seção 2, destacando a linha do tempo da IA em sua interseção com a educação.....	35
Figura 2. Hierarquia e relação entre os conceitos de IA como um campo amplo, Aprendizado de Máquina (ML), Aprendizado Profundo (DL), IA Generativa, Modelos de Linguagem em Larga Escala (LLM) e Transformador Generativo Pré-Treinado (GPT).....	36
Figura 3. Modelo de funcionamento do Teste de Turing.....	40
Figura 4. Participantes da conferência de Dartmouth.....	41
Figura 5. Drive da IBM de 5MB em 1956.....	44
Figura 6. Em 1969, na fábrica da General Motors, robôs de solda ponto: Unimate.....	46
Figura 7. Maior Data Center da América Latina em Vinhedo - São Paulo.....	64
Figura 8. Quadro comparativo dos PNE's.....	67
Figura 9. Estrutura do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação.....	69
Figura 10. Competências Gerais da BNCC.....	70
Figura 11. Representação esquemática da organização da seção 3.....	92
Figura 12. Sistematização das etapas da pesquisa e organização da seção 3.....	93
Figura 14. Total de artigos publicados por ano.....	98
Figura 15. Tipos de abordagens de pesquisa.....	99
Figura 16. Número de artigos por idioma.....	99
Figura 17. Mapa mundial com os principais locais de pesquisa deste estudo.....	100
Figura 18. Nuvem de palavras-chave.....	102
Figura 19. Conjunto dos autores e coautores, formando a rede de colaboração.....	103
Figura 20. Mapa de colaboração dos 20 autores mais influentes nos artigos selecionados....	104
Figura 21. Mapa de colaboração dos 3 autores mais referenciados nos artigos selecionados	106
Figura 22. Relação entre eixos temáticos e as competências para docentes sobre IA.....	107
Figura 23. Elementos da estrutura TPACK.....	126
Figura 24. Representação esquemática da organização da seção 4.....	137

Figura 25. Mapa de Santa Catarina com a localização de Itajaí.....	141
Figura 26. Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde.....	142
Figura 27. Mapa da cidade de Itajaí com a localização da escola selecionada.....	143
Figura 28. Fluxo metodológico do encontro formativo docente e das etapas de coleta e análise de dados.....	148
Figura 29. Representação esquemática da organização da seção 5.....	155
Figura 30. Registros do encontro formativo (imagem desfocada para garantir o anonimato dos participantes, em conformidade com o CEPESH).....	158
Figura 31. Nível de escolaridade dos docentes participantes da pesquisa.....	161
Figura 32. Nuvem de palavras gerada a partir das respostas dos docentes antes da formação	164
Figura 33. Nuvem de palavras gerada a partir das respostas dos docentes após a formação..	172
Figura 34. Esquema da coocorrência entre os códigos Sankey gerado no software Atlas.ti..	181
Figura 35. Distribuição dos códigos conforme as Categorias Gerais.....	183
Figura 36. Composição da Categoria Geral I - Gestão, pedagogia e Currículo.....	185
Figura 37. Composição da Categoria Geral II - Desafios e Implicações Éticas no Uso de IA	186
Figura 38. Composição da Categoria Geral III - Formação e Percepções dos Professores....	187
Figura 39. Composição da Categoria Geral IV - Ferramentas de IA e Processos de Ensino.	189
Figura 40. Relações entre categorias iniciais e pós-formação no uso da IA na educação, representadas em gráfico Sankey gerado no software Atlas.ti.....	190

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Estratégias do PNE que abordam o uso de tecnologias educacionais.....	65
Quadro 2. Sinopse dos principais pontos apontados nas categorias.....	106
Quadro 3. Lista de Códigos gerados <i>a posteriori</i>	177
Quadro 4. Organização categórica dos códigos.....	181

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais dados quantitativos referentes ao corpus da pesquisa:.....	96
Tabela 2. Número de autores e instituições por país.....	99
Tabela 3. Principais autores dos trabalhos selecionados.....	101
Tabela 4. Referências com recorrência.....	103
Tabela 5. Autores com maior número de publicações referenciadas e suas instituições.....	105
Tabela 6. Quantitativo de turma, estudantes e professores na EBPTBA.....	144
Tabela 7. Dados do pré-teste realizado com professores.....	146

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI4EDU	<i>Artificial Intelligence for Education</i>
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPTCHA	<i>Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart</i>
CD	Cultura Digital
CIEB	Centro de Inovação para a Educação Brasileira
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica
EaD	Educação à Distância
EB	Educação Básica
EBIA	Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial
EdTech	<i>Educational Technology</i>
EDUCOM	Projeto Educação com Computador
EH	Ensino híbrido
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
DL	<i>Deep Learning</i> (Aprendizado profundo)
IA	Inteligência Artificial
IAIED	<i>International Artificial Intelligence in Education Society</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	<i>International Business Machines</i>
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IoT	<i>Internet of Things</i>
GPT	<i>Generative Pre-trained Transformers</i>
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
LLM	Modelos de Linguagem de Grande Escala
LLP	<i>Lifelong Learning Programme</i> (Programa de Aprendizagem ao Longo da Vida)
MEC	Ministério da Educação
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>

ML	<i>Machine Learning</i> (Aprendizado de Máquina)
MOOC	<i>Massive Open Online Course</i> (Curso Online Aberto e Massivo)
NLP	<i>Natural Language Processing</i> (Processamento de Linguagem Natural)
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PC	Pensamento Computacional
PIEC	Política de Inovação Educação Conectada
PLN	Processamento de Linguagem Natural
PNED	Política Nacional de Educação Digital
PNE	Plano Nacional de Educação
PPNE	Política Nacional de Educação
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
PROUNI	Programa Universidade para Todos
REA	Recursos Educacionais Abertos
SBIA	Simpósio Brasileiro de Inteligência Artificial
SEI	Secretaria Especial de Informática
SME	Secretaria Municipal de Educação
SNE	Sistema Nacional de Educação
STI	Sistemas Tutores Inteligentes
STUDENT	<i>System for Training and Evaluation in the User Domain</i>
TA	Tecnologias Assistivas
TI	Tecnologias da Informação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TMD	Tecnologias Midiáticas Digitais
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
VAEs	Autoencodificadores Variacionais
VLE	<i>Virtual Learning Environment</i> (Ambiente Virtual de Aprendizagem)
WWW	<i>World Wide Web</i>
XCON	<i>eXpert CONfigurer</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO: O DESPERTAR PARA AS TECNOLOGIAS.....	22
2. ENTRE O DESCOBRIR E O ENSINAR: CAMINHOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS.....	35
2.1 DOS FUNDAMENTOS AO PRIMEIRO INVERNO DA IA (INÍCIO A 1980).....	38
2.2 PRIMAVERA DA IA E AS POSSIBILIDADES EDUCACIONAIS (1980–2010).....	49
2.3 IA E EDUCAÇÃO NA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL (2010 - 2016).....	60
2.4 A EDUCAÇÃO E A ERA DOS MODELOS DE LINGUAGEM (2017– 2025).....	69
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA SEÇÃO.....	90
3. ESTADO DO CONHECIMENTO: IA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	92
3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA O ESTADO DO CONHECIMENTO	93
3.2 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA.....	97
3.3 ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA.....	111
3.3.1 Gestão, Pedagogia e Currículo.....	111
3.3.2 Desafios e Implicações Éticas no Uso de IA.....	117
3.3.3 Formação e Percepção dos Professores.....	123
3.3.4 Ferramentas de IA e processos de ensino.....	128
3.4 IA E A IMPORTÂNCIA DE UMA PERSPECTIVA CENTRADA NO SER HUMANO	134
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA SEÇÃO.....	136
4 CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA: INSTRUMENTOS E ESTRATÉGIAS PARA COMPREENDER AS PERCEPÇÕES DOCENTES.....	137
4.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	138
4.2 CONTEXTO E LOCAL DA PESQUISA.....	141
4.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	145
4.4 INSTRUMENTOS.....	146
4.5 PRODUÇÃO DE DADOS E INTERVENÇÃO.....	147

4.6 ANÁLISE DE DADOS.....	148
4.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA SEÇÃO.....	149
5. PERCEPÇÕES QUE (TRANS)FORMAM PRÁTICAS: A EXPERIÊNCIA DOCENTE DIANTE DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	150
5.1 ENCONTRO FORMATIVO: IA na educação: Desafios e Possibilidades.....	156
5.2 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS.....	158
5.2.1 Questionário inicial.....	158
5.2.2 Questionário pós-formação.....	171
5.3 ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	177
5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA SEÇÃO.....	191
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	193
REFERÊNCIAS.....	199
ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO: 7.811.026 CEP SH.....	225
APÊNDICES.....	226
Apêndice A - GLOSSÁRIO: TERMOS E CONCEITOS RELACIONADOS A IA.....	226
Apêndice B - Fluxograma: Marcos históricos da IA e seus encontros com a educação brasileira.....	231
Apêndice C - Slides idealizados para utilizar na formação docente.....	232
Apêndice D - Termo de anuência Secretaria Municipal de Educação de Itajaí.....	237
Apêndice E - Termo de anuência Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde....	238
Apêndice F - TCLE.....	239
Apêndice G - Instrumento de coleta e produção de dados - questionário Inicial.....	244
Apêndice H - Instrumento de coleta e produção de dados pós-formação (Questionário final)	247
Apêndice I - Respostas obtidas no questionário Inicial.....	248
Apêndice J- Respostas obtidas no questionário pós encontro formativo.....	250

1 INTRODUÇÃO: O DESPERTAR PARA AS TECNOLOGIAS

A origem da palavra tecnologia remonta ao grego *techne* (termo associado à *poiêsis*, que designa a atividade prática de produção), significando conhecimento ou disciplina relacionada à criação. Embora esses conceitos tenham se modificado ao longo dos séculos, sua essência permanece. Na definição do dicionário Michaelis (2025), tecnologias se referem a: “1. Conjunto de processos, métodos, técnicas e ferramentas relativos à arte, indústria, educação, etc. 2. Conhecimento técnico e científico e suas aplicações a um campo particular. 3. Tudo o que é novo em matéria de conhecimento técnico e científico”. Elas se transformam e participam do desenvolvimento socioeconômico e das comunicações. Além disso, as relações entre o avanço tecnológico e o poder marcam a humanidade desde a antiguidade, reforçando a ideia de que quem detém as melhores tecnologias (como ferramentas, veículos, joias ou *smartphones*), se vincula à posição de maior prestígio e poder.

Existe uma questão: o uso que se faz da tecnologia. De acordo com Felice (2013, p. 70), ao citar o *Princípio da Incerteza de Heisenberg*, afirmou que “[...] a ciência e o conhecimento desenvolve-se a partir de alterações de percepções provocadas pela introdução de novos instrumentos tecnológicos que nos oferecem visões e imagens de mundo”. Assim, os novos aportes alteram e ampliam a compreensão da realidade, influenciando até mesmo a maneira como se dá o processo de adquirir conhecimento.

Na história, sempre que uma inovação ou tecnologia impacta nas práticas socioculturais, ela gera um misto de revolta e insegurança. Por exemplo, pode-se citar a invenção da prensa de Gutenberg no século XV, o que gerou receio sobre a perda da tradição oral e a banalização do conhecimento escrito. Também, a fotografia revolucionou a pintura ao possibilitar uma representação rápida e exata do objeto fotografado, e embora os retratistas não gostassem da situação, não fazia mais sentido pintar da forma tradicional. A partir da foto, a pintura se renovou, dando origem a novos estilos e movimentos artísticos, como o impressionismo. Da mesma forma, a introdução da calculadora nas escolas foi criticada por “limitar” o raciocínio lógico. Esses casos demonstram como a recepção inicial ao novo oscila e pressupõe que, mais do que eliminar práticas e culturas anteriores, as tecnologias tendem a transformá-las, ampliando possibilidades e tensionando conceitos de autoria, arte, ética e conhecimento (Diniz, 2001; Alves, 2023; Pessoa, 2024).

Sobre a transformação de percepções, as tecnologias têm provocado mudanças rápidas em culturas, processos e sociedades. Nessa perspectiva, Fagundes (2005, p. 1) afirma que “[...] sempre que o ser humano construiu uma nova ferramenta, ele mudou a cultura [...]”

e vice-versa, ou seja, a ideia de que a tecnologia é um meio para alcançar o fim e que ela molda esse fim é uma constante nas sociedades. O novo, embora surpreendente, é uma realidade. Diante do inesperado, é essencial rever os ideários e desenvolver uma visão crítica, mobilizando a tecnologia para a benevolência. Morin (2013, p. 55) ainda pontua que:

Precisamos de pensar-repensar o saber, não com base numa pequena quantidade de conhecimento como nos séculos XVII-XVIII, mas no estado atual de proliferação, dispersão, parcelamento dos conhecimentos. Mas, como fazer? [...], o desenvolvimento da ciência não se efetua por acumulação dos conhecimentos, mas por transformação dos princípios que os organizam.

Feenberg (2003) argumenta ainda que a tecnologia pode ser compreendida a partir de diferentes filosofias, variando entre concepções de neutralidade ou impregnada de valores; quanto à sua autonomia, pode ser tratada de maneira determinista ou substantivista; e em relação ao controle humano, passível de assumir uma perspectiva instrumentalista ou crítica. E é a Teoria Crítica da Tecnologia, que assume papel fundamental na pós-modernidade, quando as fronteiras entre técnica e sociedade se tornam difusas. Sua relevância não se limita, pois oferece uma abordagem conceitual para compreender temas emergentes, como inteligência artificial (IA), algoritmização social, algoritmo justo, justiça tecnológica e sustentabilidade, problemáticas que demandam uma visão crítica sobre o modo como a técnica é entendida, apropriada e disseminada. Para o autor Feenberg (2003, p. 9) a

[...] teoria crítica reconhece as consequências catastróficas do desenvolvimento tecnológico ressaltadas pelo substantivismo, mas ainda vê promessa de maior liberdade na tecnologia. O problema não está na tecnologia como tal, senão em nosso fracasso até agora em inventar instituições apropriadas para exercer o controle humano dela. Poderíamos domar a tecnologia submetendo-a a um processo mais democrático de projeto [*design*] e desenvolvimento .

Essas concepções são aprofundadas na obra *Technosystem: The Social Life of Reason* (2017), em que Feenberg conceitua o tecnossistema para designar a racionalidade técnica da atualidade. Com a crescente pervasividade da técnica na vida social, a crítica deixa de operar por separações e atua entre a experiência vivida e a razão científica, desvelando interesses e disputas que moldam os artefatos técnicos (Pilsch, 2019).

Cabe aqui um olhar crítico para as tecnologias com IA e vê-las como um recurso sociocultural, uma vez que elas não refletem apenas questões técnicas e econômicas, mas se inserem em ambientes, sendo produto das necessidades humanas. Com isso, mudam tanto as relações sociais quanto as próprias necessidades (Heinsfeld; Pischetola, 2019). Esse tensionamento requer: “[...] uma postura, posicionamento e atitude, um lugar de ação em que o próprio ser e devir são constitutivos dos atos de pensar, imaginar e intervir na transformação

— isto é, na construção, criação e ‘caminhada’ de um mundo radicalmente diferente”¹ (Walsh, 2015, p. 2, tradução da autora).

Nesse sentido, a IA posiciona-se como uma tecnologia disruptiva na ciência, automação industrial, comércio eletrônico, segurança, educação e até para as interações humanas, cada vez mais vinculadas às mídias, redes sociais e relações. De modo geral, a IA é definida como a capacidade dos sistemas computacionais de realizar tarefas típicas de humanos, como raciocinar, aprender, perceber contextos e tomar decisões (Santaella, 2023a). A *International Business Machines* (IBM), uma pioneira em IA, a define como (IBM, 2024):

[...] uma tecnologia que permite que computadores e máquinas simulem a capacidade de resolução de problemas e a inteligência humana. Por si só ou combinada com outras tecnologias (como sensores, geolocalização e robótica) a IA pode realizar tarefas que, de outro modo, exigiriam a inteligência ou intervenção humana. Assistentes digitais, orientação por GPS, veículos autônomos e ferramentas generativas de IA (como o *ChatGPT* da Open AI) .

Após esta breve introdução à temática da dissertação, destaca-se que alguns termos e conceitos relacionados à IA estão definidos no glossário, no Apêndice A. Neste ponto, abro parênteses para compartilhar meu memorial acadêmico, expondo o percurso que me conduziu até aqui. Ressalto que meu lugar de fala é o de uma mulher, mãe solo, trabalhadora e estudante, nascida em 1986, em Itajaí, Santa Catarina. Esse exercício de escrita autobiográfica é nostálgico, pois resgatam-se memórias esquecidas ao longo dos anos.

Fui criada na comunidade de pescadores da Praia Grande, localizada no bairro Armação do Itapocoroy, em Penha, Santa Catarina, cidade onde sempre residi. Meu pai era pescador artesanal e minha mãe, costureira. Cresci em uma família numerosa, com uma infância repleta de brincadeiras e momentos ao ar livre, como banhos de mar, danças escolares e aventuras na mata. Essas experiências despertaram em mim uma conexão especial com a natureza, que permanece até hoje um espírito explorador e ambientalista.

Iniciei meus estudos em 1993, na Escola Básica Professor João Batista Paiva, uma instituição pública estadual de Penha. Durante o ensino fundamental, mantive um bom desempenho escolar, embora fosse tímida. No ensino médio, o contato com a professora de Biologia, Manuela, foi determinante para minha decisão de optar pela docência. Por meio de seu projeto ambiental "AR MAR AÇÃO", ela não apenas renovou meu entusiasmo pelos estudos, mas também despertou em mim o desejo de cursar uma graduação para seguir seus passos e, em 2004, iniciei o curso de Ciências Biológicas na Universidade do Vale do Itajaí

¹ Texto original: it is a stance, posture and attitude, an actional standpoint in which one's own being and becoming are constitutive to the acts of thinking, imagining and intervening in transformation; that is, in the construction, creation and 'walking' of a radically different world.

(UNIVALI). No início, cursei os créditos mínimos da graduação, mas, em 2006, obtive uma bolsa integral do Programa Universidade para Todos (PROUNI). Após ingressar na universidade, comecei a lecionar Ciências e Biologia para turmas do 6º ano ao 3º ano do ensino médio na escola particular CRANDON, onde permaneci por oito anos.

Durante a graduação, participei como bolsista de projetos de extensão, como o Conservar é Preciso, da Fundação Praia Vermelha, que abordava educação ambiental em trilhas na Mata Atlântica, e o projeto de pesquisa Isca Viva, vinculado ao CEPESUL/IBAMA, cujo objetivo era buscar alternativas à pesca de atum. Este último foi tema do meu trabalho de conclusão de curso. Em 2010, concluí a graduação com o Prêmio de Mérito Estudantil, um reconhecimento que me honrou, em especial diante dos desafios inerentes à conciliação entre trabalho e estudos, que exigiu comprometimento, renúncias, resiliência e dedicação.

A maternidade chegou em 2012, com o nascimento do meu filho Kauê. A experiência de ser mãe intensificou meu interesse por práticas pedagógicas que valorizam a escuta, o acolhimento e o despertar da criatividade. Kauê é autista, o que torna inclusão e equidade pautas centrais em minha vida. Nesse período, as tecnologias tornaram-se parte de minhas práticas e em 2013, iniciei uma segunda graduação em Pedagogia, na modalidade de Ensino a Distância (EaD). Apesar das leituras solitárias, concluí o curso e passei a atuar nos anos iniciais do ensino fundamental, com turmas do 5º e 1º anos, sendo que este último foi um desafio: o processo de alfabetização, um esforço que resultou em aprendizagens mútuas.

Minha afinidade com tecnologias se iniciou na adolescência com um curso de datilografia. Já adulta, realizei cursos de tecnologias educacionais. Atuei como professora de informática em uma escola de Penha e experimentei, na prática, o potencial e os desafios dos recursos tecnológicos na educação. No ano de 2016, concluí uma pós-graduação *lato sensu* em Gestão Escolar, na modalidade EaD. Nesse percurso, almejando estabilidade profissional, dediquei-me a estudar para concursos públicos e, em 2018, conquistei a efetivação no cargo de Orientadora Escolar na Rede Municipal de Ensino de Itajaí. Essa função possibilitou a implementação de projetos integrados à saúde, ao meio ambiente, à tecnologia e ao *bullying*.

Na busca por novos saberes, em 2020, uma especialização em Inovação na Educação, pela UNIVALI. O curso articulou práticas inovadoras ao uso de tecnologias digitais. Em 2023, retornei à vida acadêmica, participando de disciplina isolada no Programa de Pós-graduação em Educação do Instituto Federal Catarinense (PPGE-IFC). A disciplina

era *MOOCS*² (*Massive Open Online Courses*) que abordava tecnologias e recursos educacionais abertos. Essa foi uma experiência determinante para o ingresso no mestrado no PPGE-IFC. O projeto de pesquisa idealizado tratava do uso do *Scratch* como recurso educacional. Contudo, em consonância com o orientador, Ailton Zancanaro, a pesquisa foi direcionada para investigar as possibilidades e os desafios da IA na educação. Todo percurso acadêmico gerou oportunidades de contribuir com o campo educacional, propondo soluções baseadas em IA que ampliem as práticas de ensino e aprendizagem, promovam o pensamento crítico e respeitem os princípios pedagógicos e éticos.

Fechando o parêntese sobre a minha trajetória permeada pelo uso de tecnologias (por gosto, trabalho, maternidade e lazer), ressalto que as tecnologias com IA surgiram nos anos 1950, popularizaram-se com o advento da *Internet* e trazem soluções sociotécnicas que abrangem textos, vídeos, robótica, jogos, finanças, entre outros. Sua capacidade de analisar, processar e interpretar dados por algoritmos e reconhecimento de padrões permite executar tarefas complexas de forma rápida (Alves, 2023). A ubiquidade dessas tecnologias é: “Basicamente, a conexão rizomática entre *Internet*, humanos, dispositivos, inteligência artificial e robôs passa a ser algo natural e onipresente no cotidiano das pessoas, em ambientes como no lar, na escola, no trabalho etc.” (Cavalcante, 2023, p. 65).

Com a massificação de tecnologias como *smartphones*, houve uma grande diversidade de interações *online*, que se intensificaram durante e após a pandemia da COVID-19, e essa aceleração tecnológica impulsionou a popularização da IA (Santos, 2023). Embora as tecnologias estejam difundidas, observa-se uma carência de saberes sobre seu funcionamento e seus impactos na cultura e na ética social (Abar; Santos, 2020).

A educação, na tendência de tecnologização (Freire, 1996), está experimentando recursos pedagógicos como: sistemas e plataformas de aprendizagem adaptativa, tutores virtuais inteligentes, sistemas de avaliação personalizada e automatizada, realidade aumentada, os quais são inovações tecnológicas permeadas pela IA, que não somente quebraram barreiras (geográficas e sociais), mas também podem identificar lacunas e criar oportunidades para aprimorar relações educativas (Araújo; Fernandes; Boas, 2024).

As tecnologias possibilitam o acesso constante à informação e a escola deixa de ser o “[...] único espaço onde eles aprendem sobre o mundo, interagem e produzem

² Os *MOOCs* (*Massive Open Online Courses*), ou Cursos Massivos Abertos *Online*, configuram uma modalidade de educação aberta mediada pela *Internet*. O termo, cunhado por Dave Cormier, abrange duas tipologias principais: os *cMOOCs*, voltados à colaboração e à aprendizagem em rede, baseados em ferramentas abertas e gratuitas; e os *xMOOCs*, caracterizados pela automação do ensino em plataformas que comportam um grande número de participantes, com uso de videoaulas, materiais em PDF e testes objetivos. (Siqueira, 2022).

conhecimento” (Haslinger; Saggin; Albuquerque, 2017, p. 3). Dito isso, a IA na educação pode ser compreendida como uma nova forma de linguagem e cultura. Sua rapidez, interatividade e interface intuitiva favorecem uma imersão crescente na cibercultura (Lévy, 2021). Por outro lado, para integrá-la à educação, é necessário investir em acessibilidade e inclusão, bem como desenvolver uma *práxis* estruturada que promova interações e estimule um ensino crítico e autônomo (Domeneghini, 2022).

Conforme Freire³ (1996, p. 25), “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”. Assim, as tecnologias possibilitam experiências educacionais acessíveis e personalizadas. Os avanços tecnológicos possibilitam integrar conhecimentos ao facilitar o acesso a eles e tornam-se recursos socioculturais que promovem processos contínuos de criação e ressignificação de sentidos. É fundamental a aproximação às práticas pedagógicas, para refletir não apenas os usos, mas os objetivos ideológicos e cognitivos subjacentes, considerando suas implicações na construção do conhecimento e no desenvolvimento de habilidades (Heinsfeld; Pischetola, 2019).

Com a conectividade social, a educação pode integrar-se à IA de forma intencional, pois a prática pedagógica orienta métodos e ações, sendo o meio pelo qual o conhecimento é ensinado e transformado. Crianças e jovens já possuem e manuseiam essas tecnologias, motivo pelo qual são chamados nativos digitais. No entanto, esse uso precisa ter complexidade crescente, ser cooperativo e coeso para, de fato, gerar aptidões (Domeneghini, 2022). Assim, Fadel *et al.* (2024, p. 126) convergem para o entendimento de que:

Manter interações casuais e um envolvimento superficial com a tecnologia ao longo de 18 anos não dota os alunos das habilidades necessárias para interagir com a IA. Ao rolar o *feed* de uma rede social, por exemplo, um estudante pode interagir indiretamente com algoritmos de IA, mas não tem conhecimento da mecânica, das considerações éticas e dos possíveis impactos dessas tecnologias. Para prepará-los de modo eficaz para a era da IA, o sistema de suporte (que leva o aluno progressivamente a uma melhor compreensão) constitui um recurso [...] essencial.

Parte dos jovens, mesmo que apenas via celular, acessa tecnologias digitais todos os dias, porém seu uso é voltado ao lazer e interações sociais. Há grande necessidade de saber utilizá-las, e o relatório de Fadel *et al.* (2024) corrobora com as ideias de CETIC (2022, p. 28), de que as habilidades digitais para cidadania são pouco desenvolvidas.

³ Paulo Freire (1921–1997) “[...] conhecido por seus esforços em promover uma educação conscientizadora e libertadora, pautada pela esperança e amorosidade” (Pareschi; Maurício; Mill, 2023, p. 3), refletir criticamente sobre os meios tecnológicos como expressão da criatividade. Paulo, esteve à frente do seu tempo, reconhecendo que a tecnologia não é neutra e que deve ser analisada a partir da pergunta fundamental: “a serviço de quem e de quê ela está?” (Freire, 1984). Para o educador, a pergunta é elemento essencial e problematizador da realidade, bem como do diálogo para uma educação transformadora. Ainda nos anos 1990, Freire apontava que o progresso científico e tecnológico só tem valor quando responde às necessidades humanas, defendendo o uso das tecnologias em favor de uma educação crítica e emancipadora, centrada no diálogo e na autonomia dos sujeitos.

[...] usuários mais novos reportam proporções mais baixas de habilidades digitais. Entre os usuários de 11 a 12 anos, cerca de metade reportou ser verdade ou muito verdade que sabiam quais imagens pessoais e de outras pessoas poderiam compartilhar na *Internet* (52%) e que sabiam denunciar um conteúdo ofensivo (56%). As proporções foram superiores a 80% entre os usuários de 15 a 17 anos (87% e 84% respectivamente).

Diante disso, emerge a necessidade de um diálogo provocativo da educação com a tecnologia, por ser indispensável considerar os multiletramentos. Nesta acepção, Rojo (2013, p. 14) aponta três dimensões a serem observadas ao considerar as tecnologias educacionais: “[...] a diversidade produtiva (no âmbito do trabalho), o pluralismo cívico (no âmbito da cidadania) e as identidades multifacetadas (no âmbito da vida pessoal)”. Essas inovações, quando mobilizadas para além de reproduzir métodos obsoletos, criam oportunidades para fortalecer e melhorar questões socioculturais e possibilitam a aplicação prática do conhecimento teórico (Benvenuti *et al.*, 2023; Heinsfeld; Pischetola, 2019).

Ao se mencionar o conhecimento, é pertinente reafirmar as ideias de Morin (2011), segundo as quais a educação do futuro enfrenta o desafio de lidar com saberes superficiais, compartimentalizados e desconectados do real. Nesse sentido, o autor explica:

O princípio da redução leva naturalmente a restringir o complexo ao simples. Assim, aplica às complexidades vivas e humanas a lógica mecânica e determinista da máquina artificial. Pode também cegar e conduzir a excluir tudo aquilo que não seja quantificável e mensurável, eliminando, dessa forma, o elemento humano do humano, isto é, paixões, emoções, dores e alegrias. [...] Como nossa educação nos ensinou a separar, compartimentar, isolar e não a unir os conhecimentos, o conjunto deles constitui um quebra-cabeças ininteligível (Morin, 2011, p. 39).

A premissa a ser considerada é que a IA não substitui aquilo que já é eficaz na educação, ao contrário; é articuladora e aliada dos docentes e de seus métodos pedagógicos. Nesse entrelaçamento, Fadel *et al.* (2024) sugerem que se evite a utilização da IA em situações que limitem o desenvolvimento cognitivo, colaborativo e social. Priorizando a observação da realidade sociocultural, bem como de práticas empíricas, como experimentos, vivências ao ar livre e interações. Assim, é fundamental estimular o pensamento crítico, sendo que essa prática não depende do recurso utilizado, mas sim do conhecimento.

Conforme Fantin (2024), é fundamental articular o digital e o analógico, o natural e o artificial, com base na teoria de Luciano Floridi sobre o fundo “verde e azul” da sociedade da informação, sendo o verde relacionado à sustentabilidade e o azul ao digital. A autora demonstra a relevância que o ambiente circundante tem no desenvolvimento da criatividade e no avanço cognitivo, razão pela qual a busca por espaços híbridos tece uma alternativa relevante para ensinar e aprender em cenários conectados. A proposta baseia-se em uma “[...] educação dialógica que deve estar situada na cultura, na linguagem, na política e na vida de

estudantes e professores de modo a transcender a experiência subjetiva, particular e local para expandir-se em uma dimensão mais ampla” (Fantin, 2024, p. 96).

Ressalta-se que a simples presença das tecnologias digitais na escola não melhora a educação, é imperativo que a IA não se limite apenas à capacitação técnica para o mercado de trabalho, sendo relevante considerar o propósito da educação com seu caráter político, emancipador e criador. Faz-se necessário ir além da formação de trabalhadores para cultivar cidadãos conscientes de seu papel social. Mostra-se oportuno analisar que a IA pode tanto reproduzir quanto desafiar as estruturas de poder existentes. É necessário questionar seu potencial de perpetuar desigualdades sociais e econômicas, bem como de criar novas formas de opressão. Diante disso, defende-se uma educação libertadora e equânime (Kaufman, 2022). Um exemplo da vertente instrumentalista é apontado pela UNESCO (2023c, p. 7): “No Peru, quando mais de 1 milhão de *laptops* foram distribuídos sem serem incorporados à pedagogia, a aprendizagem não melhorou”. Isso porque o foco necessita estar no ensino e na aprendizagem e não no recurso tecnológico.

Ter as ferramentas tecnológicas é importante, mas o cerne da questão é: como utilizá-las adequadamente no contexto da Educação Básica? Se empregadas na perspectiva de um recurso sociocultural, elas podem oferecer estratégias, possibilidades de experiências personalizadas e expandir as interações: professor/estudante, estudante/estudante, estudante/máquina, de forma colaborativa (Alves, 2023; Heinsfeld; Pischetola, 2019).

Neste sentido, surge o conceito de alfabetização em IA. Mais do que ler e escrever, essa competência requer entender, aplicar e avaliar a IA com criticidade, a fim de que seu uso seja benevolente (Moon *et al.*, 2024). Imprescinde ter como métrica a emancipação dos sujeitos. Paulo Freire (1996) defendia uma educação além da transmissão de saberes, promovendo a transformação social. Como aponta Freire (1996, p. 33-34):

[...] a promoção da ingenuidade para a criticidade não se dá automaticamente, uma das tarefas precípuas da prática educativo-progressista é exatamente o desenvolvimento da curiosidade crítica, insatisfeita, indócil. Curiosidade com que podemos nos defender de “irracionalismos” decorrentes do ou produzidos por certo excesso de “racionalidade” de nosso tempo altamente tecnologizado [...], é a consideração de quem, de um lado, não diviniza a tecnologia, mas de outro não diaboliza. De quem a olha ou mesmo a espreita de forma criticamente curiosa.

A prática pedagógica é sistemática e complexa, e não se reduz à transmissão de conteúdos, pois a informação não é conhecimento. Com a disponibilidade de informações na atualidade, traçar relações entre conceitos, saber aplicá-los e compartilhá-los são habilidades fundamentais para construir o conhecimento. Assim, o papel do professor com as tecnologias

possui relevância adicional, compondo um papel de provocador de consciência crítica, para problematizar questões e desenvolver saberes de forma colaborativa (Lima *et al.*, 2024).

Dessa forma, independente da tessitura curricular, a formação docente requer uma configuração embasada não apenas no domínio dos componentes disciplinares, mas, sobretudo, na compreensão dos processos pedagógicos que estruturam as relações educativas, para que a integração das tecnologias melhore algo de fato. Como destaca Saviani (1997, p. 132-133): “[...] a questão central essencial na formação do educador não é propriamente o domínio dos conteúdos específicos, mas o domínio dos processos pedagógicos, isto é, das formas através das quais se desenvolve a relação professor-aluno no interior das escolas.”

Ao exigir uma articulação epistemológica e metodológica, a formação dos docentes diante do tecnossistema (Feenberg, 2017; Pilsch, 2019) demanda integrar-se a uma educação emancipadora (Freire, 1987), bem como às dinâmicas pedagógicas que envolvem a transdisciplinaridade⁴ (Morin, 2011), à reforma do currículo e às implicações das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. A construção teórica de Morin e Freire, embora revele tensões epistemológicas, compartilha a busca por uma educação transformadora como ponto de convergência, o que justifica sua relevância nesta discussão.

Apesar dos desafios dessa articulação, Morin (2011) destaca que o conhecimento deve ser concebido como um princípio estruturante e uma necessidade educacional basilar, exigindo uma abordagem transdisciplinar e acessível, que contemple a busca pela verdade à luz de múltiplas perspectivas, tendo como ponto de partida o questionamento. Isso contribui para o entendimento de fenômenos complexos e estimula a reflexão do educador, permitindo o desenvolvimento de práticas pedagógicas condizentes com os desafios da pós-modernidade.

Daí decorre a necessidade de destacar, em qualquer educação, as grandes interrogações sobre nossas possibilidades de conhecer. Pôr em prática estas interrogações constitui o oxigênio de qualquer proposta de conhecimento. [...] na busca da verdade, as atividades auto-observadoras devem ser inseparáveis das atividades observadoras; as autocríticas, inseparáveis das críticas; os processos reflexivos, inseparáveis dos processos de objetivação (Morin, 2011, p. 29).

Nesse sentido, a aprendizagem assume uma concepção centrada no estudante e torna-se significativa quando os conteúdos fazem sentido em seu contexto social. Essa visão converge com Vicari (2018, p. 12), ao afirmar que “[...] a IA aplicada à Educação é uma área de pesquisa multi e interdisciplinar, pois contempla o uso de tecnologias da IA em sistemas

⁴ Transdisciplinaridade é uma forma de conhecimento que transcende as fronteiras das disciplinas, buscando articular e integrar saberes distintos, como científicos, filosóficos, artísticos, cotidianos, articulados para compreender a complexidade do real (Morin, 2011).

cujo objetivo é o ensino e a aprendizagem”. Diante de uma sociedade imersa no digital, o professor torna-se fundamental para mediar criticamente os saberes.

Para além dos objetivos finais de integrar a IA à educação, muitas escolas brasileiras ainda enfrentam limitações relacionadas à infraestrutura, à disponibilidade de equipamentos, ao acesso à *Internet* de qualidade e, sobretudo, à oferta de programas de formação docente. A simples modernização tecnológica, por si só, não resolve os desafios estruturais profundos da Educação Básica (EB). Considerando-se apenas o recorte do acesso à *Internet*, entendida como meio de conexão a outras tecnologias, bem como à informação e à formação, esse recurso configura-se como essencial nas escolas.

Segundo a pesquisa TIC Educação 2023, 92% das escolas de Ensino Fundamental e Médio no Brasil declararam possuir acesso à *Internet*. No entanto, esse percentual é inferior em instituições situadas em áreas rurais (89%) e reduz ainda mais entre escolas de pequeno porte, com até 50 matrículas (70%). Entre as escolas com acesso à *Internet*, 55% das públicas e 69% das particulares disponibilizam tanto o acesso à rede quanto computadores para uso dos estudantes em atividades educacionais (CETIC, 2024, p. 27-29).

A problemática das demandas não solucionadas inclui, ainda, os atravessamentos das desigualdades no acesso, a invisibilização representada pelos 8% das escolas brasileiras sem conexão à *Internet*, bem como a influência de narrativas de lógica neoliberal. Tais narrativas impõem à educação dilemas, como a valorização da competitividade e a formação abstrata e polivalente, moldada para atender às exigências do mercado, resultando em uma preparação de cunho economicista, acrítico e simplista, que reduz a educação a um mero fator de produção de capital humano (Frigotto, 1995; Araújo; Fernandes; Boas, 2024).

Além disso, o uso das tecnologias com IA no campo educativo levanta preocupações com autoria, plágio, vigilância, notícias falsas, ampliação de desigualdades e vieses discriminatórios, mas, visto que a realidade está posta, mostra-se oportuno formar docentes e estudantes para seu uso adequado e ético (Peñalvo; Llorens-Largo; Vidal, 2023).

A escola requer investimentos, políticas públicas e ações intersetoriais coordenadas, pois a implementação da IA suscita a privacidade de dados, o preconceito algorítmico e a necessidade de infraestrutura tecnológica. Porém, ressalta-se como prioridade a formação e o suporte aos docentes, os quais constituem a linha de frente para associar a competência digital aos conhecimentos disciplinares (Cardoso; Volpi, 2023; Domeneghini, 2022; Alves, 2023; Araújo; Fernandes; Boas, 2024). Afinal, ensinar exige o aprender: “[...] quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (Freire, 1996, p. 25).

Conforme afirma Souza (2024), a garantia do acesso universal aos recursos e formações em tecnologias de forma crítica e ética é uma necessidade, pois ter competências digitais, receber uma educação de qualidade e adequada a esse contexto é um direito previsto em lei. Embora os efeitos das inovações tecnológicas já sejam perceptíveis e até mesmo esperados, esse processo de integração não é simples; é preciso combinar fatores técnicos, pedagógicos, éticos, administrativos e políticos (Barbosa, 2023; Andrade, 2024).

A tecnologia de IA está presente no cotidiano das pessoas e, considerando que a dinâmica do ensinar e do aprender tem enfrentado transformações em decorrência da tecnologia, a abordagem dessa temática mostra-se relevante. Nesse entrelaçamento, delinea-se a seguinte questão de pesquisa: como analisar as percepções dos docentes do ensino fundamental da Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde quanto à utilização da IA nas práticas pedagógicas? A escolha pela Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde deu-se por ser uma das maiores de Itajaí. Essa característica permite analisar o impacto das tecnologias nas práticas pedagógicas em uma ambiência educativa complexa e com desafios, como o grande número de docentes e, estudantes, sua localização em área periférica da cidade e a carência de recursos tecnológicos.

Na Rede Municipal de Ensino de Itajaí há um programa anual de formação continuada e gratuita. Assim, é relevante investigar os dados desta pesquisa e compará-los com outros referenciais. Estudos como os de Flores (2022), Mendes (2023) e Sousa (2023) abordam as percepções docentes sobre a IA e fornecem subsídios para confrontar com os achados do presente estudo, dada a semelhança entre as investigações.

Para tal, o objetivo geral desta pesquisa é analisar as percepções dos docentes da Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde de Itajaí quanto à utilização da Inteligência Artificial nas práticas pedagógicas.

Nesse sentido, a palavra percepção tem origem no latim *perceptio*, significando: 1. Ato ou efeito de perceber; 2. Representação mental das coisas; 3. Qualquer sensação física manifestada através da experiência (Michaelis, 2025). Conforme Vigotski, (1998, p. 25-26):

Toda percepção humana consiste em percepções categorizadas ao invés de isoladas. A transição, no desenvolvimento para formas de comportamento qualitativamente novas, não se restringe a mudanças apenas na percepção. A percepção é parte de um sistema dinâmico de comportamento; por isso, a relação entre as transformações dos processos perceptivos e as transformações em outras atividades intelectuais é de fundamental importância.

Compreendendo a percepção como parte da experiência docente, o professor constrói aquilo que Tardif (2014) denomina saber experiencial, um conhecimento formado a

partir da realidade social e das interações que se acumulam ao longo da trajetória profissional. Tal constituição das percepções reflete tanto sua não neutralidade quanto manifesta que não se trata de intuitividade, mas de uma construção subjetiva e socialmente situada, por meio das vivências práticas que, hoje, se relacionam às tecnologias, inclusive a IA. Nesse quadro, compreender a opinião dos docentes implica reconhecê-los como seres em constante mudança e como sujeitos que fazem inferências sobre o mundo e sobre os outros.

Situar suas percepções em subjetividades, em dimensões estratégicas e como elemento basilar para a criação de programas de formação significa garantir que tais programas tenham ética digital, sejam contextualizados, culturalmente sensíveis e capazes de respeitar valores e crenças, preparando os docentes para os desafios inerentes à IA.

A partir do objetivo geral, desdobram-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Compreender os desafios e potencialidades da IA no contexto educacional, a fim de subsidiar reflexões sobre sua integração;
- b) Identificar as percepções docentes em relação à utilização das tecnologias de IA, visando contribuir com as práticas pedagógicas;
- c) Relacionar a tecnologia, docência e conteúdo em sala de aula, voltada à realidade pedagógica no uso de IA.

Para alcançar os objetivos supracitados, este estudo possui elementos da pesquisa participante, proporcionando aos professores participação na análise de sua própria realidade. Conforme afirma Nóvoa (2017), a troca de experiências e a partilha de saberes consolidam os espaços de formação. Essa abordagem é relevante, pois não há registro de pesquisas semelhantes em Itajaí-SC. A pesquisa utilizou questionários semiestruturados, aplicados antes e após um encontro formativo, com análise de conteúdo, combinando abordagens quantitativas e qualitativas para analisar as percepções dos docentes.

A fim de analisar tais percepções, esta dissertação está organizada da seguinte forma: a seção 1 apresenta a introdução à IA utilizando aportes teóricos como Feenberg (2003), Freire (1996), Kaufman (2022), Morin (2011), Santaella (2023a) e Vicari (2018), pontuando sobre a delimitação do problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa que sustenta a relevância da temática abordada. Apresenta-se, ainda, um relato da trajetória acadêmica que embasou esta pesquisa. E, por fim, organiza-se a estrutura da dissertação, proporcionando uma visão geral do conteúdo desenvolvido.

Na seção 2, o texto discorre sobre a história da IA e suas interações com a educação brasileira. Além disso, analisam-se as inflexões decorrentes da incorporação da IA

nas práticas de ensino, reforçando a importância da compreensão crítica quanto às implicações dessa tecnologia para a educação. Tais aspectos foram fundamentados a partir de autores como Alves, 2023; Kaufman, 2022; Vicari *et al.*, 2023.

A Seção 3 apresenta o estado do conhecimento (Morosini; Kohls-Santos; Bittencourt, 2021) sobre a utilização da IA na EB, a partir de uma revisão sistemática com enfoque bibliográfico e bibliométrico. Além disso, discute as competências necessárias para que os professores integrem a IA em suas práticas pedagógicas, com base nos quatro eixos temáticos propostos por Bula e Bonilla (2024): Gestão; Pedagogia e Currículo; Desafios e Implicações Éticas no Uso de IA; Formação e Percepção dos Professores; e Ferramentas de IA e Processos de Ensino. De maneira complementar, foram considerados aportes teóricos como UNESCO (2023b), Webber e Flores (2023) e Fakhar *et al.* (2024).

Na Seção 4, detalha-se o percurso metodológico e descrevem-se as etapas da pesquisa empírica, a caracterização do contexto, os participantes e os instrumentos de coleta, produção e análise dos dados. Além disso, são descritos os procedimentos realizados junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH). Essa seção fundamenta-se em autores como Gil (2011); Mattar e Ramos (2021); Creswell (2007); Stake (2011); Bardin (2016); Morosini, Kohls-Santos e Bittencourt (2021); e Guariente e Berbel (2000).

A Seção 5 discute e interpreta os resultados da pesquisa, de caráter participante, que analisou as percepções docentes mediante a aplicação de questionários antes e após a formação sobre o tema. A análise seguiu os princípios da análise de conteúdo de Bardin (2016), com o uso do *software Atlas.ti*⁵ e do *NotebookLM*⁶, recursos que possibilitaram uma interpretação estruturada e sistemática dos dados coletados, bem como a discussão de desafios e potencialidades da IA na educação a partir da escuta dos docentes. Informa-se que, nos textos produzidos nesta dissertação, foram utilizados recursos de IA para revisão gramatical: *LanguageTool*⁷ na versão *free* na fase de qualificação e o *Grammarly*⁸ na fase de defesa.

Por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais, fundamentadas nos objetivos e nos resultados alcançados, indicando possíveis caminhos para a integração da IA na educação sob a perspectiva da atuação docente.

⁵ *Atlas.ti*: *software* de análise qualitativa que auxilia na organização, codificação e interpretação de dados textuais, visuais e audiovisuais em pesquisas científicas. Disponível em: <https://atlasti.com>.

⁶ *NotebookLM* é uma ferramenta de inteligência artificial desenvolvida pelo *Google*, voltada à organização, síntese e análise de conteúdos a partir de documentos enviados. Disponível em: <https://notebooklm.google/>

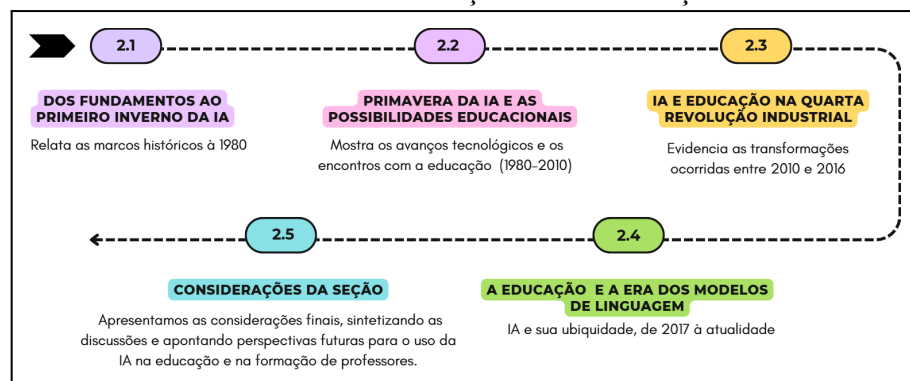
⁷ *LanguageTool*: Revisor de ortografia gramática e estilo. Disponível em: <https://languagetool.org/pt/>

⁸ *Grammarly*: ferramenta *online*, baseada em IA, que realiza a verificação gramatical, ortográfica e estilística de textos. Seu principal objetivo é aprimorar a clareza, a correção e a coerência da escrita. Disponível em: <https://app.grammarly.com/>

2. ENTRE O DESCOBRIR E O ENSINAR: CAMINHOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Esta seção apresenta uma pesquisa bibliográfica, a partir de uma abordagem exploratória, construindo-se uma linha do tempo que retrata os encontros das tecnologias de IA com a educação. Posto isto, estruturaram-se seções secundárias, conforme ilustrado na Figura 1, a fim de organizar as discussões, os fatos históricos e orientar a leitura.

Figura 1. Representação esquemática da organização da seção 2, destacando a linha do tempo da IA em sua interseção com a educação.



Fonte: Elaborada pela autora, 2026.

Conhecer a história possibilita compreender a onipresença da IA na sociedade, seu caráter multidisciplinar e a materialização de impactos na economia, saúde, meio ambiente, relações sociais, em especial na educação (Vicari, 2018). Com seu advento, as palavras-chave que definem essa era são: rapidez, movimento, obsolescência e conectividade, conceitos que se refletem no trabalho, na aquisição de conhecimento e nos relacionamentos. Essa fluidez tecnológica remete à reflexão proposta pelo sociólogo e filósofo francês Edgar Morin (2013, p. 66): “É preciso, igualmente, pensar na incerteza, pois ninguém pode prever o que ocorrerá amanhã ou depois de amanhã.”

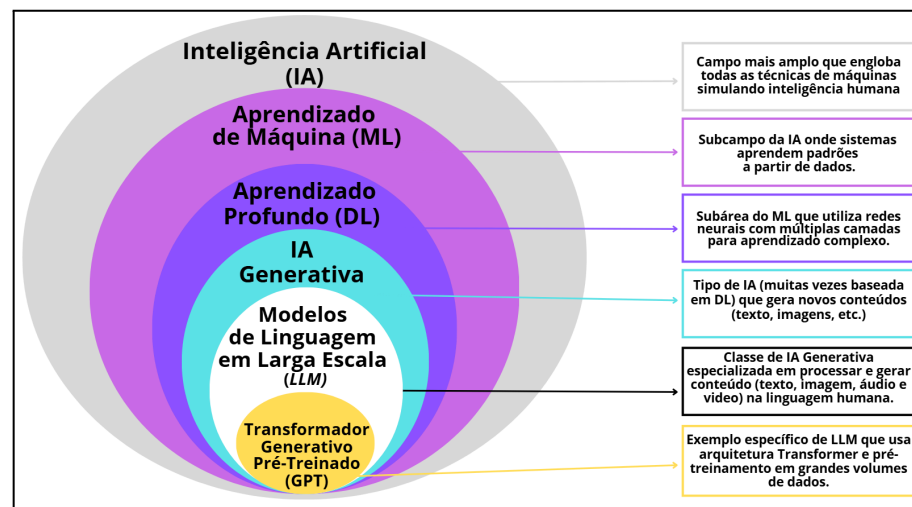
Na conjuntura educativa, essa perspectiva reforça a necessidade de preparar os indivíduos não apenas para lidar com as mudanças trazidas pela IA, mas também para compreendê-las criticamente. Isso implica formar cidadãos com autonomia e intencionalidade para navegar em um mundo permeado pela incerteza, mobilizando a IA como recurso de promoção do pensamento crítico, da inovação e da construção de uma sociedade equitativa.

De igual modo, a IA potencializa conceitos como co-habitar e co-criar, que propõem uma parceria interativa, colaborativa e harmônica entre seres humanos e sistemas inteligentes para o desenvolvimento de ideias, projetos ou soluções voltados à melhoria da qualidade de vida (Schlemmer; Felice; Serra, 2020). Por se tratar de uma tecnologia de caráter

multifuncional, há múltiplos conceitos associados a suas ramificações (Figura 2); porém, de forma geral, Vicari *et al.* (2023, p. 21-22) definem a IA, como:

[...] um campo da computação que se concentra em criar máquinas que possam realizar tarefas que requerem inteligência humana. Isso significa criar *softwares* de computador que possam aprender e se adaptar a novas situações, assim como os seres humanos [...] Visões atuais podem ser vistas em McCarthy (2007) ou ainda, em Rich e Knigh (1994), que definem como “estudo de como fazer computadores realizarem coisas que, atualmente, os humanos fazem melhor”.

Figura 2. Hierarquia e relação entre os conceitos de IA como um campo amplo, Aprendizado de Máquina (ML), Aprendizado Profundo (DL), IA Generativa, Modelos de Linguagem em Larga Escala (LLM) e Transformador Generativo Pré-Treinado (GPT).



Fonte: Adaptado pela autora, 2026, com base em Zhuhadar (2023). Disponível em: <https://tinyurl.com/mr468wd6>. Acesso em: 9 abr. 2025.

Os sistemas de IA são matemáticos; utilizam estatística e probabilidade para processar dados. Esses, quando combinados com algoritmos, realizam tarefas complexas e a tomada de decisões de forma rápida e autônoma. As tecnologias com IA abrangem muitos campos de estudo, possibilitando simular processos, reconhecer padrões e a analisar grandes volumes de dados (Alves, 2023; Forero-Corba; Bennasar, 2023).

Na prática, esses campos são aplicáveis em diversas áreas, como jogos, traduções automáticas, produção e análise de textos e vídeos, robótica, serviços financeiros, entre tantas outras. O cotidiano está permeado por essas inovações, presentes em dispositivos móveis, serviços de *streaming*, plataformas e aplicativos como *Waze*, *Instagram* e *Alexa*, “[...] com os quais aprendemos a conviver e sem os quais ficaria difícil viver” (Santaella, 2023a, p. 12).

A mesclagem de técnicas que viabilizam a análise e o processamento de dados, buscando padrões e tendências, é denominada *Big Data* (Alves, 2023; Vicari *et al.*, 2023; Kaufman, 2022). A integração entre IA e *Big Data* impulsiona inovações, como o projeto

*ClimateAI*⁹, que utiliza dados de sensores e satélites para modelar cenários climáticos com algoritmos de IA, subsidiando políticas de mitigação, previsão de desastres e decisões econômicas e científicas voltadas às mudanças climáticas (ClimateAI, 2024).

Os desafios inerentes à aplicação da IA na educação iniciam no básico: as escolas precisam ter infraestrutura, equipamentos, acesso à *Internet* de qualidade e programas de formação docente. Aponta-se, aqui, que a modernização escolar, por si só, não resolve os problemas educacionais, sua efetividade requer uma abordagem ética e holística (Vicari *et al.*, 2023; Araújo; Fernandes; Boas, 2024). No *Big Data* para fins escolares, usam-se dados para analisar, identificar dificuldades e promover atividades que auxiliem na superação de lacunas de aprendizagem, contribuindo para o desempenho escolar. O Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) faz a conceituação (CIEB, 2019, p. 9):

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO (IAED) [...] um sistema de computador projetado para interagir com o ecossistema educacional (atores, recursos, visões pedagógicas etc.), por meio de capacidades e comportamentos inteligentes (utilizando algoritmos ou técnicas provindas da área de IA), para entender e encontrar soluções de problemas educacionais complexos que eram então compreendidos e resolvidos essencialmente por humanos.

Essa definição abrange soluções que, à primeira vista, podem parecer uma panaceia. No entanto, a IA deve ser compreendida como um recurso de apoio às decisões pedagógicas e à promoção dos objetivos educacionais, e não como uma solução autônoma. Embora contribua com análises, recursos e novas possibilidades, a resolução efetiva dos desafios educacionais requer formação continuada, compromisso ético-político de educadores, gestores e políticas públicas que sustentem tais transformações.

As potencialidades da IA na educação são amplas, mas seus impactos dependerão da estratégia adotada, se será aplicada de forma estrita à técnica ou integrada de modo crítico e contextualizado, fundamentada em princípios éticos, epistemológicos e pedagógicos orientados à justiça social e ao desenvolvimento integral dos sujeitos. Essa escolha ultrapassa a simples adoção tecnológica, exigindo uma reflexão profunda que, como argumenta Morin (2013, p. 58), demanda “[...] a ajuda dos conceitos cibernéticos, sistêmicos, criticando-os, mas tentando ir além deles”. Assim, a IA pode integrar-se à educação não apenas para facilitar práticas, mas também para fomentar o pensamento crítico, promover a inclusão e fortalecer a formação cidadã. E surge a questão: como alcançar tal integração, se muitos a utilizam apenas como uma ferramenta operacional? Neste sentido, compreender o papel da IA na educação requer uma análise de sua trajetória e dos marcos que a moldam ao longo do tempo.

⁹ <https://climate.ai/solutions-products/research-development/>

2.1 DOS FUNDAMENTOS AO PRIMEIRO INVERNO DA IA (INÍCIO A 1980)

Nesta seção, contextualizam-se as bases conceituais da IA no mundo e no Brasil até a década de 1980, período marcado por expectativas e limitações na resolução de problemas práticos, o que levou à redução de financiamentos e ao chamado inverno da IA.

Na história, a busca por “autômatos inteligentes” remonta à antiguidade (século XVI), refletida em mitos como o de Golem, criado pelo rabino Judah Loew, de Praga, para espionar inimigos dos judeus. Golem era sábio, mas se revoltou contra seu criador, que lhe retirou a inteligência e o tornou inanimado como forma de punição. No centro de mitos antigos, vê-se o desejo de superar limitações (Barbosa; Bezerra, 2020; Kaufman, 2022).

Para compreender o nascimento da IA, é necessário retornar ao século IV a.C., quando Aristóteles formulou, no silogismo, o conceito de lógica formal. Esse sistema utiliza proposições para alcançar conclusões dedutivas, sendo a base do raciocínio dedutivo (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023). A lógica, como ciência, avançou com o matemático e filósofo alemão Gottlob Frege, que afirmou serem as relações lógicas independentes do pensamento. A partir disso, a lógica foi compreendida como uma linguagem matemática, capaz de sistematizar regras para validar raciocínios (Silva; Stavny; Kalinke, 2022).

O termo algoritmo ganhou destaque, associado a situações cotidianas, como recomendações de conteúdo, anúncios personalizados e até polarização nas redes sociais. Tradicionalmente, o algoritmo refere-se a instruções lógicas para gerar uma resposta. Seu conceito original remonta à condessa Ada Lovelace, matemática e escritora inglesa, autora do primeiro algoritmo projetado para ser executado por uma máquina: a Máquina Diferencial de Charles Babbage, um protótipo rudimentar de computador proposto em 1837. Por suas contribuições à programação de cálculos analíticos, Ada é reconhecida como a primeira programadora da história, embora esse reconhecimento só tenha ocorrido cem anos após sua morte (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023; Neumann, 2023; Santos, Carvalho e Barreto, 2021). A Máquina Diferencial resolvia equações complexas e reduzia a carga cognitiva do ser humano, facilitando cálculos (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023).

A IA se fundamentou nas ciências exatas com algoritmos e lógica, mas se tornou transdisciplinar (Vicari *et al.*, 2023) ao articular-se com múltiplas áreas do conhecimento e produzir aplicações na sociedade, ampliando seu escopo de valor científico, tecnológico e social. Ideias como as de George Boole (1854), criador da lógica booleana¹⁰, que substanciam

¹⁰ Lógica Booleana é fundamental para o funcionamento dos computadores modernos.

as teorias de lógica e probabilidade, são os pilares para os sistemas modernos de raciocínio automatizado (Luger, 2013). Assim, os alicerces da IA precederam sua concretização, iniciaram com bases simples, como os cálculos probabilísticos em cadeia propostos pelo matemático russo Andrei Andreyevich Markov em 1906.

O Processamento de Linguagem Natural (PNL) atingiu patamares de respostas autônomas e com boa precisão utilizando-se do aprendizado de máquina e do processamento estatístico, das cadeias de Markov. Esses cálculos são úteis ainda hoje, para expressar sentenças válidas em processos estáticos de modelos regressivos, como nos GPT's, que utilizam essas técnicas para gerar respostas coerentes e contextuais (Vicari *et al.*, 2023).

Contextualiza-se que a IA é um ramo da computação e que começou a se desenvolver a partir dessa área. A ciência da computação surgiu por volta da década de 1930, nos laboratórios da *Bell Labs*, onde foram estabelecidos os conceitos básicos. O avanço ocorreu com as pesquisas de jovens matemáticos, entre os quais se destacam Kurt Gödel e Alan Turing (Brandão, 2017).

Em 1943, Warren McCulloch e Walter Pitts desenvolveram modelos matemáticos do sistema nervoso humano com um neurônio artificial (Gonsales, 2022) conhecido como neurônio de McCulloch-Pitts. Na sequência, veio a criação do primeiro computador digital eletrônico em 1946, chamado de ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*). O ENIAC foi concebido para automatizar cálculos balísticos durante a Segunda Guerra Mundial (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023). Para programá-lo, seis matemáticas: Frances Bilas, Jean Jennings, Ruth Lichterman, Kathleen McNulty, Betty Snyder e Marlyn Wescoff, foram designadas como “computadoras humanas”, função secundária à época. Elas desenvolveram a programação do ENIAC, reduzindo o tempo de cálculo de cerca de 30 horas para apenas 15 segundos. Apesar da grande contribuição, essas mulheres foram invisibilizadas, enquanto o crédito foi atribuído aos engenheiros responsáveis pelo *hardware*. Seu trabalho, no entanto, foi essencial tanto para o êxito do ENIAC quanto para o avanço subsequente da computação (Santos; Carvalho; Barreto, 2021).

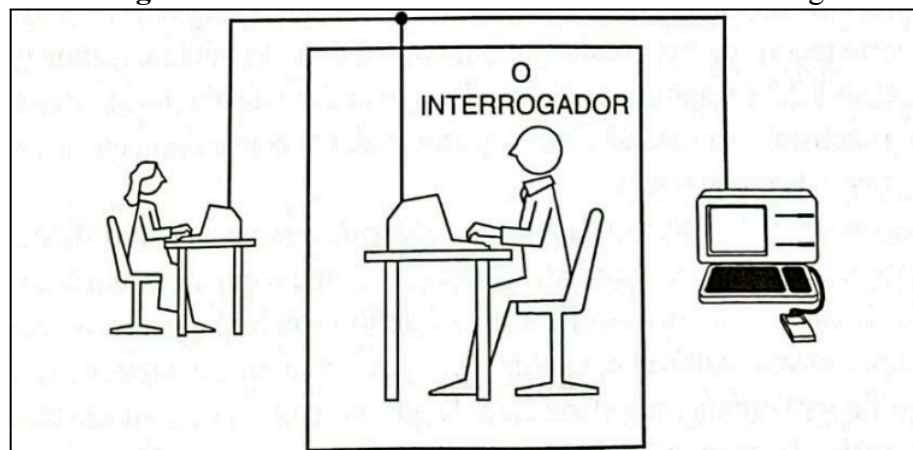
No ano seguinte, John von Neumann, conhecido como pai dos computadores, tendo como referência o ENIAC, modificou a máquina, originando o computador eletrônico moderno: o MANIAC (*Mathematical Analyzer, Numerical Integrator, and Computer*). Esses computadores embasaram os movimentos iniciais de IA com sistemas baseados em regras e lógica simbólica; essa arquitetura ainda é usada nos computadores digitais (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023; Zuben, 2020; Azambuja; Brackmann, 2021).

Os estudos relacionados ao reconhecimento de padrões e à aprendizagem de máquina, aplicados na ciência e na indústria, eram campos ativos de pesquisa antes da II Guerra Mundial (1939–1945). Porém, com a guerra, impulsionaram-se os investimentos e, como consequência, os avanços da IA (Leporace, 2024). Durante esse período, os esforços voltados à resolução de problemas complexos de comunicação, criptografia e controle impulsionaram o desenvolvimento tecnológico. Destacaram-se a criação do computador *Colossus*, voltado à decodificação de mensagens inimigas, a cibernética, que introduziu princípios de automação, além do aprimoramento de radares e sistemas de controle automático, consolidando as bases para a computação e a inteligência das máquinas.

Neste cenário, um matemático merece destaque: Alan Turing “é considerado o pai da computação e da inteligência artificial” (Vicari *et al.*, 2023, p. 21). Ele desenvolveu teoricamente a máquina de Turing, um modelo abstrato de computação para operações lógicas e aritméticas. Esse conceito possibilitou a criação de um dispositivo computacional capaz de decifrar a *Enigma*, uma máquina de criptografia usada pelo regime nazista. A captura de um desses dispositivos foi fundamental para o sucesso da interceptação e da decodificação de mensagens, fato que impactou a II Guerra Mundial. Esta história ficou famosa por meio do filme “O Jogo da Imitação”, vencedor do *Oscar* em 2015 (Brandão, 2017). Isso ainda reverbera em diversas áreas do conhecimento na atualidade.

Dando sequência às contribuições teóricas de Turing, uma de suas produções acadêmicas precursoras sobre a inteligência de máquina foi o artigo intitulado *Computing Machinery and Intelligence*, no qual apontava ambiguidades sobre o que é pensar? O que é uma máquina? Sugerindo realizar um teste empírico, denominado teste de Turing (Figura 3), usado para avaliar se máquinas poderiam ser consideradas inteligentes (Luger, 2013).

Figura 3. Modelo de funcionamento do Teste de Turing



Fonte: Luger, 2013, p. 11.

O teste de Turing idealizava determinar se uma máquina poderia ser indistinguível do humano. Esse teste possui um interrogador que não vê os outros participantes (humano e máquina). Eles se comunicam por um dispositivo textual e o interrogador faz perguntas e recebe respostas, a partir disso, define quem é o humano (Luger, 2013). Para Turing, a máquina seria considerada inteligente se conseguisse enganar o interrogador e se passar por uma pessoa. Para exemplificar, hoje, ao acessar sites, o *CAPTCHA* (*Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart*) é um teste de Turing automatizado que surgiu como sistema de segurança para detectar robôs, prevenindo fraudes, abusos, proteção de dados e infraestrutura (Vicari *et al.*, 2023).

Ao questionar o que é pensar e o que é ser capaz de pensar, Turing leva à reflexão sobre inteligência, aprendizagem e conhecimento. A partir disso, é possível compreender que a complexificação do pensamento e a geração de novas perspectivas ocorrem por meio da sistematização e da interconexão entre saberes (Ferraz; Belhot, 2010). Morin (2013, p. 47-48) relaciona essa concepção aos hibridismos que impulsionaram avanços na humanidade

[...] os trabalhos inaugurados por Church e Turing e as pesquisas técnicas para criar máquinas autogovernar, que conduziram a formação do que Wiener denominou de cibernética, que integrava a teoria da informação concebida por Shannon e Weaver no quadro da companhia de telefonia Bell. [...] Este corpo de ideias e conhecimentos novos se desenvolveu para criar o campo novo da informática e da inteligência artificial, e irradia-se para todas as ciências, naturais e sociais.

Retomando a história, considera-se que até 1955 foi o período de germinação da IA, com ideias precursoras (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023). Em 1956, durante a Conferência de Dartmouth College, nos Estados Unidos, um evento de verão com duração de 8 semanas reuniu um grupo de 10 pesquisadores (Figura 4), que debateram o tema.

Figura 4. Participantes da conferência de Dartmouth.



Fonte: <https://indiaai.gov.in> (2022).

Foi nesse evento que o termo “inteligência artificial” foi cunhado pela primeira vez por John McCarthy (2007, p. 2, tradução da autora), que apresentou a seguinte definição:

É a ciência e engenharia de criar máquinas inteligentes, especialmente programas de computador inteligentes. Está relacionada à tarefa similar de usar computadores para entender a inteligência humana, mas a IA não precisa se limitar a métodos biologicamente observáveis.¹¹

Após o termo IA ser definido, cumpre abordar o que é inteligência. Consoante a organização *American Psychological Association* (2009), define-se como a capacidade de inferir informações, aprender pela experiência, adaptar-se à realidade, utilizar corretamente o pensamento e a razão. Para Santaella (2023a, p. 81), “[...] o tema da inteligência costuma ser atravancado por compreensões limitadoras que reduzem a inteligência tão só e apenas a testes quocientes de aptidão, ou então à capacidade de raciocínio”. De fato, não se pode restringir a inteligência ao raciocínio lógico, afinal, existem outras inteligências, como as emocionais e criativas, fundamentais para a adaptação e interação humana, complementando esta acepção, Gonchorovisk e Cassol (2025, p. 3359) afirmam que “A mente humana é repleta de fenômenos não computáveis: inteligência, intuição, criatividade, senso estético, definições de beleza, de criatividade, tudo isso é não computável.”

Ao comparar a definição de IA com o conceito de inteligência, Kaufman (2022) destaca que as tecnologias de IA atualmente disponíveis não podem ser classificadas como inteligências verossímeis, pois não agem de forma autônoma para alcançar objetivos ou gerar suas próprias respostas. Segundo a autora (2022, p. 36), são os seres humanos que inserem dados e comandos, visto que a IA é “[...] apenas um modelo estatístico de probabilidade baseado em dados, anos-luz distante da complexidade do cérebro humano.” Em contraponto à ideia de Kaufman (2022), a autora Santaella (2023a) argumenta que a IA pode ser vista como inteligente, uma vez que adquiriu a habilidade de aprender com os dados recebidos e tomar decisões com base nas informações inseridas por seres humanos. Nesse âmbito, é possível correlacionar ao conceito de inteligência aumentada, que envolve o esforço colaborativo entre o homem e a máquina para aprimorar resultados (Mansur, 2019). Santaella (2024, p. 17-18) relata que estudos biológicos mostram como florestas e plantas apresentam comportamentos considerados inteligentes, com processos que envolvem raciocínio estruturado:

¹¹ Texto original: Intelligence is the computational part of the ability to achieve goals in the world. Varying kinds and degrees of intelligence occur in people, many animals and some machines.

É curioso observar que constatações de que plantas pensam não costumam provocar tanta aversão quanto a afirmação de que a IA raciocina. Afinal, com as plantas compartilhamos a vida, enquanto a natureza maquinica da IA causa um estranhamento distanciador. No entanto, essa aversão deve ser abandonada quando examinamos a sofisticação dos raciocínios indutivos e dedutivos que colocam as redes neurais em funcionamento.

A palavra maquinica se relaciona à dinâmica das máquinas no cotidiano, que operam processando informações e realizando tarefas (Santaella, 2024). Assim, a ubiquidade e as incertezas trazidas pela IA são fontes de inseguranças, e ao optar pelo auxílio maquínico, faz-se necessário refletir sobre a forma adequada de usar, recorrendo ao que é abordado por Morin (2013, p. 65): “É preciso religar o que era considerado como separado. Ao mesmo tempo, é preciso aprender a fazer com que as certezas interajam com a incerteza”. É assertivo que a inteligência humana é multifacetada, abrangendo cognição, lógica analítica, social, emocional e criativa (Kaufman, 2022), mas, com essas multifacetadas e vivendo na sociedade da informação, por que não se consegue religar os saberes para se tornar de fato, a sociedade do conhecimento? (Silva, 2020). Gonchorovisk e Cassol (2025, p. 3352) tentam responder ao questionamento quando tratam do paradoxo da abundância de informações:

Nossos antepassados enfrentavam dificuldades para acessar informações, muitas vezes sendo necessário percorrer longas distâncias até centros de conhecimento, investindo consideráveis recursos financeiros nessas jornadas. Atualmente, [...] o bombardeio informacional, proveniente da mídia e das redes sociais. [...] o excesso de informação pode ser tão prejudicial quanto sua escassez. Hoje, o grande desafio é orquestrar em nossas mentes todas as informações e saber quais são verdadeiras e quais são produtos de *marketing*, quais não têm relevância alguma e, sempre que recebemos uma informação, devemos pesquisar quem está informando, qual é o seu conhecimento no assunto e se a fonte é confiável.

A inteligência manifesta-se não na quantidade de informações, mas na qualidade das decisões diante delas. Desta forma, humanos interpretam emoções e resolvem problemas. Já a IA é programada para processar dados, identificar padrões e executar tarefas específicas. Embora a IA supere a capacidade humana em processamento e velocidade, ela se baseia em probabilidade, carecendo de consciência, intuição, moral, compreensão de emoções e nuances culturais (Kaufman, 2022). Apesar de ambas resolverem problemas, são capacidades distintas. Santaella (2023a) cita o cientista da computação francês Yann Lecun, ao inferir que a IA amplifica a inteligência humana, assim como as máquinas mecânicas aumentam a força física, sendo complementar, não substitutiva.

O novo provoca incertezas, suscita expectativas solucionistas ou, ainda, desperta aversão. Parte da resistência ao uso de IA remonta àquilo que é apresentado em diversos filmes de ficção científica, como "O Exterminador do Futuro" (1984), "Matrix" (1999), "Ex

Machina" (2014), "Vingadores: Era de Ultron" (2015), entre tantos outros. Esses filmes constroem um imaginário catastrófico para a humanidade, explorando conflitos entre homem e máquina (Alves, 2023; Kaufman, 2022). A resistência e a insegurança derivam, em parte, da indeterminação, conforme Morin (2011, p.71): “O futuro chama-se incerteza.”

Em contraste com a ficção, que previa a dominação humana por robôs gigantes, os dispositivos atuais são pequenos e familiares. Os celulares, por exemplo, tornaram-se extensão do indivíduo (Santaella, 2023a). A Figura 5 mostra, em 1956, o transporte de um grandioso drive de 5 MB da IBM. Hoje, a maioria dos chips de celular possui mais de 2 GB e, além da diferença de dimensões, sua capacidade é muito maior.

Figura 5. Drive da IBM de 5MB em 1956.



Fonte: www.reddit.com/r/pics/comments/4u1zmk/5mb_hard_drive_in_1956/?rdt=32777 (2016).

Avançando na história da IA, em 1956, Arthur Lee Samuel, da IBM, desenvolveu um programa para jogar damas, conhecido como *IBM Checkers*, que podia aprender observando as posições das peças no tabuleiro de damas para instruir movimentos. A partir desse programa, definiu-se o aprendizado de máquina, um subcampo da IA (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023; Gonsales, 2022). Vicari *et al.* (2023, p. 145) definem o termo:

Machine learning: também conhecido como aprendizado de máquina, é a capacidade do computador de aprender a resolver tarefas usando exemplos. Aprendizado de máquina não é sobre dar instruções passo a passo a um computador. Em vez disso, a máquina aprende a prever a resposta com base em dados de treinamento e algoritmos de aprendizagem.

Durante a gestação da IA, traça-se um paralelo com a educação, que, na época, consolidava-se como pilar das demandas sociais da globalização. No Brasil, destacou-se o movimento da Escola Nova, que posicionava o estudante como protagonista da aprendizagem. Nesse cenário, a internacionalização dos currículos surgia como estratégia para promover o desenvolvimento humano, a valorização da diversidade cultural, o respeito à

individualidade e à autonomia (Silva *et al.*, 2023). Contudo, cabe questionar se tais propostas promoveram a democratização do ensino ou se limitaram a uma flexibilização superficial dos métodos pedagógicos. Saviani (2018) adverte que, ao enfatizar autonomia e diversidade sem articulá-las a uma pedagogia crítica, essas iniciativas podem ter reforçado a fragmentação social, em vez de formar cidadãos críticos e capazes de transformar a sociedade.

Educação, pesquisa e pioneirismo em tecnologias não figuravam entre os temas centrais dos registros históricos brasileiros mais desafortunados. O acesso era restrito às elites, e no decênio de 1930, com iniciativas como o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, inicia-se uma cinesia para ampliar o acesso ao ensino às classes populares. Esse movimento tinha como objetivo principal formar indivíduos disciplinados, atendendo às demandas de força de trabalho necessárias à industrialização, então em ascensão (Frigotto, 2005).

De fato, a inserção da computação no Brasil começou durante o governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961), cuja filosofia administrativa se baseou no progresso econômico para modernizar o país. Em 1958, o economista Roberto de Oliveira Campos, então secretário-geral do Conselho de Desenvolvimento Nacional, com base na recomendação do Capitão de Corveta, propôs, e o governo autorizou, a criação de um "Grupo de Trabalho" com o propósito de analisar a aplicação de computadores eletrônicos nos cálculos orçamentários e no controle da distribuição das verbas governamentais (Cardi; Barreto, 2012).

Em 1957, nos Estados Unidos, o matemático CK Chow propôs a aplicação da teoria da decisão estatística para o reconhecimento de padrões, impulsionando pesquisas. No mesmo ano, o psicólogo norte americano Frank Rosenblatt apresentou o *Perceptron*, um modelo matemático inspirado no funcionamento do cérebro humano, projetado para simular o raciocínio e reconhecer padrões. Esse arquétipo permitiu treinar um sistema para identificar amostras com base em classes predefinidas (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023).

Na direção do desenvolvimento tecnológico, John McCarthy implementou a linguagem de programação LISP, criada em 1958, um sistema baseado em listas e metaprogramação. Até hoje, o LISP inspira design de outras linguagens de programação, como *Scheme*, *Clojure*, *Racket* e *Emacs Lisp* e influenciou linguagens ainda adotadas, como *Python* e *JavaScript*, que integram conceitos derivados dessa abordagem (Azambuja; Brackmann, 2021; Zuben, 2020; Mahon; Becker; Namee, 2023).

Muitos países avançaram nas pesquisas em computação e IA. No Brasil, o Decreto n.º 45.832/1959, no âmbito do Grupo Executivo para Aplicação de Computadores Eletrônicos (GEACE), cujo sua finalidade era incentivar a implantação de Centros de

Processamento de Dados (CPD), bem como a montagem, fabricação de computadores e seus componentes e promover o intercâmbio de informações com entidades estrangeiras congêneres. Com a criação do GEACE, iniciaram-se os processos de importação de computadores, como o UNIVAC 1103, destinado ao IBGE, e o computador *Gamma* da *Bull Machines*, destinado à empresa de Listas Telefônicas Brasileiras (Cardi; Barreto, 2012).

O Brasil importava tecnologias do exterior, inclusive as educacionais. Um sistema pioneiro para cursos em EaD foi o PLATO (Lógica Programada para Operações de Ensino Automático), desenvolvido em 1960 pela Universidade de Illinois (EUA). Esse sistema permitia interagir com vários conteúdos, como idiomas, matemática e química. Incorporando programação a recursos de *feedback* imediato. O PLATO adaptava o ritmo e o conteúdo da aprendizagem conforme as respostas, além de possibilitar a criação de exercícios. Esse sistema evoluiu e se tornou um recurso comunicacional (Mekari, 2023). Os anos 60 foram marcados por avanços tecnológicos, como o robô industrial, *Unimate* (Figura 6), que operou na montagem da *General Motors* em Lordstown, Ohio.

Figura 6. Em 1969, na fábrica da *General Motors*, robôs de solda ponto: *Unimate*.



Fonte: www.automate.org/robotics/engelberger/joseph-engelberger-unimate, s.d.

À medida que as notícias dos avanços se disseminavam, ampliava-se investimentos na área. Um exemplo de professor robô com IA foi o *Ms. Brainmocker* do desenho animado futurista: *Jetsons*, exibido em 1963, este advém da ficção, mas, um fruto real dessas inspirações veio em 1964, quando se apresentou ao público o *chatbot* ELIZA, que simulava conversas por meio de palavras-chave e estrutura sintática. Desenvolvida por Joseph Weizenbaum no laboratório do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), o ELIZA simulava empatia e oferecia orientação psicológica como apoio a tratamentos terapêuticos.

Contudo, devido à sua simplicidade, não avançou além do protótipo original (Barbosa, Bezerra, 2020; HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023; Pelaez *et al.*, 2022).

No mesmo período, surgiu o *Theoretical and Heuristic System for Training and Evaluation in the User Domain* (STUDENT), um programa desenvolvido pela Universidade de Massachusetts nos Estados Unidos. Este suporte lógico, realiza a resolução de problemas matemáticos descritos em textos e é um dos pioneiros em oferecer *feedback* baseado em desempenho, promovendo a concepção de que a tecnologia poderia ser empregada para personalizar e aprimorar a experiência de aprendizado (Mekari, 2023).

Durante os anos de 1964 a 1985, o Brasil vivenciou uma ditadura militar. Nessa conjuntura, o Estado caracterizou-se por autoritarismo e violência, visando ajustar a ideologia ao arquétipo econômico vigente. Esse período teve como marcador a intensa censura (Zotti, 2002), além disso, as inovações tecnológicas estavam concentradas em empresas estatais e setores militares, com pouco impacto na sociedade que sentia a repressão do regime ditatorial.

Nessa época, predominava o uso de equipamentos importados dos Estados Unidos, restritos a instituições governamentais devido aos altos custos e à necessidade de infraestrutura. Embora o desenvolvimento de pesquisas fosse incipiente, há registros de que, o Instituto Militar de Engenharia (IME) desenvolveu o computador “Lourinhã”, que combinava componentes digitais e analógicos para resolver problemas. Contudo, o trabalho não foi publicado por recomendação da direção da Escola Técnica do Exército (Cardi; Barreto, 2012).

Em tal período, debates conduzidos por educadores como Anísio Teixeira, Fernando de Azevedo e Florestan Fernandes repercutiram na imprensa e contaram com o apoio de parlamentares contrários ao movimento privatista, resultando em políticas educacionais como a LDB de 1961 (Moraes; Pereira; Taunay, 2023). Essa legislação foi fundamental para o desenvolvimento acadêmico, científico e tecnológico, embora não atendesse às expectativas dos defensores da escola pública, que lutavam pelo direito à educação e à igualdade de oportunidades para todos (Silva *et al.*, 2023. p. 129).

[...] LDB no seu início tinha por objetivo a reestruturação da educação básica, à época dividida em Primário (equivalente hoje às séries iniciais até o 5º ano do ensino básico) e o Ginásio (equivalente hoje às séries intermediárias até o nono ano do ensino básico) onde ambos tinham por objetivo a alfabetização e o letramento dos estudantes. O Segundo Grau (equivalente hoje ao Ensino Médio [...]) tinha por objetivo a inserção do aluno no mercado de trabalho através de mão de obra qualificada oferecida pelas Escolas Técnicas [...].

A educação é uma condição inerente para o indivíduo aplicar seus saberes e assim contribuir para a sociedade. Para o desenvolvimento social e a diminuição de desigualdades, é desejável que todos tenham acesso a uma formação holística (Frigotto, 2005). Assim, inicia

no Brasil o Movimento pela Educação de Base (MEB), protagonizado por Paulo Freire, com o lançamento do livro *Pedagogia do Oprimido* em 1968 e essa cinesia fortaleceu a alfabetização de populações carentes e marginalizadas. Nesta, Freire (1987, p. 90) defende:

Não é possível à sociedade revolucionária atribuir à tecnologia as mesmas finalidades que lhe eram atribuídas pela sociedade anterior, conseqüentemente, nela varia, igualmente, a formação dos homens. Neste sentido, a formação técnico-científica não é antagônica à formação humanista dos homens, desde que ciência e tecnologia, na sociedade revolucionária, devem estar a serviço de sua libertação permanente, de sua humanização.

Dessa forma, Freire (1987) enfatiza que a ciência e a tecnologia podem ser compreendidas como recursos a serviço da libertação dos indivíduos, em vez de instrumentos de reprodução de desigualdades e de produção de mão de obra. A escola, enquanto espaço de emancipação no qual convergem diferentes culturas e classes sociais, deve não apenas ensinar conteúdos e utilizar tecnologias, mas também fortalecer o pertencimento sociocultural. Surge, nesse contexto, o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), criado pela Lei nº 5.379/1967 como programa de alfabetização funcional para adolescentes e adultos. O MOBRAL mobilizou recursos audiovisuais e rádios educativos, porém apresentava um viés tecnocrático e centralizador, baseado em uma lógica funcionalista voltada à adaptação do indivíduo ao sistema econômico vigente durante a ditadura.

No cenário internacional, observam-se mudanças educacionais em direção à integração da tecnologia na educação, acompanhada de reflexões sobre seu impacto nos sujeitos da aprendizagem. Houve afloramento das inovações, por exemplo, Marvin Minsky, com estudos sobre redes neurais, definiu os sistemas especialistas. Em 1966, foi desenvolvido o *Shakey*, um robô móvel capaz de operar de forma autônoma (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023). Contribuindo para o avanço da IA as redes neurais,

[...] foram criadas inspiradas no cérebro de organismos vivos. Consistem em algoritmos de computador que imitam a maneira como os neurônios biológicos enviam sinais uns para os outros, organizando-os em diferentes camadas para processar a informação. Elas são ferramentas extremamente flexíveis, capazes de identificar objetos, controlar braços mecânicos, estimar riscos e tomar decisões por conta própria. As redes neurais reconhecem padrões e são muito utilizadas para o aprendizado de máquina (Vicari *et al.*, 2023, p. 152).

Com o passar dos anos, os projetos de IA tornaram-se menos abstratos e passaram a focar na resolução de problemas específicos. Em 1968, o cientista da computação norte-americano Terry Winograd desenvolveu o SHRDLU, sistema com comandos em blocos para interpretar e responder em linguagem natural de forma avançada, considerando as limitações tecnológicas da época (Medeiros, 2018).

Em 1970, no campo pedagógico, desenvolvia-se o SCHOLAR, criado por Jaime Carbonell na Universidade de Stanford. Projetado para instrução assistida por computador em geografia, o sistema utilizava IA para personalizar o ensino e desenvolver habilidades por meio da resolução de problemas e debates propostos pelos Sistemas Tutores Inteligentes (STI) (Estrada-Araoz *et al.*, 2024; Medeiros, 2018). Nessa mesma época, a IA passou a ser incorporada em jogos e brinquedos (como *Oregon Trail* e *Speak & Spell*), voltados ao entretenimento e ao desenvolvimento infantil. Entretanto, essas aplicações exigem um plano pedagógico sensível às especificidades da infância (Mekari, 2023; Medeiros, 2018).

Apesar das expectativas sobre a IA, os avanços não se concretizaram. Em consequência, o período entre 1976 e 1980 ficou conhecido como o primeiro inverno da IA, marcado por cortes significativos nos investimentos na área. (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023). Mesmo com a desaceleração, o desenvolvimento tecnológico continuou. No Brasil, a Secretaria Especial de Informática (SEI) foi criada com a Lei n.º 6.677/1979. A SEI coordenava a nível federal as atividades de informática e promovia o desenvolvimento de políticas relacionadas às TDIC (Almeida, 2008). Para acompanhar essas mudanças, houve alteração na LDB pela Lei n.º 7.044/1982, assim o segundo grau começou a preparar para o ensino superior e para o mercado de trabalho (Almeida, 2008; Silva *et al.*, 2023).

Neste período, o Governo do Brasil criou a Comissão Coordenadora das Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE), a Empresa Digital Brasileira (DIGIBRÁS) e a SEI, que, durante a ditadura militar foi um órgão executivo do Conselho de Segurança Nacional, visando regulamentar, supervisionar e incentivar as tecnologias (Moraes, 1993). Essas organizações implementaram ações de incentivo à infraestrutura e de políticas públicas voltadas à modernização nacional.

2.2 PRIMAVERA DA IA E AS POSSIBILIDADES EDUCACIONAIS (1980–2010)

A partir de 1980, à nível global, iniciou o florescimento da IA e da computação, com a retomada de sua adoção na indústria, aprimorando processos. Um exemplo desse avanço foi o *eXpert CONfigurer* (XCON), um sistema especialista desenvolvido pela Universidade *Carnegie Mellon* (CMU), que impulsionou a expansão da IA, resultando no aumento do número de empresas de *software* e *hardware*. As indústrias se tornaram consumidoras de IA, empregando-a para reduzir custos e aumentar a produtividade (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023).

Na perspectiva do trabalho, a automatização promovida pela IA apresenta um tensionamento, ao mesmo tempo que reduz a demanda de mão de obra em determinados setores, cria novos postos, porém em menor escala, ampliando o desemprego (Araújo, 2022). Além da diminuição das vagas, há um aumento das exigências por qualificação específica. A lógica competitiva entre trabalhadores, aliada à gestão por metas e à avaliação individual de desempenho, favorece o lucro empresarial e intensifica a precarização e a insegurança laboral. Esse fenômeno afeta as dinâmicas de emprego, a qualidade de vida e as condições socioeconômicas dos trabalhadores (Evangelista, 2024).

A década de 1980 chega ao Brasil por um trajeto de ditadura e lutas pela redemocratização. As reformas educacionais ocorridas até aqui foram atravessadas pela teoria do capital humano, o que manteve as desigualdades educacionais e amplificou as diferenças entre as classes sociais (Frigotto, 2005). Nessa ambiência, a incorporação das tecnologias na educação era incipiente, contando apenas com poucos computadores e vídeo aulas, porém sem planejamento estratégico, gerando baixo impacto no acesso e na qualidade do ensino.

Com o crescente interesse e a crença do aprimoramento do ensino por meio da tecnologia, houve impulso no uso dos STI, levando a criação do LISP Tutor, desenvolvido em 1983 no Departamento de Psicologia da CMU, nos Estados Unidos, por John Anderson e sua equipe. O LISP Tutor, voltado para o apoio pedagógico, tornou-se pioneiro na aplicação de IA no ensino de linguagens de programação e na tutoria cognitiva. Este sistema era capaz de identificar respostas incorretas em atividades e oferecer *feedback*, reduzia o tempo necessário para completar tarefas e aumentava as notas nas avaliações (Mekari, 2023).

A hegemonia do LISP nesse período impulsionou a criação de *hardwares* dedicados por diversas instituições. Apesar do aperfeiçoamento das máquinas LISP, os computadores pessoais (PCs), lançados em 1971 (como o *Kenbak-I*, criado por John Blankenbaker) ganharam espaço e empresas como a IBM e a *Apple* expandiram (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023). Nesse ínterim, também “[...] foi lançado o primeiro celular [...] portátil: *Motorola DynaTac 8000X*, projetado pelo engenheiro norte americano Martin Cooper, com bateria de 30 minutos”¹²(Telefônica, 2023, p. 1, tradução da autora).

A busca por integrar tecnologias ao ensino impulsionou o Projeto Educação com Computador (EDUCOM), um dos primeiros programas de informática educativa no Brasil, que estabeleceu centros-piloto em universidades públicas para pesquisas, formação de

¹² Texto original: the first mobile phone small enough to be portable was launched: Motorola DynaTac 8000X, designed by engineer Martin Cooper, with a 30-minute battery life.

profissionais e desenvolvimento de *softwares* educativos. Sua implementação (1984–1989), idealizada em 1974, ocorreu paralelo à criação dos Centros de Informática na Educação de 1º e 2º Graus (CIED), em parceria com os estados (Almeida, 2008).

Em 1975, Seymour Papert e Marvin Minsky, do MIT, visitaram o Brasil para fomentar o uso de computadores na educação, contribuindo com o EDUCOM. A iniciativa, de caráter interdisciplinar, passou a envolver crianças em 1977, com coordenação de mestrandos em computação. Em 1983, a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), criou o Núcleo Interdisciplinar de Informática Aplicada à Educação (NIED) com Projeto LOGO¹³ como referência para o desenvolvimento de raciocínio lógico e autonomia por meio da programação (Moraes, 1993).

A Universidade de São Paulo (USP) e a UNICAMP consolidaram pesquisas em IA, criando laboratórios e grupos dedicados ao tema. Conforme Almeida (2008), em 1983 a SEI, em parceria com o MEC, instituiu uma Comissão Especial de Informática, fundamentada nos seminários nacionais de 1981 e 1982, que recomendaram estudos experimentais para definir referências de uso antes da implementação em larga escala das tecnologias educacionais. Em 1984, ocorreu o primeiro Simpósio Brasileiro de Inteligência Artificial (SBIA), que se tornou a principal conferência de IA no país, voltada à divulgação de pesquisas acadêmicas e tecnológicas. O evento, inicialmente anual, passou a ser bienal em 1996, em razão de sua internacionalização (SBC, 2012).

Na mesma época, surgiram outros STI, como o TUTOR, desenvolvido pela empresa Lógica e lançado em 1984 como ferramenta de ensino geral, e o PARNASSUS, criado na CMU em 1989, voltado ao ensino de idiomas. Em 1990, empresas como a *Educational Testing Service* e a *Pearson* desenvolveram ferramentas automatizadas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) para a correção de redações em testes padronizados e avaliações institucionais (Mekari, 2023).

De forma geral, o Brasil não teve protagonismo na produção de tecnologias, limitando-se ao uso e adaptações das opções de outros países. Essa situação decorre de fatores como investimentos insuficientes em pesquisa e educação, disparidades socioeconômicas e políticas públicas inconsistentes, que fragilizam à inovação. No entanto, devido às demandas

¹³ A linguagem de programação LOGO foi desenvolvida na década de 1960 por Seymour Papert, em colaboração com pesquisadores do MIT, inspirada na psicologia genética de Jean Piaget. Concebida como uma linguagem simples e voltada ao aprendizado por exploração, integra a filosofia construcionista, que defende que a criança aprende construindo objetos significativos e que o erro é visto como um fator importante de aprendizagem, possibilitando ao aluno a compreensão do engano e a busca por soluções. Seu recurso mais conhecido é a “tartaruga de programar”, que permite aos estudantes representar deslocamentos no espaço por meio de comandos, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia (Moraes, 1993; Brasília, 2020).

do mercado por formação de mão de obra, houve uma mobilização de diversos grupos em torno dos usos da informática para a aprendizagem. Esse movimento tangencia a popularização do acesso tecnológico, o que levou a um aumento nas pesquisas sobre o uso dessas ferramentas para fins pedagógicos (Leporace, 2024).

Diante desse panorama de mudanças, surgem críticas à panaceia atribuída às tecnologias educacionais. Paulo Freire (1984, p. 1), em “*A máquina está a serviço de quem?*”, expõe a dualidade de que as tecnologias podem tanto reforçar sistemas de opressão quanto promover emancipação e aprendizado.

Em primeiro lugar, faço questão enorme de ser um homem de meu tempo e não um homem exilado dele, o que vale dizer que não tenho nada contra as máquinas. De um lado, elas resultam e de outro estimulam o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, que, por sua vez, são criações humanas. O avanço da ciência e da tecnologia não é tarefa de demônios, mas sim a expressão da criatividade humana. Por isso mesmo, as recebo da melhor forma possível. Para mim, a questão que se coloca é: a serviço de quem as máquinas e a tecnologia avançada estão? Quero saber a favor de quem, ou contra quem as máquinas estão postas em uso. Então, por aí, observamos o seguinte: Não é a informática que pode responder. Uma pergunta política, que envolve uma direção ideológica, tem de ser respondida politicamente. Para mim os computadores são um negócio extraordinário. O problema é saber a serviço de quem eles entram na escola. Será que vai se continuar dizendo aos educandos que Pedro Álvares Cabral descobriu o Brasil? Que a revolução de 64 salvou o país? Salvou de que, contra que, contra quem?

Desse modo, é oportuno considerar que, enquanto manifestação da técnica, a tecnologia representa uma produção coletiva e histórica, resultante dos esforços criativos e materiais da humanidade. A tecnologia é uma maneira de interagir com o mundo, porém, ao se estabelecer como elemento da produção capitalista, se torna um vetor poderoso de interesses que não são educacionais e sim voltados ao lucro. Nessa dicotomia, Freire aponta que os envolvidos nos processos pedagógicos devem adotar uma postura curiosa e vigilante diante dessas inovações para uma educação emancipadora (Freire, 1984; Evangelista 2024).

Considerar a tecnologia como potencial para ampliar entendimentos exige uma análise crítica de seu papel na construção do conhecimento. Essa perspectiva envolve dualidades, como questionar se a facilidade de acesso à informação estimula processos cognitivos ou, ao contrário, contribui para sua atrofia. Morin (2013, p. 57) adverte: “Devemos ir do físico ao social e também ao antropológico, porque todo conhecimento depende das condições, possibilidades e limites do nosso entendimento do nosso espírito-cérebro de *Homo sapiens*”. Assim, a abordagem adotada para o uso das tecnologias e da IA na educação será decisiva para a constituição do sujeito da aprendizagem e sua atuação na contemporaneidade.

Isso posto, a pedagogia tecnicista, predominante nas décadas de 60 e 80 (e não muito diferente da atual), focava na formação de habilidades técnicas, alinhadas aos objetivos

de produção e mercado. Isso contribuiu para a fragmentação e heterogeneidade, o que inviabiliza o trabalho pedagógico de qualidade. Como resultado, aumentou o problema das desigualdades, o conteúdo do ensino se tornou superficial e o aumento de vagas nas escolas foi irrelevante, em face dos números elevados de evadidos e reprovados. Esse cenário teve grande impacto na América Latina, à medida que os governos realocaram os poucos fundos destinados à educação e para programas de implantação de tecnologias de ensino, esses que, de forma opaca, visavam vender dispositivos obsoletos (Saviani, 2018).

Ressalta-se que, a simples presença das tecnologias digitais na escola não melhora a educação, essa visão tecnicista e acrítica, que coloca a modernidade como sinônimo de qualidade, não é verdadeira e reduz sua latência social, política e emancipadora que esses recursos podem gerar. Por outro lado, se propostas como um recurso sociocultural, oferecem novas estratégias e apresentam viabilidade para proporcionar experiências personalizadas, capazes de expandir interações colaborativas entre docente-estudante, estudante/estudante e estudante/máquina (Alves, 2023; Heinsfeld; Pischetola, 2019).

A partir da redemocratização do Brasil em 1985, na Nova República, voltaram-se os esforços para a construção de políticas públicas voltadas à educação e à tecnologia. Assim, foi aprovado o I Plano Nacional de Desenvolvimento pela Lei nº 7.486/1986. Este plano, na esfera educacional, apontou um diagnóstico das iniciativas existentes e estabeleceu como diretriz principal da política: "assegurar o acesso de todos a um ensino de boa qualidade". O plano mencionava, de forma breve, a utilização de recursos tecnológicos com fins educativos (Zotti, 2002). À vista do exposto, a Nova República (embora a expectativa fosse outra) continuou com muitas ideologias antigas, e o "[...] caráter utilitarista e técnico, agregado à educação, continuou sobrepondo os fins políticos e sociais da mesma" (Zotti, 2002, p. 201).

Em 1987, o MEC implementou o Projeto FORMAR, que oferecia cursos de pós-graduação *lato sensu* em informática para formar docentes multiplicadores. A iniciativa visava inserir tecnologias nas escolas por meio do ensino de programação e do uso de computadores, restrito, à época, às instituições participantes (Almeida, 2008).

Mesmo com avanços tecnológicos na automação, como o VaMoRs, primeiro sistema de controle automático de veículos, desenvolvido na Alemanha pela Universidade Bundeswehr de Munique (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023; Medeiros, 2018). No ano seguinte, ocorreu o segundo inverno da IA, que, com as incertezas e após a quebra do mercado de vendas de máquinas LISP, declinou devido à queda nos investimentos.

Em 1988, Judea Pearl defendeu a abordagem probabilística à inferência de IA e trouxe avanços para a área. Criou-se também uma rede neural chamada *NETtalk*, que realizava a pronúncia de palavras em inglês, convertendo texto em fala, foi relevante em projetos de apoio à alfabetização, para estudantes com dificuldades de leitura e dislexia, além de beneficiar deficientes visuais, ampliando o acesso ao conteúdo e melhorando a pronúncia e fluência (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023; Medeiros, 2018).

Embora o Brasil seja uma economia emergente, enfrenta desafios quanto à desigualdade, qualidade da educação e recursos tecnológicos. Neste cenário, em 1988, promulga-se a nova Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB), conhecida como "Constituição Cidadã", elaborada por um processo abrangente e democrático. Com isso, a educação ganha no artigo 205 a perspectiva de direito fundamental, estabelecendo: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1988, p. 123).

Em 1989, o Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE) foi instituído pelo MEC, para treinar professores e técnicos, instalando centros de informática com equipamentos e *softwares* para o aprendizado. Nessa premissa, aprovou-se o primeiro Plano de Ação Integrada de informática educativa (PLANINFE), vigente até 1993 e com seu encerramento suas diretrizes se incorporaram ao ProInfo. Tais programas, basearam-se no construcionismo de Seymour Papert e nas concepções de Paulo Freire, fundamentando a construção do conhecimento com experiências práticas e contextuais. O objetivo era substituir o modelo de educação bancária, centrado na transmissão unilateral de informações, por uma abordagem interativa que incentivasse a criticidade, a participação cidadã e a consciência social, orientada por valores democráticos e emancipatórios (Almeida, 2008; Moraes, 1993).

A pontualidade e a fragmentação dos programas de formação docente, atrelados a ciclos de mandatos governamentais, representam um desafio. Considerando que a docência visa promover o ensino e aprendizagem e permitir o desenvolvimento da cidadania ativa. A formação docente deve ser teórico-prático, contínua e processual, pois as tecnologias educacionais passam por vicissitudes e ficam obsoletas. Portanto, não basta conhecer os recursos, é imprescindível a análise crítica das implicações e a avaliação de quais recursos, de fato, contribuem para a melhoria das práticas pedagógicas (Ferreira, 2020).

A consolidação da IA como recurso estratégico ganhou força. Em 1989, foi lançado o ALVINN, um sistema de visão computacional para condução veicular autônoma, o

projeto, da *Carnegie Mellon University*, nos Estados Unidos, demonstrou bons resultados em condições reais em rodovias. No mesmo ano, anuncia-se o AXCELLIS, um sistema comercial de algoritmos genéticos inspirados nos processos de evolução humana. Isso possibilitou a aplicação da IA na resolução de problemas complexos (Medeiros, 2018).

Entre 1989 e 1991, aconteceu a disseminação da *Internet* comercial com o lançamento da *World Wide Web* (WWW) ou somente *Web*, criada por Tim Berners-Lee, viabilizou o acesso à informação. Estima-se que, em 1996, apenas 1,3% da população tinha acesso à *Internet*, enquanto, em 2022, esse percentual atingiu 60% em nível global e 81% no Brasil. Com a criação da *Web*, a IA e outras tecnologias digitais se tornaram viáveis devido ao processamento e crescimento nos dados disponíveis, gerando uma nova dinâmica de comunicação global. Nesse desfecho, surgiram soluções comerciais para medicina, indústria, comércio e educação (Sousa, 2023; Bezerra; Farias; Sousa, 2024; Silva *et al.*, 2024).

Inspirado no ELIZA, Richard S. Wallace desenvolveu um *chatbot* chamado ALICE (*Artificial Linguistic Internet Computer Entity*). Este otimiza conteúdos e enriquece dados através da *Internet* (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023). No entanto, cabe aqui uma reflexão: para que esses programas sejam incorporados à sala de aula, como ferramenta de pesquisa ou recurso avaliativo, os docentes precisam desenvolver competências relacionadas ao uso pedagógico. A efetividade desse processo depende da vinculação do recurso à aprendizagem em situações reais de ensino (Silva; Bilessimo; Machado, 2021).

Esses hibridismos, com recursos tecnológicos que facilitam a vida, se consolidam na sociedade após os anos 1980 e estão ligados aos conceitos de cibercultura e pós-modernidade. Esta última salienta a descentralização, fluidez e hiperconectividade, nas quais a informação e o acesso a ela possibilitam uma interação rápida e dinâmica, funcionando como um multiplicador de saberes e experiências (Santaella, 2003).

Nos anos 1990, a IA passou a marcar a educação ao longo da vida, por meio dos *MOOCs* e plataformas semelhantes, nas quais seu uso se consolidou. Nesses ambientes, a IA é aplicada em sistemas de tutoria inteligente, análise de dados educacionais e correções automatizadas de atividades, contribuindo para a personalização do ensino e a ampliação da acessibilidade (Vicari, 2021).

É válido retroceder para mostrar que na década de 1920 certas tecnologias já se faziam presentes na educação; estudantes assistiam a aulas transmitidas por rádio na modalidade de EaD. Projetos educacionais passaram a utilizar materiais impressos enviados pelo correio, e instituições como o Instituto Monitor (1939) e o Instituto Universal Brasileiro

(1941) foram pioneiras. Posteriormente, a televisão também adotou a EaD. Em 1990, universidades incorporaram vídeos, fitas cassete e, há pouco, computadores, ampliando as possibilidades de mediação tecnológica no processo educativo (Ribeiro, 2015).

Após a CRFB, Fernando Henrique Cardoso foi eleito presidente em 1994. Seu projeto econômico tinha base neoliberal, estruturado na pós-modernidade competitiva e no mercado globalizado. Nessa conjuntura, mesmo as universidades públicas, sendo responsáveis por 80% das pesquisas e por impulsionar inovações, sofreram grandes cortes orçamentários como parte desse projeto (Frigotto, 2005).

A LDB vigente à época, a Lei n.º 5.692/1971, foi elaborada durante a ditadura militar e marcada pelo tecnicismo educacional. Com a CRFB, iniciou-se uma reformulação que culminou na Lei n.º 9.394/1996. A nova LDB, em vigor até hoje, promoveu mudanças, impulsionou a universalização do ensino fundamental, redefiniu responsabilidades, concedeu maior autonomia aos sistemas de ensino e vinculou a educação ao trabalho e à prática social. Além disso, instituiu mecanismos de avaliação, incentivou a municipalização e regulamentou a EaD como modalidade de ensino (Almeida, 2008; Silva *et al.*, 2023).

Ao mencionar a tecnologia no inciso II do artigo 32, a LDB reconhece sua relevância para a formação integral, destacando: “[...] a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade” (Brasil, 1996, p. 11). Reconhece-se também o uso dos computadores como recursos para aprendizagem. Feitos como a criação da Secretaria de EaD pelo MEC, em 1995, e a Portaria Ministerial n.º 2.253/2001, possibilitaram às Instituições de Ensino Superior oferecer até 20% dos cursos de graduação na modalidade a distância. Atualmente, o EaD é regulado pelo Decreto 12.456/2025, que define os formatos, proibições e se coloca como regulamentação e ferramenta estratégica de ampliação e acesso à educação superior.

Desde 2001, o *e-learning* (ensino eletrônico) se popularizou, diminuindo barreiras por meio da *Internet*, viabilizando aulas síncronas e assíncronas, em qualquer lugar, horário e com mensalidades mais acessíveis (Ribeiro, 2015). Foi também em 1995 que surgiu o primeiro buscador brasileiro de conteúdos na *Internet*, o “Cadê”, uma página *Web*, que localizava imagens, vídeos, notícias e oferecia serviço de e-mail próprio.

Conforme a LDB, o MEC elaborou a referência para a EB, os chamados Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Esse documento orienta a prática docente sobre os temas transversais em abordagem contextual e integra aspectos culturais para a cidadania. Além disso, implementaram-se políticas públicas voltadas ao ensino e desenvolvimento de

Tecnologias da Informação (TI), para ampliar a integração desses recursos ao processo educativo (Almeida, 2008; Silva *et al.*, 2023). No PCN, destaca-se que:

É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras (BRASIL, 1998, p. 96).

Tais marcos educacionais (LDB e PCN) enfatizam o desenvolvimento de habilidades voltadas à empregabilidade. Contudo, sob a ótica neoliberal, essas diretrizes reforçam valores de individualismo, privatização e consumismo, em detrimento da função social da escola, que deveria priorizar princípios éticos, políticos e de coletividade. Nesse contexto de revolução digital, a tecnologia, embora possua potencial social, foi implementada sob lógicas neoliberais, restringindo sua base científica aos interesses da elite econômica, ampliando desigualdades e limitando o acesso ao conhecimento (Frigotto, 2005).

Nesta época houve expansão dos celulares e tablets, que permitiram o acesso ininterrupto à *Internet* e aos aplicativos (Silva *et al.*, 2024). A IA passou por melhorias, com algoritmos, programação e incorporação de dados. Contudo, cabe observar que muitos desses dados são utilizados para capitalizar e gerar lucros, consolidando o poder e a soberania das empresas que dominam o “ecossistema digital: *software*, *hardware* e conectividade de rede” (Kwet, 2018, p. 2). Essas empresas multinacionais têm como base os Estados Unidos (Vale do Silício), e são centrais na “colonização digital” (Kwet, 2018).

Entre as principais corporações, destacam-se *Alphabet* (Google, 1998), *Microsoft* (1975), *Apple* (1976), *Amazon* (1994) e *Meta* (Facebook, 2004), conhecidas como *Big Techs* ou *GAFAM*, que exercem um imperialismo político, econômico e social (Santaella, 2023a). No campo da IA, esse protagonismo é tensionado pelo surgimento de empresas especializadas, como a *OpenAI* (2015), desenvolvedora do *ChatGPT*; a *NVIDIA* (1993), líder em *chips* e infraestrutura de IA; a *Anthropic* (2021), criadora do *Claude*; a *DeepMind* (2010), vinculada à *Alphabet*; e a *xAI* (2023), de Elon Musk, além de gigantes chinesas como *Baidu*, *Tencent*, *HUAWEI*, *ByteDance*, *DeepSeek* e *Alibaba*. A atuação dessas empresas sinaliza a expansão do imperialismo tecnológico para além dos Estados Unidos e Europa, consolidando a Ásia e outros polos como estratégicos na geopolítica da IA (Kwet, 2018).

A concentração de conhecimento e tecnologia em poucas mãos aprofunda a desigualdade e transforma a educação em mercadoria acessível apenas às classes privilegiadas (Evangelista, 2024). Para Araújo (2022, p. 23), em *Marx e a indústria 4.0*: “Quando um

sistema automatizado assume o lugar de uma operação humana, o processo de produção de valor passa a ter mais capital (trabalho morto) e menos mão de obra (trabalho vivo)”.

Sistemas tutores foram aprimorados e na década de 90, desenvolveu-se o Sistema de Geômetra Cognitiva, feito por John R. Anderson, e o PACT (*Practical Algebra Tutor*), desenvolvido por Kenneth Koedinger. Esses sistemas demonstraram eficácia na aprendizagem ao oferecer dicas e atividades que auxiliavam os estudantes a superar dificuldades em álgebra e geometria. Além disso, coletavam dados sobre o progresso, permitindo análises do aprendizado e das necessidades individuais dos aprendizes (André; Azevedo; Andrade, 2023).

Com o crescente interesse por tecnologia no Brasil, o governo instituiu, por meio da Portaria n.º 522/MEC/1997, o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), voltado à integração pedagógica das tecnologias nas redes públicas de ensino. O programa previa o atendimento de 25 mil educadores, com foco na formação continuada de professores (Moraes, 1984; Tavares, 2002). Em 2007, foi reorganizado e passou a denominar-se Programa Nacional de Tecnologia na Educação (Brasil, 1997; Araújo; Fernandes; Boas, 2024). Nesse contexto, Monteiro e Olini (2019, p. 79) destacam que:

[...] as tecnologias digitais adentraram nas escolas públicas, via políticas educacionais, a partir do Programa Informática na Educação (ProInfo), de 1997. Tal programa foi antecedido de um curso de formação de professores, o Educom. Tivemos depois o TV Escola, TV Escola e os Desafios de Hoje, Projeto Um Computador por Aluno, o dos Tablets; mas ainda não surgiu nenhum programa ou projeto educacional em que pense na utilização do celular.

Nesse período, foi instituída a *International Artificial Intelligence in Education Society* (IAIED), organização dedicada ao fomento de ambientes de aprendizagem adaptativos e interativos em todos os níveis de ensino (Silva, Stavny e Kalinke, 2022). Suas perspectivas interdisciplinares promovem a circulação de conceitos, a complexificação dos saberes e a criação de novas teorias. Como destaca Morin (2013, p. 48), há urgência em esquemas cognitivos interligados, “[...] assim como pela constituição de concepções organizativas que permitem articular domínios disciplinares num sistema teórico comum”.

Ainda nesse ínterim, o *AulaNet* foi um sistema pioneiro de ambiente virtual de aprendizagem (AVA) voltado ao EaD, criado pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ). Trata-se de uma plataforma de sistema de gestão de aprendizagem, que subsidia a concepção e manutenção de cursos virtuais, além da gestão de estudantes, controle de participação e matrículas. O *AulaNet* possui estratégias de cooperação baseadas em IA. No ano seguinte, foi lançado o buscador *Google*, que teve grande impacto na educação ao facilitar a pesquisa e o acesso à informação (Mekari, 2023). Outro marco ocorreu em 1997,

quando o supercomputador *Deep Blue*, da IBM, derrotou o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov. Embora tenha sido uma vitória, ela manifesta que máquinas reativas são programadas para tarefas específicas e não se aplicam a outras situações; o *Deep Blue*, por exemplo, não joga qualquer outro jogo além do xadrez (UNESCO, 2023a).

Em 1999, Kevin Ashton, pesquisador do MIT, cunhou o termo *Internet of Things* (IoT ou *Internet* das coisas), *a priori* usado para descrever uma rede de objetos físicos monitorados e controlados através da *Internet* com identificação por radiofrequência. Na pós-modernidade, a IoT é um padrão que conecta objetos com a *Internet*, gerando dados e resultados. Com o auxílio de IA é possível dar funcionalidades, programar, automatizar e trocar informações entre itens com conexão remota, por exemplo, há luzes acionadas por voz, cafeteiras programadas à rotina, drones de agricultura, veículos autônomos, *smartwatch* monitorando a saúde, entre outras (Vicari *et al.*, 2023).

Nos anos 2000, a popularização dos computadores e de buscadores, como *Google*, *Lycos*, *Bing*, MSN, UOL e *Yahoo*, consolidou esses recursos para comunicação, trabalho e estudo. Em 2001, o Plano Nacional de Educação (PNE), para acompanhar tais mudanças, incorpora, nos processos formativos dos docentes, o domínio das novas TDIC, promovendo sua integração à prática pedagógica. Paralelamente, surge a inexorabilidade de aprimorar a infraestrutura das escolas para o uso de tecnologias, assim como de estimular programas de EaD em todos os níveis e modalidades de ensino (Assunção *et al.*, 2024).

O corpo docente da *Oxford Internet Institute* em 2001, discutiu a urgência de estudos interdisciplinares para examinar como os humanos projetam, constroem e se adaptam às inovações. Pontua-se ser imperativo investigar as implicações sociais e éticas, que ajudaram a entender como socializar, aprender e enfrentar os desafios sociais mediados por tecnologias visando o bem-estar comum (Silva; Stavny; Kalinke, 2022).

Na esfera educativa, a EaD, a IA e os STI expandiram-se com o advento da *Internet*. Contudo, se por um lado favorecem a personalização da aprendizagem e ampliam o acesso à informação, por outro, suscitam preocupações, como o risco de aprofundamento das desigualdades devido ao acesso limitado a dispositivos e conectividade, além da fragilização da mediação docente, essencial nos anos iniciais. Somam-se a esses fatores os processos de mercantilização do ensino, vigilância e riscos à privacidade, temas aprofundados na seção 3.

Em 2008, foi criado o *Knewton*, um recurso que usa IA para rastrear progressos e personalizar o conteúdo com base em necessidades, desempenho e progresso individual (Alves, 2023; Lamattina, 2023). Após 2019, esta aplicação foi vendida e passou a operar

como "*Knewton Alta*¹⁴", oferecendo cursos baseados em Recursos Educacionais Abertos (REA) nas áreas de matemática, química e estatística. Esses cursos, integram-se a plataformas como o *Canvas*¹⁵ e favorecem experiências personalizadas.

Entre avanços e retrocessos, os pesquisadores Geoffrey Hinton, Yoshua Bengio e Yann LeCun deram continuidade à primavera da IA, sendo pioneiros em redes neurais profundas ou DL. Isso impulsionou a visão computacional, o reconhecimento de voz e o PLN, aprimorando tecnologias como assistentes virtuais, diagnósticos médicos automatizados e veículos autônomos. O reconhecimento desses pesquisadores com o Prêmio Turing em 2018 sublinha a importância destas contribuições (Gonsales, 2023).

O DL, aliado à *Internet* móvel e à computação em nuvem, viabilizou o processamento de Big Data e o desenvolvimento de sistemas de IA baseados em grandes volumes de dados. A partir de 2010, a aprendizagem profunda tornou-se predominante no mercado, exemplificada pelo projeto *Google Brain*, que elevou em 84% a precisão do ImageNet. Este, idealizado pela pesquisadora Fei-Fei Li, é um extenso banco de dados com milhões de imagens rotuladas, utilizado em pesquisas de visão computacional e aplicado em sistemas de reconhecimento facial e vigilância (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023).

As descobertas e avanços mencionados pavimentaram o caminho para sistemas personalizados e inovações adaptativas; contudo, embora a IA amplie o acesso e personalize a aprendizagem, sua eficácia requer práticas pedagógicas críticas e ética digital, sob o risco de superficialidade cognitiva, reforço de desigualdades e outros desafios.

2.3 IA E EDUCAÇÃO NA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL (2010 - 2016)

As revoluções geram vicissitudes à humanidade, como a história mostra, elas rompem com estruturas sociais, políticas, tecnológicas e culturais, ao implementarem novas formas de organizar e pensar o mundo. A Primeira Revolução Industrial foi a Revolução Mecânica, teve como marcador o uso da energia a vapor e a mecanização da produção. Na Segunda Revolução Industrial, tem-se a introdução da eletricidade e a produção em massa. A Terceira Revolução Industrial iniciou com o surgimento dos computadores e da *Internet*. Já a

¹⁴ *Knewton Alta*: é uma plataforma de aprendizagem adaptativa que utiliza IA para personalizar o ensino. Disponível em: <https://www.knewton.com/alta>

¹⁵ *Canvas*: é um ambiente virtual de aprendizagem desenvolvido pela Instructure, utilizado para gerenciamento de cursos e interações educacionais. Disponível em: <https://www.instructure.com/pt-br>

Quarta Revolução Industrial é a Digital, da IA e a vivencia-se no presente (Camargo; Luz, 2021).

Autores como o alemão Klaus Schwab sustentam que, a partir de 2011, a humanidade ingressou na Quarta Revolução Industrial, caracterizada por um estado *onlife*, no qual as fronteiras entre o *online* e o *offline* são indistintas pela difusão das informações e a integração tecnológica no cotidiano. Nesse contexto, Camargo e Luz (2021) argumentam que:

Adentramos numa fase da história que podemos chamar de quarta revolução industrial, que tem como principal aspecto uma espécie de simbiose entre a física, o digital e a biologia. Neste tipo de revolução é comum observarmos certas tecnologias que estão em desenvolvimento como: a inteligência artificial, a nanotecnologia, a biotecnologia, a *Internet* das coisas, os veículos inteligentes e autônomos, impressão 3D, entre outros.

Kaufman (2022) exemplifica com sistemas de reconhecimento facial que são muito empregados em setores como bancos, policiamento, aeroportos e portarias remotas. Contudo, é fundamental promover um debate rigoroso sobre o tema para assegurar uma regulamentação ética, uma vez que esses sistemas representam riscos à privacidade. Pesquisas apontam erros frequentes na identificação facial, sobretudo, em pessoas negras, o que acentua preconceitos e deixa latente o viés racial presente no treinamento desta tecnologia.

Sob a perspectiva educacional, o uso de dados suscita preocupações importantes, em especial quando associado à falta de acessibilidade, o que pode ampliar desigualdades sociais já existentes. Essa preocupação foi levantada por Freire (1984) na obra "*A máquina está a serviço de quem?*" e mais tarde discutida pela UNESCO (2023c) em "*A tecnologia na educação – uma ferramenta a serviço de quem?*". Isso demonstra a importância desses questionamentos. Portanto, um desafio relacionado à definição de estratégias para integrar a tecnologia à educação de maneira a fortalecer a capacidade reflexiva, em vez de só atender a demanda do mercado. Esses interesses acentuam desigualdades, já que estudantes de ambientes desfavorecidos podem ficar ainda mais marginalizados (Camargo; Luz, 2021).

Já dizia Freire (1996), o reconhecimento da necessidade de mudança e do inacabamento é a chave para a postura crítica. A partir desta posição de ação, permite-se ir além da reflexão. É imprescindível integrar e agir, pois, do contrário, poderá haver um adensamento de disparidades, caso somente algumas pessoas compreendam e pensem criticamente sobre o funcionamento das tecnologias. Como no cotidiano, a educação precisa adotar o paradigma *onlife*. Esse termo foi cunhado por Luciano Floridi na obra "*The Onlife Manifesto: Being Human in a Hyperconnected Era*", resultado dos estudos do projeto *Onlife Initiative*, que explicita desafios que as tecnologias digitais representam em diversas esferas

da vida humana (ética, social, econômica, etc). O Manifesto *Onlife* posiciona essas tecnologias como "forças ambientais" que alteram quem somos, como se socializa, estuda, trabalha, percebe e interage com a realidade (Floridi, 2015; Schlemmer; Felice; Serra, 2020).

A hiperconectividade possibilita que a informação alcance locais inimagináveis, conferindo voz a populações antes silenciadas. Na ambiência do digital, Felice (2013, p. 5) destaca que tanto a educação quanto a sociedade já se encontram no paradigma *onlife*, adaptando-se no continuum das transformações decorrentes das tecnologias.

Trata-se de uma transformação sociotecnológica, advinda não em consequência de processos políticos ou de importantes mudanças jurídicas, mas em seguida à difusão das redes informativas e de tecnologias de baixo custo. Uma democratização midiática, silenciosa, mas inexorável, que está alterando profundas distâncias e redesenhando velhas geografias. Nas “quebradas” das redes digitais surgem novos sujeitos e novas formas de cidadanias, manifestações de um novo pacto territorial, no qual a relação entre sujeito e território passa a ser construída e manipulada através de interfaces e tecnologias digitais. O território deixa de ser a paisagem e se torna, uma vez distribuído em rede, informações e fluxos alteráveis pelo sujeito conectado. Desenvolve-se assim uma nova interação e uma nova forma de habitar, na qual a localidade e as situações sociais são redefinidas tecnologicamente.

Uma interseção entre IA e educação, exemplifica-se com criação dos *MOOCs*. Isso iniciou com o curso "*Connectivism & Connective Knowledge*" (CCK08) da Universidade de Manitoba, no Canadá, em 2008, que utilizava ferramentas *online* sem custos. Antes disso, em 2006, Salman Khan usou vídeos educativos no *YouTube* para ensinar álgebra a seus primos de forma *online* (Siqueira, 2022). Outra iniciativa foi de Daphne Koller, em 2012, que lançou *MOOCs* voltados à educação superior, visando ampliar o acesso, personalizar o aprendizado e utilizar *Big Data* na prática docente. Hoje, plataformas como *Khan Academy*¹⁶, *EdX*¹⁷, *Coursera*¹⁸ e *Udacity*¹⁹ usam recursos de PNL e colaboração coletiva para avaliar progressos. Na atualidade, os *MOOCs* são considerados bons recursos, integram plataformas de ensino e jogos, aportando inovações pedagógicas, mas há obstáculos como taxa de evasão, custo de produção e a necessidade de autonomia dos estudantes (Siqueira, 2022).

Os territórios digitais ganharam força, em 2011 o *Watson*, o supercomputador da IBM, ficou famoso ao vencer o *quiz* televisivo: *Jeopardy*, competindo contra campeões humanos. O *Watson* também é aplicado em áreas como saúde e finanças, utilizando análise de dados. Desde 2016, o *Watson* fornece suporte ao tratamento de câncer, interpreta os dados do

¹⁶ *Khan Academy*: plataforma educacional gratuita, sem fins lucrativos, que oferece conteúdos em diversas áreas por meio de videoaulas e exercícios. Disponível em: <https://www.khanacademy.org>.

¹⁷ *edX*: plataforma de cursos *online* fundada pelo MIT e Harvard. Disponível em: <https://www.edx.org>.

¹⁸ *Coursera*: plataforma de cursos *online* fundada por professores da Universidade de Stanford. Disponível em: <https://www.coursera.org>.

¹⁹ *Udacity*: plataforma de ensino *online* focada em cursos de tecnologia e negócios. Disponível em: <https://www.udacity.com>.

genoma, identifica mutações e oferece opções de terapias (Oliveira, 2018; Sousa, 2023). Na educação, a IA é aliada à análise de dados para aprimorar o fluxo de informações, permitindo identificar as necessidades e avaliar as práticas pedagógicas. Assim, a IA subsidia decisões baseadas em dados, contribuindo para o ensino personalizado (Marchi, 2024).

No que tange a integração das tecnologias na educação, em 2013 as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (DCN-EB), mostram sua relevância. As diretrizes concebem as tecnologias como ferramentas de apoio ao processo de aprendizagem, para desenvolver habilidades inovadoras. Tais habilidades estão no cerne da capacidade de aplicar técnicas relacionadas à ética digital. Nesse sentido, as diretrizes estabelecem que:

As tecnologias da informação e comunicação constituem uma parte de um contínuo desenvolvimento de tecnologias, a começar pelo giz e os livros, todos podendo apoiar e enriquecer as aprendizagens. Como qualquer ferramenta, devem ser usadas e adaptadas para servir a fins educacionais e como tecnologia assistiva; desenvolvidas de forma a possibilitar que a interatividade virtual se desenvolva de modo mais intenso, inclusive na produção de linguagens (Brasil, 2013, p. 25).

Ressalta-se que a educação não se limita a desenvolver habilidades com fins específicos. Embora a qualificação para o trabalho seja um benefício socioeconômico da educação, é necessário ir além da visão tecnicista, a fim de formar sujeitos autônomos e críticos, valorizar docência e os contextos, promover a justiça digital e informacional, ou seja, possibilitar que tecnologias sejam recursos de emancipação, conectados à realidade social. Ainda que uma tecnologia seja muito utilizada, com o tempo, ela será preterida, ou seja, cairá em desuso, porém, ela deixa marcas, pois nem sempre é substituída na totalidade. Há um processo cumulativo, no qual as habilidades adquiridas por meio da experiência se tornam mais complexas conforme Santaella (2003, p. 13) aborda a progressão das seis eras culturais:

[...] a cultura oral, a cultura escrita, a cultura impressa, a cultura de massas, a cultura de mídias e a cultura digital [...] os meios de comunicação, desde o aparelho fonador até as redes digitais atuais, embora efetivamente, não passem de meros canais para transmissão de informação, os tipos de signos que por eles circula, os tipos de mensagens que engendram e os tipos de comunicação que possibilitam são capazes não só de moldar o pensamento e a sensibilidade dos seres humanos, mas também de propiciar o surgimento de novos ambientes socioculturais.

As mudanças em curso, afetam não apenas o âmbito educacional, social, cultural e econômico, mas também o ambiental. A tecnologia e a IA exercem um papel dual: ao mesmo tempo em que promovem a sustentabilidade por meio do monitoramento ambiental e do desenvolvimento de materiais ecoeficientes, também intensificam a produção de dispositivos eletrônicos, o consumo energético e a emissão de gases poluentes. Um exemplo dessa dualidade é o uso de supercomputadores e grandes infraestruturas computacionais, como *Data Centers* (Figura 7), que processam extensos dados e, para isso, demandam grandes

quantidades de água para resfriamento e elevadas cargas de eletricidade, gerando emissões de dióxido de carbono (CO₂) e contribuindo para o agravamento da poluição (Santaella, 2023a).

Figura 7. Maior *Data Center* da América Latina em Vinhedo - São Paulo.



Fonte: <https://www.jornaldevinhedo.com.br> (2023).

Quando se imagina o armazenamento de dados em Nuvem (*Cloud Computing*), amiúde se concebe um sistema sem infraestrutura física. No entanto, para viabilizar esse funcionamento, são necessários enormes *Data Centers*, que consomem eletricidade em patamares equivalentes aos de países inteiros (Hupffer, 2024). Além disso, requerem muitos recursos naturais, como lítio, silício, e cobre para compor componentes de *hardware*. Muitas empresas afirmam neutralizar suas emissões e se autodenominam "Carbono Zero" ao compensar o carbono por meio da compra de créditos, revelando a incapacidade de reduzir suas emissões (Kaufman, 2022).

A digitalização é uma realidade e, com os aportes tecnológicos como *notebooks*, *smartphones* e *tablets* e aplicativos educacionais, tornou-se comum seu uso nas salas de aula, ao permitirem acesso rápido a uma variedade de materiais. O *Khan Academy* a partir de 2010 começou a fornecer painéis de aprendizado personalizados que auxiliam os estudantes a seguirem em seu próprio ritmo de estudo dentro ou fora da sala de aula com *feedbacks* em tempo real (Lamattina, 2023; Mendes 2023). Outros recursos citados por André, Azevedo e Andrade (2023) são: Duolingo (usado para o aprendizado de idiomas, matemática e alfabetização, com lições interativas e gamificadas); *Socratic* (aplicativo de auxílio ao estudo) e ALEKS (sistema de avaliação e aprendizagem adaptativa).

A escola de programação francesa, *École 42*, fundada por Xavier Niel em 2013, destaca a urgência de preparar os docentes para um ambiente no qual a IA é preponderante. Seu método dispensa o currículo formal, optando por aprendizado prático, colaborativo, baseado em projetos, com aprendizagem autodirigida, resolução de problemas complexos e

isso estimula a criatividade, elemento central para a formação de profissionais em tecnologias, incluindo a IA, mesmo sem um currículo específico (Assunção *et al.*, 2024).

Divulgado em 2014 a plataforma educacional, o *Google Classroom*, permite colaboração, compartilhamento de materiais, webconferências e *chats*. Ele usa aplicações com IA na classificação de trabalhos e sugestões personalizadas de avaliações de desempenho, porém, usa uma perspectiva instrucionista. Nesse mesmo período, se popularizou os *softwares* de reconhecimento de fala como o *Hand Talk*²⁰ e *VLibras*²¹ para tradução de textos e voz para a Língua Brasileira de Sinais (Libras), gerando acessibilidade a pessoas surdas.

Outra aplicação foi o *chatbot "Eugene Goostman"*, o primeiro a passar no Teste de Turing, simulando comportamentos adolescentes. Em 2014, a *Microsoft Asia* criou o *Xiaoice*, capaz de estabelecer vínculos emocionais com seus 660 milhões de usuários, dos quais mais de 15% declararam-se apaixonados por ele (Kaufman, 2022; Oliveira, 2018; Sousa, 2023). O uso de IA na psicoterapia tem se ampliado, sobretudo pela acessibilidade e baixo custo. Contudo, conforme apontam Almeida e Ferreira (2025), há limitações, a dificuldade de considerar subjetividades e a questão de proteção de dados. Além disso, a dependência tecnológica reduz a autonomia emocional, tornando indispensável a supervisão profissional.

De acordo com Vicari *et al.* (2023), a diversidade de recursos como tutores inteligentes, realidade aumentada e personalização do ensino com adaptações às necessidades individuais, melhoram o engajamento dos estudantes. A introdução do Pensamento Computacional (PC) e da aprendizagem de algoritmos desde os primeiros anos escolares viabiliza a realização de simulações e atividades interativas que fomentam o raciocínio lógico e crítico, estendendo-se também à formação continuada de professores (Abar; Santos, 2020). Neste escopo, em 2014, foi desenvolvido o Programa²², idealizado pelas Fundações Telefônica Vivo, Lemann e articulação do MEC. O programa buscava promover a cultura digital. Ficou ativo até 2022 e seus conteúdos sobre programação (des)plugada e robótica, permanecem disponíveis (Abar, Santos, 2020; FTV, 2022).

Em meio à vicissitudes, o Plano Nacional de Educação (PNE), foi atualizado em 2014 e teve vigência até 2024, estabelecido pela Lei n.º 13.005/2014, apresenta estratégias relacionadas a tecnologias educacionais voltadas tanto para o desenvolvimento quanto para a prática pedagógica, promovendo o uso ético, crítico e reflexivo dessas ferramentas. Essa

²⁰ *Hand Talk*: Ferramenta de tradução automática para Língua Brasileira de Sinais (Libras), baseada em inteligência artificial. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br>.

²¹ *VLibras*: *Software* público brasileiro de tradução automática para Libras. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras>

²² <https://www.fundacaotelefonicavivo.org.br/programae/>

legislação é composta por 20 metas que direcionam a política educacional, cada uma com estratégias para sua implementação. No total, o PNE apresenta 254 estratégias (Quadro 1) e que estão relacionadas à tecnologia na prática escolar, desde a estrutura física até a formação.

Quadro 1. Estratégias do PNE que abordam o uso de tecnologias educacionais.

META	ESTRATÉGIA
2. Universalizar o ensino fundamental de 9 anos para toda a população de 6 a 14 anos.	2.4 Desenvolver tecnologias pedagógicas que combinem, de maneira articulada, a organização do tempo e das atividades didáticas entre a escola e o ambiente comunitário, considerando as especificidades da educação especial, das escolas do campo e das comunidades indígenas e quilombolas.
3. Universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 a 17 anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa de matrículas no ensino médio para 85%.	3.1 institucionalizar programa nacional de renovação do ensino médio, a fim de incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos que organizem, de maneira flexível e diversificada conteúdos obrigatórios e eletivos articulados em dimensões como ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte.
5. Alfabetização – Alfabetizar todas as crianças até, no máximo, o final do 3º ano do ensino fundamental.	5.1 Fomentar o desenvolvimento de tecnologias educacionais e de inovação das práticas pedagógicas, bem como a seleção e divulgação de tecnologias que sejam capazes de alfabetizar e de favorecer a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem dos estudantes.
8. Escolaridade da População Adulta – Elevar a escolaridade média da população de 18 a 29 anos para pelo menos 12 anos de estudo.	8.1 Institucionalização de programas e desenvolvimento de tecnologias para correção de fluxo, para acompanhamento pedagógico individualizado e para recuperação e progressão parcial
11. Triplicar as matrículas da educação profissional técnica de nível médio, assegurando a qualidade da oferta e pelo menos 50% (cinquenta por cento) da expansão no segmento público.	Nesta meta, cita-se a LDB no art. 39 sobre a educação profissional e tecnológica que “integra-se aos diferentes níveis e modalidades e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia” a fim de possibilitar o desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva. Já o art. 40 estabelece que a educação profissional deve ser desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada.
12. Elevar a taxa bruta de matrícula na educação superior para 50% e a taxa líquida para 33% da população de 18 a 24 anos, assegurada a qualidade da oferta e expansão para, pelo menos, 40% das novas matrículas, no segmento público.	12.7 Ampliar a oferta de cursos superiores na modalidade de EaD, garantindo padrões de qualidade. 12.11 Incentivar a criação e a disseminação de materiais didáticos digitais acessíveis e interativos para o ensino superior.
14. Elevar gradualmente o número de matrículas na pós-graduação <i>Stricto sensu</i> , de modo a atingir a titulação anual de 60.000 mestres e 25.000 doutores.	14.5 Ampliar a infraestrutura tecnológica das instituições de ensino para garantir a formação continuada dos docentes. 14.10 Promover o intercâmbio científico e tecnológico, nacional e internacional, entre as instituições de ensino, pesquisa e extensão.
16. Formar, em nível de pós-graduação, 50% dos professores da EB, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos(as) os(as) profissionais da EB formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino.	A elevação do padrão de escolaridade básica no Brasil depende, em grande medida, dos investimentos que o poder público e a sociedade façam no tocante à valorização e ao aprimoramento da formação inicial e continuada dos profissionais da educação. As mudanças científico-tecnológicas requerem aperfeiçoamento permanente dos professores da educação básica no que tange ao conhecimento de sua área de atuação e aos avanços do campo educacional.

Fonte: Elaborada pela autora a partir de informações do site <https://pne.mec.gov.br>, 2026.

Para Evangelista (2024), outro ponto importante do PNE (2014/2024) se refere ao incentivo a Recursos Educacionais Abertos (REA). Estes colaboram com o 4º Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), para democratizar o conhecimento, a inclusão, os processos colaborativos entre educadores e reduzir custos educacionais, contribuindo para uma educação acessível e inovadora.

A proposta do novo PNE para o decênio 2025-2035 ainda se encontra em tramitação. Embora apresente alterações nos objetivos, metas e estratégias em relação ao plano anterior (Figura 8), observa-se, até o momento, que o escopo preliminar não contempla ampliação nas questões de tecnologias educacionais, tampouco faz menção direta a IA.

Figura 8. Quadro comparativo dos PNE's

PNE 2014-2024 (Lei nº 13.005/2014)	NOVO PNE (PL nº 2.614/2024)
20 metas	18 objetivos
56 indicadores	58 metas
254 estratégias	252 estratégias

Fonte: <https://todospelaeducacao.org.br/novo-plano-nacional-de-educacao/>, s.d.

Conforme Alves (2023), a integração das tecnologias digitais e da IA requer ações planejadas no interior da escola com vistas à sua melhoria. Tais intervenções devem ser adaptadas à complexidade do processo educativo, considerando a cultura local e a realidade socioeconômica. Essa premissa, possibilita contextualizar saberes e favorece a busca de soluções conjuntas entre estudantes, professores e equipe gestora. Um documento que pode orientar essas aproximações é o Projeto Político-Pedagógico (PPP), que, ao ser elaborado de forma participativa pela comunidade escolar e revisado periodicamente, mantém-se alinhado às necessidades reais da instituição. Cabe ouvir e compreender o docente e sua prática pedagógica, pois, diante da integração tecnológica, ele se constitui como mediador, ponto de contato e referência para o aprendizado. Esse papel docente configura-se como um processo reflexivo, ético e político, no qual as tecnologias e a IA são incorporadas de modo dinâmico, exigindo ressignificação contínua. Nesse sentido, Pimenta (1997, p. 12) traz uma reflexão:

Opondo-se à racionalidade técnica do trabalho dos professores, compreendidos como funcionários [...], meros aplicadores de valores, normas, diretrizes e decisões político-curriculares, aponta para a importância do triplo movimento sugerido por Schon, da reflexão na ação, da reflexão sobre a ação e da reflexão sobre a reflexão na ação, enquanto constituinte do professor, compreendido como profissional autônomo (relativamente autônomo).

Tendo em vista a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, n.º 13.146/2015, que aborda o uso de tecnologias assistivas, definindo-as como diversos recursos utilizados na promoção da funcionalidade, participação e/ou aumento das capacidades de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando fortalecer sua autonomia, qualidade de vida e inclusão social. Essas tecnologias contribuem para a inclusão ao oferecer recursos como *software* de leitura de tela e reconhecimento de voz, teclados adaptativos, aplicativos de comunicação alternativa, rastreamento ocular, exoesqueleto, tiaras com sensores de leitura cerebral, tradução em libras, interfaces vestíveis e outras (André; Azevedo; Andrade, 2023; Vicari *et al.*, 2023). Para Almeida *et al.* (2025a, p. 22):

Investir em tecnologias assistivas, considerando as regionalidades, e a promoção de parcerias entre governo, instituições acadêmicas e organizações do terceiro setor, para melhorar o acesso e a qualidade dos serviços para estudantes com NEE²³ em todo o país, exigindo a supervisão humana e acompanhamento de equipes multidisciplinares nos processos de intervenção com IA.

Considerando esse panorama, em 2016, criou-se o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), uma entidade sem fins lucrativos que promove tecnologias visando aprimorar a aprendizagem e reduzir desigualdades. O CIEB articula políticas públicas voltadas à melhoria de indicadores educacionais, oferece apoio técnico às secretarias de educação e para promover a interseção da Computação com a aprendizagem, buscando:

1. Objetivo educacional: compreender de maneira mais profunda e detalhada como e quando a aprendizagem realmente ocorre, fornecendo subsídios para melhorar as práticas/instrucionais. 2. Objetivo tecnológico: promover o desenvolvimento de ambientes adaptativos de aprendizagem mais flexíveis inclusivos, personalizados, envolventes e eficazes (CIEB, 2019, p. 9).

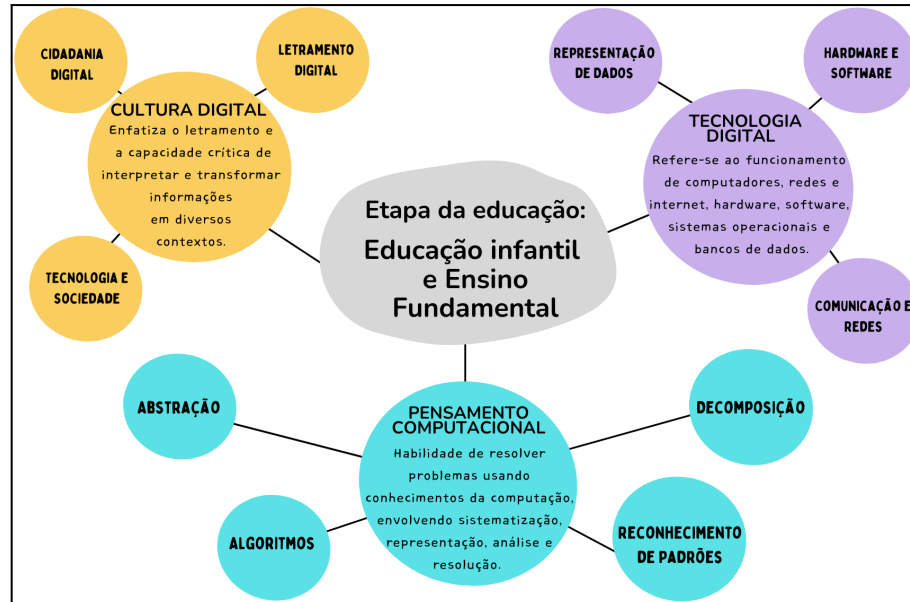
Na interseção supracitada, o CIEB publicou o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação para Educação Infantil e Fundamental, organizado em CD, PC e Tecnologia Digital (Figura 9). Este documento promove o uso crítico da computação, o letramento e a cidadania digital (Raabe, Brackmann, Campos, 2018). A coesão das TICs no currículo e na formação docente desenvolve competências essenciais frente ao crescente papel da tecnologia na sociedade, usá-las no ensino é uma necessidade (Veras de Almeida, 2022).

Embora seja ubíqua, a tecnologia na educação transcende o uso de dispositivos eletrônicos. Por isso, o currículo do CIEB adota uma perspectiva ampla, compreendendo-a como produção humana voltada à necessidade sociocultural e econômica. Ela abrange recursos pedagógicos que potencializam a aprendizagem, promovendo o desenvolvimento

²³ NEE: Necessidades Educacionais Específicas, que compreendem um espectro de condições físicas, neurológicas e psicológicas que podem acarretar desafios nos processos de aprendizagem e desenvolvimento discente (Almeida *et al.*, 2025a).

socioeducativo, explorando técnicas e metodologias para a resolução de problemas e o estímulo ao pensamento crítico (Raabe; Brackmann; Campos, 2018).

Figura 9. Estrutura do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação



Fonte: Elaborada pela autora a partir de informações do site <https://curriculo.cieb.net.br>, 2026.

Apesar do incentivo, é comum que o uso de tecnologias na escola permaneça vinculado a práticas obsoletas, como aulas expositivas, cópias de *slides* ou exibição de vídeos, nas quais o estudante tem postura passiva. A mudança inicia na formação docente, para que os recursos tecnológicos sejam mobilizados de forma pedagógica, promovendo a construção ativa do conhecimento por meio de jogos, animações e vídeos. Essa abordagem favorece a exploração de diferentes espaços escolares em práticas cooperativas, articulando o digital, o analógico, o estudo, a pesquisa e o conhecimento (Moran, 2017; Resnick, 2020; Nóvoa, 2022). Conforme Araújo, Fernandes e Boas (2024), a IA pode estimular a autonomia dos estudantes, apoiando o princípio do “educar pela pesquisa” (Demo, 1996) e favorecendo a criatividade e resolução colaborativa de problemas.

2.4 A EDUCAÇÃO E A ERA DOS MODELOS DE LINGUAGEM (2017– 2025)

Vive-se a cibercultura (Lévy, 2021) e a era da IA, no qual dados e algoritmos são motores de conhecimento, economia, de práticas educativas e sociais. A partir de 2017, ocorreu de fato, uma revolução por conta do surgimento das LLMs, a publicação do artigo “*Attention is All You Need*” escrito por Ashish Vaswani e colaboradores, marca a introdução do modelo *Transformer*, que melhorou o PLN. Esse modelo viabilizou o treinamento em larga escala, fundamental em tarefas de PLN, permitindo gerar textos e respostas rápidas, em que o

sistema analisa não só a palavra, mas também o contexto, termos próximos e sua coerência, isso em uma interface amigável (Li; Ye, 2023; HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023).

As facilidades e os riscos de substituição tensionam o impacto da automação sobre a complexidade cognitiva e das interações entre humanos e máquinas (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023). A IA já é uma presença constante. Nesse contexto, a interação tecnológica na educação é uma necessidade e está alinhada ao novo PNE, com foco nas aprendizagens essenciais e servindo como instrumento para alcançar as metas estabelecidas.

Assim, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define os conteúdos básicos a serem ministrados na educação básica. A BNCC tem por finalidade assegurar os direitos de aprendizagem em todas as etapas e modalidades da educação básica, garantindo a equidade na oferta do ensino, conforme previsto na Constituição Federal, na LDB e no PNE. Esses preceitos são orientados por princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade mais inclusiva e democrática, conforme consta nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN-EB) (Brasil, 2017).

A BNCC foi homologada em 2017 e integra a política nacional da EB. Estabelecida para orientar os currículos das escolas públicas e privadas de educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, possui dez competências norteadoras (Figura 10), que devem ser alcançadas durante a EB (Silva *et al.*, 2023; Brasil, 2017).

Figura 10. Competências Gerais da BNCC



Fonte: Elaborada pela autora, 2026, a partir da BNCC (Brasil, 2017).

Essas orientações estão articuladas às DCN-EB, instituídas pela Resolução CNE/CEB nº 4/2010, que consolida princípios como a dignidade, a igualdade de direitos, a liberdade, a solidariedade e a sustentabilidade. A partir delas, entende-se que o uso das tecnologias deve estar a serviço da formação integral dos sujeitos, favorecendo práticas pedagógicas que articulem conhecimento, valores e participação cidadã. Converge para o entendimento que as competências estabelecidas se relacionam e são relevantes para a integração das tecnologias digitais na educação. Sublinha-se a Competência 2, que enfatiza o pensamento crítico e criativo, fundamental para resolução de problemas (Figura 10). No que tange à comunicação, a Competência 4 é ampliada pelas ferramentas digitais, proporcionando meios de expressão e colaboração.

A Competência 5, como cultura digital, ajuda no uso ético das tecnologias. Já a Competência 6, por sua vez, visa equipar os estudantes com as habilidades para o mercado de trabalho digital contemporâneo. Quanto à Competência 7, foca-se na argumentação, capacitando-os a avaliarem criticamente os conteúdos gerados por IA. Por fim, a Competência 10 prioriza a responsabilidade digital e a cidadania, como elementos basilares para o engajamento ético da IA e outras tecnologias na sociedade atual (Brasil, 2017). Ainda na BNCC (Brasil, 2017, p.59), afirma-se a importância de:

[...] estimular a reflexão e a análise aprofundada e contribua para o desenvolvimento, no estudante, de uma atitude crítica em relação ao conteúdo e à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais. [...] é imprescindível que a escola compreenda e incorpore mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento, desvendando possibilidades de comunicação (e também de manipulação), e que eduque para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital. Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes.

Um ponto relevante é que a BNCC aponta as TDIC como instrumentos de mediação da aprendizagem, devendo inseri-las nas escolas, uma vez que a computação e as TDIC são ubíquas. O documento articula competências gerais para aprendizagem, citando que o Mundo, a CD e o PC devem constar na tessitura curricular (Brasil, 2017).

Tosatti (2020) analisa a presença da tecnologia na BNCC a partir de publicações da *Revista Nova Escola*, que associam seu uso ao progresso educacional, orientado por critérios de eficiência técnica e adequação às demandas do mercado. Pautando-se nas críticas de Feenberg (2003), ao determinismo que põe a tecnologia como solução neutra aos problemas escolares, ocultando valores políticos e econômicos que escondem interesses corporativos e parcerias com *Big Techs*. Assim, a formação docente, é reduzida a competências como colaboração e resolução de problemas, inclusive “culpando” professores

por “suas” deficiências técnicas, enquanto desvia o foco de falhas estruturais e de gestão (Tosatti, 2020). Selwyn (2017) alerta que a escolha tecnológica reflete um projeto de sociedade que subordina a educação a vieses economicistas, exigindo um olhar crítico sob interesses neoliberais. Nesse sentido, Selwyn (2017, p.100) coloca que cumpre questionarmos a intenção por trás do uso “obrigatório” das tecnologias educacionais: trata-se de aprimorar a educação ou de instrumentalizá-la como ferramenta para reproduzir lógicas neoliberais, subordinando processos educativos a interesses econômicos?

[...] a tecnologia digital está sendo usada como justificativa para reestruturar, reformar e reorientar a natureza, forma e valores da educação pública. Fundações filantrópicas, corporações transnacionais, capitalistas de risco e outros “edu-preendedores” continuam a investir medidas substanciais de tempo, financiamento e spin em tentativas de “consertar” ou perturbar, com meios tecnológicos, nossos sistemas escolares e universitários pretensamente “quebrados”. As “soluções” abrangem promessas de “personalização”, aprendizagem com base em jogos, “salas de aula invertidas”, “cultura do construtor”, habilidades do século XXI” etc. Inovações e intervenções como essas podem até ser desejadas e benéficas, mas, certamente, requerem exame crítico sustentado.

Ao elaborar as estruturas curriculares, as TIDC devem integrar-se à escola para apoiar a docência e a aprendizagem. Destaca-se o papel docente, uma vez que esses recursos, embora possam introduzir incertezas, ampliam possibilidades na construção de saberes. O professor é o mediador desse processo e, conforme Baltar (2023, p. 6):

[...] são protótipos funcionais que anunciam o potencial para o trabalho docente. São tecnologias que devem ser conhecidas e apropriadas por alunos, professores e escolas. Virar as costas para essas mudanças é tornar-se refém das decisões de outras pessoas, que não vão parar de investir e desenvolver esses produtos.

Assim sendo, Moran (2017) enfatiza que a formação inicial e continuada é basilar para a boa articulação das tecnologias. A obtenção de conhecimento por uma abordagem interdisciplinar constitui uma estratégia para religar saberes, superando a fragmentação para gerar o pensamento complexo e dar maior significado à aprendizagem (Morin, 2013).

Observa-se uma diversidade de termos para as tecnologias educacionais, como TIC, TDIC, Tecnologia Educacional (EdTech – *Educational Technology*), Metaverso Educacional (ME), Inteligência Artificial para a Educação (AI4EDU – *Artificial Intelligence for Education*), Sistemas Tutores Inteligentes (ITS – *Intelligent Tutoring Systems*), Tecnologia e Mídia Digital (TMD), entre outras. Essas múltiplas terminologias mostram um domínio em crescimento, refletindo tanto sua interdisciplinaridade, quanto os atravessamentos do setor privado no desenvolvimento, comercialização e a adoção das tecnologias.

Em razão disso, a escola pode não somente ensinar o uso das tecnologias, mas fomentar uma compreensão crítica de seu papel, preparando os sujeitos da aprendizagem com

debates e práticas embasadas em técnica, ética digital e criticidade para os desafios e oportunidades que elas trazem. Acrescenta-se que, para muitos a educação é vista como comércio, e entrar no mercado de jogos facilita o domínio em outras áreas, como a educação, pois escolher uma “marca” conhecida é mais “seguro”. A educação, por sua essencialidade, tem continuidade de demanda garantida, ou seja, um bom negócio.

As tecnologias educacionais tornaram-se um negócio multibilionário (Selwyn, 2017). A saber, as soluções de plataformas e *softwares* como serviços são regidos por duas empresas (*Google* e *Microsoft*) que ofertam 79% dos domínios de e-mail de estudantes, docentes, gestores e funcionários das instituições de Ensino Superior do Brasil. Isso alerta para uma conclusão, os dados são armazenados e processados fora do país, e geram para essas *Big Techs* grandes receitas por recolher, analisar e em alguns casos comercializar dados e metadados de seus utilizadores, um exemplo prático de que o capitalismo dadocentrico é uma realidade preocupante (Amiel *et al.*, 2023).

Discute-se sobre alfabetização digital, entretanto, mostra-se oportuno escutar e dar protagonismo ao docente, considerando os recursos que, de fato, fazem sentido para educação brasileira. Caso contrário, corre-se o risco de promover a mera assimilação de produtos e plataformas estrangeiras (como *Google Classroom*, como fazer um e-mail ou acesso ao armazenamento em nuvem da *Microsoft*), restringindo-se ao ensino técnico e operacional, centrado no “apertar de botões”, em detrimento de uma reflexão crítica. A luta contra a exclusão, a marginalização e a dominação digital deve ser intencional, constituindo pauta central nas discussões sobre educação, tecnologia e emancipação (Kwet, 2018).

Para Wardat *et al.* (2024), uma “revolução silenciosa” aconteceu em 2017. O *AlphaZero*, um programa de IA criado pela *Google* e *DeepMind*, conseguiu jogar diferentes jogos, como Go, Xadrez e Shogi (xadrez japonês), sem depender de conhecimento prévio. *AlphaZero* superou o *AlphaGo*, provando ser mais eficaz e vencendo programas de ponta como *Stockfish* (xadrez) e *Elmo* (Shogi). Por enquanto, nenhum humano superou o programa.

O cientista britânico Stephen Hawking apontou para os perigos da IA e dos robôs, argumenta que essa tecnologia já ameaça milhões de empregos. Contudo, ressaltou que essa nova revolução pode ser utilizada para beneficiar a sociedade e melhorar o mundo, aliviando problemas como a pobreza e muitas doenças (Kaufman, 2022). Durante sua participação por telepresença na abertura da Cúpula da *Web Summit* em Lisboa, em 2017, Hawking alertou:

Todos os aspectos de nossas vidas serão transformados, em suma, o sucesso na criação de uma IA eficaz pode ser o maior evento da história de nossa civilização, ou o pior. Nós simplesmente não sabemos. Portanto, não podemos saber se seremos infinitamente ajudados pela IA, ou ignorados por ela e marginalizados, ou possivelmente destruídos por ela (Campos, 2017, p.1).

Além da escassez de empregos, outra preocupação é a mercantilização dos dados pessoais para alimentar sistemas de negócios obscuros, dominado por empresas estrangeiras como *Google*, *Meta* e *Microsoft*, que exercem um monopólio do fluxo de dados já é uma realidade nos setores educativos, de mídias sociais, financeiros e outros. Embora haja um documento ONU denominado de Princípios de Abidjan, que convoca as nações a assumirem a responsabilidade pela educação pública para evitar a privatização do setor, há poucos investimentos em tecnologias livres e/ou nacionais (Evangelista, 2024). Nesse entrelaçamento, Magrani (2018, p. 15) enfatiza que:

Ética e Privacidade na Era da Hiperconectividade, são de absoluta relevância para a compreensão de como um fenômeno tecnológico pode impactar o exercício e a tutela de direitos fundamentais. Falar de *Internet* das Coisas hoje é necessariamente falar de proteção de dados pessoais e regulação de Inteligência Artificial.

Devido à lacuna regulamentar sobre IA, em 2018, começou um movimento mundial para normatização. No mesmo ano, promulgou-se no Brasil a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei n.º 13.709/2018), que versa sobre tratamento de dados pessoais tanto em ambientes físicos quanto digitais (Brasil, 2018). Embora essa lei não mencione a IA, ela discute o uso impróprio de dados. E os dados são primordiais para os sistemas de IA, que realizam a coleta e análise destas informações para treinar os seus modelos. Outra regulamentação é o Marco Civil da *Internet* (Lei n.º 12.965/2014), que estabelece direitos e deveres no uso da *Internet*. O Marco cita aspectos da neutralidade, liberdade de expressão e privacidade na rede. Relacionado à educação, há um artigo que destaca a *Internet* na formação da sociedade a partir de práticas responsáveis e seguras.

Art. 26. O cumprimento do dever constitucional do Estado na prestação da educação, em todos os níveis de ensino, inclui a capacitação, integrada a outras práticas educacionais, para o uso seguro, consciente e responsável da *Internet* como ferramenta para o exercício da cidadania, a promoção da cultura e o desenvolvimento tecnológico (Brasil, 2014).

É urgente a criação de legislações específicas sobre IA e a efetivação de mecanismos de fiscalização, uma vez que as normas vigentes não contemplam a necessidade de evitar vieses nos sistemas de IA nem regulam o uso da análise de dados para predição comportamental e direcionamento de escolhas (Vicari, 2021). As leis devem equilibrar a proteção dos usuários com a liberdade para o avanço científico (Kaufman, 2022). Atualmente, tramitam no Congresso Nacional projetos de lei relacionados à IA, como o PL nº 2630/2020,

conhecido como *Lei das Fake news*, que aborda liberdade, responsabilidade e transparência na Internet; o PL nº 2768/2022, que regulamenta o funcionamento de plataformas digitais; e o PL nº 2338/2023, que trata do uso da IA. A demora na aprovação desses projetos tem sido criticada, pois a ausência de um marco legal favorece a desinformação, a violação de direitos, práticas ilegais e antiéticas. Essa lentidão pode decorrer da influência de grupos econômicos e políticos interessados em manter o *status quo*. Faz-se necessário agilizar esses projetos, a partir de um debate público comprometido com a proteção de direitos e o uso ético e responsável das tecnologias (Kaufman, 2022). Essa necessidade de regulação insere-se em um contexto político e social, que, conforme Kaufman (2025, p.1), transcende a esfera técnica:

Reformas Políticas e Democracia: O humanismo digital é, inevitavelmente, um projeto político, no qual a visão de democracia transcende o voto. É preciso ir além de pequenas regulamentações e discutir que tipo de democracia se deseja, como enfrentar tendências autoritárias e como organizar um movimento que seja, ele mesmo, democrático.

Um marco que pode impulsionar as regulamentações foi a aprovação, pelo Parlamento Europeu, em março de 2024, da Lei de Inteligência Artificial (AIAct). As leis de forma geral, são instrumentos para a manutenção da ordem e do poder na sociedade. A AIAct, baseia-se em classificações de risco e estabelece diretrizes sobre o fornecimento e o uso da IA na União Europeia, incluindo para fornecedores e usuários fora do bloco, desde que seus sistemas de IA sejam utilizados em território europeu. Ela define parâmetros para aplicação da IA, com atenção à segurança nacional, ao impacto no mercado de trabalho e à disseminação de desinformação *online*, esta lei embora ampla, desde sua promulgação já sofreu várias emendas devido às particularidades de algo novo e mutável (Pirrò, 2024). Rivelli (2023, p. 1) ressalta que, essa legislação, desde sua idealização, adota definições concisas para evitar ambiguidades, argumentando que:

Os sistemas de IA são diferenciados em quatro categorias de risco, desde 'inaceitável' até 'baixo', abrangendo desde biometria e IA no setor de RH até *chatbots* e videogames. Essa classificação orienta a necessidade de conformidade, com exigências mais rigorosas para categorias de risco mais elevadas. Vale ressaltar que quanto mais alta for a classificação de risco, mais custoso será para as empresas estarem em conformidade com a Lei. A Lei prevê exceções para uso de sistemas de IA classificados como proibidos, quando for utilizado para fins militares e de defesa, para fins de investigação e inovação e por pessoas físicas por motivos não profissionais. Será permitida a identificação biométrica em público para fins legais para buscas de suspeitos procurados pelas autoridades de segurança.

Essa tendência de regulamentação da IA reflete uma preocupação global. Um repertório de perigos para os usuários, foi exposto no documentário “O Dilema das Redes”, foi lançado em 2020 pela *Netflix* e mostra ex-funcionários de empresas como *Google*, *Facebook* e *Twitter*, expondo uma visão interna dos direcionamentos que ocorrem nas redes

sociais, nesta produção, cita-se a frase: “Se você não está pagando pelo produto, você é o produto”, mostrando que essa exposição de dados identificadores nas redes, favorece a vigilância, o uso indevido de dados pessoais e a desinformação (Pisani *et al.*, 2020, p.1). Corroborando nesse sentido, Evangelista (2024, p. 42) afirma que: “A adesão aos pacotes tecnológicos ofertados como ‘gratuitos’ oculta interesses de negócios do setor privado e dificulta o trabalho pedagógico sobre cidadania digital”, assim o uso de plataformas digitais com fins educativos carrega a lógica da mercantilização dos dados de estudantes e docentes, isso limita a autonomia pedagógica e enfraquece o debate.

O Conselho Nacional de Educação (CNE) publicou a Resolução n.º 3/2018, que atualiza a DCN do Ensino Médio. Essa norma visa flexibilizar e personalizar o percurso formativo, viabilizando em teoria, minúcias em áreas de interesse. Essa resolução possibilitou que estudantes tenham 20% das aulas à distância no ensino regular e 30% para os do período noturno. A mudança representa um alerta: as avaliações recentes indicam piora do desempenho no EaD (Moreira; Sales, 2024). Nesta resolução, a tecnologia, como foco de aprendizagem, está presente apenas em Matemática, conforme citado no artigo 12:

[...] itinerários formativos devem ser organizados, considerando [...] II – matemática e suas tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos matemáticos em contextos sociais e de trabalho, estruturando arranjos curriculares que permitam estudos em resolução de problemas e análises complexas, funcionais e não-lineares, análise de dados estatísticos e probabilidade, geometria e topologia, robótica, automação, inteligência artificial, programação, jogos digitais, sistemas dinâmicos, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino (Brasil, 2018).

A IA é contemplada no itinerário supracitado, desta forma é importante pensar em seus usos a fim de aprimorar e combinar a matemática e demais disciplinas do ensino médio, para promover uma educação digital. A menção explícita à IA no componente curricular de matemática representa um avanço para a compreensão de sua lógica de funcionamento. Essa inclusão (embora fragmentada), possibilita promover uma abordagem interdisciplinar. Ressalta-se que, o estudo e a aplicação da IA no ensino demandam uma perspectiva multidisciplinar, visto que suas implicações extrapolam o campo matemático, abrangendo aspectos tecnológicos, éticos, culturais e sociais (Gonsales, 2022).

É fundamental uma abordagem interdisciplinar, para a IA aportar a organização do conhecimento, com espectro dinâmico de saberes. Nesse sentido, cabe articular entre as partes e o todo de saberes, promovendo uma visão holística do processo educativo. Contudo, a efetivação da visão interdisciplinar demanda uma reestruturação curricular, com integração estratégica da IA, evitando que sua implementação resulte em sobrecarga adicional para o

docente, para transformá-la, em vez disso, em um recurso pedagógico que potencialize e facilite sua prática pedagógica. Sob essa perspectiva, Morin (2013, p. 53) elucida:

[...] a interdisciplinaridade controla tanto as disciplinas como a ONU controla as nações. Cada disciplina pretende primeiro fazer reconhecer sua soberania territorial e, desse modo, confirmar as fronteiras em vez de desmoroná-las, mesmo que algumas trocas incipientes se efetivem.

Para compreender a realidade atual, é desejável uma abordagem interdisciplinar. Além disso, considerar a cultura e a cibercultura como elementos-chave, permite uma análise profunda de fenômenos sociais como a IA, a hiperconectividade, entre outros temas. Nesse entrelaçamento, é central analisar o conceito de cultura. Segundo Porto e Oliveira (2018, p. 43), a cultura é “um sistema interativo, e tudo o que o ser humano faz deve ser entendido dentro do contexto social. A cultura seria um resultado das interações entre os indivíduos de cada sociedade”. Esse resultado de interações muda em diferentes épocas, pois cada período tem uma tecnologia e uma perspectiva sobre esta, os mesmos autores definem a cibercultura como a cultura “mediada pelos dispositivos digitais em rede” (Porto; Oliveira, 2018, p. 48).

A dinâmica cultural e da cibercultura facilitam a disseminação do conhecimento e da apropriação destes pela sociedade (Porto; Oliveira, 2018; Lévy, 2021). Nesse contexto, o paradigma da educação *onlife* ganha destaque por reconhecer o caráter híbrido e indissociável entre o digital, o indivíduo e seu cotidiano. Já não é possível pensar a educação sem considerar as contradições que emergem de aprendizagens interativas, co-criativas e conectadas. Entre essas emergências está a promoção de culturas, em especial a digital, fundamentais para o desenvolvimento da criticidade, pois constituem meios pelos quais indivíduos e comunidades expressam identidades, valores e visões, funcionando como veículos potentes de questionamento e inflexão da realidade (Schlemmer; Felice; Serra, 2020). Assim, reflete-se à luz do que afirmam esses autores (2020, p. 22):

Esse processo pode favorecer a emersão de práticas, metodologias e a co-criação de pedagogias e assim, possibilitar a reinvenção das instituições de ensino, num contexto de realidade ou híper-realidade educativa cada vez mais “*OnLIFE*”. Estamos vivendo uma mudança na ecologia da aprendizagem, um movimento propício para a passagem de uma escola feita de salas de aulas e aulas, para uma ecologia de plataformas de dados, de acesso, de co-produção e compartilhamento de conteúdos de forma interativa. Isso exige superar a ideia de paradigma educacional, pensar na perspectiva de cosmograma, na lógica de rede que arquiteta toda ecologia da aprendizagem num processo de Educação *OnLIFE*, a partir de epistemologias reticulares, conectiva e atópicas, num coengendramento entre atores humanos e não humanos, superando a perspectiva antropocêntrica.

É sobre usar a tecnologia para disseminar saberes e fortalecer culturas. Projetos como o *Google Arts & Culture* utilizam IA para dar acessibilidade a obras de arte, artefatos culturais e exposições de museus de todo o mundo. Isso permite de forma remota explorar

museus e galerias que, de outra forma, estariam fora de alcance. No Brasil, destaca-se a aplicação da tecnologia *Watson* na Pinacoteca de São Paulo. Desde sua implementação em 2019, a IA tem proporcionado uma experiência interativa e imersiva, a partir de um "guia virtual" ao museu e responde às dúvidas de forma envolvente (Veiga, 2022).

Em 2019, a UNESCO publicou o relatório da Conferência Internacional sobre IA e Educação, denominado Consenso de Beijing. Reforçando que o uso da IA deve fortalecer sistemas educacionais abertos, flexíveis e de qualidade para todos. Essa recomendação da UNESCO traz sugestões de práticas vinculativas como: planejamento da IA nas políticas educacionais; uso de sistemas inteligentes na gestão; capacitação de professores e apoio ao ensino; soluções automatizadas na avaliação; desenvolvimento de habilidades para a vida e para o trabalho; promoção de oportunidades de aprendizagem ao longo da vida como princípio central para alcançar o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS4). Esse objetivo visa qualidade e promoção do uso equitativo de tecnologias; incentivo à igualdade de gênero; garantia do uso ético, transparente e auditável de dados e algoritmos, além de constante monitoramento, avaliação e pesquisa. O documento recomenda que organizações atuem com: financiamento, parcerias e cooperação internacional; criação de articulações multissetoriais e mobilização de recursos para reduzir a divisão digital e desigualdades, bem como ampliar investimentos na aplicação da IA na educação (UNESCO, 2019).

Ao mesmo tempo, em que a IA automatiza e facilita processos burocráticos, também exerce controle, vigilância e padronização. Existe um limite aceitável para isso? Nessa reflexão, pode-se citar um exemplo: em 2019, na China, a empresa *BrainCo* testou uma tiara para medir a atenção durante as aulas. O dispositivo possui sensores e utiliza IA para se comunicar com o cérebro, monitorando a área de atenção cerebral em atividade e informando quando o estudante está distraído ou focado (Vicari *et al.*, 2023). Na perspectiva de uma educação crítica, reflexiva e alinhada à formação de cidadãos criativos, a ação de monitorar a concentração e ter o controle “total”, dificilmente, promoverá a emancipação dos sujeitos.

O cidadão se quer formar, depende da educação ofertada. Hoje, na trajetória escolar, os estudantes precisam provar que adquiriram conhecimentos, ter boas notas e condutas adequadas às regras da instituição. Quando vão ao mercado de trabalho, precisam demonstrar seus conhecimentos, ter produtividade, seguir as regras e respeitar a hierarquia do ambiente trabalhista, esse poder disciplinar exercido pelas instituições visa aumentar a produtividade geral da sociedade e a manutenção da ordem (Evangelista, 2024). Para

Figueiredo (2023), é ontológico refletir sobre a educação que se quer (re)construir ante o digitalizado e interconectado, onde a IA proclama mudanças jamais vistas, e ressalta que:

O sistema educativo é um setor altamente estratégico. Talvez o mais estratégico da vida humana, visto que muitas das alterações que introduzimos hoje só terão efeito muitos anos mais tarde, quando os estudantes de hoje chegarem ao mercado de trabalho (Figueiredo, 2023, p. 6).

A educação é ideológica e pode servir tanto à reprodução da subordinação quanto à emancipação das classes menos favorecidas. Ao introduzir a IA na educação, é necessário avaliá-la criticamente para identificar se perpetua desigualdades ou se pode ser empregada como ferramenta de cidadania ativa. Segundo Manacorda (2007, p.187), na obra Marx e a pedagogia moderna, o autor afirma que:

[...] os métodos do processo educativo hoje vigentes, parecem incapazes dessa tarefa de formar o homem integral; a exigência de uma educação “massiva” está em contraste com a exigência de uma educação individualista; uma tende a criar homens padronizados, a outra a acentuar a divisão entre os homens. E, além disso, o auxílio das modernas técnicas de que o processo educativo pode dispor hoje – meios audiovisuais, cibernética, teoria da informação com as máquinas de ensinar – permite maiores possibilidades no campo das informações, mas esse auxílio pode informar uma educação integral [...] Mas, parece-nos que, na realidade, essa educação integral – aquela, pelo menos, de que nossa sociedade dividida tem necessidade – tem de ser oferecida, de alguma maneira, no período escolar e no tempo livre, a todos e para toda a vida.

A educação massiva, acrítica e acelerada pode ser catalisada pela IA, razão pela qual exige deliberação. Seu uso indiscriminado, em vez de personalizar e qualificar os processos educativos, pode, em determinados formatos, promover padronizações, silenciar culturas e ampliar desigualdades. Embora por vezes apresentada como panaceia educacional, a IA permanece indisponível para populações em áreas isoladas, carentes e para muitas escolas públicas, que enfrentam falta de recursos e infraestrutura (Santaella, 2023b). Garantir oportunidades de acesso a recursos tecnológicos e à IA constitui, portanto, elemento central para o desenvolvimento humano e social. Sobre a padronização e a precarização do ensino para as classes populares, Saviani (2018, p. 66) afirma:

[...] o domínio da cultura constitui instrumento indispensável para a participação política das massas. Se os membros das camadas populares não dominam os conteúdos culturais, eles não podem fazer valer os seus interesses, porque ficam desarmados contra os dominadores, que se servem exatamente desses conteúdos culturais para legitimar e consolidar a sua dominação. [...] o dominado não se liberta se ele não vier a dominar aquilo que os dominantes dominam. Então, dominar o que os dominantes dominam é condição de libertação.

Ao correlacionar os escritos de Karl Marx para questionar as relações de poder subjacentes à implementação tecnológica. Observa-se que para Marx, as estruturas sociais se moldam pelo controle dos meios de produção, e que as tecnologias são controladas pela classe

dominante para perpetuar seu poder (Manacorda, 2007). Trazendo isso para o contexto educacional, o aluno precisa desenvolver as habilidades digitais para servir o mercado de trabalho. No entanto, é necessário transcender essa ideia, pois a educação, em sua essência, é uma atividade formativa, um ato político voltado para a transformação social, que, por meio do pensamento crítico, contribui para a construção de uma sociedade livre, mais justa e igualitária (Evangelista, 2024).

Segundo Manacorda (2007), Marx aponta que a educação na sociedade capitalista serve como instrumento de reprodução da ideologia dominante, alienando os indivíduos e os preparando apenas para o mercado de trabalho. Em *O Capital*, Marx destaca o valor da militância mediada pela educação para a transformação e libertação social: “o desenvolvimento das contradições de uma forma histórica de produção é o único caminho de sua dissolução e do estabelecimento de uma nova forma” (Marx, 1968, p. 559, *apud* Saviani, 2018, p. 77). Tornar-se um ser crítico exige pensar, divergir e estar aberto a escutar o outro.

Como visto, muitas ferramentas educativas de IA oferecem soluções modulares e padronizadas que podem ser adaptadas às necessidades específicas de estudantes e docentes. No entanto, convém observar que essas ferramentas podem carregar vieses e interesses comerciais. Por isso, a decisão sobre como e quais aspectos da IA podem incorporar no ensino, são intrínsecos à docência para evitar a homogeneização do processo, preconceitos e/ou a criação de bolhas culturais e ideológicas. É necessária a diversidade de diálogos e experiências de ensino que favoreçam a criticidade e reafirma-se o papel fundamental do professor (Evangelista, 2024).

Diante do contexto digital e conectado, em que a IA, por meio de seus algoritmos, filtra, direciona escolhas, cria bolhas informativas e favorece a propagação de *fake news*²⁴. Cumpre conhecer os conceitos de meta-verdade, que se refere à construção de novas “verdades” baseadas em narrativas subjetivas e dissimuladas, e de pós-verdade cujas crenças pessoais têm mais impacto sobre a opinião pública, ou seja “Conjunto de fatos ou informações que, sem fundamento e propagados de maneira repetitiva, são tidos como verdadeiros” (dicio, [s.d.]). Assim, fomentar o pensamento crítico, ensinando a autenticar e curar informações, é ontológico na construção do conhecimento baseado em evidências,

²⁴ *Fake news* refere-se à produção e circulação de conteúdos falsos, elaborados com a intenção de enganar, direcionar escolhas, manipular percepções e disseminar desinformação (Coelho *et al.*, 2025).

divergir e verificar, do contrário, há o risco de ser “incapazes de constituir uma única experiência senão a de dispensar as próprias experiências” (Blum; Endo, 2023, p. 79).

Sob essa ótica, Velander *et al.* (2023) em sua pesquisa sobre o uso da IA na educação, relatam preocupações sobre o uso de dados nas mídias sociais e sua influência no comportamento. Os autores citam o fenômeno das bolhas sociais que pode restringir o pensamento crítico, pois se expõe somente a conteúdos que confirmam seu próprio ponto de vista, isso dificulta a capacidade de questionar. Portanto, atenção redobrada a textos suspeitos, sem fontes, com erros gramaticais ou apelos emocionais, os quais podem ser sinais de desinformação. Reconhecer que o papel de mediação e curadoria do professor é primordial para a promoção de uma cultura *ciber* segura e a conscientização sobre o uso ético da IA.

Em 2020 uma solução de IA gerou debates sobre autoria foi o Pintor IA, criado por artistas e pesquisadores, recebe parâmetros de conversas com usuários, interpreta descrições e gera retratos. Esse tipo de co-criação leva os artistas a argumentar que a IA não cria de maneira genuína, uma vez que funciona por meio da recombinação de dados já existentes, sem qualquer intencionalidade criadora. Esse contexto aprofunda as reflexões acerca da utilização de obras de terceiros e os limites da criatividade na era digital (Alves, 2023; Vicari *et al.*, 2023).

Como resposta estratégica às novas demandas advindas da IA, em 2019, originou-se o Centro de Excelência em IA (CEIA). Esta instituição é fruto de uma parceria entre a Universidade Federal de Goiás (UFG) com o MEC no formato de tríade (academia, governo e setor privado). O CEIA promove ações como o apoio à Olimpíada Brasileira de Robótica para o ensino básico, o uso e disseminação de soluções digitais concêntrico ao setor público que beneficiem a sociedade, desenvolve ferramentas para prever riscos e planejar ações visando reduzir a evasão no ensino superior (Mekari, 2023).

Os caminhos entre a educação e a tecnologia até aqui foram repletos de encontros e desencontros. No entanto, em 2020, não houve como fugir: estar conectado tornou-se uma necessidade diária, pois a pandemia da COVID-19 trouxe muitas mudanças. Couto, Couto e Cruz (2020, p. 202) descrevem sobre início desta emergência de saúde pública global:

Em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na China, surgiu o primeiro caso de uma doença respiratória causada pelo Coronavírus, a síndrome respiratória aguda grave. Inicialmente, acreditava-se tratar de um problema local e só em 11 de março de 2020, quando a contaminação mostrava os seus efeitos na Europa e nas Américas. No Brasil, o primeiro caso foi diagnosticado em 25 de fevereiro. A Organização Mundial da Saúde – OMS declarou que se tratava de uma pandemia e o isolamento social foi indicado como a mais eficiente estratégia para enfrentar o vírus, diminuir o ritmo de sua propagação e salvar vidas. As fronteiras foram fechadas, [...] escolas e universidades foram suspensas. E tudo mudou radicalmente em nossas vidas.

Essa emergência de saúde do COVID-19 iniciou em 2020 e perdurou até 2023, houve medidas de isolamento para contenção do vírus, as comunicações ocorriam sobretudo no formato *online*. O ensino remoto, o ensino híbrido e o uso de plataformas ajudaram a restringir a circulação de pessoas (Parreira, Lehmann, Oliveira, 2021). Neste cenário, o Conselho Nacional de Educação (CNE) emitiu o Parecer nº 11/2020 que, para minimizar as perdas decorrentes da interrupção das aulas, incentivou as instituições públicas e privadas a flexibilizar o EaD, disponibilizando ainda o Ensino Remoto Emergencial (ERE) ou ensino híbrido (EH). Tais propostas utilizaram plataformas e ferramentas digitais para auxiliar no ensino (Silvany *et al.*, 2023).

A introdução de tecnologias digitais, que estava ocorrendo de forma lenta e gradual, acelerou com a pandemia. Para garantir a continuidade do processo educativo, foi preciso se adaptar ao formato remoto, exigindo a superação de etapas da aprendizagem. Mesmo após essa situação, o uso dessas tecnologias em sala de aula, bem como a exploração do seu potencial para aprimorar o ensino, ainda gera insegurança entre professores. Mas não é só isso: o COVID-19 revelou desigualdades, pois, embora o ensino *online* tenha ajudado, o número de pessoas sem acesso foi grande, conforme revela a UNESCO (2023c, p. 7): “O ensino a distância teve um alcance potencial de mais de 1 bilhão de estudantes; mas, ao mesmo tempo, não foi capaz de alcançar pelo menos meio bilhão, ou seja, 31% dos estudantes em todo o mundo – e 72% entre os mais pobres.”

No estudo de Evangelista (2024), aponta-se que, além da falta de computadores, celulares ou outros dispositivos para acessar a *Internet* e viabilizar o ensino *online*, 91% dos gestores que participaram da pesquisa argumentam que foi desafiador a formação de grupos em aplicativos e redes sociais para comunicação e envio de atividades *online*, e ainda, em muitas escolas, predominou no formato de atividades impressas, devido à falta de *Internet* de qualidade e à dificuldade no manuseio dos aplicativos. Tais dados mostram o abismo das desigualdades. Outro fator preocupante durante o período pandêmico, refere-se ao uso de dados de docentes e estudantes em plataformas que foram “disponibilizadas gratuitamente” na rede pública de ensino do Brasil, no relatório da UNESCO (2023c, p. 8), afirma-se que:

Uma análise descobriu que 89% dos 163 produtos de tecnologia recomendados durante a pandemia tinham a capacidade de coletar dados de crianças. Ademais, 39 dos 42 governos que ofereceram educação *online* durante a pandemia acomodavam usos que colocavam em risco ou infringiam os direitos das crianças.

Durante a pandemia, os currículos educacionais foram adaptados à nova realidade, em que informação e conhecimento circulam em tempo real. Métodos avaliativos, objetivos de aprendizagem, políticas e demais elementos curriculares passaram por transformações para alinhar-se ao distanciamento, ao *online*, ao *boom* das redes sociais, aulas virtuais, aplicativos e plataformas de pesquisa acadêmica integrados ao cotidiano (Silva *et al.*, 2023). Nesta seara, a plataformização gera preocupações quanto a sobrecarga e o adoecimento dos profissionais da educação. Evangelista (2024, p. 27) define essa dinâmica nos seguintes termos:

O termo "Plataformização" ou "sociedade de plataformas" descreve a forma pela qual a vida humana, suas interações econômicas e sociais são influenciadas por um ecossistema global de plataformas digitais *online*. Essas plataformas operam com o suporte de algoritmos de IA que utilizam vastos conjuntos de dados (*Big Data*) para moldar experiências e interações.

Em muitas plataformas e aplicativos, a análise de dados por IA classifica os estudantes de forma genérica, o que pode repercutir na autoestima, nas dinâmicas sociais e no aumento da competitividade entre pares. Além disso, há preocupações entre educadores sobre o potencial da IA de automatização excessiva do ensino, o que pode resultar na padronização das práticas, na homogeneização da aprendizagem e na substituição de interações pessoais e por interações mecânicas. Essa transição levanta questões sobre a qualidade da educação, a capacidade de atender às necessidades individuais para o desenvolvimento integral e o papel estrutural do professor como facilitador do aprendizado (Alves, 2023; Evangelista, 2024).

Em meio às vicissitudes tecnológicas, surge a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), instituída pela Portaria n.º 4.617/2021, e alterada pela Portaria n.º 4.979/2021. A estratégia estabelece objetivos e ações para pesquisa, inovação e soluções com IA. Em seus eixos verticais, aponta questões relacionadas à educação como: qualificações para força de trabalho e capacitação, pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo. A abordagem educacional da EBIA é voltada ao tecnicismo e trata a IA como um recurso neutro e acessível, não problematizando questões sociais, culturais e econômicas. A EBIA sublinha a urgência de para desenvolvimento de competências digitais, além da atualização BNCC, de modo a integrar a IA de maneira estruturada e pedagógica (Santaella, 2023b). Para viabilizar isto, a estratégia propõe programas de alfabetização digital, incluindo a oferta de cursos específicos sobre IA. Ressalta-se aqui que a reestruturação curricular deve ser interdisciplinar acompanhada por políticas públicas que assegurem a

formação continuada dos docentes e criem condições de aplicabilidade nos aspectos técnicos, éticos e de conteúdo, para evitar que a adoção dessas tecnologias resulte em sobrecarga para os professores, garantindo o uso como recurso pedagógico que potencialize a prática docente.

Um marco educacional, teve como ato inicial o decreto nº 9.204/2017 instituiu a Política de Inovação Educação Conectada (PIEC) no âmbito do governo federal, e com as demandas tecnológicas nacionais, surge a Lei nº 14.180/2021, colocando-a uma política de Estado, ou seja, deu mais estabilidade e permanência ao programa. A PIEC, desenvolvida pelo MEC, está alinhada à Estratégia do PNE, com o objetivo de universalizar o acesso à *Internet* de alta velocidade e promover seu uso pedagógico. A política tem o princípios da equidade no uso tecnológico para escolas públicas, priorizando regiões de vulnerabilidade socioeconômica e baixo desempenho educacional. Sublinha-se também a colaboração entre os entes federativos e a autonomia dos professores na adoção das tecnologias, estimulando o protagonismo dos sujeitos da aprendizagem. Além disso, assegura acesso à *Internet* de qualidade, a recursos educacionais digitais e investe na formação continuada de professores e gestores para a implementação de práticas pedagógicas tecnológicas (Brasil, 2021). Evangelista (2024, p. 42–43) coloca sobre os 4 princípios para tecnologias na educação:

[...] (visão, formação, recursos digitais e infraestrutura). Todos os princípios podem ficar comprometidos na adoção restrita de tecnologias proprietárias e de poucas empresas. A visão de PARTE política pública que uma gestão deve manter precisa envolver sustentabilidade das ações, criando uma base interna pública e não terceirizando, inclusive a formação docente, para as empresas privadas, como tem ocorrido.

Nos objetivos do PIEC, ele visa ampliar o acesso à *Internet* de alta velocidade, promover o uso pedagógico de tecnologias digitais, formar os professores e proporcionar contato com tecnologias. Sua implementação ocorreu em três fases: indução (2017-2018), que estabeleceu metas para atender 44,6% dos estudantes da EB; expansão (2019-2021), com a ampliação da meta para 85% e início da avaliação dos resultados; e a sustentabilidade (2022-2024), com a meta de atingir e manter 100% dos estudantes (Brasil, 2025b).

Na contramão dos objetivos do PIEC, dados da pesquisa TIC Educação 2022 indicam que 6,1% das escolas brasileiras ainda não possuem acesso à Internet. Entre aquelas conectadas, apenas 37,5% dispõem de velocidade igual ou superior a 51 Mbps, índice insuficiente para atender às demandas mínimas de infraestrutura necessárias à integração tecnológica. Essas limitações aprofundam desigualdades de acesso, sinalizando disparidades entre redes públicas e privadas, zonas urbanas e rurais e diferentes regiões do país, comprometendo a equidade no uso de tecnologias digitais e IA (CETIC, 2022).

Nesse ínterim, o parecer CNE/CEB n.º 2/2022, aprovado em 2022, deu origem ao chamado "Complemento à Base Nacional Comum Curricular – Computação". O documento integra a Computação à EB e a reconhece como elemento para a formação integral, tendo como objetivo estimular o raciocínio lógico, a inventividade, a autonomia e a capacidade de solucionar problemas (BRASIL, 2022). Destaca-se que a implementação desse complemento será obrigatório a partir de 2026, constituindo condição para o recebimento de repasses do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB). As redes deverão incluir a Computação em seus currículos, objetivando promover o desenvolvimento de competências digitais nos estudantes.

Em 2020, foi lançado o GPT, desenvolvido pela *OpenAI*, que demonstrou capacidades em processamento de linguagem natural, que utiliza redes neurais, especializado em diálogo para responder uma infinidade de questões, permitindo que cada vez mais as pessoas tenham acesso à informação, podendo gerar textos coerentes. Um *chatbot* do tipo GPT, denominado *ChatGPT*, foi lançado no final de 2022. Oferecendo versões gratuitas com uma interface intuitiva e linguagem acessível, facilitou sua adoção em diversos ambientes, incluindo o educacional. A adesão foi imediata: uma semana após o lançamento, a plataforma alcançou mais de um milhão de usuários, e conta atualmente com mais de 200 milhões de usuários ativos (Santaella, 2023b). Com o avanço dessa IA, surgiram outras, como *Perplexity*, *Copilot*, *Maritaca.ai* e *DeepSpeak*, cuja disseminação é exponencial.

Segundo a OpenAI (2025), o GPT-4 é um modelo de LLM baseado na arquitetura transformer, pré-treinado para prever o próximo *token*²⁵ em uma sequência textual. Seu treinamento envolveu grandes volumes de dados públicos e licenciados, além de refinamento por aprendizado de reforço com *feedback* humano. Embora represente um avanço em IA, ainda requer melhorias em segurança e confiabilidade.

A IA na educação vem sendo utilizada por docentes e estudantes, assim, orientar a utilização pode melhorar rotinas escolares, gerar oportunidades e soluções para auxiliar nas limitações de métodos tradicionais. A recomendação sobre a ética da IA, realizada pela UNESCO em 2022, norteia as legislações de outros países. Esses princípios são: segurança e proteção, proporcionalidade e não causar dano, justiça e não discriminação, sustentabilidade, direito à privacidade e proteção de dados, supervisão humana e determinação, transparência e

²⁵ Token: Unidade mínima de processamento textual em modelos de linguagem, podendo representar uma palavra, parte de palavra ou símbolo, dependendo da segmentação adotada pelo modelo

explicabilidade, responsabilidade e prestação de contas, conscientização e alfabetização, e governança e colaboração adaptáveis com as múltiplas partes interessadas.

Vale lembrar: “Como toda tecnologia, a IA é social e humana, seus efeitos dependem do que os seres humanos fazem com ela, como a percebem, como a experimentam e usam, como a inserem nos ambientes técnico-sociais” (Kaufman, 2022, p.24). Porém, ao utilizar a *Teoria Crítica da Tecnologia*, que reconhece as consequências negativas geradas ao meio ambiente, as relações de trabalho e as questões socioculturais, mas, externaliza-se a promessa de que a própria tecnologia pode representar uma alternativa para o bem-estar social (Feenberg, 2003). Quanto ao uso inadequado realizado por alguns governos, nos âmbitos tecnológico e educacional (resultando na distorção do potencial da IA), um exemplo emblemático é o caso pontuado por Moreira e Sales (2024, p. 1):

Ministério da Educação destina R\$26 milhões para a aquisição de kits de robótica para escolas de Alagoas. O TCU (Tribunal de Contas da União) constata superfaturamento dos equipamentos adquiridos via Orçamento Secreto, sendo que boa parte das escolas não possuía computador ou acesso à *Internet*, requisito para a utilização dos equipamentos. [...] as escolas beneficiadas com os kits não possuem infraestrutura básica, saneamento básico, *Internet*, laboratório de informática ou formação adequada de professores para administrar os kits.

Há falhas no sistema de gestão das escolas públicas, e a simples aquisição de equipamentos não garante avanços se não houver planejamento, formação docente e acesso equitativo à tecnologia. Nas esferas municipal, estadual e federal, observa-se uma alocação ineficiente de recursos, marcada por orçamento insuficiente e casos de superfaturamento. Soma-se a isso a demora entre a definição técnica e a instalação das TIC nas escolas, um problema agravado pela rápida obsolescência tecnológica, conforme aponta o relatório da UNESCO (2023c, p. 7): “Existem poucas evidências robustas do valor agregado da tecnologia digital na educação. A tecnologia evolui mais rápido do que é possível avaliá-la: produtos de tecnologia educacional mudam a cada 36 meses, em média”.

Tendo isso em vista, Selwyn (2017) questiona: como as tecnologias educacionais são colocadas em uma posição de solucionismo frente a todos os problemas da educação? Dado que sua avaliação é tão complexa, devido às mudanças rápidas aliadas às subjetividades humanas, sustentar sua efetividade quantitativa torna-se algo difícil, pois se está investigando algo qualitativo: a experiência humana na utilização dessas tecnologias.

A introdução de tecnologias no ensino, como a robótica e a IA, precisa ser avaliada e planejada a partir de currículos dialógicos, de modo a contribuir para a redução das desigualdades, e não para ampliá-las. A base da sociedade é a educação, por isso, refletir sobre a ética digital deve incluir a complexidade e pluralidade do mundo contemporâneo.

Conforme Kaufman, “A ética é objeto da ação humana, as tecnologias não têm objetivos próprios nem autonomia” (2022, p. 90). A ética está coligada aos princípios morais e, como base da conduta humana, visa orientar essas ações, pois muitas relações sociais e de consumo envolvem aplicações de IA. Diante de tantas particularidades, Sousa (2023) afirma que:

A educação precisa estar alinhada aos valores de diversidade e tolerância, numa perspectiva colaborativa, refletindo e problematizando a leitura crítica do mundo, pois o mundo muda e a educação é processo que canaliza essa mudança na forma de conhecimento em um processo civilizatório (Sousa, 2023, p. 66).

Há obstáculos como falta de infraestrutura ou resistência dos docentes, demanda soluções específicas e investimentos estratégicos. Superar essas barreiras não somente facilitará o uso pleno da IA como recurso complementar na aprendizagem, mas também pode promover uma educação mais inclusiva, crítica e ética. Todos os participantes do processo educacional devem colaborar para criar um ambiente favorável ao uso responsável da tecnologia, garantindo que as necessidades da comunidade sejam atendidas e impulsionando a qualidade, com foco primordial no sujeito da aprendizagem (Lima *et al.*, 2024).

Os reflexos da conectividade se materializam em políticas públicas educacionais voltadas às demandas pós-modernas. Um exemplo disso é a Lei n.º 14.533/2023, que institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED), relacionada ao acesso da população brasileira a recursos e práticas digitais, com prioridade para populações vulneráveis. Essa lei se baseia em pilares como a Inclusão Digital, a Capacitação Digital e a Pesquisa e Desenvolvimento em TICs. A PNED alterou a LDB, possuindo caráter articulador e complementar, não substitui outras políticas, independentemente da esfera de governo.

O conceito de Competência Digital (CD), refere-se ao uso seguro e crítico das tecnologias para o trabalho, o lazer e a comunicação. Silva e Behar (2019, p. 8-9) oferecem interpretações sobre o tema:

O conceito de CD teve como alicerce os autores ITU (2005) e Erstad (2005). Para ITU (2005, p. 7, tradução da autora), a competência digital é compreendida como ‘conhecimentos, criatividade e atitudes necessárias para utilizar as mídias digitais para a aprendizagem e compreensão da sociedade do conhecimento’. [...] acrescenta que as competências digitais são ‘habilidades, conhecimentos e atitudes através dos meios digitais para dominar a sociedade da aprendizagem’. Já para Jorgi Adell (2005, 2007), as competências digitais podem ser sistematizadas em cinco pontos: 1. Competência Informacional; 2. Competência Tecnológica; 3. Competência da Alfabetização Múltipla; 4. Competência da Alfabetização Cognitiva; e 5. Competência da Cidadania Digital.

Na PNED, aborda-se a necessidade de desenvolver a CD. Mas, afinal, o que significa ter essa competência digital? É ter habilidades para gerenciar informações e

conseguir diferenciar o virtual do real, bem como perceber as conexões entre eles, que atualmente são simbióticas, é fulcral. Corroborando essa ideia, os pilares da educação do século XXI, elucidados por Delors (1999) em seu relatório, discorre sobre quatro aprendizagens fundamentais apresentadas à UNESCO, as quais são: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser. Assim, desenvolver atividades de pensamento computacional e cultura/competência digital estimula-se novas formas de expressar ideias. Porém, é necessário ponderar sobre o caminho do digital, pois como desenvolver as competências se as tecnologias forem utilizadas de forma meramente técnica, acrítica, para padronizar e enrijecer o processo educativo?

No âmbito desta discussão, os professores do estado do Paraná, vivenciam um processo de plataformização em 2023. Moreira e Sales (2024, p.1), noticiam que:

No Paraná, tecnologias de reconhecimento facial são utilizadas para captar expressões faciais, monitorar emoções e gerar gráficos e índices de desempenho dos alunos [...]. Os algoritmos empregados na classificação de emoções, além de falhar na identificação, podem atribuir sentimentos negativos com maior frequência em pessoas negras. Além disso, o estado do Paraná contrata sistema de armazenamento de dados biométricos de alunos da rede pública pelo valor de R\$4,5 milhões.

Em resposta à vigilância e ao cerceamento da autonomia docente, em 2023 e 2024, os professores da rede estadual do Paraná organizaram a greve denominada “Plataforma Zero”²⁶. O Sindicato (2024, p. 1) informou que usar tecnologias pode ser bom para educação, mas o uso obrigatório, com “cobranças associada a metas tem gerado sobrecarga, adoecimento, desigualdades educacionais, graves prejuízos à aprendizagem e potencial violação da privacidade, reforçando alertas de estudos internacionais e experiências como a da Suécia”. Por outro lado, propõe-se a regulamentação do tempo trabalho frente a telas, a oferta de plataformas públicas nacionais com *softwares* livres, o respeito à autonomia e à gestão democrática como princípios basilares, além da defesa da educação universal, plural e inclusiva, em contraponto à sua subordinação a interesses neoliberais. Já o governo paranaense atribui às plataformas o mérito pelo bom Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) no ensino médio, entretanto, não registrou-se aumento significativo na proficiência de estudantes comparado a anos anteriores (Moreira; Sales, 2024).

Do mesmo modo, a Secretaria Estadual de Educação de São Paulo colocou a implantação da plataforma Secretaria Escolar Digital como política pública, alegando facilitar o ensino híbrido e gerar agilidade nos processos pedagógicos e administrativos. Na contramão

²⁶ Informações sobre a greve “Plataforma Zero”, Disponível em: <https://appsindicato.org.br/pane-no-sistema-professoras-relatam-como-foi-o-dia-de-plataforma-zero-nas-escolas/>

dessas informações, Evangelista (2024, p. 81-82) explicita que em redes de ensino que aderiram plataformas sem o conhecimento adequado:

Carência de infraestrutura de redes para levar acesso à *Internet* de qualidade às escolas; Deficiência de infraestrutura tecnológica nas escolas que previnam a dependência de grandes plataformas digitais que ofereçam soluções prontas; Parcerias e assimetrias; Ausência de capacitação de professores e de equipes de suporte tecnológico; Despreocupação com a proteção de dados pessoais e sensíveis.

A incorporação da IA nos processos educacionais tem se expandido. Um exemplo é o anúncio do MEC que a partir de 2024, iniciará um processo gradual de transição das provas físicas para digitais no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), contando com o apoio da IA na correção de itens abertos e redações (Mekari, 2023). Pinho, Gaspar e Sassi (2024) corroboram ao afirmar que o uso desses recursos permite a professores e avaliadores reduzir o tempo dedicado à correção de textos, possibilitando foco no aprendizado. Ao automatizar correções básicas, a tecnologia pode aliviar a sobrecarga docente, tornando a aplicação do Enem digital mais eficiente ao identificar dificuldades na escrita e reduzir as influências de subjetividades dos avaliadores. Mas, é preciso problematizar: qual é o limite da automatização? Quais regionalismos e avanços individuais dos estudantes podem ser silenciados? Idiossincrasias classificadas como erros, podem ficar imperceptíveis a uma avaliação automática e padronizada, mas poderiam ser captadas por uma avaliação docente sensível e contextualizada. Diante disso, Botelho *et al.* (2025, p. 10) aponta um perigo:

[...] o efeito da "automação silenciosa" do trabalho docente, em que professores passam a depender das recomendações da IA sem perceber que estão perdendo gradualmente o controle sobre a construção do currículo e dos objetivos pedagógicos. Isso pode impactar diretamente a qualidade da educação, tornando-a mais técnica e menos reflexiva, afastando-a dos princípios da pedagogia crítica e da educação humanizadora.

A educação pública do Espírito Santo (ES), a Plataforma *Letrus*²⁷, já emprega IA para correção de textos em escolas de ensino médio. Segundo dados do INEP, o estado saltou da 11ª posição em 2020, com média de 542 pontos, para o 1º lugar em 2023, alcançando 604 pontos. Embora não se possa atribuir esse avanço à *Letrus*, os indicadores sugerem que a plataforma contribuiu para o bom resultado (Miranda, 2024).

Outra iniciativa importante, são grupos de pesquisa como o EDUCA+AI²⁸, originado em 2023 na Cátedra Oscar Sala. Este grupo foca no desenvolvimento de pesquisas e ações dedicadas à interface entre educação, IA e tecnologias digitais, atuando como um

²⁷ Letrus: Plataforma educacional brasileira que utiliza inteligência artificial para apoiar o desenvolvimento da escrita de estudantes, com foco em práticas pedagógicas. Disponível em: www.letrus.com, 2025.

²⁸ <https://www.educamaisai.com.br/sobre>

repositório de referência para a curadoria e disseminação de conteúdos sobre a aplicação crítica e ética da IA (Coelho *et al.*, 2025).

Hoje a evolução tecnológica é notável, com o suporte do PNL, os computadores podem processar a linguagem humana e combiná-la com os comandos e respostas conforme a expectativa do usuário. Quando usuários acessam o comércio eletrônico, eles recebem recomendações de produtos gerados por algoritmos. Esse mecanismo de sugestão prevê produtos desejados, a partir da análise de dados históricos das compras e preferências acessadas (HUAWEI TECHNOLOGIES, 2023).

Existe uma corrida tecnológica em curso. Desde 2023, os Estados Unidos, que detêm o monopólio das IAs, impuseram embargos econômicos para impedir a China de adquirir *chips* H100, fabricados pela *Nvidia*. No entanto, os desenvolvedores chineses conseguiram contornar as barreiras, criando modelos de linguagem como o *DeepSeek* e o *Qwen 2.5*, de código aberto, que apresentam menor custo, consomem menos energia elétrica e podem competir, até mesmo, com o GPT-4. Esse lançamento abalou a bolsa de valores e as relações internacionais, manifestando a importância, o poder e a dependência dessas tecnologias no pós-moderno em todos os setores da sociedade (Cortiz; Gomes, 2025).

Como mencionado anteriormente, a tecnologia está em simbiose com os seres humanos. Dessa forma, a tríade composta por educação, currículo e novas tecnologias tecem um cenário de interdependência e integração, influenciando tanto a dinâmica da sala de aula quanto as diretrizes curriculares. Nessa corrida, conforme SEDUC (2025), a Rede Pública Estadual do Piauí incluiu em 2024 a disciplina de IA no currículo das escolas, buscando a transformação na educação local. A avaliação de resultados das primeiras turmas sairá em breve. Esse cenário disruptivo impacta áreas do conhecimento, como as ciências humanas e exatas, além de domínios como filosofia, linguística, sociologia e pedagogia, os quais analisam a IA na sociedade. A IA expande limites do que é possível fazer, projetando o porvir de máquinas que complementam, colaboram e co-criam com humanos, por meio de recursos como a *Internet*, computadores, aplicativos e seus próprios pequenos, poderosos e perigosos: smartphones (Silva *et al.*, 2023; Sousa, 2023).

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA SEÇÃO

As discussões apresentadas nesta seção constroem um repertório histórico da IA e sua inter-relação dinâmica com a educação. Seu início na década de 1950 e os subsequentes altos e baixos refletem mudanças técnicas, variações de investimentos e resistências. Para a

educação, tais desafios demonstram que a modernização não pode ocorrer apenas com base em infraestrutura, mas deve considerá-los como recursos socioculturais, com abordagem ética e holística. Outro ponto constitutivo é a formação dos educadores, idealizada a partir da prática pedagógica, favorecendo o uso orientado pela cidadania digital.

Cabe considerar que, muitas vezes, os sistemas educacionais funcionam como campos de teste para essas tecnologias. Nesse contexto, a IA é apontada com potencial para personalizar o ensino, adaptando-se às necessidades individuais. No entanto, seu uso não pode ter caráter utilitarista, pois a padronização promovida por plataformas pode restringir a criatividade e reduzir interações. O contato com opiniões divergentes, por exemplo, é inerente para desenvolver o pensamento crítico (Alves, 2023; Kaufman, 2022).

Conforme Morin (2011), para a educação, o conhecimento é princípio e necessidade, sendo essencial promover um ensino dialógico, de construção coletiva por meio do questionamento e da reflexão. A IA, sob um enfoque crítico, deve se contrapor à educação bancária, que “deposita” saberes ou apenas indica quais botões apertar. Sem o espírito questionador, os algoritmos passam a determinar o que e como os estudantes devem aprender, limitando a capacidade de reflexão e o uso ético e social (Freire; Faundez, 1985).

A trajetória da IA (apresentada em fluxograma no Apêndice B) é marcada por avanços e desafios, culminando em iniciativas de plataformização e digitalização da educação. A evolução das tecnologias educacionais inclui sistemas tutores inteligentes, plataformas de ensino digital e políticas públicas como a EBIA e o Programa Educação Conectada, indicando o potencial da IA para aprimorar práticas pedagógicas, ainda que associada a desafios de acessibilidade, que exigem pesquisas contínuas sobre implicações sociais e éticas. Nesse contexto, é necessário construir um futuro sociodigital emancipador, utilizando a IA de forma benevolente, por meio do compromisso coletivo de educadores, formuladores de políticas e da sociedade. A partir dessas potencialidades e desafios, a seção 3 ampliará a análise com base no estado do conhecimento.

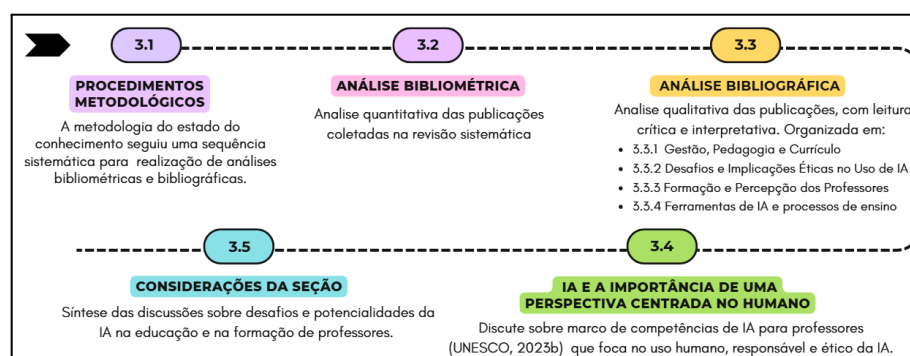
3. ESTADO DO CONHECIMENTO: IA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O estado do conhecimento ajuda a identificar as temáticas relevantes e as abordagens metodológicas empregadas, sendo estratégico para ampliar o escopo dos estudos e promover diferentes perspectivas (Morosini; Kohls-Santos; Bittencourt, 2021). Cabe citar aqui Gil (2011, p.1): “O ser humano, valendo-se de suas capacidades, procura conhecer o mundo que o rodeia. Ao longo dos séculos, vem desenvolvendo sistemas mais ou menos elaborados que lhe permitem conhecer a natureza das coisas e o comportamento das pessoas.”

Este processo de identificar, categorizar e conhecer é essencial para o desenvolvimento de pesquisas e seus desdobramentos, em especial em campos emergentes, como a IA na Educação, onde a identificação de lacunas e oportunidades de inovação pode impulsionar o avanço do conhecimento e boas práticas pedagógicas. O aprofundamento é basilar para superar preconceitos e para a produção científica (Morosini; Kohls-Santos; Bittencourt, 2021). Ressalta-se que a IA na educação carece de investigações e debates que impulsionam o conhecimento científico, a fim de esclarecer lacunas e gerar uma análise crítica capaz de resistir à desinformação e aos vieses.

Esta seção tem como objetivo analisar os desafios e potencialidades da IA no contexto educacional, subsidiando reflexões sobre sua integração. Para tal, foram organizadas subseções, conforme ilustrado na Figura 11, para sistematizar e apresentar os resultados obtidos em bases e repositórios científicos.

Figura 11. Representação esquemática da organização da seção 3.



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Em síntese, realizou-se uma revisão bibliográfica sistemática, de natureza exploratória e descritiva, composta por artigos publicados entre 2022 e 2024. A análise qualitativa dos artigos foi conduzida por meio de uma leitura crítica e interpretativa. A justificativa deste recorte é o aumento das publicações a partir de 2023. Santaella (2023b) corrobora que a ampliação do debate sobre IA se atribui à popularização do *ChatGPT*,

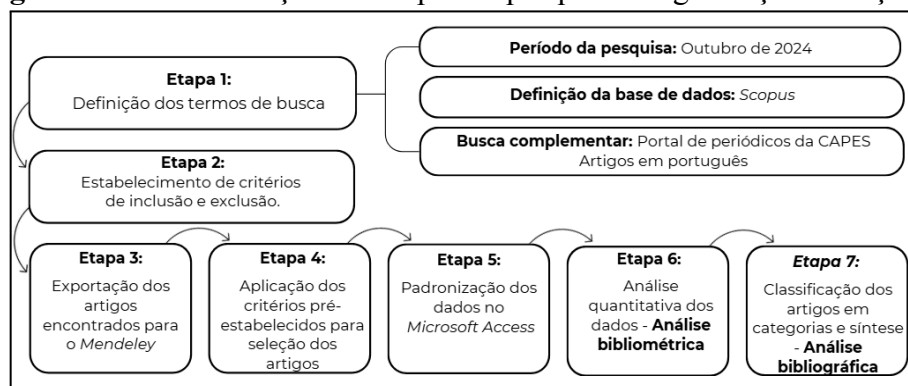
lançado no final de 2022, um *chatbot* generativo que oferece versões gratuitas, com uma interface simples e intuitiva. Uma semana após o lançamento, o *ChatGPT* já tinha mais de um milhão de usuários e atualmente conta com cerca de 200 milhões de acessos por dia.

Ainda compondo o estado do conhecimento, foi realizada a análise bibliométrica. O objetivo foi quantificar a produção acadêmica sobre IA na educação básica. As análises foram conduzidas de forma sistematizada, resultando na categorização dos estudos. Esse procedimento viabilizou a organização e análise das pesquisas sobre IA na educação, aprofundando a compreensão, com análise sob a ótica dos docentes e de fenômenos correlatos (Galvão; Pereira, 2014; Mattar; Ramos, 2021).

3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA O ESTADO DO CONHECIMENTO

Os procedimentos metodológicos foram organizados de forma sistemática para guiar as etapas de seleção, categorização e análise dos dados. Inicialmente, definiram-se as bases de dados e os critérios de inclusão e exclusão dos estudos. Em seguida, as informações foram organizadas em um banco de dados para apoiar as análises bibliométricas e bibliográficas. A Figura 12 apresenta um esquema visual para favorecer a clareza e a replicabilidade do estudo.

Figura 12. Sistematização das etapas da pesquisa e organização da seção 3.



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Para realizar as análises bibliométricas e bibliográficas, foram seguidas as etapas descritas por Zancanaro *et al.* (2013). Este levantamento centrou-se em investigações recentes sobre a IA em contextos educativos, por meio de análise de artigos. A revisão sistemática e a análise bibliométrica têm recorte restrito às publicações obtidas dos repositórios selecionados no período determinado. Já a análise bibliográfica utilizou os artigos selecionados no *Scopus* e na CAPES, mas incluiu outras publicações nas discussões para expandir o referencial teórico.

Etapa 1: definição dos termos para as buscas nas bases de dados.

As buscas foram realizadas em duas bases de dados, a *Scopus* e o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A escolha por essas bases se fundamentou na qualidade de ambas. A *Scopus* foi selecionada por sua abrangência internacional, englobando periódicos de alto impacto, conta com cerca de 227 milhões de registros (Elsevier, 2023). Enquanto o Portal da CAPES trouxe uma perspectiva nacional, permitindo uma visão contextualizada do tema. Os descritores utilizados na pesquisa foram: Inteligência Artificial, Ensino Fundamental, Educação e Professor. Como cada repositório possui suas especificações, a expressão de busca variou para cada um, porém sem alterar os termos. A expressão utilizada:

("Artificial Intelligence" or "Inteligência Artificial") and (K-12 or compulsory or basic or elementary or fundamental) AND (Education or school or educação or ensino) and (professor* or teacher)

Etapa 2: consulta e estabelecimento de critérios.

Como requisito para critério de inclusão, utilizaram-se filtros, a saber, no tipo de documento, selecionou-se artigos de acesso aberto, para qualquer leitor ter acesso imediato aos documentos. Quanto ao idioma, selecionaram-se artigos em inglês, espanhol e português.

Nos critérios de exclusão, foram eliminados textos publicados antes de 2022 e após 2024, bem como aqueles vinculados às áreas de saúde, negócios e afins. Aqui, excluíram-se artigos referentes ao ensino superior, uma vez que o escopo desta investigação concentra-se na IA no âmbito da educação básica. Dessa forma, foi possível situar o tema dentro do campo acadêmico, evitar repetições, identificar lacunas, definir objetivos e contribuir para o avanço do conhecimento no campo da IA para educação (Morosini; Kohls-Santos; Bittencourt, 2021).

Na base de dados da *Scopus*, foram encontrados 108 artigos indexados no período de 2022 a 2024. Esse recorte temporal foi estabelecido em função da popularização dessa tecnologia, principalmente após o lançamento do *ChatGPT*, o que fomentou o surgimento de novos recursos e o debate em torno dos riscos e potencialidades dessas inovações (Santaella, 2023b; Forero-Corba; Bennisar, 2023). A busca e a análise dos dados foram realizadas na *Scopus* entre 2 e 31 de outubro de 2024.

A fim de aprofundar o entendimento sobre a produção científica do tema, as buscas foram ampliadas, pois a consulta inicial no *Scopus* não contemplou artigos em português, apenas em língua inglesa e espanhol. Diante disso, como forma complementar,

realizou-se a consulta ao repositório da CAPES, que gerou um acervo mais representativo da produção acadêmica brasileira, a busca e análise ocorreu de 15 a 31 de outubro de 2024, gerou 7 artigos indexados entre 2022 e 2024, permitindo assim uma análise mais precisa das contribuições científicas publicadas em língua portuguesa.

Etapa 3: exportação dos registros encontrados para o Mendeley.

Os resultados das buscas na *Scopus* e Portal CAPES totalizaram 115 artigos, os quais foram importados para o gerenciador de referências bibliográficas Mendeley. Esta ferramenta permite organizar, armazenar referências, além de facilitar a geração de citações e bibliografias. A importação dos dados possibilitou a criação de um complexo único de documentos, reunindo as principais informações bibliométricas, como título, autores, ano de publicação e local de disseminação, entre outros.

Etapa 4: aplicação de critérios preestabelecidos para a seleção dos trabalhos.

Além dos filtros e critérios configurados nos repositórios, no Mendeley, adotaram-se critérios adicionais para a seleção dos estudos. Foram excluídos os artigos sem identificação de autoria e duplicados. Após a leitura do título, palavras-chave e resumo, também foram retiradas as publicações que não relacionam ao escopo da IA na EB e também aqueles indisponíveis para acesso completo e gratuito.

Etapa 5: padronização dos dados das diferentes bases.

Em virtude da utilização de duas bases de dados com critérios distintos de indexação e de metadados, tornou-se necessário padronizar as informações para garantir consistência na análise. Para assegurar confiabilidade e precisão, organizaram-se as informações em um banco de dados estruturado. O programa *Microsoft Access* (Figura 13) foi usado para definir o grupo de artigos revisados, montando um banco de dados que auxiliou na avaliação do material por meio de tabelas criadas segundo critérios pré-estabelecidos.

Na interface do *Microsoft Access* preencheram-se as informações gerais de cada artigo, como título, autores, idioma, ano, tipo do documento, nome do jornal publicado, resumo, base de dados, palavras-chave e referências. Nesta etapa, foi incluída a geolocalização das instituições às quais os autores estão vinculados.

Figura 13. Modelo de cadastro de artigos na base de dados.

Fonte: *Printscreen* da tela em uso do *software Microsoft Access*, 2026.

Em relação às referências, foi utilizada a ferramenta *NotebookLM*, um assistente de anotações e pesquisa do *Google*, para facilitar a conversão das referências dos artigos analisados em dados estruturados. Para cada documento no formato PDF, foi criado um *prompt* contendo o comando: “em referências do artigo selecionado, crie uma tabela contendo o sobrenome do 1º autor, o nome abreviado com as letras iniciais, ano e título da publicação”. Por fim, os resultados gerados pelo *NotebookLM* foram revisados manualmente e comparados aos registros do documento analisado. Esse processo de revisão independente visou minimizar possíveis erros de padronização e garantir a consistência metodológica. Após adequações, as referências também foram adicionadas na base de dados criada no *Microsoft Access*.

Etapa 6: análise dos dados.

Após a padronização dos dados, realizou-se a contagem de frequências, viabilizando as análises bibliométricas, que incluem o número de publicações por ano, tipos e fontes de publicação, autores, instituições de vínculo e seus respectivos países, para identificar pesquisadores e grupos relevantes na área. Além disso, foram analisadas as palavras-chave, temas abordados e as referências mais citadas, a fim de reconhecer os principais referenciais teóricos sobre a temática.

Etapa 7: classificação dos artigos em categorias e síntese.

Os artigos foram classificados em quatro eixos temáticos, conforme proposto por Bula e Bonilla (2024): I- Gestão, Pedagogia e Currículo; II- Desafios e Implicações Éticas no Uso de IA; III- Formação e Percepção dos Professores; e IV- Ferramentas de IA e Processos de Ensino. Cada eixo foi definido de acordo com os temas abordados nas publicações, o que

permitiu uma análise focada e estruturada a respeito dos temas. A análise dos títulos, resumos, palavras-chave e, em caso de dúvidas, o texto completo dos artigos facilitou o agrupamento em categorias. Tal método possibilitou estruturar o material de forma que cada artigo contribuísse para um entendimento holístico sobre a IA na educação. Conforme os artigos encontrados nas bases de dados, foram identificadas as referências mais recorrentes nas pesquisas sobre IA na educação, e as três obras mais citadas nas produções selecionadas foram analisadas e sintetizadas.

3.2 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

A seguir, detalha-se os achados provenientes da análise e organização dos dados coletados nas buscas feitas nas bases *Scopus* e CAPES. De um total de 108 artigos encontrados na base *Scopus*, 52 foram descartados por não atenderem aos critérios de inclusão pré definidos na pesquisa. Após essa triagem, contabilizou-se 56 artigos, que, junto a outros 6 artigos da CAPES, formaram um conjunto de 62 artigos, que compõem o *corpus* de análise.

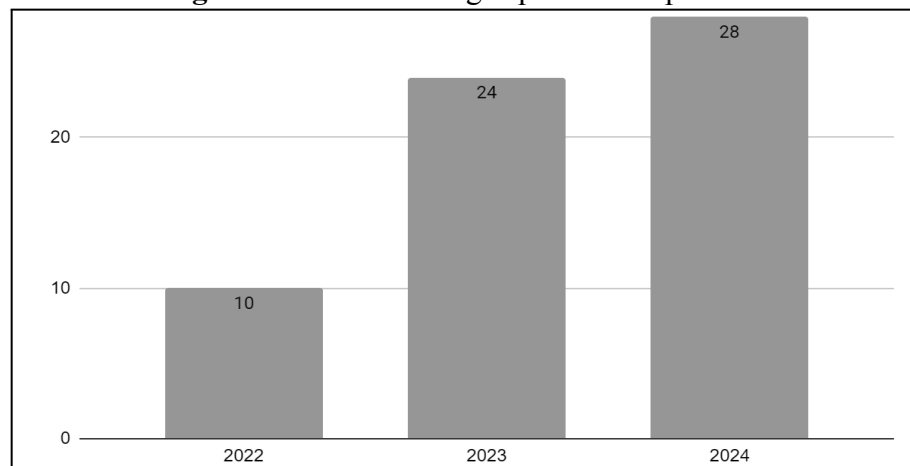
O procedimento metodológico viabilizou a seleção de artigos pertinentes sobre o uso da IA na educação, os quais estão listados nas referências deste trabalho. A amplitude bibliográfica referenciada assegura a atualidade e a solidez dos achados analisados, assim como a aplicação rigorosa das especificações garantiu um *corpus* alinhado aos objetivos da pesquisa, possibilitando uma revisão fundamentada da temática.

Como ponto de partida, apresenta-se uma análise quantitativa que destaca informações sobre a produção acadêmica compilada na revisão. Esse enfoque quantitativo ajuda na identificação de padrões e tendências na distribuição dos artigos. A Tabela 1 resume os dados do *corpus* de pesquisa, incluindo o número total de artigos, autores, instituições e países. Esses dados oferecem uma visão geral da amplitude e diversidade das publicações analisadas, reiterando o caráter colaborativo das pesquisas.

Tabela 1. Principais dados quantitativos referentes ao *corpus* da pesquisa:

Variável	Quantidade
Artigos selecionados	62
Autores que escreveram os artigos	223
<i>Corpus</i> geral de referências utilizadas pelos autores para compor os artigos	3448
Referências únicas citadas	2578
Países das instituições em que os autores estão afiliados	35
Instituições em que os autores das publicações estão afiliados	104
Locais de publicação	45
Palavras-chave	187

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

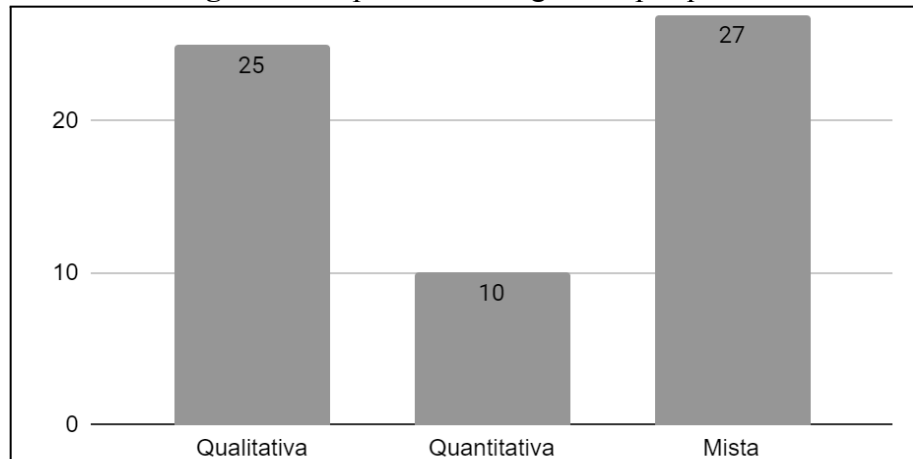
Figura 14. Total de artigos publicados por ano.

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Os estudos de Velandar *et al.* (2023) denotam que as publicações sobre IA na educação aumentaram nos últimos quatro anos, esse aumento reflete um interesse acadêmico crescente e sugerem expansão da área, porém revelou que as pesquisas têm preconizado discussões sobre tecnologias que abordam além do PC, a ética digital, efeitos sociais e alfabetização em IA. Ainda, Peñalvo, Llorens-Largo e Vidal (2023), em seu levantamento, mostrou que 84% dos artigos na área estão concentrados no ano de 2023, observando ainda um crescimento de 45,1% em 2024.

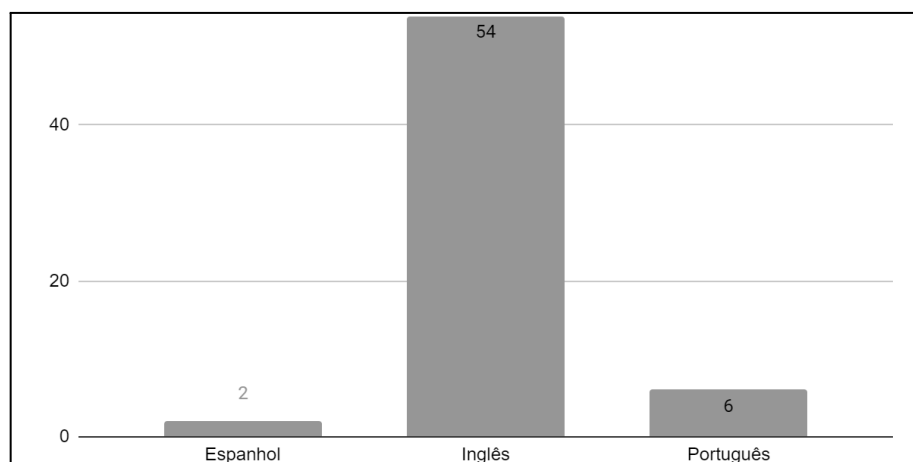
Os meios de publicação mais recorrentes incluem: *Computers and Education: Artificial Intelligence*, com 7 artigos (15%) – um periódico de acesso aberto, do Reino Unido, com abrangência internacional; *Education and Information Technologies*, com 5 artigos (11%) – uma revista publicada pela *Springer* sobre tecnologias, comunicação e educação; *The Thirty-Eighth AAAI Conference on Artificial Intelligence*, com 3 artigos (6%) – uma conferência ligada à comunidade acadêmica norte-americana; e *Sustainability*, com 3 artigos (6%) – um periódico multidisciplinar com participação global.

Quanto ao tipo de pesquisa, ilustradas na Figura 15, predominam as metodologias de abordagem mista (43%), seguidas das qualitativas (40%), refletindo a complexidade do estudo da IA na educação e a necessidade de triangular dados para captar impactos e percepções em diferentes ambiências. Nesse entrelaçamento, Aires (2011) argumenta que a análise qualitativa, com vários métodos e em perspectiva hermenêutica, é fundamental para abordar a complexidade educacional.

Figura 15. Tipos de abordagens de pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Em relação ao idioma, observou-se a predominância do inglês, que representou mais de 96% das publicações analisadas, corroborando sua posição como o idioma acadêmico hegemônico na disseminação de pesquisas globais sobre IA na educação. Os artigos em português não foram encontrados na *Scopus*, este idioma representado na figura 16 refere-se à busca complementar realizada no repositório da CAPES. Esse cenário manifesta assimetrias históricas na produção e difusão do conhecimento científico e permite problematizar, em diálogo com Quijano (2000, p. 342, *apud* Ballestrin, 2013), a permanência de padrões de dominação que, no contexto digital e da IA, se atualizam sob a forma de colonialismo de dados, tensionando a suposta neutralidade tecnológica.

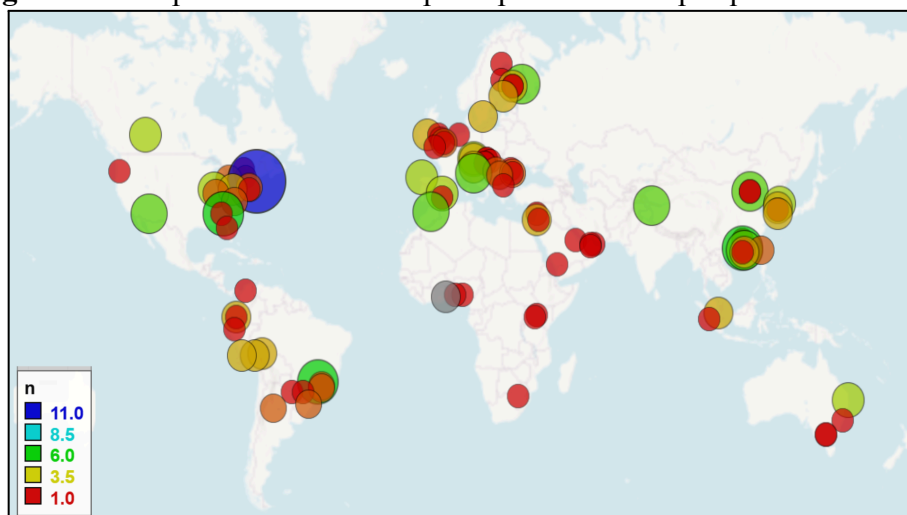
Figura 16. Número de artigos por idioma

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Uma diversidade geográfica foi observada, com 35 países participando, cada um contribuindo com pelo menos um artigo. Os dados das instituições de filiação dos autores

permitiram gerar um mapa (Figura 17) com a localização geográfica da pesquisa sobre IA na educação. Os pontos coloridos no mapa revelam as regiões das instituições com publicações no recorte deste estudo, com maior concentração na América do Norte. Desta-se que quanto maior o círculo, maior é o número de publicações naquele local.

Figura 17. Mapa mundial com os principais locais de pesquisa deste estudo



Fonte: Elaborado pela autora com uso do aplicativo GPSVisualizer, 2026.

Estudos conduzidos resultaram de colaborações entre universidades de diferentes países, revelando interesse global no tema. No entanto, os Estados Unidos (EUA) foram o principal polo de produção científica, concentrando mais de 16% das publicações identificadas, o que corrobora com a predominância de pesquisas sobre computação em IA no K-12 já relatada por Mahon, Becker e Namee (2023). Além dos EUA, destacam-se também aportes expressivos da China e Finlândia (Tabela 2), os quais lideram pelo número de artigos, instituições e autores. As instituições mais produtivas foram MIT com 13 participações, *University of Eastern Finland* com 10 e *Chinese University of Hong Kong* com 7.

Quanto ao Brasil e sua produção científica em português, os 6 artigos selecionados no Portal CAPES foram produzidos pelas seguintes instituições: Universidade Federal de São Carlos, Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Universidade de Caxias do Sul, Universidade Nove de Julho (UNINOVE), Universidad Interamericana e Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). A Tabela 2 sintetiza o número de autores e instituições por país, revelando a distribuição geográfica das publicações sobre IA na EB. Esses dados ilustram os principais polos de produção científica (EUA, Finlândia e China), reforçando a relevância desses países na área de estudo.

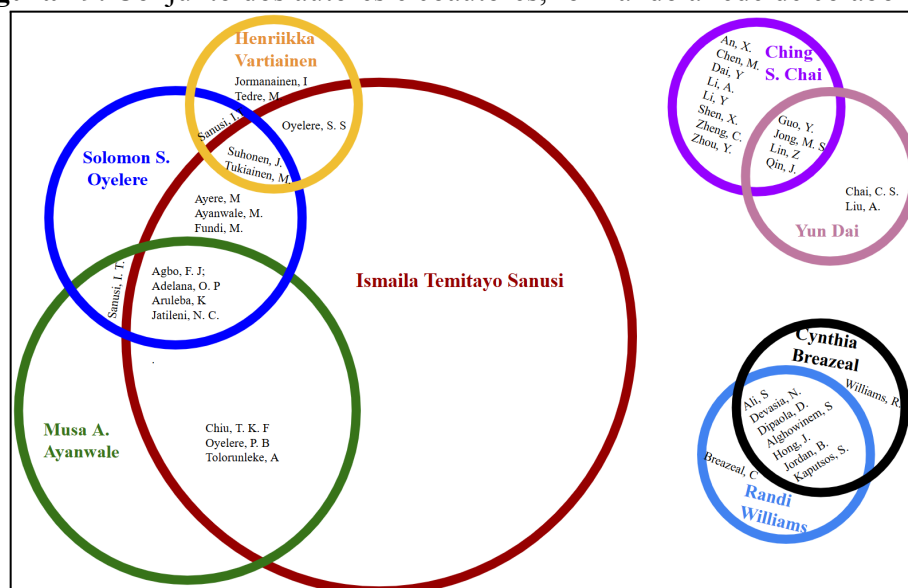
Tabela 2. Número de autores e instituições por país

País	Nº de autores	Nº de instituições	País	Nº de autores	Nº de instituições
EUA	46	15	Colômbia	3	2
China	27	12	Irlanda	3	1
Finlândia	15	7	Israel	3	1
Brasil	14	6	Arabia Saudita	2	2
Coreia do Sul	11	4	Emirados Árabes	2	2
Espanha	9	3	Kênia	2	2
Peru	9	3	Nigéria	2	2
Alemanha	8	3	Taiwan	2	1
Itália	8	2	África do Sul	1	1
Austrália	7	4	Hungria	1	1
Canadá	7	3	Indonésia	1	1
Reino Unido	6	5	Jordânia	1	1
Equador	5	3	Líbano	1	1
Marrocos	5	1	Macedônia do Norte	1	1
Áustria	4	4	Omã	1	1
Romênia	4	3	Paraguai	1	1
Sérvia	4	2	Singapura	1	1
Suécia	4	2			

Fonte. Elaborado pela autora, 2026.

No levantamento realizado, foram encontradas 187 palavras-chave diferentes. Entre elas, "Inteligência Artificial" sobressaiu, aparecendo em 41 trabalhos. Logo depois, "*Education*" aparece em 10, "*K-12*" em 9, "*Teachers*" em 7, "*Professional Development*" em 6, "*AI Education*" em 6 e "*Teachers Education*" em 6. A prevalência de "professores" e "desenvolvimento profissional" indica o foco dos autores na capacitação/literacia docente para integrar IA. A Figura 18 apresenta uma nuvem de palavras, com repertório dos termos mais frequentes, exceto "*Artificial Intelligence*", removido para equilibrar a imagem, ao representar mais de 66% das ocorrências, sendo o tema central da análise.

Figura 19. Conjunto dos autores e coautores, formando a rede de colaboração



Fonte: Elaborada pela autora, 2026.

Dentre os 62 estudos selecionados nesta parte do levantamento, destaca-se como artigo mais referenciado, a pesquisa de Ayanwale *et al.* (2022), intitulada *Teachers' readiness and intention to teach artificial intelligence in schools*, foi citada em seis outros artigos. Esse estudo coloca o desenvolvimento profissional para professores como fator-chave para a educação em IA. Outro artigo amiúde citado foi o de Wu e Yang (2022), *The Effectiveness of Teacher Support for Students' Learning of Artificial Intelligence Popular Science Activities*, serviu de referência em quatro outros artigos. Esse estudo explorou a eficácia das atividades científicas de IA em currículos informais e analisou a inter-relação entre os resultados da cognição dos estudantes nessas atividades populares de IA, com e sem suporte docente, obtendo melhores efeitos quando o professor é mediador.

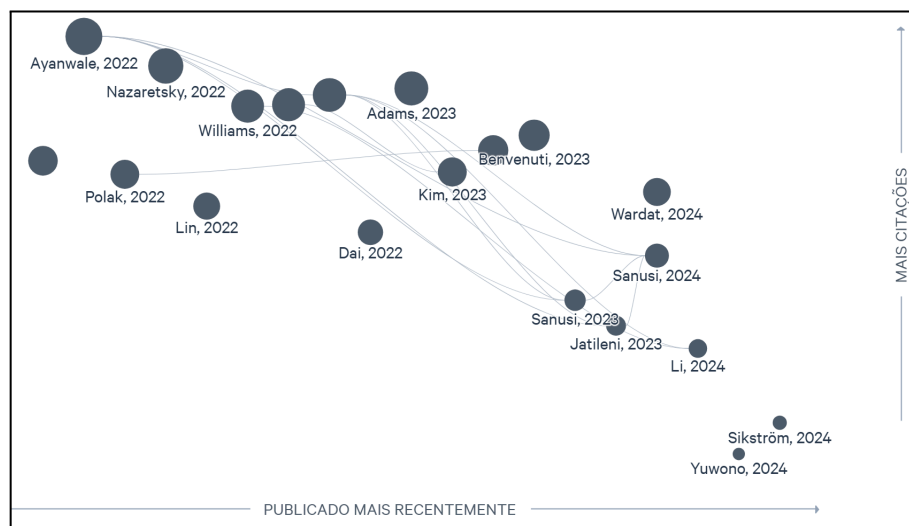
Para complementar essa análise, foi gerado um mapa de colaboração por meio da ferramenta *Litmaps*²⁹. Em virtude das limitações da versão gratuita, que restringe o volume de dados de entrada, procedeu-se à seleção dos 20 artigos mais relevantes dentre os 62 originais, com base no somatório de referências e citações. Para tanto, cada DOI foi inserido no *Litmaps*, e os respectivos quantitativos foram registrados em uma planilha eletrônica. Os artigos com maior relevância quantitativa foram consolidados em um único campo.

O mapa resultante (Figura 20) consubstancia uma rede dinâmica de estudos interconectados por relações de citação e referência. A disposição espacial dos artigos reflete padrões significativos: aqueles posicionados à direita correspondem a publicações mais

²⁹ *Litmaps*: ferramenta digital que permite visualizar, acompanhar e descobrir conexões entre artigos científicos por meio de mapas de literatura. Disponível em: <https://www.litmaps.com>

recentes, indicando a progressão cronológica da pesquisa, enquanto os localizados no topo destacam-se pelo elevado número de citações, denotando seu impacto acadêmico.

Figura 20. Mapa de colaboração dos 20 autores mais influentes nos artigos selecionados



Fonte: Elaborado pela autora com uso do *Litmaps*, 2026.

A dimensão dos círculos representa a relevância quantitativa, sendo os de maior diâmetro associados aos trabalhos mais citados. As linhas de conexão entre os artigos ilustram fluxos de citação e referência, sugerindo colaborações diretas ou indiretas entre autores e a difusão do conhecimento ao longo do tempo. Observa-se, por exemplo, que Sanusi mantém publicações em múltiplos anos (2022, 2023, 2024), sinalizando uma participação contínua na rede. Essa representação gráfica permite identificar trabalhos influentes no recorte analisado, além de auxiliar na detecção de tendências temporais e potenciais colaborações.

As referências utilizadas nos 62 artigos selecionados apresentaram recorrência, corroborando com relevância de determinados trabalhos para o escopo desta pesquisa, os quais estão detalhados na Tabela 4.

Tabela 4. Referências com recorrência

Título da obra referenciada	Ano	Autores	Quant.
Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI?	2019	Touretzky <i>et al.</i>	17
Sustainable Curriculum Planning for Artificial Intelligence Education: A Self-determination Theory Perspective	2020	Chiu e Chai	14
What is AI literacy? Competencies and design considerations	2020	Long e Magerko	13
Engaging teachers to Co-design integrated AI curriculum for K-12 classrooms	2021	Lin e Brummelen	12
A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)	2016	Hair <i>et al.</i>	11

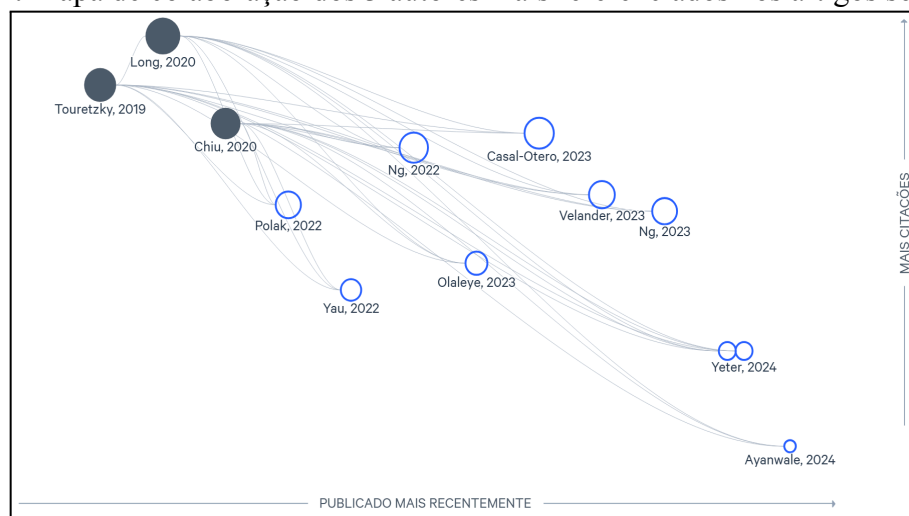
Promoting students' well-being by developing their readiness for the artificial intelligence age	2020	Dai <i>et al.</i>	8
Preparing high school teachers to integrate AI methods into STEM classrooms	2022	Lee e Perret	8
Perceptions of and Behavioral Intention towards learning Artificial Intelligence in primary school students	2021	Chai <i>et al.</i>	8
Exploring teachers' preconceptions of teaching machine learning in high school: A preliminary insight from Africa	2021	Sanusi, Oyelere e Omidiora	8
Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology	2014	Davis	7
Designing AI Learning Experiences for K-12: Emerging Works, Future Opportunities and a Design Framework	2020	Zhou, Brummelen e Lin	7

Fonte: Elaborada pela autora, 2026.

Dentre as 3448 referências utilizadas pelos autores, desta-se as três mais citadas:

1. *Envisioning AI for K-12* (Touretzky *et al.*, 2019), discutem a necessidade de capacitar cidadãos, propondo diretrizes educacionais que visam ensinar conceitos e oferecer experiências práticas com recursos de IA. Organizada em cinco temas e adaptada a diferentes idades, a proposta aborda desde conceitos da visão computacional até os impactos sociais e éticos, colocando a importância da transparência e justiça no *design* desses sistemas.
2. *Sustainable Curriculum Planning for AI Education* (Chiu e Chai, 2020), ressaltam a inclusão estratégica de IA no currículo escolar, identificando a autonomia e a aprendizagem autodirigida como pilares para a educação em IA. Defendem um currículo flexível, atualizado periodicamente e apoiado por redes de desenvolvimento profissional, consideram o professor um facilitador e suas percepções são basilares para uma implementação eficaz.
3. *What is AI Literacy?* (Long e Magerko, 2020) definem a alfabetização em IA como habilidades que permitem avaliar, comunicar e utilizá-la de forma crítica e colaborativa. A pesquisa sublinha cinco conceitos fundamentais e o desenvolvimento de uma educação em IA centrada no estudante, enfatizando a necessidade de pesquisa empírica para esclarecer concepções e práticas de ensino para públicos não técnicos.

Corroborando com os resultados apresentados na tabela 4, ao adicionar os três autores recorrentemente referenciados no *Litmaps*, gerou-se um mapa de colaboração que os coloca no topo de pesquisas na área como se observa na Figura 21, pontuando que essas pesquisas que se relacionam a Long e Magerko (2020), Touretzky *et al.* (2019) e Chiu e Chai (2020), constam nos artigos selecionados ou em suas referências. A exceção é o trabalho de Yeter (2024), sendo uma pesquisa que fala sobre iniciativas globais e desafios na integração do letramento em IA no ensino fundamental: mapeamento de políticas e literatura empírica.

Figura 21. Mapa de colaboração dos 3 autores mais referenciados nos artigos selecionados

Fonte: Elaborado pela autora com uso do *Litmaps*, 2026.

Um ponto identificado neste levantamento é a extensa diversidade de referenciais bibliográficos utilizados (2578), indicando o rigor científico e a solidez teórica das pesquisas. Nas referências dos artigos selecionados, notou-se que as orientações da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) apareceram dezesseis vezes, enquanto as recomendações da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) foram citadas em dez artigos.

Dentre os trabalhos analisados, autores com destaque na área de tecnologias educacionais, como Seymour Papert (6 citações), Mitchel Resnick (5) e Neil Selwyn (4), também foram referenciados. Contudo, observou-se que o predomínio nas referências foi por publicações com autorias contemporâneas. Na tabela 5, consolidaram-se as referências com os principais autores, número de obras citadas, os respectivos vínculos institucionais e o país.

Tabela 5. Autores com maior número de publicações referenciadas e suas instituições

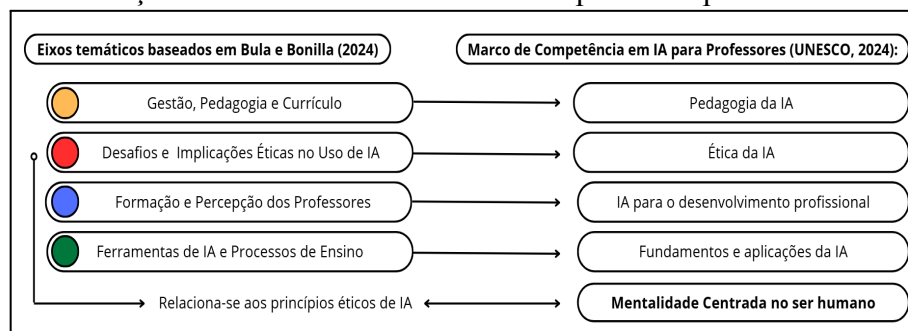
Autores	Total de trabalhos referenciados	Instituições dos autores	País
Ismaila Temitayo Sanusi	45	University of Eastern Finland	Finlândia
David Touretzky	31	Carnegie Mellon University	EUA
Ching Sing Chai	25	Chinese University of Hong Kong	China
Joseph F. Hair Jr.	25	University of South Alabama	EUA
Thomas Kin-Fung Chiu	25	Chinese University of Hong Kong	China
Irene Lee	22	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	EUA
Musa Adekunle Ayanwale	17	University of Johannesburg	África do Sul
Phoebe Lin	17	Chan Zuckerberg Initiative	EUA
Annabel Lindner	15	Universidade de Erlangen	Alemanha
Duri Long	15	Instituto de Tecnologia da Geórgia	EUA

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Como referencial normativo complementar, o Marco Referencial de Competência em IA para Professores (AI CFT) da UNESCO (2023b) define os conhecimentos, habilidades e valores necessários à docência na era da IA. Diante dessa realidade, nesta etapa do estado do conhecimento, propõe-se tomar como base os eixos temáticos de Bula e Bonilla (2024) e correlacioná-los às cinco dimensões do marco da UNESCO, mentalidade centrada no ser humano, ética da IA, fundamentos e aplicações da IA, pedagogia da IA e IA para o desenvolvimento profissional, que orientam e sustentam a atuação docente em um cenário educacional em constante transformação. A convergência entre as categorias da literatura e o marco de competências corrobora os achados da pesquisa empírica e fundamenta as análises das percepções discutidas na seção 5, na qual a análise de conteúdo adotará os eixos de Bula e Bonilla (2024) para fins de categorização.

Como pode-se perceber na figura 22 tanto os eixos temáticos de Bula e Bonilla (2024) e o Marco de Competências em IA para professores da UNESCO (2024) possuem similaridades. Neste sentido, na dissertação utilizaremos como base as categorias propostas por Bula e Bonilla (2024) por possuir eixos temáticos mais representativos para classificação.

Figura 22. Relação entre eixos temáticos e as competências para docentes sobre IA.



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Baseando-se nas categorias propostas por Bula e Bonilla (2024), os artigos selecionados e analisados, foram classificados nos seguintes eixos temáticos: (1) Gestão, Pedagogia e Currículo, com um total de 20 artigos; (2) Desafios e Implicações Éticas no Uso de IA, com 26 artigos; (3) Formação e Percepção dos Professores, com 44 artigos; e (4) Ferramentas de IA e Processos de Ensino, com 30 artigos (Quadro 2). A distribuição desses artigos ao longo das temáticas denota que a formação e percepção do professor obteve maior ênfase na literatura revisada, no entanto, os artigos proporcionaram uma visão abrangente das questões e abordagens predominantes no campo da IA aplicada à educação.

Quadro 2. Sinopse dos principais pontos apontados nos eixos temáticos.

Categorias/Dimensões	Referências
----------------------	-------------

1) Gestão, Pedagogia e Currículo Os artigos abordaram o papel da liderança digital na gestão educacional, havendo necessidade de capacitar gestores e professores para promover a integração e uso colaborativo de ferramentas digitais. Discorre-se sobre a relevância de tecnologias para uma gestão diagnóstica e estratégica, permitindo avaliação de demandas escolares e automatização de processos burocráticos. A utilização de conjuntos de dados educacionais, adaptáveis e acessíveis, é ressaltada como um recurso para decisões estratégicas e aprimoramento de políticas educacionais. O ensino de IA é relacionado a abordagens construtivistas, aprendizagem situada, baseada em projetos e problemas, visando experiências interativas. A introdução de IA nos currículos, alinhada a STEM, é enfatizada como essencial, devendo contemplar o aprendizado com IA, sobre IA e para IA. Coloca-se três princípios: aprendizagem ativa, ética e acessibilidade, que têm sido incorporados aos currículos, promovendo um entendimento crítico da IA. O desenvolvimento profissional docente por meio do currículo DAILY IA é destacado por seus componentes de formação colaborativa e contínua. A elaboração curricular é dialógica com as partes interessadas na qual, negociam e constroem novas práticas de forma cooperativa, assim a IA pode oferecer oportunidades de personalização e adaptação curricular, em alinhamento com planos educacionais digitais e a políticas públicas de formação docente.	Asunda, <i>et al.</i> 2023; Bellas, <i>et al.</i> 2022; Benvenuti, <i>et al.</i> 2023; Cavalcante, 2023; Cheng; Wang, 2023; Dai, <i>et al.</i> 2022; Fundi, <i>et al.</i> 2024; Jatileni, <i>et al.</i> 2023; Jeon; Kim; Kang, 2024; Kim; Kwon, 2023; Lee e Zhai, 2024; Li; Yu; Zhang, 2024; Lin, <i>et al.</i> 2022; Mahon; Becker; Namee, 2023; Sanusi, <i>et al.</i> 2022; Souza, 2024; Veloso, <i>et al.</i> 2023; Webber; Flores, 2023; Williams, <i>et al.</i> 2022; Zhang; Lee; Moore, 2024.
2) Desafios e Implicações Éticas no Uso de IA O uso da IA na educação envolve desafios técnicos, sociais e culturais, como resistência de docentes e estudantes, limitações de infraestrutura, riscos de uso inadequado de dados e vieses algorítmicos, além de uma compreensão limitada de seus conceitos fundamentais. A adoção responsável e transparente da IA deve promover inclusão, aprendizado significativo e desenvolvimento ético, justo e imparcial. Entre as principais preocupações éticas estão o plágio, a dependência tecnológica, o uso de plataformas comerciais, os vieses e a potencial redução de postos de trabalho. A incorporação da IA na educação exige que políticas públicas garantam privacidade de dados, evitem discriminação e promovam acessibilidade, combatendo a exclusão digital e desigualdades sociais. Uma ética “pós-humana humanizada” e descolonizada deve valorizar a colaboração entre humanos e IA nas salas de aula, ponderando impactos cognitivos, socioemocionais, culturais e políticos. Princípios como transparência, justiça, não maleficência, responsabilidade, privacidade, autonomia e dignidade devem orientar a implementação educacional da IA. A ética relacional, que sugere reflexão crítica sobre as interações mediadas pela IA, garante que essa tecnologia apoie o professor sem substituir sua autoridade. Por fim, sublinha-se a importância da regulamentação de políticas para assegurar o uso ético da IA na educação e fomentar a alfabetização digital e o pensamento crítico, capacitando os indivíduos a entenderem os impactos das decisões algorítmicas.	Adams, <i>et al.</i> 2023; Arantes, 2022; Cavalcante, 2023; Cheng; Wang, 2023; Dai, <i>et al.</i> 2022; Fakhar, <i>et al.</i> 2024; Fundi, <i>et al.</i> 2024; Kim; Kwon, 2023; Lee; Song, 2024; Li; Yu; Zhang, 2024; LI; Ye, 2023; Lin, <i>et al.</i> 2022; Luckin, <i>et al.</i> 2024; Mahon; Becker; Namee, 2023; Milićević; Lazarova; Pavlovic, 2024; Polak; Schiavo; Zancanaro, 2022; Pörn, <i>et al.</i> 2024; Sanabria-Navarro, <i>et al.</i> 2023; Sanusi; Ayanwale; Chiu, 2023; Souza, 2024; Vartiainen; Tedre; Jormanainen, 2023; Velandar, <i>et al.</i> 2023; Wardat, <i>et al.</i> 2024; Williams <i>et al.</i> 2022; Yuwono, <i>et al.</i> 2024; Zhang; Lee; Moore, 2024.
3) Formação e Percepção dos Professores Os aspectos docentes de formação e percepções sobre o uso de IA na educação refletem uma diversidade de opiniões e certa ambiguidade. Em geral, os professores demonstram interesse em integrar ferramentas de IA nas práticas pedagógicas, mas muitos têm resistência ao uso, pois se sentem despreparados devido à escassez de programas de formação específicos e à falta de material em português. A capacitação dos docentes, é apontada como constitutiva para a eficácia da IA na educação e precisa	Abar; Almeida, 2024; An, <i>et al.</i> 2022; Arantes, 2022; Asunda, <i>et al.</i> 2023; Ayanwale, <i>et al.</i> 2022; Bellas <i>et al.</i>, 2022; Cavalcante, 2023; Cheng; Wang, 2023; Dai, 2022;

abranger conhecimentos pedagógicos específicos, habilidades tecnológicas e competências didáticas, permitindo que os professores integrem de maneira eficaz essas ferramentas em suas práticas diárias. A maioria dos professores enxerga a IA como uma oportunidade de aprimorar o ensino, em especial ao lidar com a heterogeneidade cognitiva nas salas de aula. A confiança dos professores em suas competências para integrar a IA, a socialização de experiências com seus pares, o conhecimento em ética e a relevância da IA para o bem social são fatores que motivam a utilização da IA na educação. Embora exista grande demanda para o desenvolvimento profissional, programas de formação em larga escala ainda são limitados, e muitos docentes acabam buscando conhecimento sobre IA de forma independente, recorrendo a pesquisas e cursos livres. No contexto da hiperconectividade, a Base Nacional Comum Curricular enfatiza a competência digital, o que requer uma postura docente tecnologicizada, muitos países têm ajustado suas leis educacionais para contemplar as tecnologias digitais. Além disso, deve-se considerar aspectos éticos e vicejar uma visão holística do uso da IA que ajudem a fomentar a confiança e a criticidade dos docentes. Estudos destacam que a implementação de programas de desenvolvimento profissional, combinando suporte contínuo e práticas colaborativas, contribui para a integração eficaz da IA na educação. Modelos pedagógicos como o TPACK (<i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i>) sustentam que ter competências tecnológicas, pedagógicas e de conteúdo é basilar para uma alfabetização integral em IA, pois foca na intersecção entre conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo, abordando habilidades desde a coleta e limpeza de dados até a análise e o compartilhamento informados e éticos de resultados. Outro ponto, refere-se a criação de redes colaborativas e programas de apoio entre pares, são importantes para apoiar o aprendizado e a inovação pedagógica com IA, promovendo uma cultura de troca e suporte entre os docentes. Para além das demandas de infraestrutura e de investimentos, a formação de professores é basilar para superar os desafios da integração da IA na educação básica, promovendo a confiança, a competência, suas perspectivas para o uso melhoram e com isso, pode-se promover a inovação pedagógica entre os docentes	Dai, <i>et al.</i> 2022; Estrada-Araoz, <i>et al.</i> 2024; Fakhar, <i>et al.</i> 2024; Fundi <i>et al.</i> 2024; Hao; Wang; Peng, 2024; Jatileni, <i>et al.</i> 2023; Jayasuriya, <i>et al.</i> 2024; Jeon; Kim; Kang, 2024; Jetzinger; Baumer; Michaeli, 2024; Khasawneh, 2024; Kim; Kwon, 2023; Kuleto, <i>et al.</i> 2022; Lee; Davis; Ryu, 2024; Lee; Song, 2024; Lee; Zhai, 2024; Li; Ye, 2023; Lin, <i>et al.</i> 2022; Nazaretsky, <i>et al.</i> 2022; Pelaez, <i>et al.</i> 2022; Pont-Niclos, <i>et al.</i> 2024; Pörn, <i>et al.</i> 2024; Sanusi <i>et al.</i> 2022; Sanusi; Ayanwale; Chiu, 2023; Sanusi; Ayanwale; Tolorunleke, 2024; Sikström, <i>et al.</i> 2024; Souza, 2024; Teixeira; Guazzelli, 2023; Touretzky, 2022; Velandar, <i>et al.</i> 2023; Veloso <i>et al.</i>, 2023; Wardat, <i>et al.</i> 2024; Webber; Flores, 2023; Wu; Yang, 2022; Yuwono, <i>et al.</i> 2024; Zhang; Lee; Moore, 2024.
4) Ferramentas de IA e Processos de Ensino Tais recursos têm o potencial de criar ambientes de aprendizagem mais flexíveis e centrados no estudante, promovendo autonomia e personalização. Tecnologias como assistentes de voz, sistemas de tutoria inteligente, chatbots (<i>ChatGPT</i>, <i>Dall-E</i>, <i>Midjourney</i>), realidade aumentada (RA) e realidade virtual (RV) complementam o ensino presencial, incentivando a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI. Esses recursos facilitam a comunicação, a colaboração e a cocriatividade em rede. Ferramentas como o GeoGebra personalizam o aprendizado, enquanto dispositivos de monitoramento cerebral e robôs educacionais enriquecem a experiência de aprendizagem. Apesar dos benefícios, o custo e a necessidade de infraestrutura podem limitar o acesso, em contextos de vulnerabilidade. Smartphones destacam-se como alternativas acessíveis para o ensino de IA, facilitando o uso de aplicativos educativos para aprendizado flexível. Contudo, o uso dessas tecnologias ainda enfrenta resistências e restrições em algumas escolas. A implementação eficaz da IA na educação requer não apenas acesso, mas também suporte técnico e formação docente. O	Abar; Almeida, 2024; Bellas, <i>et al.</i> 2022; Benvenuti, <i>et al.</i> 2023; Cavalcante, 2023; Estrada-Araoz, <i>et al.</i> 2024; Fakhar, <i>et al.</i> 2024; Fundi <i>et al.</i> 2024; Jatileni, <i>et al.</i> 2023; Kim; Kwon, 2023; Khasawneh, 2024; Lee; Song, 2024; Lee; Zhai, 2024; Li; Ye, 2023; Li; Yu; Zhang, 2024; Lin, <i>et al.</i> 2022; Mahon; Becker; Namee, 2023; Milićević; Lazarova; Pavlovic, 2024; Pelaez, <i>et al.</i> 2022; Pörn, <i>et al.</i> 2024; Pont-Niclos, <i>et al.</i> 2024;

papel do professor é preponderante na integração dessas ferramentas, garantindo sua utilização adequada e eficaz. Sistemas de processamento de linguagem natural e plataformas adaptativas ajudam a personalizar a aprendizagem e fornecem <i>feedback</i> instantâneo aos estudantes. A abordagem crítica sobre o uso da IA incentiva a reflexão sobre aspectos éticos e sociais. Assim, o movimento dialógico da escola, estudantes e os docentes são fundamentais para desenvolver competências como pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade em uma educação cada vez mais digitalizada.	Souza, 2024; Teixeira; Guazzelli, 2023; Touretzky, 2022; Vartiainen; Tedre; Jormanainen, 2023; Velandar, <i>et al.</i> 2023; Wardat, <i>et al.</i> 2024; Webber; Flores, 2023; Williams; Alghowinem; Breazeal, 2024; Yuwono, <i>et al.</i> 2024; Zhang; Wasie, 2023.
---	---

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Ressalta-se ainda que algumas referências, repetiram-se entre as categorias, ou seja, um mesmo artigo abordou mais de uma categoria, uma vez que as questões concernentes à IA na educação são amiúdes interconectadas. As categorias não apenas orientam a um panorama, mas oferecem um entendimento mais preciso das múltiplas dimensões envolvidas.

A partir das análises afirma-se que as percepções docentes são basilares na composição curricular, nos processos de ensino e na minimização dos riscos decorrentes do uso da IA. Conforme os artigos analisados, o eixo que se refere ao professor foi o mais debatido; mais de 70% dos artigos selecionados ressaltam a importância do docente e revelam uma convergência em torno da indispensabilidade de programas de desenvolvimento profissional eficazes, que capacitem os professores de maneira holística, a fim de que a IA se incorpore às suas práticas de ensino de forma crítica e ética. As sinopses colocadas nos eixos temáticos contribuem para a análise pormenorizada dos resultados e fornecem subsídios para discussões futuras e intervenções pedagógicas fundamentadas nos estudos deste recorte.

Nos aspectos desta seção, pode-se inferir que haverá um crescimento acentuado de publicações sobre o tema a partir de 2023. A revisão elucidou que a IA é promissora, mas enfrenta desafios como carência de infraestrutura adequada e falhas na gestão e políticas públicas que devem planejar formações docentes contínuas e críticas que estejam alinhadas a currículos holísticos e socioculturais. A predominância de estudos internacionais sugere a necessidade de expandir as pesquisas no Brasil, onde as realidades socioeconômicas e culturais demandam contextualidade para sua implementação.

Dos 62 artigos revisados, a maioria utilizou metodologias mistas, integrando abordagens qualitativas e quantitativas para mostrar as nuances da IA na educação. Constatou-se diversidade de referências e publicações em coautoria, revelando a colaboração acadêmica, com maior produção concentrada nos Estados Unidos, Finlândia e China.

As publicações foram organizadas em categorias que enfatizaram a importância e a carência tangenciada à capacitação docente que deve dialogar, contextualizar, problematizar

e à necessidade de políticas públicas éticas e equitativas que promovam o uso responsável da IA. Assim, esta tecnologia precisa ser compreendida sob uma perspectiva sociocultural e não meramente uma ferramenta técnica, integrando aspectos éticos, políticos e emancipatórios, promovendo uma prática inclusiva.

3.3 ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Com base nos resultados da análise bibliométrica, observa-se a centralidade do papel docente na implementação da IA na educação, a qual contrasta com a carência de iniciativas voltadas ao seu desenvolvimento profissional. Para mapear esse campo, a revisão sistemática de Bula e Bonilla (2024) gera um panorama da IA em instituições escolares em quatro eixos temáticos: 1) Gestão, Pedagogia e Currículo; 2) Desafios e Implicações Éticas; 3) Formação e Percepção dos Professores; e 4) Ferramentas de IA e Processos de Ensino.

3.3.1 Gestão, Pedagogia e Currículo

Na gestão educacional, reitera-se o papel crítico da liderança digital na integração tecnológica eficaz, principalmente em iniciativas para capacitar a equipe gestora a fim de impulsionar usos tecnológicos para uma cultura colaborativa, apoiando professores na adoção de práticas inovadoras. Nesse cenário, destaca-se que a gestão educacional envolve tanto a dimensão administrativa quanto a pedagógica, as quais precisam atuar de forma articulada para garantir que as decisões estratégicas, orçamentárias e organizacionais estejam alinhadas às propostas de ensino e aprendizagem. Salienta-se-se ainda que os gestores precisam dedicar mais tempo à promoção da educação em IA (Cheng; Wang, 2023; Mahon; Becker; Namee, 2023), considerando que o fortalecimento dessa articulação entre gestão administrativa e pedagógica favorece a criação de políticas e práticas que integrem a IA de maneira crítica e contextualizada no ambiente escolar.

Veloso *et al.* (2023), elucidam que as tecnologias podem aportar à gestão diagnóstica, permitindo a avaliação e a identificação das necessidades de uma comunidade escolar. Desta forma, esses recursos podem promover um trabalho colaborativo e mais inclusivo. Jatileni, *et al.* (2023) aponta ainda que o uso de *softwares* de classificação para gestão escolar pode automatizar tarefas burocráticas. Ainda sobre gestão, a compreensão do

complexo de dados educacionais é preponderante para práticas eficazes e sustentáveis em IA. Esses dados devem ser reutilizáveis, adaptáveis e acessíveis, a fim de apoiar objetivos de longo prazo. Sua aplicação pode auxiliar na tomada de decisões, estabelecer uma identidade escolar, servir no prognóstico de evasão escolar, na identificação de dificuldades e na realização de avaliações institucionais. Assim, uma abordagem adequada ao manejo e à análise desses dados pode contribuir para qualidade educacional, direcionamento de verbas e para a formulação de políticas educacionais mais eficazes (Kim; Kwon, 2023; Jeon; Kim; Kang, 2024).

No aspecto da Pedagogia voltada à IA, o marco referencial propõe:

[...] um conjunto de competências necessárias para a integração da IA-pedagogia com propósito e de forma eficaz. Isso abrange a capacidade de validar e selecionar ferramentas de IA adequadas e integrá-las em estratégias pedagógicas para apoiar a preparação das aulas, o ensino, a aprendizagem, a socialização, o cuidado social e a avaliação da aprendizagem (UNESCO, 2025, p. 22).

Embora o documento da UNESCO estabeleça competências para a integração pedagógica da IA, estas carecem de sustentação sem fundamentação em referenciais teóricos que conferem sentido ao ensino e à aprendizagem. A efetividade do marco depende, portanto, de sua vinculação a abordagens educacionais que superem a instrumentalização tecnológica, como o construtivismo, no qual a IA atua mediando processos investigativos e colaborativos.

Dentro das abordagens pedagógicas, foi concernente o ensino de IA com a teoria de aprendizagem construtivista (Benvenuti, *et al.* 2023; Dai, 2022; Lee e Zhai, 2024; Fundi, *et al.*, 2024; Li; Yu; Zhang, 2024), com aprendizagem situada (Li; Yu; Zhang, 2024), com aprendizagem baseada em projetos (Sanusi, *et al.*, 2022; Li; Yu; Zhang, 2024), com aprendizagem baseada em problemas (Lin, *et al.*, 2022; Li; Yu; Zhang, 2024) e com aprendizagem baseada em investigação (Li; Yu; Zhang, 2024), tais abordagens visam criar experiências de aprendizagem de IA envolventes e interativas para estudantes.

A partir do contexto digital pervasivo, compreender o processo de aprendizagem como situado implica reconhecer que ele se constitui de forma contínua e contextual, relacionado à participação nas comunidades e às experiências vividas no mundo contemporâneo e real, inseparável, portanto, das práticas sociais. Conforme Lave e Wenger (1991, p. 29, tradução da autora):

A aprendizagem, enquanto atividade situada, tem como característica definidora central um processo que denominamos de participação periférica legítima. Com este termo, pretendemos salientar que os aprendizes participam inevitavelmente em comunidades de praticantes e que o domínio do conhecimento e da habilidade requer que os recém-chegados avancem em direção à participação plena nas práticas socioculturais de uma comunidade [...] As intenções de aprender de um indivíduo

são engajadas, e o significado da aprendizagem é configurado através do processo de tornar-se um participante pleno numa prática sociocultural.

Aponta-se ainda que abordagens objetivistas e construtivistas têm tido bons frutos na introdução da IA na educação, essa alfabetização digital, tem sido bem-sucedida quando a introdução dessas tecnologias ocorre a partir de conceitos básicos de programação e codificação utilizando por exemplo o *Scratch*³⁰ (Fundi *et al.*, 2024).

Nesse sentido, as teorias de aprendizagem aliadas às tecnologias educacionais são centrais para compreender os processos formativos. O escopo inclui a Pedagogia Crítica (para tornar a tecnologia um instrumento de emancipação e conscientização) e o Conectivismo (visando facilitar a criação e manutenção de redes de saberes).

O Conectivismo, conforme postulado por Siemens (2004), reconhece que, na era digital, o conhecimento não reside apenas no indivíduo, mas está distribuído em redes dinâmicas e mutáveis. Essa perspectiva é crucial, pois aprender passa a ser a capacidade de navegar, conectar e filtrar informações, uma habilidade que, segundo Siemens (2004), é mais importante para a formação contínua do que o conhecimento estático.

No ensino fundamental, a integração da IA, através de *chatbots*, reflete de forma direta essa teoria ao transformar a sala de aula em um nó dentro de uma ampla rede de informações. O conceito de "rede de saberes" (Ribeiro *et al.*, 2024) manifesta-se na prática docente quando os professores mobilizam ferramentas para realizar pesquisas, acessar informações e, ainda, adaptar e personalizar atividades para estudantes com necessidades específicas. Ao recorrerem aos *chatbots* para gerar textos adaptados aos estudantes com dificuldades, os docentes utilizam a tecnologia para mediar a conexão entre o sujeito da aprendizagem e o vasto conhecimento disponível, fortalecendo as conexões e a colaboração em rede na construção do conhecimento. Portanto, o uso pedagógico da IA sob a ótica conectivista exige que o docente mostre ao estudante como discernir e gerenciar essas informações em rede, alinhando-se a uma educação com reflexão crítica e participação ativa.

De forma complementar, a Pedagogia Crítica proposta por Paulo Freire, com fundamentos na obra *Pedagogia do Oprimido*, coloca-se a necessidade de dialogicidade e da criticidade nas relações homens-mundo a partir de sua realidade concreta. Neste cenário, a tecnologia é um recurso que pode tanto reforçar estruturas que subjugam o sujeito, quanto ser usada para sua emancipação. Coloca-se que o uso crítico da tecnologia deve promover a

³⁰*Scratch*: é uma linguagem de programação visual desenvolvida pelo MIT Media Lab, voltada para crianças e adolescentes, que permite criar histórias interativas, jogos e animações por meio de blocos gráficos. Disponível em: <https://scratch.mit.edu>

conscientização, a acessibilidade e a transformação social. Aprendizizes devem questionar os impactos das tecnologias e usá-las para aprender e exercer sua liberdade (Freire, 1987).

Na obra *Por uma pedagogia da pergunta*, enfatiza-se a importância da educação como prática de liberdade, e é central e “profundamente democrático começar a aprender a perguntar” (Freire; Faundez, 1985), ao promover um ensino dialógico, onde o conhecimento é construção coletiva por meio do questionamento e da reflexão crítica. Freire critica a educação bancária, o educador atua como um depositário de conhecimento, transmitindo informações de maneira unidirecional aos estudantes e, em contraposição propõe uma educação que fomenta a autonomia intelectual, uma pedagogia libertadora, problematizadora e conscientizadora (Brighente; Mesquida, 2016).

A IA e outras tecnologias educacionais, se não forem integradas com um enfoque crítico, podem catalisar a educação bancária e conteudista, onde algoritmos determinam o que e como os estudantes devem aprender, uniformizando-os, limitando sua capacidade de questionamento e reflexão. Portanto, mostra-se oportuno refutar o modelo de educação bancária, na qual há uma situação passiva sobre o que é abordado na aula. Ao contrário, a IA deve apoiar o engajamento do estudante, com uma Pedagogia Crítica, oferecendo dados e percepções que potencializam a participação, a reflexão crítica, consciente e o diálogo em sala de aula (Santos, 2023). Sobre isso, Freire (1987, p. 69) diz:

O importante, do ponto de vista de uma educação libertadora, e não “bancária”, é que, em qualquer dos casos, os homens se sintam sujeitos de seu pensar, discutindo o seu pensar, sua própria visão do mundo, manifestada implícita ou explicitamente, nas suas sugestões e nas de seus companheiros.

Essa pedagogia que visa engajar os estudantes e movê-los a pensar criticamente para transformar seus enlances sociais e políticos, corrobora com a teoria do Conectivismo que considera o aprendizado um processo que ocorre por meio de conexões com sua realidade e da colaboração em rede na construção do conhecimento. Com a *Internet*, o conhecimento não está apenas no indivíduo, mas distribuído em diferentes fontes, como *blogs*, vídeos, fóruns, redes sociais, plataformas de compartilhamento e *chatbots*. A aprendizagem acontece pela capacidade de navegar, conectar e filtrar informações.

Um dos principais representantes desse campo de estudo, George Siemens, defende que o elemento central do Conectivismo é o indivíduo e que aprender na atualidade decorre de informações em constante mudança, disponíveis em rede. As conexões que se formam possibilitam o conhecimento e a atualização. Desta forma, a tomada de decisões

depende de discernir informações relevantes e reconhecer quando novos dados alteram cenários anteriores (Siemens, 2004).

O Conectivismo também se aplica à gestão do conhecimento, garantindo que as informações corretas cheguem às pessoas, propiciando a fusão entre a tecnologia e a educação (Siemens, 2004). O autor complementa: “Nossa habilidade de aprender o que precisamos amanhã é mais importante do que o que sabemos hoje” (Siemens, 2004, p.9). Nesse sentido, aprender a aprender de forma crítica com a tecnologia é essencial para a era digital.

Sob a premissa conectivista, a formação continuada ganha ainda mais relevância, devido às redes de informação e a necessidade constante de atualização. O professor, em seu processo formativo, precisa desenvolver as competências tecnológicas, as teorias pedagógicas e o conhecimento do conteúdo, essa tríade é necessária tanto em saberes teóricos quanto em aplicações práticas no ensino (Yuwono *et al.*, 2024).

Os artigos revisados sublinham a necessidade da coesão da IA nos currículos escolares, em especial no ensino fundamental e médio, numa perspectiva prática, contextualizada, visando resolver problemas específicos, acessível e alinhada à realidade e aos programas educacionais. Um ponto de partida pode ser as disciplinas STEM que podem auxiliar nesta integração (Li; Yu; Zhang, 2024; Bellas *et al.*, 2022; Asunda *et al.*, 2023).

Abordagens pedagógicas inovadoras, como aprendizagem baseada em projetos, metodologias ativas, aprendizagem colaborativa, têm sido discutidas, promovendo uma interação significativa com recursos e conceitos fundamentais da IA (Souza, 2024). Cavalcante (2023), fundamentado na concepção de conhecimento rizomático de Deleuze e Guattari, afirmam que, diante das possibilidades de interações coletivas e transdisciplinares proporcionadas pela IA, nesse ambiente conectado, ao docente é oportuno compreender as tecnologias como aliadas na catálise do processo formativo, e não como adversárias.

Na contemporaneidade, a abordagem educacional relativa à IA organiza-se em três dimensões interdependentes, conforme proposto por Holmes, Bialik, Fadel (2019). A primeira, aprender com a IA, refere-se à utilização de ferramentas algorítmicas como suporte pedagógico, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades de interação e uso dessas tecnologias. A segunda dimensão, aprender sobre a IA, envolve a compreensão de seu funcionamento, limites e capacidades, promovendo uma postura crítica e a inclusão do entendimento dos avanços tecnológicos no currículo, de modo que os estudantes possam avaliar os impactos da IA na sociedade. Por fim, aprender para a IA, diz respeito à formação de competências que preparem os discentes para atuar em um mundo permeado por sistemas

inteligentes, considerando seus efeitos éticos, culturais, econômicos e sociais, de forma a capacitá-los para um futuro em que a IA poderá desempenhar um papel central no cotidiano, na sociedade e no mercado de trabalho. Essa tríade conceitual está alinhada às diretrizes de organismos internacionais, como a UNESCO (Fundi *et al.*, 2024; Webber; Flores, 2023), oferecendo um referencial para a integração pedagógica da IA na educação.

Quanto aos currículos, nos Estados Unidos, esses têm sido reformulados utilizando três princípios do *design*: aprendizagem ativa, ética incorporada e baixas barreiras de acesso. O objetivo é envolver os estudantes em processos de criação e análise crítica das soluções desenvolvidas. Ademais, a inclusão da ética digital no currículo tem favorecido a construção de um olhar crítico sobre a IA, ampliando a reflexão estudantil sobre seus impactos sociais e tecnológicos (Williams *et al.*, 2022).

Zhang, Lee e Moore (2024), relata sobre o desenvolvimento profissional de professores, baseando-se no currículo *DAILY IA* que apresenta três componentes: o clube do livro (com encontros *online* para leitura e análise de materiais curriculares relacionados a IA); a prática de verão (para co-ministrar atividades do currículo de IA acompanhado de dois colegas) e os *webinars* mensais (para compartilhar experiências e sugerir soluções em grupo).

No Brasil, iniciativas de implementação de currículos de IA na EB têm ganhado destaque. No Piauí, há um currículo estadual específico para a disciplina de IA, integrando-o à BNCC e envolvendo a colaboração com universidades para sua construção (PORVIR, 2024). Essas propostas situam-se em um movimento de modernização educacional, no qual o currículo é dimensionado a partir do resultado de aprendizagem previamente definido.

Configura-se aqui, uma perspectiva instrumentalista, orientada por critérios de eficiência, mensurabilidade e formação de sujeitos competitivos, consoante à racionalidade do capital. O caso do Paraná é ilustrativo: o programa *Inteligência Artificial na Educação* tem o objetivo de “preparar os estudantes para o mercado de trabalho”, alcançando mais de 500 mil estudantes por meio de aulas de tecnologia, programação e robótica (PARANÁ, 2024). Outras experiências, como em Rio do Sul (SC), concentram-se em otimizar processos administrativos e apoiar a gestão pedagógica, embora sustentadas pela lógica da eficiência, essas práticas apresentam menor direcionamento imediato ao mercado (IPM, 2023).

O tipo de abordagem adotada no uso da IA é decisiva para seu potencial educativo, sobretudo na escola pública. A generalização da suposta superioridade do setor privado em relação ao público desconsidera a democracia local, as especificidades contextuais e as trajetórias estudantis, além de negligenciar a função social e política da escola. Nesse

cenário, observa-se a desvalorização do trabalho docente e do conhecimento crítico, e um currículo cristalizado, que visa apenas produtividade e empregabilidade (APPLE, 2006).

A IA pode oferecer oportunidades de adaptações curriculares no sentido de personalizar o aprendizado, adequando conteúdos e fornecendo feedback conforme as necessidades individuais de cada estudante, todavia, seu potencial latente não é neutro nem universal, devendo ser analisado à luz das mediações sociotécnicas e socioculturais, tensionando as assimetrias de acesso e dos pressupostos epistemológicos que orientam os próprios algoritmos. Neste sentido, a intencionalidade pedagógica no uso dos recursos de IA é central para a criticidade necessária a algo com tantas implicações éticas e sociais, especialmente ao se reconhecer que decisões automatizadas incorporam valores, critérios de classificação e hierarquizações de saberes que podem reforçar vieses estruturais. Ainda, os currículos em sua aplicação precisam da negociação dinâmica e dialógica, multifacetada, colaborativa, alinhados a planos de educação digital para que possa oferecer insights para informar a formulação de políticas, a formação de professores e o apoio necessário em diferentes níveis de aprendizagem (Bellas *et al.*, 2022; Dai *et al.*, 2022), sem desconsiderar que a incorporação da IA manifesta concepções tradicionais de conhecimento, avaliação e autoria, exigindo vigilância crítica quanto aos processos de validação, legitimidade e produção do saber nos contextos educacionais.

3.3.2 Desafios e Implicações Éticas no Uso de IA

Um olhar crítico sobre o uso das tecnologias de IA implica considerar os impactos de sua utilização, bem como defender o uso responsável e transparente a fim de refletir como esses recursos podem ser mobilizados para promover o aprendizado significativo e fomentar a inclusão, pois por ser uma tecnologia disruptiva a sociedade está se moldando a IA (Souza, 2024; Williams *et al.*, 2022; Kim; Kwon, 2023).

A ética da IA na educação envolve formular princípios, regulamentações e orientações práticas que os educadores precisam compreender e aplicar para garantir o uso seguro e responsável (UNESCO, 2023b). Contudo, a aplicação da IA na educação enfrenta desafios técnicos, sociais e culturais. Entre os obstáculos, aponta-se a resistência de docentes e estudantes, a escassez de aportes tecnológicos, o uso indevido de dados, a presença de vieses algorítmicos e a falta de compreensão dos conceitos fundamentais de IA (Lee; Song, 2024; Li; Yu; Zhang, 2024).

Cavalcante (2023) destaca, preocupações relativas ao plágio, à dependência dos usuários em relação à ferramenta, aos erros e vieses presentes nas predições, à redução de postos de trabalho, e, sobretudo, à falta de incentivo à criatividade e ao pensamento crítico necessário para analisar e validar informações, uma vez que nem todo dado disponível é confiável. Esses desafios são ainda maiores, ao envolver crianças e adolescentes, cuja vulnerabilidade, aliada à limitada maturidade e falta de repertório, dificultam uma integração da IA que favoreça a aprendizagem.

Para Milićević, Lazarova e Pavlovic (2024) o uso de *Big Data* aliado à IA visa otimizar a análise de dados, agregando valor às organizações e conferindo-lhes vantagem competitiva. No entanto, surgem questões éticas, como a coleta de dados de menores de idade e o uso de informações de professores sem o devido consentimento. Além disso, há o risco de vazamentos, exposição inadequada e uso indevido de dados sensíveis, o que demanda rigor para assegurar a privacidade, transparência e responsabilidade no tratamento dessas informações. A mineração de dados para treinamento de sistemas de IA agrava ainda mais essa ameaça à privacidade dos dados pessoais (UNESCO, 2023b).

De acordo com Fakhar *et al.* (2024), os professores manifestam grandes preocupações em relação à privacidade de dados, uma vez que, durante o uso dos recursos tecnológicos, ocorre a coleta e retenção de informações sensíveis, como biometria facial, desempenho acadêmico e perfil comportamental dos usuários. Isso posto, é basilar garantir a segurança desses dados, conforme as regulamentações vigentes, como a LGPD, e ampliá-las. No entanto, muitos países ainda não possuem normativas que atendam a essas preocupações. Os autores argumentam ainda que os sistemas de IA devem ser projetados para evitar preconceitos e discriminações, além de garantir que a tecnologia seja acessível a todos os aprendizes, prevenindo a exclusão digital e a perpetuação das desigualdades sociais.

A segurança da informação é muitas vezes abordada de maneira técnica, utilizando ferramentas como criptografia, *firewalls*, antivírus, sistemas de detecção de intrusões (IDS), autenticação multifatorial, *backups*, e controle de acesso, sendo essencial o domínio dessas aplicações para garantir a privacidade. Além disso, questões como espionagem, *phishing* e engenharia social têm ganhado destaque, levando a reflexão sobre a persistente dificuldade das pessoas em compreender a importância da segurança da informação. Assim, as informações falsas, denominadas *fake news*, dominam o mundo digital e disseminam preconceitos, vieses e o consumismo com facilidade e vertente comercial

(Vicari, 2021). Corroborando com esta perspectiva Coelho *et al.* (2025, p. 10, *apud* Peterson, 2024) explicam que:

A desinformação contemporânea, portanto, não depende mais da mediação de grandes aparatos estatais ou de jornais alinhados ideologicamente: ela é reproduzida, em grande parte, por agentes distribuídos e plataformas automatizadas, cuja lógica algorítmica favorece a amplificação do sensacionalismo, reforça vieses confirmatórios e enfraquece os mecanismos tradicionais de verificação. Os *deepfakes* tornam ainda mais difícil a distinção entre o verídico e o fabricado, contribuindo para um possível colapso epistêmico assistido por máquina.

Kandlhofer *et al.* (2023) abordam a manipulação em mídias sociais, como as *deepfakes*³¹, reiterando a necessidade urgente de discutir seus impactos éticos. Enfatizam os riscos vinculados ao desenvolvimento dessas tecnologias, além dos danos ambientais gerados pelo consumo energético individual e pela alta demanda das empresas de tecnologia, que contribuem para a poluição. Coelho *et al.* (2025) acrescentam que as mídias sociais e outros veículos de notícias reforçam o viés de confirmação ao priorizarem conteúdos alinhados às crenças dos usuários e excluem perspectivas divergentes, intensificando-se por meio de filtros-bolha e edição algorítmica. Assim, as IAs, mais do que agilizar o trabalho humano, influenciam nas opiniões, comportamentos e operam como uma infraestrutura tecnopolítica para amplificar as relações de poder.

Empresas como a *Amazon*, que vende livros sem possuir livros, a *Uber* que realiza transporte sem ter os veículos, a plataformação da educação que reduz o quantitativo de professores e a *Airbnb* que aluga imóveis sem ter posse deles, aproveitam oportunidades de negócios geradas pela automatização de forma exploratória, conseguem lucrar a partir de parcerias e tecnologia, isso intensifica a precarização do trabalho e tem mudado muitos paradigmas da sociedade (Vicari *et al.*, 2023; Evangelista, 2024).

A regulamentação das políticas públicas de acesso, de questões éticas e de privacidade no uso da IA, é fundamental para estabelecer diretrizes claras que protejam dados, implementem medidas de segurança e realizem auditorias contínuas que assegurem o uso responsável e transparente (Santaella, 2023b). Uma questão é a forma de acesso da IA nas escolas, plataformas comerciais devem demonstrar como abordam o viés algorítmico antes de serem implementadas, uma vez que sistemas de IA que produzem resultados discriminatórios acarretam riscos legais, financeiros e de reputação (Arantes, 2022).

³¹*Deepfake*: técnica de IA que utiliza redes neurais, para criar vídeos, áudios e imagens falsas, mas realistas, substituindo rostos, vozes ou movimentos de pessoas. Conforme Vicari *et al.* (2023, p. 148) “O termo é uma mistura das expressões *deep learning* e *fake* e significa o emprego da IA para criar uma situação falsa”.

Além disso, nos espaços educativos conectados, o combate ao *cyberbullying* (ato intencional, frequente, de agressão física ou psicológica, que causa sofrimento e ocorre por meio da tecnologia) deve ser fiscalizado e tratado com seriedade, por meio de apoio psicológico, esclarecimentos legais e ações educativas que promovam o respeito, a empatia e que manifestam o papel do grupo na perpetuação do problema (Bozza; Vinha, 2017).

Nas pesquisas de Velander *et al.* (2023) houve indicação que professores vinculam o uso da IA na educação com questões referente a valores de justiça, democracia e confiança, relatando preocupações sobre o uso de dados nas mídias sociais e sua influência no comportamento, citando o fenômeno das bolhas sociais que pode restringir o pensamento crítico, pois, fica-se exposto apenas a conteúdos que confirmam seus próprios pontos de vista, isso dificulta a capacidade de dialogar e questionar, o que é constitutiva para emancipação do sujeito. Nesse entrelaçamento, ao oferecer acesso a conteúdos alinhados às preferências individuais de maneira atrativa, a IA pode ser nociva, favorecendo a passividade intelectual e dificultando a formação de cidadãos críticos. Essa preocupação dialoga com Morin (2011, p. 64): “as Inteligências artificiais (IAs) terão domesticado os humanos, sem que estes tenham consciência disso [...]”, um alerta para o risco da alienação inconsciente diante da IA.

Para Veloso *et al.* (2023), o tema das tecnologias digitais deve estar associado à discussão sobre acessibilidade e inclusão, fundamentando-se em três pilares: acesso, permanência e participação. Sublinha-se, também, a necessidade de investir em iniciativas dessa natureza, visando à democratização do acesso à informação. Em um país continental como o Brasil, é necessário adotar uma perspectiva ampla sobre as condições contextuais e socioeconômicas. Existe uma lacuna digital, e a desigualdade no acesso e uso de tecnologias por parte dos estudantes representa uma limitação a ser enfrentada. Nesta acepção, Geraldi (2023, p. 36) reitera que a concentração de IA está em *Big Techs*: empresas multinacionais que dominam a oferta de serviços e estão entre as mais valiosas do mundo em capitalização de mercado e receita. Segundo o autor:

As *Big Techs* impõem mecanismos privados de governança que culminam numa dominação econômica e cultural dos países em desenvolvimento, exercendo influência direta sobre relações políticas, econômicas e sociais, assim como sobre o fluxo de informações e ocorre por meio de suas plataformas.

Corroborando no sentido, Longpre *et al.* (2024) indicam em seus estudos que, apesar do aumento no volume de dados, a distribuição destes continua centralizada. Além disso, a África e a América do Sul contribuem com menos de 0,2% do conteúdo total, enquanto organizações da América do Norte e Europa dominam a produção textual, com

93%, e a produção de vídeos, com mais de 60%. Na ambiência da IA na educação, essa nucleação dos dados gera modelos de IA que desconsideram regiões, sua diversidade cultural e pedagógica. Isso pode ter impactos negativos na educação, ao negligenciar aspectos locais, reforçando desigualdades e limitando a adaptação dos modelos a outras realidades.

Posto isso, o problema não reside apenas na falta de dados de algumas localidades, mas no fato de que, mesmo com o aumento no volume de dados provenientes de países sub-representados, a estrutura desse ecossistema de IA está perpetuando desigualdades. A preocupação com representatividade, coleta de histórias e aspectos culturais em dados pode dar voz às diversidades, preservar comunidades e manter heranças culturais. Outro dado ante os abismos entre classes, é citado no relatório da UNESCO (2023c, p. 8):

O conteúdo digital é produzido por grupos dominantes, o que afeta quem o acessa. Quase 90% do conteúdo disponível em repositórios de educação superior com coleções de recursos de educação aberta foi criado na Europa e na América do Norte; 92% do conteúdo da biblioteca global OER Commons está em inglês. Os cursos abertos *online* e massivos (*Massive Open Online Courses – MOOCs*) beneficiam principalmente estudantes instruídos e de países mais ricos.

Segundo Santaella (2023a), para além deste monopólio de dados e das *Big Techs*, cumpre compreender que o funcionamento dos sistemas de IA requer três processos, todos extrativistas, a saber: aportes materiais (de grande magnitude), trabalho humano (às vezes mal remunerado) e dados (todos monetizados, colocando o usuário em diversos papéis: de consumidor, recurso, produto e trabalhador). Ou seja, trata-se de visar o lucro.

Grandes corporações globais, possuem estratégias que impedem que novos concorrentes entrem no mercado, controlando tanto as infraestruturas físicas (cabos, servidores, fontes de matéria-prima) quanto os recursos intelectuais. Para isso, estabelecem parcerias com universidades e recrutam os melhores talentos, assegurando a continuidade de seu domínio (Geraldi, 2023). A título de exemplo, em 2023, os Estados Unidos impuseram restrições à exportação de *chips* de IA para a China, para limitar o acesso às tecnologias. Em contrapartida, essa falta levou os chineses a criarem uma IA generativa acessível e que usa menos recursos que as norte-americanas. Essa IA, lançada em 2023 e atualizada em 2025, é denominada de *DeepSeek* e consiste em um modelo de código aberto, permitindo melhorias e adaptações. Outra IA chinesa que vem ganhando destaque na educação é o *Bohrium*, que possui a ferramenta *Science Navigator*, projetada para busca acadêmica, análise profunda, evitando baixa qualidade e alucinações (Data Hackers, 2025).

Empresas de tecnologia de pequeno e médio porte, que aspiram promover inflexões sociais por meio de suas ações, são amiúde absorvidas ou eliminadas pelas grandes

corporações. Muitas dessas pequenas empresas adotam *softwares* livres e Recursos Educacionais Abertos (REA), cujo modelo operacional não se baseia na obtenção de lucro através da exploração de dados dos usuários. No entanto, a concentração de poder nas mãos das *Big Techs*, tende a limitar a viabilidade dessas pequenas iniciativas, fragilizando a diversidade, a inovação e afeta o potencial de transformação social que essas microempresas podem proporcionar (Santaella, 2023a). Neste sentido, Lévy (2021, p. 217) adverte que que:

Uma crítica por vezes mal fundamentada e frequentemente abusiva da técnica inibe o envolvimento de cidadãos, criadores, poderes públicos e empreendedores em procedimentos favoráveis ao progresso humano. Essas restrições infelizmente deixam o campo livre para projetos que visam apenas o lucro e o poder, projetos que não se deixam restringir por nenhuma crítica intelectual, social ou cultural.

Essa reflexão revela que a crítica à tecnologia não deve resultar em rejeição, mas em discernimento ético e político sobre seus usos e finalidades. Destaca-se a importância da implementação de políticas públicas que incentivem práticas de formação docente contínua, assegurem a proteção de dados e promovam a soberania tecnológica e informacional (Evangelista, 2024). Nessa perspectiva, a compreensão crítica da “colonialidade do poder, do saber e do ser” (Quijano, 2000, p. 342, *apud* Ballestrin, 2013) é central, pois denota que as diferenças e as não neutralidades, seguem padrões históricos de dominação que se perpetuam no ambiente digital. Assim, uma abordagem que pode contribuir é a perspectiva decolonial, ao visar rupturas, para (re)construir uma educação mais justa, inclusiva e culturalmente situada, buscando uma IA baseada em *softwares* livres, com fins educativos, acadêmicos e não mercadológicos, para beneficiar diferentes realidades.

A abordagem decolonial, desafia e denuncia as hierarquias de poder enraizadas em preceitos coloniais, também problematiza a noção de neutro, revelando que todo desenvolvimento tecnológico está imerso em valores e interesses específicos. Nesse sentido, Bruno *et al.* (2024, p. 3) explica que essa abordagem busca:

[...] desnaturalizar as hierarquias de poder e conhecimento, questionando as noções de neutralidade e universalidade que podem estar presentes nas pesquisas impregnadas dos preceitos coloniais. Isso envolve repensar as formas como o conhecimento é produzido, disseminado e valorizado, dando voz e visibilidade a experiências e saberes que foram historicamente marginalizados. As tecnologias digitais, possuem o poder de acentuar essas desigualdades, podem e devem ser utilizadas com intuito de promover vozes e experimentações, éticas e estéticas, que denunciam saberes considerados, até então, marginalizados ou menores.

Desconstruir e se atualizar no processo exige sair da zona de conforto, confrontar crenças, inseguranças, dar voz e possibilidade de participação a todos. Forma-se em uma cultura que prioriza o memorizar sob a reflexão crítica, máquinas processam e reproduzem informações. Os humanos refletem, interagem e respondem de formas distintas devido a suas

vivências e subjetividades. Por isso, o foco da educação e todo recurso utilizado nela deve ter como foco a aprendizagem. Um movimento de ruptura implica não apenas revisar conteúdos e métodos, mas, reconhecer que as relações de ensino e aprendizagem estão imersas numa lógica de dominação. Esse processo tecnicista tem vínculos com relações de poder, interesses econômicos e monopólios. Por isso, embora seja difícil, o movimento de decolonizar imprescinde (Adams *et al.*, 2023), para permitir romper padrões de dominação. Desta forma, nas práticas pedagógica, efetivam-se a mediação, a intencionalidade e a problematização conduzidas pelo docente, bem como as interações, mesmo no *online*.

Tal perspectiva é relevante diante da plataformização da educação, em que muitos sistemas e ferramentas digitais apresentam caráter fechado e inflexível, dificultando tanto o trabalho docente quanto a experiência de aprendizagem dos estudantes. Por não se integrarem ao cotidiano escolar e social, esses recursos tornam-se pouco significativos para o processo educativo e ainda impõem uma sobrecarga adicional aos professores. Segundo o Fundo Monetário Internacional (FMI), a IA deverá impactar 60% dos empregos em economias avançadas, enquanto em nações em desenvolvimento e subdesenvolvidas essa proporção será de 40% e 26%, respectivamente, nos próximos dois anos (Toh, 2024). Diante disso, qual o sentido de as escolas adotarem e ensinarem ferramentas que não terão aplicação prática?

A dialógica da autonomia humano-IA elucida a preocupação que aprendizes podem se tornar dependentes de plataformas aprimoradas por IA devido às capacidades e facilidades geradas pelos recursos de IA generativa (Yuwono *et al.*, 2024). Vários estudos reiteram a responsabilidade dos educadores em ensinar não apenas habilidades técnicas, mas também fomentar a ética digital e pensamento crítico sobre o impacto da IA na sociedade. Temas como privacidade de dados, vies algorítmico e justiça social são recorrentes, uma vez que o uso não crítico dessas tecnologias pode amplificar desigualdades existentes. Assim, é primordial que a alfabetização em IA inclua a reflexão ética e crítica.

3.3.3 Formação e Percepção dos Professores

Dentre os motivos apontados como chave para a adoção das tecnologias emergentes, referem-se a necessidade de formar uma força de trabalho com competência digital e para isso a alfabetização em IA é basilar (Fundí *et al.*, 2024; Moon *et al.*, 2024). Conforme os artigos analisados, a categoria que se refere ao professor foi o mais debatido; mais de 74% dos textos abordam a importância do docente e revelam uma convergência em

torno da indispensabilidade de programas de desenvolvimento profissional, que capacitem os professores de maneira integral, a fim de que a IA se incorpore às suas práticas de ensino.

As percepções dos docentes sobre o uso de IA na educação são diversas e, por vezes, ambíguas. Embora dos docentes manifeste interesse em utilizar IA, muitos relatam sentir-se despreparados para lidar com essas tecnologias devido à falta de formação específica, falta de material didático em português (Bellas *et al.*, 2022; Webber; Flores, 2023).

No geral, os entendimentos dos professores sobre as ferramentas educacionais baseadas em IA variam de acordo com suas crenças pedagógicas, experiência de ensino, exposição anterior à tecnologias e a eficácia e necessidade de uma tecnologia específica, tudo isso pode influenciar sua prontidão para adotar a IA na educação. Em relação às percepções docentes sobre a IA, a pesquisa de Fakhar *et al.* (2024) revela que a maioria (47,7%) a vê como benéfica, com 66,2% mostrando motivação em integrar ferramentas de IA em suas práticas pedagógicas. Professores (51,5%) percebem a IA como uma oportunidade de melhorar a qualidade do ensino e simplificar suas funções. Abordando o problema da heterogeneidade cognitiva na sala de aula. Em relação à importância dos professores em ambientes de aprendizagem apoiados por IA, quase metade (49,8%) insiste na importância de treinamentos profissionais adequados em ferramentas educacionais baseadas em IA.

O cenário atual de hiperconectividade, traz como demanda docente, uma postura tecnologizada em seu fazer pedagógico, inclusive a Base Nacional Comum Curricular traz a cultura digital como uma competência a ser desenvolvida (Souza, 2024; Webber; Flores, 2023). A formação docente é ontológica para o sucesso da implementação da IA no ensino. A capacitação de professores vai além do domínio técnico da IA, abrangendo também o desenvolvimento de conhecimentos pedagógicos específicos e competências didáticas para integrar a IA nas práticas educacionais diárias. Estudos ressaltam a escassez de programas de desenvolvimento pedagógicos voltados à tecnologia (Sanusi *et al.*, 2022).

Webber e Flores (2023) reiteram em seus estudos que num futuro próximo todos terão que interagir com as tecnologias e complementam, embasando-se em relatórios da UNESCO, que a formação docente em IA é uma área prioritária para o desenvolvimento na educação. Na perspectiva docente, Zhang, Lee e Moore (2024) dizem ser imperativo validar currículos em IA, para ter consistência dos impactos no sujeitos da aprendizagem. A pesquisa de Moon *et al.* (2024) sustentam que usar princípios do ML ajuda no entendimento da IA e corrobora para uma visão holística desta tecnologia.

Fakhar *et al.* (2024) afirmam que professores apesar de possuírem conhecimento limitado sobre IA, mostram uma atitude positiva em usar as ferramentas. Citando que mais da metade vêem como uma oportunidade de melhorar a qualidade do ensino e como ajuda para simplificar funções burocráticas. Aponta-se que programas de formação massivos e a nível de rede são escassos, boa parte dos docentes desenvolve seus conhecimentos em IA por conta própria, em pesquisas na *Web* e cursos livres de curta duração (Jetzinger; Baumer; Michaeli, 2024). Assume-se que a formação de professores ajuda a promover a criatividade. No entanto, os planos educacionais não dão atenção suficiente à criatividade, e os professores não se sentem apoiados ao converter políticas em práticas reais (Pont-Niclo *et al.*, 2024).

De acordo com Wardat *et al.* (2024), o uso da IA por professores do ensino presencial está vinculado à ansiedade e à preferência do docente em permanecer em sua zona de conforto, usando os mesmos materiais e métodos que já estão familiarizados. Esses mesmos autores colocam que no passado as percepções docentes eram atravessadas pela mídia e pela ficção científica que colocava a IA como uma ameaça ocupacional. No entanto, mas pesquisas recentes revelam que os professores começam a aceitar essas tecnologias, com isso surgiu o conceito específico da IA na educação (AIED).

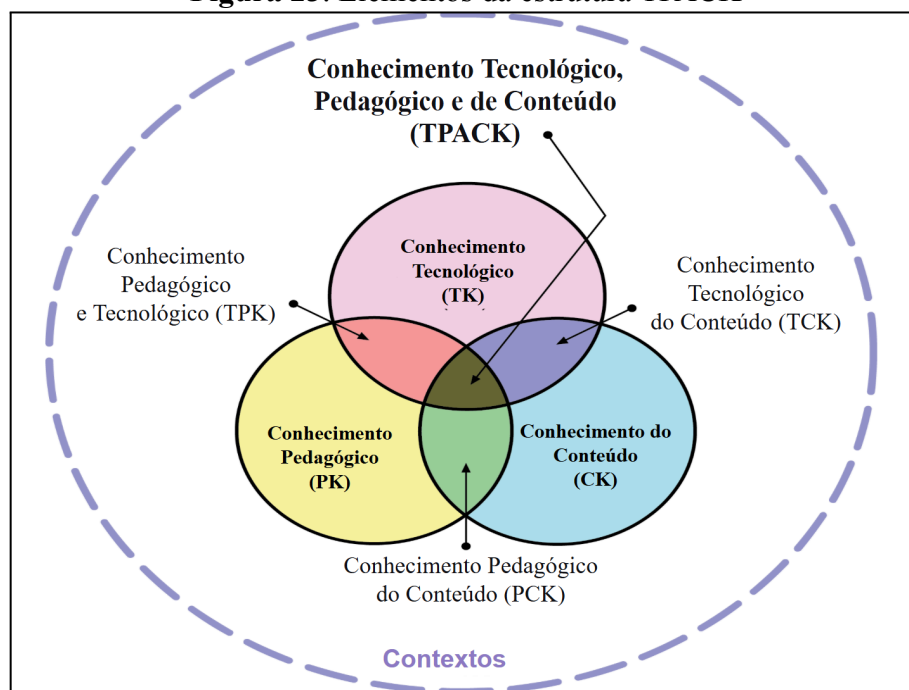
Milićević, Lazarova e Pavlovic (2024) enunciam que para uma boa implementação, necessita-se de leis gerais, orçamento, políticas para evitar a exclusão digital, infraestrutura e suporte adequado, formação de professores de forma ampla em IA e a importância de ter docentes líderes nesse processo. Ressalta-se que um preditor significativo para que o professor utilize a IA em suas práticas é a confiança, quanto maior for a confiança dos professores, mais preparados estarão para fazê-lo. É apontado ainda, que o conhecimento em ética de IA fomenta a confiança, portanto o processo formativo abrangente e contínuo, que inclua uma visão holística a partir das demandas docentes, abarcando tanto capacitação técnica (teórica e prática) quanto suporte pedagógico adequado é de suma importância (Fundi *et al.*, 2024; Jatileni *et al.*, 2023; Webber; Flores, 2023; Fakhar *et al.*, 2024).

De acordo com Cavalcante (2023) e Fakhar *et al.* (2024) ter familiaridade com o tema e a socialização de experiências é fundamental para integrar a IA à educação entre os docentes, visando o aprimoramento e a aplicação de práticas pedagógicas reais concernentes ao tema. Resultados mostram que o desenvolvimento profissional com métodos combinados, com compartilhamento e materiais práticos permitem um engajamento ativo dos professores com respostas positivas implementadas em sala de aula, sendo que o acompanhamento e o suporte contínuo aos docentes é desejável (Jetzinger; Baumer; Michaeli, 2024).

Veloso *et al.* (2023) esclarecem que as tecnologias de informação e comunicação podem ser instrumentos significativos no desenvolvimento do pensamento teórico de professores em formação continuada. Entretanto, os autores salientam que essa potencialidade não é inerente às ferramentas tecnológicas, mas resulta do trabalho colaborativo entre o pesquisador e os professores, destacando a relevância da cooperação e da mediação pedagógica consciente no âmbito da educação contemporânea mediada por tecnologias, essa assertiva corrobora com os as pesquisas supracitadas nesta seção, que coloca o professor e seus pares como fundamentais para construção de seu processo formativo.

Uma abordagem pedagógica difundida na formação de professores para a alfabetização em IA é o TPACK (Figura 23). Este modelo, traduzido como Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo, apoia-se na integração de três bases de conhecimento sobrepostas: o tecnológico (envolve o domínio da técnica), o pedagógico (estratégias de ensino, avaliação, compreensão de como os sujeitos aprendem e uso eficaz da IA relacionado a sua realidade escolar) e o conteúdo (a responsabilidade ética e os saberes específicos do componente curricular). A partir dessa integração, desenvolve-se competências que envolvem conhecer, compreender, aplicar, avaliar, criar, co-criar e refletir criticamente sobre a IA e suas implicações éticas (Velander *et al.*, 2023; Pörn *et al.*, 2024; Kim; Kwon, 2023; Cheng; Wang, 2023; An *et al.*, 2022; Lin *et al.*, 2022; Lee; Zhai, 2024).

Figura 23. Elementos da estrutura TPACK



Fonte: Adaptado e traduzido de www.TPACK.org pela autora, 2026.

Kim e Kwon (2023) sobre formações com TPACK para docentes, propõe um modelo fundamentado em oito competências. Estas contemplam técnicas de IA para coleta, processamento e enriquecimento de dados; a mitigação de vieses e injustiças em conjuntos de dados; a integração de sistemas de gestão na prática; a visualização e análise de informações por algoritmos de IA; aprendizado a partir de dados; a hermenêutica dos resultados; e a aplicação de procedimentos de IA para melhorar o armazenamento, exclusão e compartilhamento de dados. Contudo, este estudo, mostra que os docentes sul-coreanos enfrentam desafios de implementação com lacunas entre teoria e prática pedagógica.

Outra forma de interagir com sistemas de IA generativos, é alfabetização em *prompt* (habilidade de compreender e usar os comandos de forma eficaz e uma competência esperada para todo aprendiz). Elaborar instruções interliga a linguística humano-computador, requer um letramento em *prompt*, neste os docentes e estudantes precisam saber conduzir a IA de forma crítica e ética, e não ser conduzido por ela (Gattupalli; Maloy; Edwards, 2023).

A engenharia de *prompt* é habilidade para realizar boas interações com LLM, como o *ChatGPT*, permitindo personalizar respostas, automatizar processos e estabelecer regras por meio de instruções textuais. Essa prática do *prompt* aproxima-se da programação e é catalisada com o uso de padrões reutilizáveis, padrões esses que facilitam e geram rapidez, mas, por outro lado, se não forem bem articulados, curados e com intencionalidade crítica, podem gerar superficialidade, uniformização, vieses e fragilidades ao processo educativo (Vartiainen; Tedre; Jormanainen, 2023).

Cita-se ainda modelos generativos como o *DALL-E*, que permitem a criação de imagens a partir de texto, promovendo a expressividade e o engajamento. Estudos demonstram que, a educação mediada pela dialogicidade, cocriação com IA favorece a construção colaborativa de conhecimento e a integração entre interesses pessoais e escolares, por meio da exploração coletiva de *prompts* e ideias na sala de aula (Vartiainen; Tedre; Jormanainen, 2023).

Pesquisas como as de Lin *et al.* (2022) que analisaram programas de desenvolvimento profissional indicam que docentes que receberam capacitação relataram um incremento em sua autoconfiança e em suas competências para lecionar conteúdos de IA. Não obstante, ainda há uma demanda expressiva por suporte contínuo e pelo estabelecimento de redes colaborativas que viabilizem a troca de experiências e conhecimentos entre os educadores. Ressalta-se, outrossim, a necessidade de implementar programas de apoio entre pares, mediante acompanhamento e suporte por docentes com boa experiência em tecnologias

e em formação cíclica e reflexiva, apontados como estratégias fundamentais para fomentar a inovação pedagógica com IA.

3.3.4 Ferramentas de IA e processos de ensino

Uma variedade de recursos de IA, como assistentes de voz, sistemas de tutoria inteligentes e plataformas de aprendizagem personalizadas, estão disponíveis para uso na educação. Souza (2024) afirma que as novas tecnologias criam ambientes educacionais mais flexíveis e abertos, que enaltecem a centralidade e autonomia do aprendiz. Isso ajuda os estudantes a decidir sobre o que, como, quando, onde, em que ritmo e em quais circunstâncias estudar. Esses ambientes não substituem os processos de ensino e aprendizagem presenciais, mas os integram, demonstrando como humanos e máquinas se moldam mutuamente. Tanto a IA quanto às demais tecnologias digitais são aplicáveis a todas as áreas do conhecimento, sendo essa interdisciplinaridade um aliado fundamental para o desenvolvimento das competências necessárias no século XXI. Nesse contexto Kaufman (2025, p. 1) aponta a interdisciplinaridade como um dos pilares fundamentais para enfrentar os complexos desafios sociotécnicos do nosso tempo.

Interdisciplinaridade: A colaboração entre STEM e humanidades é vital, mas exige uma reforma educacional radical - orientada por problemas, não por disciplinas - e a superação de uma estrutura burocrática e neoliberal que dificulta a pesquisa profunda e interdisciplinar. Vale observar que as próprias tecnologias digitais já moldam os processos de conhecimento e comunicação na educação.

Nesse cenário, o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem favorece a criação colaborativa de estratégias educacionais, facilitando a comunicação tanto interna quanto externa ao grupo. Essa interação promove o compartilhamento dos ideários e das experiências, ampliando o acesso a novos conhecimentos e estimulando a co-criação de saberes. No entanto, é importante questionar quais valores e visões de mundo estão sendo implementados nos *designs* de IA, a fim de evitar que a personalização reproduza lógicas de dominação e para garantir uma perspectiva decolonial (Kaufman, 2025). Além disso, tais ambientes virtuais possibilitam a personalização da aprendizagem, permitindo adaptação a sua vida escolar, às suas necessidades e interesses individuais (Souza, 2024), o que pode ser visto como um passo para uma democratização do acesso ao conhecimento, desde que inserido em um projeto político mais amplo que enfrente as desigualdades.

A literatura explora o impacto da IA no processo de ensino e aprendizagem. Tecnologias como aprendizado de máquina, visão computacional, processamento de linguagem natural e sistemas de tutoria inteligente são destacadas por sua capacidade de

personalizar o aprendizado e fornecer *feedback* em tempo real. Esses recursos permitem adaptar práticas pedagógicas às necessidades específicas, promovendo engajamento, nesse sentido os autores Abar e Almeida (2024) apontam desfechos positivos para o *software* GeoGebra que é ferramenta matemática interativa com aplicações em IA e pode utilizada para promover habilidades de PC em geometria de forma personalizada aos níveis de ensino.

Há grande variedade de ferramentas que se consolidam com IA, como robôs educacionais, óculos de realidade virtual (RV) e realidade aumentada (RA), dispositivos de monitoramento cerebral (ex.: tiaras com sensores), alto-falantes inteligentes e plataformas *Web* interativas, no entanto, muitas delas apresentam elevado custo e exigem tanto infraestrutura física adequada quanto suporte técnico especializado para sua operação. Essas exigências podem restringir o acesso a esses recursos para muitos, sobretudo em ambientes de vulnerabilidade socioeconômica. Essa disparidade amplia as desigualdades já existentes entre escolas públicas e privadas, bem como entre comunidades periféricas e grandes centros urbanos (Mahon; Becker; Namee, 2023; Vicari *et al.*, 2023).

O *FreeDev* é um aplicativo de RV que proporciona uma experiência imersiva em aulas de programação e PC. Outros recursos, como *SpatialCVR* e *AltspacVR*, permitem a colaboração em projetos que vão além dos métodos tradicionais de ensino. A RV oferece simulações educacionais, viagens virtuais e acesso a laboratórios ao redor do mundo sem sair da sala de aula, criando um ambiente seguro, dinâmico e propício ao desenvolvimento de habilidades adaptadas às necessidades individuais. No estudo de Criollo-C *et al.*, 2024, aponta resultados positivos no uso de RV, ressaltando que tanto docentes como estudantes a consideram útil e benéfica para o ensino e aprendizagem.

De forma complementar Benvenuti *et al.* (2023), realizaram treinamento em artes baseando-se em RA e IA explorando se esses recursos geram impacto na criatividade e na concentração, os resultados apontaram melhora significativa nos níveis criativos e redução de distração e ansiedade. Além disso, o treinamento abordou o pensamento crítico, englobando aspectos como clareza, precisão e relevância, esses são apontados como basilares à resolução de problemas, habilidade essencial para se desenvolver no século XXI. Numa perspectiva semelhante, Abar e Almeida (2024) sublinham que o desenvolvimento do PC incentiva a capacidade de resolver problemas, permitindo a decomposição de desafios complexos em etapas menores, a identificação de padrões e conduzindo para criar soluções.

De forma alinhada, Bellas *et al.* (2022) assinala que os *smartphones* são aportes apropriados para trabalhar com IA, aplicando a tecnologia em tarefas reais. Além disso, por

não implicar custos adicionais para a escola (caso se utilizem os dispositivos dos estudantes) e por ser um equipamento de uso cotidiano, o *smartphone* torna-se uma ferramenta acessível. Em contraponto, no Brasil, a Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025, proíbe o uso de dispositivos eletrônicos portáteis pessoais por estudantes durante as aulas. No entanto, o uso desses dispositivos em sala de aula é permitido para fins pedagógicos ou didáticos, desde que autorizado e orientado de forma prévia (BRASIL, 2025b). Justifica-se que esta medida legal tem como objetivo aprimorar a atenção e a concentração no ambiente escolar. Essa legislação reforça a necessidade das instituições de ensino disponibilizarem seus próprios recursos tecnológicos e investirem na formação continuada dos docentes para o uso pedagógico desses recursos, garantindo a coesão da tecnologia no processo educativo. Cabe sublinhar, que a própria lei, ao abrir uma exceção para fins pedagógicos, não inviabiliza o uso dessas tecnologias, mas o condiciona a uma mediação intencional e planejada pela escola e pelo docente. Essa mediação é fundamental para transformar o potencial de distração em uma ferramenta de aprendizagem crítica e situada (Lave; Wenger, 1991).

Wardat *et al.* (2024) aponta que o uso de aplicativos de IA pode reduzir o uso de livros didáticos impressos, possibilitando o acesso flexível a diversos materiais. Numa abordagem similar, Teixeira e Guazzelli (2023) ainda colocam que uso da tecnologia é inevitável e que os ciberespaços inclusive o *WhatsApp* podem ser usados para o aprendizado, não só de componentes curriculares, mas como oportunidade de discutir temas como: *cyberbullying*, *fake news*, *Big Data*, algoritmos e IA. Entretanto, apesar dessas potencialidades, muitas escolas ainda proíbem o uso de *smartphones* em sala de aula e bloqueiam o acesso a IA, refletindo uma tensão entre as oportunidades pedagógicas oferecidas pelas tecnologias digitais e as preocupações com sua gestão e impacto na rotina escolar. Essa postura de bloqueio total, contudo, pode ser repensada à luz da legislação, que, paradoxalmente, oferece o caminho para um uso reflexivo e crítico. Em vez de bloquear, a escola pode sistematizar o acesso, utilizando a IA e os *smartphones* como objetos de estudo em si mesmos, promovendo a alfabetização midiática e digital e ensinando os estudantes a interagir e cocriar com ética digital. A proibição generalizada, na prática, ignora a janela de oportunidade criada pela autorização para fins pedagógicos.

Nos estudos de Walmart *et al.* (2024), a IA usada no jogo Go demonstrou bons resultados como recurso educacional que facilita o ensino, pois durante seu uso, melhorou o aprendizado, encorajou para competição e levou em consideração as particularidades de cada estudante. Esses benefícios, não precisam ser sacrificados pela proibição do celular, mas sim

catalisados por um regramento claro e um PPP que inclua a formação docente e suporte para essa mediação. A questão central não é o dispositivo, mas a qualidade da intervenção educativa que o acompanha.

Cavalcante (2023, p.65) traz o conceito do autor *District* sobre *Web 4.0* que “está associada a ideia de desenvolver formas mais colaborativas e interativas com os usuários”, nesta mesma perspectiva os games são excelentes recursos didáticos e aliados ao processo avaliativo (Teixeira; Guazzelli, 2023).

Embora as aplicações anteriormente mencionadas sejam promissoras, é pertinente considerar que, no Brasil, conforme aponta Dermeval *et al.* (2025), a conectividade é limitada: apenas 44% das escolas públicas possuem conexão à Internet adequada para fins pedagógicos. Além disso, observa-se uma disparidade no acesso a dispositivos digitais: a média nacional é de 29 estudantes por computador, enquanto a UNESCO recomenda uma proporção de 10:1, com regiões como o Norte apresentando indicadores ainda mais críticos. Nesse contexto, os autores destacam a IA desplugada como uma alternativa para democratizar o acesso onde os recursos tecnológicos são escassos. A abordagem desplugada propõe soluções que operam *offline*, utilizam dispositivos de baixo custo e se ajustam às realidades locais. Como exemplo, os estudantes podem resolver exercícios com papel e caneta; o professor fotografa as respostas por meio de um aplicativo móvel, e o sistema analisa as imagens para fornecer feedback personalizado e sugerir novas atividades. Outra opção inclui o uso de QR Codes para agilizar processos de correção com gabarito. Entretanto, é necessário cautela, pois, embora a educação desplugada seja uma alternativa, ela pode perpetuar desigualdades ao criar a falsa impressão de que é possível assegurar um ensino de qualidade sem conectividade. Em síntese, sem investimentos estruturais em acesso à *internet* e tecnologias atualizadas, não há avanço educacional consistente.

Um outro ponto destacado nas pesquisas refere-se à falta de prática ou de suporte adequado, que pode gerar frustrações e futuras resistências ao uso de tecnologias, comprometendo sua adoção eficiente (Li; Yu; Zhang, 2024). Tendo isso em vista, não basta apenas ter acesso às ferramentas, para que as aplicações de IA promovam um impacto efetivo nos processos de aprendizagem. Como indicam Bellas *et al.* (2022), é vital ativar cinco processos internos: motivação, representação, aprendizagem, raciocínio e memória, apontando que a abordagem de aprender fazendo obteve bons resultados, nesta mesma linha de pensamento, Webber e Flores (2023) *apud* Sengupta, Dickes e Farris (2018) colocam como benéfico desenvolver o conhecimento sobre a IA através de experiências computacionais.

O professor dá sentido ao trabalho docente, Webber e Flores (2023) ao citar Maurice Tardif, coloca que é a partir do compartilhamento e socialização que o professor oportuniza saberes, e nesse contexto tecnológico, o papel crítico e mediador do professor torna-se indispensável para a implementação da IA em sala de aula, pois consoante à intervenção docente que se garantirá uma coesão adequada no ambiente educacional.

Cavalcante (2023) e Fakhar *et al.* (2024) apontam que recursos de IA podem ser empregadas na correção de redações, verificação de plágio, melhorar a aprendizagem personalizada, testes adaptativos, geração de exercícios, e no suporte à implementação de metodologias ativas, como a sala de aula invertida. Além disso, auxiliam os docentes no esclarecimento de dúvidas dos estudantes e oferecem apoio direto na preparação de aulas, promovendo também uma interação mais eficiente na EaD.

Existe uma variedade de ferramentas e processos pedagógicos mediados por IA, que personalizam e otimizam o aprendizado, proporcionando abordagens inovadoras e adaptativas. São exaltados recursos como plataformas de *e-learning* que ajustam o conteúdo de acordo com o ritmo de cada estudante, sistemas de processamento de linguagem natural que auxiliam o aprendizado de idiomas e ferramentas de análise preditiva para avaliar e prever o desempenho acadêmico, facilitando o suporte pedagógico. A inclusão de realidade virtual e aumentada permite a criação de simulações imersivas, oferecendo ambientes de aprendizagem interativos. Ferramentas como o *ChatGPT* e *chatbots* educacionais também têm sido utilizadas para atender a dúvidas e necessidades dos estudantes fora do horário de aula, contribuindo para acessibilidade e aprendizagem situada (Lave; Wenger, 1991).

Para Lee e Zhai (2024), a chave para uma boa integração da IA na educação está no professor. Seu estudo analisou as percepções e usos do *ChatGPT* na docência, sublinhando que recursos insuficientes, falta de tempo, problemas técnicos, resistência à mudança, preocupações com privacidade, vigilância e preconceitos são desafios importantes. Apontam ainda que a disponibilidade de recursos, suporte e um ambiente adequado facilitam essa integração. Os professores consideram a dependência de respostas prontas do *ChatGPT* um limitador do desenvolvimento cognitivo, por isso, orientações para manter o pensamento crítico e comparar as respostas com outras fontes são constitutivas nesta mediação. Para fomentar essa reflexão, é fundamental que os professores tenham formação baseada no modelo TPACK e em teorias do construtivismo sociocultural, como sugere Vigotski.

Nesse sentido, Almeida, *et al.* (2025a) defendem a necessidade do pensamento criativo, para que as facilidades do uso da IA não tornem os estudantes dependentes da

tecnologia nem os levem a reproduzir informações sem reflexão crítica. Os autores destacam ainda os dados do PISA, segundo os quais, no Brasil, “73% dos estudantes registraram baixo desempenho em Matemática, 50% em Língua Portuguesa e 55% em Ciências, ou seja, abaixo do nível 2, que é considerado o padrão mínimo para exercer plenamente a cidadania” (Almeida, *et al.*, 2025a, p. 18). Essa perspectiva dialoga com as DCN para a Formação de Professores da Educação Básica (Resoluções CNE/CP n.º 2/2019 e n.º 1/2022), que enfatizam a preparação docente para o uso de TICs e de estratégias pedagógicas inovadoras (Brasil, 2002; André; Azevedo; Andrade, 2023). Ressaltam, sobretudo, a importância de práticas pedagógicas emancipadoras, articulando saberes científicos, culturais e tecnológicos. Caso contrário, corre-se o risco de formar apenas mão de obra qualificada para tarefas operacionais, ampliando desigualdades já existentes. Assim, o baixo desempenho no PISA não é apenas um indicador de lacunas de aprendizagem, mas um reflexo da necessidade de políticas consistentes de formação docente, capazes de integrar criticamente a IA ao ensino, consoante a equidade e qualidade previstas nas diretrizes.

Um exemplo de aplicações de IA é o “Professor Turing”, no qual um “avatar” atua como um “professor assistente virtual”, auxiliando na personalização do ensino e no acompanhamento do progresso dos estudantes, de forma indistinguível do professor real e da simulação interativa. O “Professor Turing” descreve abordagens que integram IA no ensino, como *chatbots* educativos, tutores inteligentes e outras formas de automação pedagógica. No estudo dessa aplicação, Pelaez *et al.* (2022) explicitam que tecnologias autônomas complementam o ensino, sobretudo em ambientes assíncronos, mas não substituem o professor presencial. Essas tecnologias são mais eficazes quando interativas, intuitivas e simples, pois, como os pais nem sempre conseguem auxiliar os filhos, os recursos precisam ser de fácil compreensão para as crianças. Essas inovações podem diversificar as estratégias de ensino, mas requerem análise crítica para evitar a naturalização *chatbots* como substitutos da mediação docente. É preciso avaliar implicações pedagógicas, éticas e sociais, como o possível reforço de desigualdades, a desvalorização do trabalho do professor e a redução do processo educativo a uma interação tecnológica, além de verificar se favorecem uma prática emancipatória ou apenas reforçam uma lógica instrumental e mercadológica.

As tecnologias assistivas, como dispositivos de realidade aumentada e virtual, assistentes virtuais personalizados, sensores de movimento para atividades interativas e mecanismos de gamificação, estimulam o engajamento e a motivação dos estudantes. Atualmente, a IA é empregada em sistemas de tutoria inteligente, que se orientam com base

nas necessidades individuais, e em *feedbacks* automatizados, que aceleram o retorno das avaliações. Ademais, o aprendizado adaptativo ajusta o conteúdo de forma contínua, enquanto simuladores são usados para desenvolver habilidades práticas em um ambiente controlado, ilustrando o potencial transformador da IA na educação.

A despeito disso, a literatura ressalta a importância de uma abordagem crítica ao uso dessas ferramentas. Os estudos defendem que as atividades educacionais não devem se limitar ao desenvolvimento de habilidades técnicas, mas devem incentivar a refletir criticamente sobre a IA e suas aplicações sociais. A preparação dos estudantes para lidar com as complexidades do mundo digital envolve promover a alfabetização tecnológica e ética, capacitando-os a atuar de forma crítica e consciente. Assim, Benvenuti *et al.* (2023) destacam que a escola e os docentes são agentes centrais na formação dos estudantes onde o PC, o raciocínio crítico, a solução de problemas, a criatividade e demais competências assumem protagonismo em um cenário cada vez mais digitalizado.

3.4 IA E A IMPORTÂNCIA DE UMA PERSPECTIVA CENTRADA NO SER HUMANO

O marco referencial de competências de IA para professores (UNESCO, 2023b), aborda a importância do uso da IA estar centrado no ser humano, na qual respeita os direitos humanos e a responsabilidade social, isto está articulado com princípios éticos de IA. Seus princípios centrais são: Capacidades Humanas e Desenvolvimento Sustentável, Acesso Equitativo e Inclusivo, Explicabilidade e Segurança, e Responsabilidade Humana. O desenvolvimento das competências pelos professores é estruturado em três níveis de progressão: adquirir, aprofundar e criar. Esse sequenciamento de complexidade foi projetado para auxiliar os educadores a articular os cinco aspectos de competência definidos, tornando-os proficientes no uso da IA. Essa organização cria uma estrutura coesa que apoia o desenvolvimento profissional dos educadores, alinhando tecnologia e aprendizagem (UNESCO, 2023b).

Moon *et al.* (2024) consideram que estar alfabetizado em IA é um preceito básico para compreender as mudanças sociais causadas pelas tecnologias e buscar soluções. Diante disso, conforme a UNESCO (2023b), é fundamental que os professores desenvolvam valores e atitudes críticas em relação às interações entre seres humanos e IA. Nesse contexto, Velander *et al.* (2023) e Kandlhofer *et al.* (2023) corroboram ao enfatizar que valores como igualdade, justiça, democracia e confiança são essenciais para abranger as competências. Tais valores devem estar presentes nas tomadas de decisão, a fim de garantir o princípio da não

maleficência (Adams *et al.*, 2023) e do bem comum. Ensinar sobre tecnologias digitais, precisa ter a humanidade como base, pois implica na relação entre conhecimento e objeto. Morin (2011, p. 43) sublinha a importância de compreender a condição humana como fundamento da educação, afirmando que:

A educação do futuro deverá ser o ensino primeiro e universal, centrado na condição humana. Estamos na era planetária; uma aventura comum conduz os seres humanos, onde quer que se encontrem. Estes devem reconhecer-se em sua humanidade comum e, ao mesmo tempo, reconhecer a diversidade cultural inerente a tudo que é humano. Conhecer o humano é, antes de tudo, situá-lo no universo e não separá-lo dele.

Yuwono *et al.* (2024) elucidam que valores são elementos críticos que moldam o conhecimento e a percepção da IA, por isso, alinhar visões, valores organizacionais e pessoais é consubstancial para moldar percepções, sustentar ações e engajar a longo prazo em relação às tecnologias de IA. Além disso, enfatizam a importância da aprendizagem por projetos de forma colaborativa, alinhada a esses valores, para fortalecer a motivação e de aprendizagem situada (Lave; Wenger, 1991). Em consonância com essas ideias, há o modelo andragógico no TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*). Esse arquétipo é voltado para adultos desenvolverem competências variadas: tecnológicas, pedagógicas e de conteúdo no ensino, valorizando a autonomia, a experiência e a motivação. Os autores destacam que, ao focar na humanização, considera-se a percepção única do aprendiz, valores pessoais e necessidades de crescimento, possibilitando a melhora na aprendizagem (Kim; Kwon, 2023).

Ao focar no ser humano, os professores são estimulados a adotar metodologias críticas para avaliar os benefícios e riscos da IA, promovendo autonomia e responsabilidade. Sob a perspectiva construcionista social, integrar essa demanda aos currículos, mostra a importância da cooperação e do coletivo para impulsionar a mudança curricular, a qual é "um processo socialmente limitado" e sujeito a normas culturais e valores sociais (UNESCO, 2023b; Dai *et al.*, 2022).

Um modo de pensar coletivo é a co-criação, que torna tangível a abordagem humano-IA, demonstrando a ampliação das capacidades humanas e desafiando a percepção comum de que a IA, ao automatizar tarefas, poderia substituir o ser humano. A co-criação, pode fomentar a inteligência colaborativa, num processo de hibridismo, promovendo coesão, conexão, *design* de parceria e expansão do conhecimento (Yuwono *et al.*, 2024; Pont-Niclos *et al.*, 2024; Holstein; Aleven, 2022; Vartiainen; Tedre; Jormanainen, 2023).

Uma abordagem humanista envolve currículos de IA culturalmente responsivos, concebidos com base ética e voltados ao desenvolvimento digital do bem-estar local (Adams *et al.*, 2023). Nesse entrelaçamento, a pesquisa de Williams, Alghowinem e Breazeal (2024)

baseia-se em um *Workshop* realizado com docentes, cujos resultados indicam que, nos processos formativos, a inclusão não só dos aspectos técnicos e teóricos, mas também da perspectiva cultural local e de questionamentos críticos que abordam os interesses pessoais, aumentam o engajamento dos aprendizes.

Assim, embora a IA ofereça apoio aos professores, tanto no ensino quanto na gestão escolar, vale lembrar que o uso desses recursos deve ter o foco central nas interações, aprendizagens e no desenvolvimento integral dos indivíduos. A tecnologia pode, hibridizar, complementar e catalisar a dinâmica pedagógica, sem fragilizar as relações interpessoais, a cooperação e a cultura, as quais são pilares da nossa humanidade e basilares nos processos educativos (UNESCO, 2023b).

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA SEÇÃO

Esta seção teve como propósito responder ao primeiro objetivo específico que é compreender os desafios e potencialidades da IA no contexto educacional, a fim de subsidiar reflexões sobre sua integração.

Para tal, as análises desenvolvidas por meio do estado do conhecimento ao longo desta seção mostram a relevância da IA para educação, destacando a importância de um mapeamento sistemático acerca do tema. A investigação bibliométrica realizada, com recorte temporal compreendido entre os anos de 2022 e 2024, revelou um aumento no número de publicações acadêmicas, o que reflete não apenas o interesse científico, mas também o aumento de discussões sobre a ética digital e aplicabilidade da IA nas práticas pedagógicas.

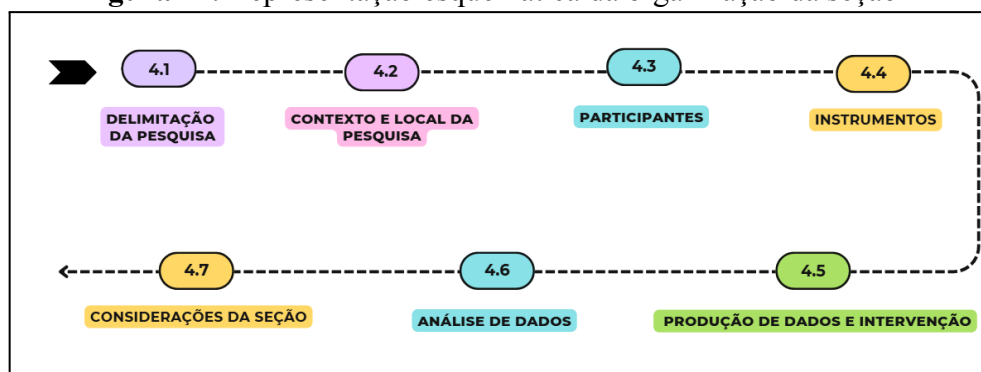
Contudo, apesar dos avanços, persistem desafios que exigem atenção das instituições educacionais e dos formuladores de políticas públicas. A análise do *corpus* investigado mostra, sobretudo, a carência de formação docente específica voltada ao uso crítico, ético e pedagógico das tecnologias baseadas em IA, apontando para a necessidade de investimentos em processos formativos contínuos e contextualizados.

Nesse cenário, para além dos indispensáveis investimentos em infraestrutura e formação, bem como, a continuidade das pesquisas no campo da IA aplicada à educação é basilar não apenas para identificar lacunas, mas também para propor estratégias que assegurem uma implementação equitativa, inclusiva e adaptada às condições locais. Esses esforços são fundamentais para construir uma educação comprometida com a justiça social, a formação integral dos sujeitos e o enfrentamento crítico das complexidades da era digital

4 CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA: INSTRUMENTOS E ESTRATÉGIAS PARA COMPREENDER AS PERCEPÇÕES DOCENTES

Nesta seção, detalham-se os caminhos metodológicos para o desenvolvimento de uma pesquisa social (Gil, 2011). Optou-se por um estudo de natureza básica, exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa do tipo pesquisa com características de participante e bibliográfica (Mattar; Ramos, 2021). O detalhamento metodológico da pesquisa será exposto nas seções secundárias, organizadas conforme ilustrado na Figura 24.

Figura 24. Representação esquemática da organização da seção 4



Fonte: Elaborada pela autora, 2026.

As estratégias metodológicas adotadas tiveram início com a elaboração de um pré-projeto, submetido ao CEPESH em 27 de setembro de 2024 (CAAE: 84428624.0.0000.8049). Após a incorporação dos ajustes solicitados, foi emitido parecer de aprovação *ad referendum* em 26 de junho de 2025, a aprovação final foi concedida em 1º de setembro de 2025, conforme parecer nº 7.811.026 ([Anexo A](#)).

Nesta dissertação, analisaram-se as percepções de docentes em relação às tecnologias de IA. Para tanto, realizou-se um encontro formativo intitulado *IA na educação: Desafios e Possibilidades* com duração de quatro horas, estruturado em momentos teóricos e práticos. O conteúdo abordou a história da IA e as transformações decorrentes das tecnologias digitais, o funcionamento básico dos sistemas de IA, bem como seus desafios, potencialidades e implicações éticas na educação. Também foram discutidas questões relacionadas à formação docente no contexto tecnológico e à importância de compreender e utilizar a IA de forma crítica e pedagógica. Na parte prática, os participantes exploraram ferramentas como *ChatGPT*, *Gamma*, *Teachy* entre outras, refletindo sobre seus usos em sala de aula (Slides utilizados nesta formação estão disponíveis no [Apêndice C](#)). Aplicaram-se questionários pré e pós-formação, a fim de identificar mudanças nas percepções docentes. Essa etapa fundamentou-se nos procedimentos descritos por Mattar e Ramos (2021), que compreendem a

delimitação da pesquisa, o contexto e o local, os participantes, os instrumentos, os procedimentos de coleta, a intervenção e a análise dos dados.

A análise de conteúdo proposta por Bardin (2016) iniciou-se com a leitura flutuante dos questionários e com o suporte do *software Atlas.ti*. Realizou-se a identificação e a marcação das unidades de registro, bem como a atribuição dos códigos³². Esses códigos, criados *a posteriori*, foram registrados de acordo com o aparecimento de cada tema, mantendo-se aberta a possibilidade de expandir o escopo. Essa metodologia permitiu a sistematização e organização dos dados coletados da seguinte forma: os códigos foram subdivididos em grupos (subcategorias) e depois reagrupados nas categorias *a priori*, definidas conforme Bula e Bonilla (2024), descritas na seção 3. A análise de conteúdo viabilizou a interpretação dos resultados, conectou os dados empíricos ao referencial teórico para aprofundar a dimensão qualitativa das percepções docentes.

4.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Do ponto de vista de sua natureza, esta é uma pesquisa pura ou básica, pois, embora dialogue com demandas práticas e sociais, seu objetivo principal é produzir conhecimento e compreender o fenômeno estudado em profundidade. Conforme apontam Ferreira *et al.* (2003), a distinção entre pesquisa básica e aplicada deve ser estabelecida a partir dos contextos sociais nos quais se realizam e se validam as atividades. Assim, ainda que esta investigação tenha implicações práticas, caracteriza-se como básica por buscar ampliar a compreensão teórica sobre o tema. De acordo com Chaves (2016, p. 5) existe: “uma cadeia linear que vai da ciência básica aos produtos e processos: Pesquisa básica → Pesquisa Aplicada → Desenvolvimento → Produção e operações”. Essa perspectiva reforça a compreensão de que os resultados de uma pesquisa básica podem subsidiar etapas posteriores de aplicação e relevância científica e social.

Esta dissertação caracteriza-se como exploratória-descritiva e objetiva analisar as percepções dos docentes da Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde, em Itajaí, sobre a utilização da IA nas práticas pedagógicas. A investigação, que se vale de

³² Um código é uma etiqueta significativa, extraída diretamente do texto inserido no *software atlas.ti*, que é aplicada a uma unidade de registro (trecho de dados) para categorizá-la. O código pode ser extraído do texto (quando você usa as palavras exatas do participante, chamado de código *in vivo*) ou criado pelo pesquisador a partir de um conceito teórico ou interpretação. A partir da organização e agrupamento desses códigos, formam-se categorias e subcategorias (ou grupos de códigos), que constituem a estrutura analítica fundamental para interpretar o *corpus*.

questionários, fontes documentais e bibliográficas (Mattar; Ramos, 2021), busca compreender essa realidade específica por meio de dados coletados em campo. Para Gil (2011, p. 27):

Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis.

Quanto ao tempo, a pesquisa é transversal, por ser um recorte temporal “[...] de uma amostra ou de uma população em determinado momento” (Mattar; Ramos, 2021, p. 283), ou seja, analisar-se-ão as percepções dos docentes no momento específico do encontro formativo sobre IA na educação que ocorreu no segundo semestre de 2025.

A abordagem utilizou o método qualitativo para compreender o problema de pesquisa, a produção de dados deu-se sob referência de questionários semiestruturados para mensurar as diferentes percepções docentes, explorando a compreensão destes sobre a IA (Creswell, 2007). Visa-se, com a abordagem qualitativa, “[...] encontrar os significados das experiências pessoais [...]” (Stake, 2011, p. 48), por uma perspectiva tanto teórica, quanto empírica com a coleta de dados baseados na experiência (Oliveira, 2004).

Esta dissertação tem elementos de pesquisa participante, enfatizando a interação prática com a realidade social. Dentro dessa dinâmica, o grupo analisado é estimulado a colaborar na produção de conhecimento, ocorrendo a interação entre pesquisadores e participantes, com a intervenção direta no cotidiano escolar, facilitando na identificação de problemas e a cooperação para buscar soluções (Gil, 2011). A pesquisa participante vai além da coleta de informações, proporcionando aos envolvidos conhecimentos que conduzem a transformações. Assim, interações são essenciais, ao viabilizarem um ambiente de colaboração, manifestação e aprendizado em conjunto (Demo, 1982). Sobre pesquisa participante, Guariente e Berbel (2000, p. 55) definem-na como:

Um método que proporciona ao pesquisador o conhecimento da realidade alvo, como também possibilita integrar, através de uma contínua Ação-Reflexão-Ação da situação definida, os participantes-pesquisadores, pela conscientização e entendimento para tomada de decisão, visando a transformação.

A proposta metodológica possui elementos da pesquisa participante, a qual é dialógica e concebida como um espaço coletivo de construção de saberes. Inspirada nos princípios Freire (1996), propiciar a autonomia na formação, estrutura-se na problematização da prática, permitindo que os professores compartilhem suas experiências, inquietações, saberes prévios e perspectivas sobre o uso da IA na escola.

As referências bibliográficas foram selecionadas com base no estado do conhecimento, conforme descrito na seção 3. De acordo com Morosini, Kohls-Santos e

Bittencourt (2021), a fundamentação desempenha funções estratégicas, como posicionar o tema no contexto acadêmico, prevenir repetições, identificar lacunas na pesquisa e oferecer suporte teórico à definição dos objetivos e do problema de pesquisa. Dessa forma, contribui para o avanço do conhecimento sobre IA na educação.

Do ponto de vista metodológico, o estudo adotou uma abordagem com elementos de pesquisa participante, conforme as etapas sugeridas por Guariente e Berbel (2000). A realização dessas etapas foi marcada pelos seguintes procedimentos:

- I. Aproximação da população-alvo: A proposta da pesquisa com características de participante foi apresentada à direção da escola, iniciando um diálogo prévio que permitiu identificar os interesses e características do grupo de docentes, além das demandas escolares.
- II. Dados preliminares: A direção da escola forneceu informações sobre os docentes, coletadas por meio do PPP escolar, o que permitiu iniciar o reconhecimento de quem seriam os participantes. A partir disso, foram elaborados os questionários. Esses questionários foram elaborados em consonância com os eixos apresentados por Bula e Bonilla (2024) e outros referenciais.
- III. Construção de conhecimento coletivo: A partir da aproximação inicial com a direção escolar, a construção do conhecimento desenvolveu-se por meio da elaboração de materiais destinados ao encontro formativo, para atender às demandas de formação docente e da gestão escolar em relação aos objetivos desta dissertação.
- IV. A análise do perfil dos docentes e de suas percepções sobre a IA nas práticas pedagógicas foi facilitada pelos questionários inicial e pós-formação, além da própria formação. Durante as formações, os docentes tiveram a oportunidade de participar, expressando suas opiniões e compartilhando suas experiências com a tecnologia, o que enriqueceu o processo coletivo de construção do conhecimento.
- V. Elaboração de proposições de ações mobilizadoras: Na etapa final da pesquisa, a partir das análises e discussões realizadas, foram delineadas proposições concretas de ações orientadas à transformação das situações identificadas. Os participantes destacaram a falta de capacitações em tecnologias educacionais, e a principal ação mobilizadora é a oferta de formações em IA na educação. Essa iniciativa é organizada em colaboração com a SME de Itajaí e visa atender às necessidades e interesses manifestados pelos docentes, com o propósito de aprimorar a integração da IA no Ensino Fundamental.

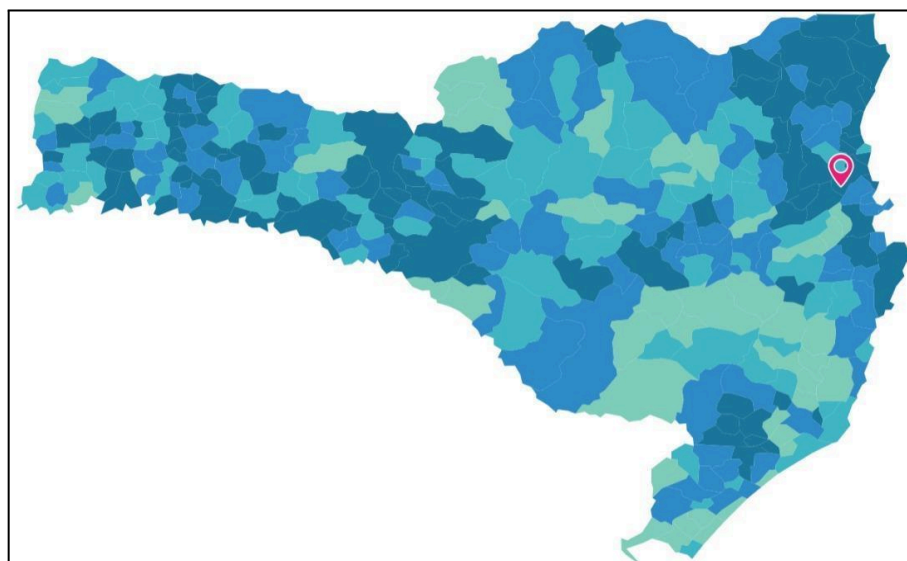
Ao seguir as etapas mencionadas acima, é fundamental envolver os docentes em todo o processo de pesquisa, garantindo que a compreensão sobre a IA na educação seja contextualizada ao dia a dia escolar. A pesquisa participante não se limita a coletar dados e informações, mas pode empoderar os sujeitos, ao incluir suas vozes, tanto a do pesquisador quanto a do interlocutor, na análise e na formulação de soluções. Essa abordagem pode promover um ambiente de cooperação e reconhecimento do saber local, ajustando as inovações tecnológicas às condições e demandas da comunidade escolar.

4.2 CONTEXTO E LOCAL DA PESQUISA

A cidade de Itajaí - Santa Catarina - foi o local da pesquisa; assim, torna-se relevante uma breve contextualização geográfica e histórica. Ela situa-se no litoral norte catarinense, a aproximadamente 100 km da capital, Florianópolis. Colonizada por portugueses e alemães nos séculos XVIII e XIX, o município, desde os primórdios, estabeleceu uma forte conexão com a pesca e a navegação, o que possibilitou o desenvolvimento de um dos maiores complexos portuários do país.

Conforme dados do IBGE (2022), Itajaí é uma das maiores economias de Santa Catarina, com uma extensão territorial de 289,3 km² e é a quarta cidade mais populosa do estado, com 291.169 habitantes. Na Figura 25, é possível visualizar a localização do município no estado de Santa Catarina:

Figura 25. Mapa de Santa Catarina com a localização de Itajaí



Fonte: IBGE, 2022.

Em relação à realidade educacional da Rede Municipal de Ensino de Itajaí, segundo o Censo Escolar (IBGE, 2023), possui um total de 35.732 estudantes matriculados

nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, além de 1.701 professores. O município conta com 41 escolas de Ensino Fundamental para atender a essa necessidade.

Ao eleger-se como objeto deste estudo a análise das percepções dos docentes em relação à IA, considerou-se como critério para a escolha de uma unidade escolar municipal de Itajaí: seu grande porte, estar equipada com laboratório de informática e possuir sala de recursos multifuncionais com tecnologias assistivas. Dentre as instituições municipais, a Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde (EBPTBA) foi selecionada para a realização desta pesquisa por configurar-se como a maior do município, com um total de 1.519 estudantes e 62 docentes (Figura 26).

Figura 26. Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde

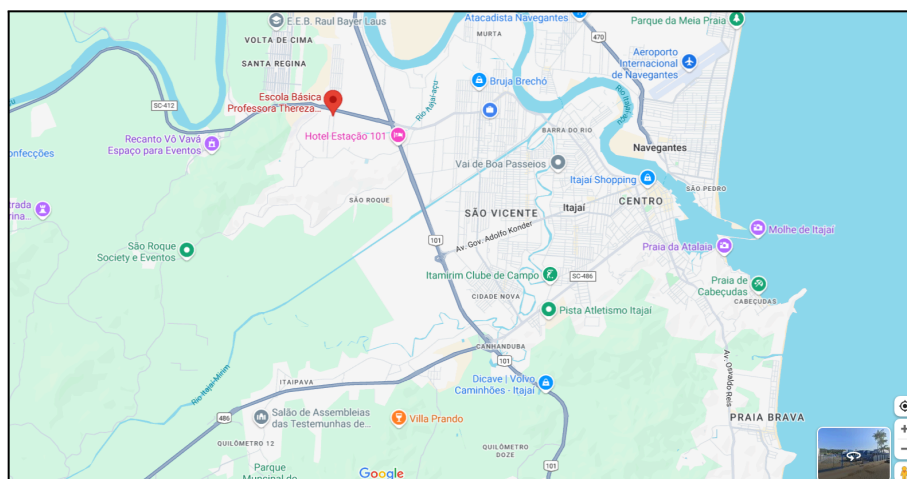


Fonte: Registro fotográfico realizado pela autora, 2026.

A definição dessa escola como campo de pesquisa com características de participante também se fundamenta na experiência prévia de atuação da pesquisadora na instituição EBPTBA, o que facilitou o processo de coleta de dados em razão de conhecer a unidade escolar e dos vínculos já estabelecidos.

Conforme o Projeto Político-Pedagógico (PPP, 2023) da unidade, a instituição foi fundada em 15 de fevereiro de 1964, recebendo a denominação “Thereza Bezerra de Athayde”, em homenagem a uma professora reconhecida na comunidade, com mais de três décadas de atuação na rede estadual de Itajaí. Inicialmente organizada como escola isolada em uma região então caracterizada como zona rural, a unidade acompanhou o processo de urbanização e expansão dos bairros periféricos do município (Figura 27).

Figura 27. Mapa da cidade de Itajaí com a localização da escola selecionada.



Fonte: <https://shre.ink/EBPTBA>, 2026.

Com a implantação de novos loteamentos e a consequente demanda por vagas escolares, a EBPTBA passou a atender a um número crescente de estudantes, resultando na superlotação das salas de aula. O público discente é oriundo não apenas do bairro Espinheiros, mas também de localidades como São Roque, Santa Regina, Portal I, Portal II, Loteamento São Francisco e Jardim Amélia, o que explica o fato de que cerca de 90% dos estudantes dependem do transporte escolar.

Itajaí figura entre as dez maiores cidades de Santa Catarina, ocupando a quinta posição em termos de população e a segunda em crescimento populacional, com um aumento de 2,63% (Portal A1, 2025). Devido a esse crescimento e à demanda por vagas, a EBPTBA passou por processos de expansão e de reforma em 2024. Mesmo com essas medidas, a procura por novas matrículas e por unidades escolares continua alta.

Nesse contexto de expansão urbana e aumento de estudantes, a valorização e a qualificação dos profissionais da educação são basilares à qualidade do ensino. De acordo com o PPP (2023), a SME assegura anualmente o acesso à formação continuada, muitas delas em formações em serviço. Aqui, entende-se por “[...] formação continuada toda ação de cunho didático-pedagógico voltada ao aprimoramento do desempenho profissional, visando ao exercício consciente, participativo e qualificado da docência” (PPP, 2023, p. 57).

O processo das formações continuadas ocorre conforme as ações periódicas da SME, pautadas nas demandas educacionais e são ofertadas, de fevereiro a novembro, em duas modalidades: na própria unidade escolar e/ou em outros espaços designados pela Secretaria (formação generalista), com comunicação prévia à Direção e Supervisão.

Ainda a Prefeitura Municipal de Itajaí, por meio da SME, considera as titulações obtidas pelos servidores, antes ou após o ingresso no serviço público, para fins de promoções horizontais e verticais. Como requisito para progressão na carreira, exige-se a participação em cursos de formação continuada correlatos ao cargo ocupado, conforme a Lei Complementar nº 130/2008 e o Decreto nº 9.328/2011. Essas normas jurídicas de incentivo são essenciais para a atualização profissional dos servidores, o aprimoramento da qualidade do ensino, o alinhamento das práticas pedagógicas às demandas da educação contemporânea e o alcance das metas estabelecidas pelo PNE.

Com o intuito de aprimorar o processo formativo, a Secretaria implementou, como parte do plano de governo, um projeto anual de formação continuada para professores, com carga horária de 40 horas, distribuídas ao longo do ano letivo. Cada encontro, com duração de 4 horas/aula, abordou uma temática específica.

Para viabilizar a realização desta pesquisa, solicitou-se à SME a inclusão da proposta no referido projeto. Foram encaminhados o projeto de pesquisa, uma carta de apresentação e a solicitação de anuência. A SME respondeu favorável, emitindo o Termo de Anuência (Apêndice D), que autorizou a realização do estudo nas escolas da rede municipal. Entretanto, a investigação foi desenvolvida em uma unidade escolar. A direção da EBPTBA também autorizou sua execução, formalizando a anuência por meio do documento apresentado no Apêndice E. Os termos de anuência supracitados e os outros documentos requeridos, foram encaminhados ao CEPESH via plataforma Brasil.

Inclui-se como participantes os docentes da escola que manifestarem interesse, sendo excluídos os profissionais que não atuam na unidade. No primeiro contato, os professores receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual, apresentou-se os objetivos da pesquisa, as responsabilidades dos participantes, a garantia de anonimato e a importância dos registros do processo formativo. Os participantes foram informados sobre os riscos e benefícios da pesquisa, bem como terão acesso aos contatos da pesquisadora e do CEPESH-IFC. A participação foi voluntária, e, após os devidos esclarecimentos, aqueles que concordaram em participar, assinaram o TCLE, confirmando o aceite no questionário disponibilizado. Vale destacar que os participantes poderiam optar em responder o questionário impresso ou online antes e após o encontro formativo.

Em relação ao corpo docente, a unidade conta com 62 professores (Tabela 6), sendo 8 do sexo masculino (13,8%) e 56 do sexo feminino (86,2%). Todos possuem formação

de nível superior completo, com habilitação específica para as áreas em que atuam. Os dados quantitativos preliminares da escola são apresentados a seguir:

Tabela 6. Quantitativo de turma, estudantes e professores na EBPTBA

Níveis na Educação Básica	Turmas	Professores	Estudantes
Ensino Fundamental Anos iniciais	23	32	731
Ensino Fundamental Anos Finais	23	30	788

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

No encontro formativo intitulado *IA na educação: Desafios e Possibilidades* realizado objetivou-se a reflexão, a troca de experiências e também o conhecimento teórico e prático dos recursos para de apoiar o desenvolvimento das competências digitais por meio de situações concretas. Meirinhos e Osório (2019) destacam que a formação docente deve se pautar em dois critérios: competências gerais relacionadas ao desempenho da profissão e competências necessárias para a integração das TIC na prática pedagógica. Nesse sentido, Ferreira (2020, p. 5) argumenta:

A formação tecnológica do professor deve permitir que o docente adquira uma prática pedagógica digital, que leve o mesmo a repensar a sua ação, assim como, pensar o aluno como centro do processo de ensino, permitindo que docente e discente sejam sujeitos conectados, criativos, ativos e reativos ao processo de ensino mediado pelas tecnologias.

Assim, durante o encontro formativo, os docentes foram incentivados a relacionar os conteúdos com suas experiências e desafios práticos, visando promover a construção de conhecimento de forma colaborativa e contextualizada.

4.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os participantes foram docentes da rede pública municipal de Itajaí, especificamente os docentes da Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde (EBPTBA). Esses profissionais foram convidados a participar durante o dia destinado à formação continuada da unidade escolar, configurando uma seleção intencional, sem o uso do acaso, classificada como amostragem não probabilística por critério de conveniência e intencionalidade (Barros; Lehfeld, 2007).

Em relação aos fatores limitantes, observou-se que o alcance da totalidade dos professores da unidade (62 docentes) ficou condicionado ao interesse individual dos participantes, uma vez que a adesão ocorreu mediante convite. Participaram 36 docentes (56,4%) no encontro formativo; desses, 35 responderam ao questionário inicial e 32 ao final.

Além disso, nem todos os professores estavam em atividade na escola na data da formação, seja por não ser o seu dia ou horário de trabalho, por estarem em atestado médico ou em período de licença, participação em outras formações para os docentes do reforço escolar promovido pela SME no mesmo período, ou por outros compromissos profissionais.

No que diz respeito ao perfil dos docentes, dos 35 participantes que responderam ao questionário inicial, 80% são professoras e 20% são professores. Esses dados confirmam os achados de Sousa (2023), que apontam para a predominância feminina nos quadros da EB.

Itajaí oferece diversas formações continuadas que integram um projeto vinculado ao plano de carreira do magistério. Sob esse prisma, propôs-se que o encontro formativo realizado na unidade escolar fosse incorporado a esse projeto institucional, o que consolidou a atividade como parte das ações formativas previstas.

4.4 INSTRUMENTOS

A pesquisa de campo foi desenvolvida por meio da aplicação de instrumentos de coleta de dados, como questionários semiestruturados, os quais conterão questões objetivas, algumas com escala do tipo *Likert*³³ e questões abertas (Barros; Lehfeld, 2007; Stake, 2011).

Os questionários foram elaborados conforme Gil (2011), quanto a forma, utilizou-se questões abertas e fechadas, o conteúdo das questões ateu-se a caracterizar os participantes, investigar se usam tecnologias e conhecer suas percepções com base no estabelecido por Bula e Bonilla (2024). Além disso, limitou-se o número de questões, pois muitos respondentes não ficam confortáveis em questionários longos.

Esses questionários foram aplicados em dois momentos por meio da plataforma *Google Forms*, com opção de responder manualmente em folha impressa entregue antes e pós-formação. A primeira coleta ocorreu antes do início do processo formativo presencial, com a aplicação de um questionário inicial. A organização do instrumento foi composta por introdução, seguido o TCLE, para atendimento de critérios éticos, onde se garante o anonimato dos respondentes e o uso adequado dos dados, e a partir do aceite da participação, há 22 questões (Sendo 16 objetivas e 6 descritivas) para traçar o perfil dos docentes e investigar suas percepções iniciais. O instrumento de coleta e produção de dados antes da formação está disponível no apêndice E (questionário inicial).

³³ Escala *Likert* (1 a 5): instrumento utilizado para medir atitudes, opiniões ou percepções, no qual o participante indica a intensidade de sua avaliação em uma escala de cinco pontos, variando de “muito - 5” a “pouco - 1”.

Ao final da formação, será aplicado um outro questionário, contendo 12 questões (sendo 3 objetivas e 9 descritivas), com o objetivo de avaliar possíveis mudanças nas perspectivas e a motivação para a aplicação dos recursos após o contato com conhecimentos em IA voltados para práticas educativas e pedagógicas. O instrumento de coleta e produção de dados pós-formação está disponível no apêndice F.

Estes questionários foram submetidos a um pré-teste (Tabela 7), com validação por pares, a fim de estabelecer o tempo necessário para sua aplicação, bem como aprimorar questões, formatos e escalas, incorporando as sugestões dos pares nas revisões finais do instrumento (Creswell, 2007). A finalidade deste é: “evidenciar possíveis falhas na redação do questionário, tais como: complexidade das questões, imprecisão na redação, desnecessidade das questões, constrangimento ao informante, exaustão etc” (Gil, 2011, p. 134).

Tabela 7. Dados do pré-teste realizado com professores.

Questionários	Quantidade de questões	Tempo médio para responder (pré-teste)	Nº de participantes da Validação por pares
Inicial	22	14,4 min	8
Pós-formação	12	6,2 min	5

Fonte: elaborado pela autora, 2026.

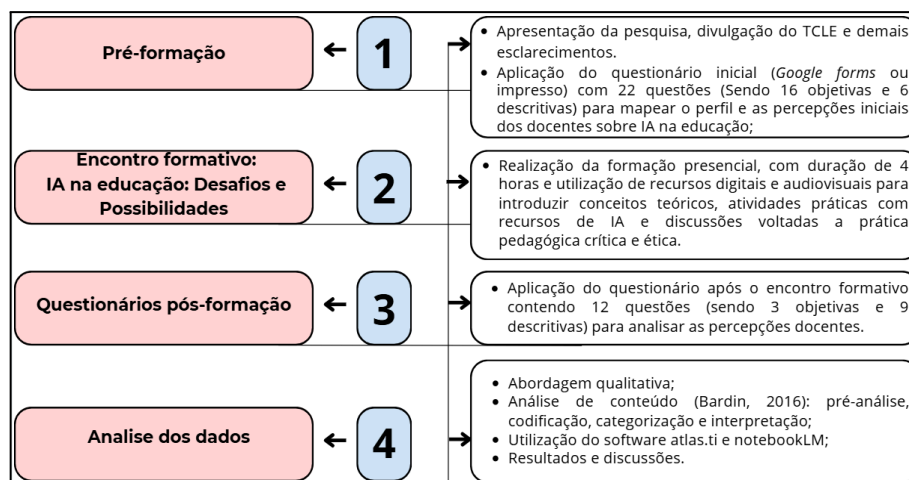
O pré-teste foi realizado com 8 docentes da EB, porém, três deles não responderam ao questionário pós-formação, as sugestões de correções pontuadas pelos docentes foram consideradas para a versão final dos questionários como tempo de leitura, principalmente no que se refere ao TCLE. Essa validação garante maior confiabilidade para a pesquisa. Conforme Alves, Silva e Costa (2023, p. 6):

Nas pesquisa em educação é muito comum o uso de questionários, como instrumento de coleta de dados, por vários motivos entre eles podemos citar o baixo custo, a garantia do anonimato dos informantes, possibilitar um maior tempo para os informantes pensarem sobre as respostas, por facilitar a padronização que garante a uniformidade das questões que poder ser objetivas e de fácil pontuação, o que facilita a conversão dos dados para seu processamento.

4.5 PRODUÇÃO DE DADOS E INTERVENÇÃO

A produção de dados ocorreu de forma integrada ao encontro formativo intitulado *IA na educação: Desafios e Possibilidades*, seguindo os seguintes passos conforme o esquema a seguir (Figura 28):

Figura 28. Fluxo metodológico do encontro formativo docente e das etapas de coleta e análise de dados.



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

4.6 ANÁLISE DE DADOS

Para a análise dos dados, as informações quantitativas foram processadas com estatística básica para identificar tendências, frequências e relações entre variáveis. Foram utilizadas medidas descritivas e inferenciais para explorar os padrões emergentes das respostas (Alves; Silva; Costa, 2023).

Em relação aos elementos qualitativos, empregou-se técnicas de análise de conteúdo, permitindo a categorização e interpretação dos textos. Esses dados coletados foram interpretados utilizando a metodologia de análise de conteúdo, baseando-se na Bardin (2016, p. 33), que traz a seguinte definição:

A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações. Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações.

Para a realização das técnicas da Análise de Conteúdo de Bardin, foi utilizado o *software Atlas.ti* como recurso. Ressalta-se que esse *software* não realiza a análise de forma autônoma, mas auxilia na organização dos dados e na otimização do processo analítico, sendo flexível para diferentes pesquisas qualitativas. Todas as correlações, triangulações e interpretações são conduzidas pelos pesquisadores, com base em seu referencial teórico e na compreensão dos dados.

As etapas de análise contemplaram a organização e a exploração sistemática do material empírico, bem como a transcrição integral das respostas abertas dos questionários, assegurando-se a fidedignidade dos dados. Com o suporte do *software Atlas.ti*, procedeu-se à

codificação e à identificação de temas recorrentes, palavras-chave e categorias relevantes, orientadas pelos princípios da análise de conteúdo categorial temática (Bardin, 2016). Nessa fase, foram criados códigos *a posteriori*, registrados conforme o surgimento das temáticas, mantendo-se aberta a possibilidade de ampliação do escopo investigativo. Pode-se afirmar que a codificação teve caráter estrutural, guiada pelas questões da pesquisa. Assim, conforme Mattar e Ramos (2021, p. 421) “[...] os dados são codificados, portanto, quando trazem algum tipo de contribuição para responder a cada questão proposta na pesquisa”.

Para auxiliar na organização das subcategorias e de seus códigos correlatos, utilizou-se o *NotebookLM*, o que permitiu maior precisão na sistematização dos dados. Posteriormente, os códigos foram reagrupados em categorias definidas *a priori*, com base na análise bibliográfica descrita na Seção 3, conforme Bula e Bonilla (2024). Por fim, realizou-se a interpretação das categorias, com o intuito de compreender os significados subjacentes às respostas, comparar as percepções antes e depois da formação, realizar inferências e relacionar os resultados às demandas específicas da docência (Bardin, 2016).

Os resultados deste estudo, após a devida aprovação, serão disponibilizados a todos os participantes e à escola envolvida, por meio de um folder impresso afixado no mural da instituição e de um link de acesso online, que será enviado por e-mail aos docentes. Ademais, os artigos e a dissertação decorrentes desta pesquisa serão publicados em plataformas digitais e impressas, de modo a garantir amplo acesso à comunidade acadêmica, científica e ao público em geral. Ressalta-se que, em todas as formas de divulgação, o anonimato dos participantes foi assegurado.

4.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA SEÇÃO

Esta seção descreveu os procedimentos metodológicos, empregando análises qualitativas para facilitar tanto a coleta de dados quanto a reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas (Demo, 1982; Guariente; Berbel, 2000).

A aplicação de instrumentos como os questionários validados por pares, proporciona resultados mais precisos. A formação docente foi o ponto de partida desta pesquisa, pois é fundamental para a incorporação crítica e ética da IA no ambiente escolar (UNESCO, 2023b).

A análise dos dados foi conduzida em duas fases complementares. Primeiramente, as respostas coletadas por meio dos questionários foram analisadas de forma quantitativa descritiva, empregando os relatórios produzidos pelo *Google Forms* para calcular frequências

e percentuais. Em seguida, a Análise de Conteúdo foi adotada, de acordo com a metodologia proposta por Bardin (2016), para analisar o material qualitativo, identificar categorias temáticas emergentes e interpretar os padrões de significado contidos nos dados. O uso do *software Atlas.ti* (para codificação e organização sistemática do conteúdo) e *NotebookLM* (como ferramenta de apoio à síntese, exploração textual e categorização) facilitaram todo o processo analítico. Essa metodologia possibilitou uma visão integrada do objeto de estudo.

Em relação à ética, todas as diretrizes do CEPESH foram seguidas, assegurando o cumprimento do TCLE e a integridade da pesquisa. A disseminação dos resultados será efetivada por intermédio de publicações acadêmicas, além de ser estendida à comunidade escolar, fomentando o debate e os avanços na incorporação da IA na educação.

5. PERCEPÇÕES QUE (TRANS)FORMAM PRÁTICAS: A EXPERIÊNCIA DOCENTE DIANTE DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A análise dos resultados obtidos na pesquisa empírica contemplou quatro etapas fundamentais: a abordagem inicial da formação docente em tecnologias; a descrição do encontro formativo intitulado *IA na Educação: Desafios e Possibilidades*; a análise dos questionários e a análise de conteúdo. Tais etapas, que serão descritas nesta seção, visam atender aos objetivos específicos de identificar as percepções docentes em relação à utilização das tecnologias de IA, contribuindo para o aprimoramento das práticas pedagógicas, e de relacionar tecnologia, docência e conteúdo em sala de aula, considerando a realidade pedagógica do uso da IA.

Compreende-se aqui a prática pedagógica como um espaço de construção e reconstrução do saber docente (Pimenta, 1997). Assim, a IA pode tanto melhorar alguns aspectos da educação, fornecendo recursos personalizados, tutores virtuais e sistemas de avaliação adaptativa, quanto aumentar as desigualdades e propagar informações não verificadas (metaverdades). Sua implementação depende, em grande medida, da receptividade e da compreensão dos docentes perante a IA. Essa compreensão é fundamental, uma vez que a IA é uma tecnologia que, em sua essência, carrega vieses algorítmicos e pode reforçar estruturas de poder e desigualdade. O’Neil (2020, p. 37), afirma que a IA refere-se a modelos matemáticos projetados para avaliar e simplificar dados, apesar de serem ágeis para automatizar processos, devido à falta de transparência, podem generalizar, excluir, cometer erros e “não incluir a complexidade do mundo real ou as nuances da comunicação humana”.

A trajetória profissional dos docentes é caracterizada por uma sucessão de desafios, retrocessos e transformações, sendo esta última impulsionada pelo avanço das TIC’s. Desde a introdução dos computadores, da *Internet* e da IA, os professores enfrentam desigualdades, tendo como desafio adaptar suas práticas pedagógicas a uma escola dinâmica, marcada pela falta de infraestrutura, mas inserida em um mundo digitalizado e hiperconectado (Silva, Bilessimo, Machado, 2021).

Integrar essas inovações exige não apenas domínio técnico, mas o entendimento crítico de suas implicações nos processos educativos. Diante do exposto, torna-se central a analisar historicamente a formação docente, e questionando se ela acompanhou o avanço tecnológico ou se permaneceu atrelada a modelos tradicionais, muito orientados pela lógica do capital humano (Frigotto, 2005). O desafio contemporâneo não é apenas técnico, mas epistemológico: formar docentes dispostos a uma atuação crítica frente à cultura digital.

Convergingo para o entendimento de Nóvoa (1999, p. 26):

A formação de professores é, provavelmente, a área mais sensível das mudanças em curso no setor educativo: aqui não se formam apenas profissionais; aqui produz-se uma profissão. Ao longo de sua história, a formação de professores tem oscilado entre *modelos acadêmicos*, centrados nas instituições e em conhecimentos “fundamentais”, e *modelos práticos*, centrados em escolas e em métodos “aplicados”. É preciso ultrapassar esta dicotomia que não tem hoje qualquer pertinência, adotando modelos profissionais, baseados em soluções de parceria entre as instituições de ensino superior e as escolas, com um reforço dos espaços de tutoria e alternância.

Essa concepção reafirma a necessidade de superar a dicotomia entre modelos acadêmicos, adotando modelos integradores, que articulem universidade e escola em espaços de tutoria e alternância. Assim, na história até os anos 1980, a educação estava centrada no ensino transmissivo, com ênfase no conteúdo disciplinar. Os recursos pedagógicos, quando disponíveis, restringiam-se, na maioria, aos livros didáticos. No decorrer dessa década, surgiram as primeiras experiências com tecnologias educacionais, como rádio, televisão e recursos audiovisuais. Com isso, a necessidade de formação docente voltada às tecnologias começou a ganhar destaque, impulsionada pelo reconhecimento do potencial da informática na educação (Moraes, 1984).

Em 1981, um grupo de trabalho composto pelo MEC, a SEI (Secretaria Especial de Informática) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) estruturou as primeiras diretrizes nacionais para a inserção da informática no ensino. O documento resultante, *Subsídios para Implantação do Programa de Informática na Educação*, já destacava a importância da formação docente, recomendando, em sua quinta diretriz, a ênfase na formação de recursos humanos para garantir que a introdução do computador na escola ocorresse de maneira pedagógica e adequada (Moraes, 1984). Embora esse marco inicial tenha sido importante, já revelava limitações que permeiam ainda hoje a formação docente, como a resistência ao uso de tecnologias, a necessidade de articular teoria e prática e a construção de modelos e currículos que superem a visão instrumentalista na educação.

O primeiro Seminário Nacional de Informática Educacional, realizado em 1981, reforçou a premissa de que os computadores deveriam servir para expandir as capacidades pedagógicas dos professores, sem jamais visar à sua substituição. Subsequente, o Projeto EDUCOM (1983), estabeleceu centros-piloto em universidades fomentando pesquisas sobre a aplicação da informática na educação e a capacitação de profissionais (Moraes, 1984).

Ainda nessa linha temporal, a reestruturação do Centro Nacional de Formação e Pesquisa em Informática da Educação (CENIFOR) em 1984 foi importante. O objetivo do CENIFOR era desenvolver e gerir iniciativas direcionadas à formação de recursos humanos

em informática educacional (Moraes, 1984; Tavares, 2002). Após esses marcos, outros programas surgiram, e tais iniciativas demonstram a necessidade de incorporação da tecnologia na prática educativa, reforçando que a preparação dos professores para superar os obstáculos do ensino mediado por tecnologias é essencial.

Desse modo, a história da informática educacional no Brasil serve como espelho para os desafios atuais da IA: o risco de práticas pontuais, utilitaristas e descontextualizadas. O que se discutia nos anos 1980 sobre o uso do computador repete-se hoje na urgência de formar docentes críticos diante do mundo digital e dos sistemas inteligentes. Embora existam iniciativas voltadas à formação docente em competências digitais e cidadania, muitas delas permanecem pontuais e fragmentadas, revelando as vicissitudes da pós-modernidade, marcada pela fragmentação do saber, relativismo cultural, hiperconsumo, excesso de informações e hibridismo. Essas transformações exigem uma reestruturação ampla e contínua da escola, do ensino e do currículo. Morin (2013, p. 37-38) reflete:

A reforma do ensino e do pensamento constituem um empreendimento histórico [...]. Trata-se de um trabalho que deve ser empreendido pelo universo docente, o que comporta evidentemente a formação de formadores e a autoeducação dos educadores. Com efeito, apenas a autoeducação dos educadores que se efetiva com ajuda dos educandos será capaz de responder à grande questão deixada sem resposta por Karl Marx: “*quem educará os educadores*”. Por meio dela, creio ser possível operar a ressurreição de uma missão que acaba por se dissolver na profissão.

Essa reflexão retoma a necessidade de dinamismo e continuidade nas formações docentes para garantir a qualidade educacional. Embora as formações voltadas ao uso pedagógico das tecnologias, tiveram transformações nas últimas décadas, muito ainda precisa ser feito, em especial para consolidar práticas pedagógicas contextualizadas, uma vez que, conforme Nóvoa (2019, p. 4):

A mudança faz-se a partir de uma matriz cultural e científica, afirmando a importância do conhecimento, sem ceder nem à ideologia do back to basics (a escola mínima de antigamente, do ler, escrever e contar), nem a uma escola folclórica afogada numa infinidade de projetos que, tantas vezes, apenas revelam a dificuldade para renovar as práticas pedagógicas. Não vale a pena alimentarmos ilusões, trazendo tudo para dentro da escola, uma escola transbordante, sem rumo e sem sentido. Mas vale a pena trabalhar para a construção de um espaço público de educação, a cidade educadora, no qual a escola se articula com outras instituições, grupos e associações.

Fica latente que a transformação digital escolar precisa estar em consonância com as competências digitais teóricas e seu desenvolvimento na prática (Marzal, 2023). Na contramão dessa necessidade, Monteiro e Olini (2019) apontam fatores que levam à resistência dos docentes, tais como: a ausência de conhecimento, a falta de familiarização com

os recursos tecnológicos, a oferta de formações fragmentadas e acríticas, a multiplicidade de tarefas, a desvalorização profissional, além da escassez de tempo e de motivação, entre outros.

A escuta atenta aos professores, percebendo suas demandas, dificuldades e o planejamento de ações a partir desses aspectos, constitui um grande passo. Como lembra Freire (1996), a prática docente, inerente ao ser humano, possui um papel formativo. A responsabilidade do professor, embora subestimada, é ampla e complexa. Considerando a relevância das tecnologias e da IA na contemporaneidade, as propostas e ações de formação precisam incorporar tais elementos.

Parte-se, assim, da premissa de que os docentes apresentam diversas percepções acerca da utilização da IA. De um lado, os professores reconhecem seu potencial para personalizar o ensino, ampliar o engajamento estudantil e otimizar tarefas administrativas; de outro, manifestam apreensões quanto à privacidade, aos vieses algorítmicos e à substituição de dimensões humanas da docência. Tais percepções revelam uma lacuna formativa, não só de oferta, mas na qualidade uma vez que as formações oferecidas carecem de uma abordagem crítica, sendo geralmente pontuais e instrumentais, o que limita a compreensão da IA como um recurso sociocultural. Portanto, investigar essas percepções, visa ouvir os profissionais da área a fim de desvelar um panorama que subsidie a busca por estratégias que mitiguem os desafios decorrentes de sua implementação.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) reforça essa necessidade ao incluir os eixos Mundo Digital (MD), Pensamento Computacional (PC) e Cultura Digital (CD) como dimensões essenciais da formação contemporânea. Esses eixos não devem ser entendidos apenas como conteúdos, mas como competências transversais que sustentam uma educação para o século XXI (Meirinhos & Osório, 2019). Contudo, a BNCC carrega tensões quanto à centralização normativa, à ênfase na lógica por competências, indicando que é importante lê-la com lentes de ampliação analítica, a fim de evitar compreendê-la como um consenso técnico, neutra às disputas políticas e aos interesses que permeiam sua formulação e implementação, pois não é. Nesse cenário, Veras de Almeida (2022, p. 48) destaca que:

Os obstáculos já estão instaurados para os professores, seja para atender a demanda da sociedade imersa na cultura digital, novo perfil do estudante ou mesmo para uma (re)significação de suas práticas pedagógicas. Sob este contexto, a formação de professores pode ser considerada como chave para melhoria do ensino e para uma produtiva reforma escolar e deve enfatizar a necessidade da inclusão de teorias e conhecimentos que contribuam no entendimento do significado do trabalho com o pensamento computacional [...] é preciso avançar na inserção de programas nas escolas que incentivem e beneficiem os professores a inserirem em suas práticas pedagógicas o PC, fazendo o uso dos pilares para a resolução de problemas.

Assim, a formação de professores constitui a chave para a melhoria do ensino e para uma reforma educacional. Para Moran (2013), o docente precisa reconsiderar sua abordagem pedagógica, reconhecendo ser inviável assimilar e transmitir todo o conhecimento disponível. Uma reflexão trazida por Walsh (2015, p. 10, tradução da autora), diz ser imprescindível sobre ensino e aprendizagem: “Desaprender para reaprender, vivenciando — não pela primeira vez, mas de um modo particularmente ‘outro’ — sua dificuldade, conflito e desconforto”³⁴.

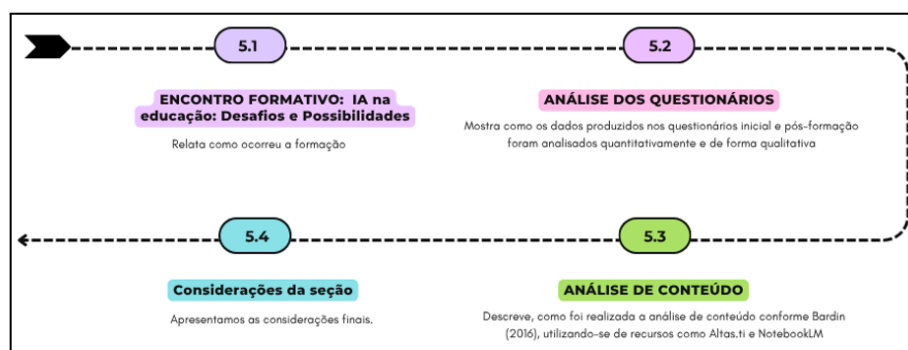
A IA, nesse sentido, é mais do que uma inovação tecnológica: é um reflexo das contradições da sociedade digital, onde a informação se multiplica, mas o conhecimento crítico não acompanha o ritmo. A integração dessas tecnologias ao ensino deve ser orientada pelos princípios da Pedagogia Crítica (Freire, 1996), que concebe a tecnologia não como um fim em si, mas como um instrumento mediado pela intencionalidade humana e social. Complementa-se com o que preconizam Silva, Bilessimo, Machado (2021, p. 3):

Embora a integração tecnológica seja geralmente entendida como a existência de tecnologia nas salas de aula, na verdade, o principal problema deve se concentrar em como será essa inclusão da tecnologia ao processo de ensino, às experiências de aprendizado e ao currículo. Portanto, quando se fala em inovação educacional com as TIC, deve-se ter presente que essa não se fundamenta no uso crescente e indiscriminado das novas tecnologias, mas sim no desenvolvimento de práticas pedagógicas condizentes a seu uso em sala de aula.

Diante disso, independente do tempo vivido, às tecnologias, inclusive a IA, demandam uso pedagógico, planejado, crítico e buscando a emancipação do sujeito, com base na investigação de problemas reais e na superação de práticas utilitaristas e reprodutivistas, para então, possibilitar a transformação escolar e social (Ferreira *et al.*, 2023).

Assim, a presente seção organiza-se em quatro subseções principais (Figura 29), nas quais se apresentam os resultados da pesquisa empírica.

Figura 29. Representação esquemática da organização da seção 5.



³⁴ Texto original: unlearning to relearn, experiencing—not for the first time but in a particularly ‘other’ way—its difficulty, conflict and discomfort.

Fonte: Elaborada pela autora, 2026.

O escopo abrange a aplicação dos questionários e o encontro formativo realizado, bem como as respectivas análises, que buscam demonstrar como as percepções docentes, quando criticamente elaboradas, podem (trans)formar as práticas pedagógicas. Afirma-se então, que a formação docente constitui elemento basilar nesse processo de transformação.

5.1 ENCONTRO FORMATIVO: *IA na educação: Desafios e Possibilidades*

Segundo Nóvoa (2017), a formação continuada dos docentes deve ocorrer no próprio espaço da profissão, sendo pautada na reflexão coletiva entre pares, o que contribui para a compreensão e aprimoramento das práticas pedagógicas. A implementação de ações formativas contextualizadas à realidade da comunidade escolar é imprescindível para que se obtenha bons resultados. Silva e Diniz (2020) ressaltam a importância de garantir aos docentes voz ativa no processo de formação continuada. Quando há um alinhamento entre os objetivos e a metodologia, de forma compatível com as expectativas dos profissionais em formação, possibilita-se engajá-los no processo de atualização (Júnior *et al.*, 2020). Nesse sentido, Lamattina (2023) enfatiza que:

A formação de professores deve evoluir para preparar os educadores para o uso efetivo dessas ferramentas, o que requer uma mudança na formação de professores com um foco maior em desenvolver habilidades digitais, compreender as pedagogias ativas e integrar a tecnologia de forma efetiva na sala de aula” (Lamattina, 2023, p. 13 *apud* Koehler e Mishra, 2009).

A lacuna existente na formação docente para a integração de recursos tecnológicos no ensino é uma questão bastante documentada na literatura acadêmica. Lopes, Castro e Oliveira (2024) atestam haver uma oferta limitada de formações voltadas ao uso pedagógico das tecnologias, sendo que grande parte dessas se concentra em aspectos técnicos e instrumentais, sem abordar de maneira minuciosa sua aplicabilidade educacional. Nesse entrelaçamento, sublinha-se que o desenvolvimento profissional docente deve articular teoria e prática, promovendo competências pedagógicas, tecnológicas e didáticas para garantir uma adaptação eficaz às novas ferramentas digitais, incluindo a IA (UNESCO, 2008; Melo; Coutinho, 2022). Para que as TIC's sejam integradas na prática pedagógica, faz-se necessário o desenvolvimento de competências específicas, como o domínio técnico, o design instrucional e a gestão da informação. Muitas instituições buscam mudar os processos e, de acordo com Moran, 2019. p. 17:

[...] propõem modelos mais inovadores, disruptivos, sem disciplinas, que redesenham o projeto, os espaços físicos, as metodologias, baseadas em atividades,

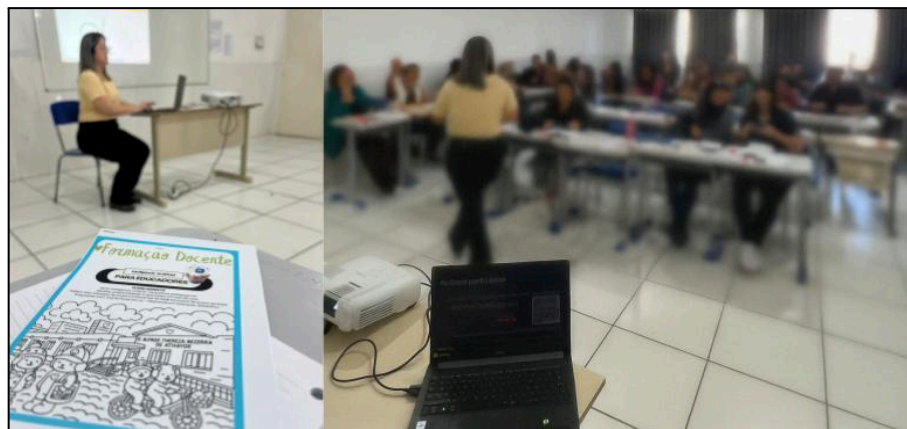
desafios, problemas, jogos e onde cada um aprende no seu próprio ritmo e necessidade, e aprende com os outros em grupos, com supervisão de docentes orientadores.

Incorporar da IA e outras tecnologias na EB representa uma transformação que exige não apenas a reestruturação dos currículos e dos processos formativos, mas também a consolidação do digital como “[...] cultura da virtualidade real [...]” que engloba muitas trocas de informações em redes integrativas (Santos e Sá, 2022 *apud* Castells, 2007). Essa cultura já fomenta novos modos de se comunicar, e na educação deve ir além, propiciando competências, como resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade e colaboração, elementos fulcros tanto para o estudante quanto para desenvolvimento profissional e a prática educativa (Junior *et al.*, 2020; Meirinhos; Osório, 2019). Nesse sentido, Araújo e Feenberg (2024, p. 11) ao trazerem uma reflexão sobre as ideias de Marx e afirmam: “[...] a ideia é que as pessoas, uma vez reunidas pela tecnologia, têm problemas em comum e podem lutar para melhorar sua condição”.

A formação, realizada no segundo semestre de 2025 na EBPTBA, em Itajaí, reuniu 36 docentes do ensino fundamental. O encontro iniciou com a apresentação da pesquisadora e a explicação dos objetivos e procedimentos éticos da pesquisa, seguida da aplicação de um questionário inicial para diagnóstico (Apêndice G). Os participantes levaram, em média, 17 minutos para responder ao instrumento, o qual foi respondido e entregue por 35 docentes. Esse momento inicial revelou-se fundamental para a compreensão do ponto de partida formativo do grupo, permitindo compreender os níveis de familiaridade dos participantes com a temática da IA.

A atividade desenvolveu-se em três momentos: fundamentação teórica, exploração prática e avaliação final. Na etapa teórica, foram abordados temas como a história e o funcionamento da IA, suas implicações éticas e pedagógicas, os desafios de desigualdade digital, privacidade e formação docente. Em seguida, discutiram-se conceitos de letramento digital (focado em aprender com, para e sobre IA) e pensamento crítico, com destaque para o papel mediador do professor frente às tecnologias emergentes (Figura 30).

Figura 30. Registros do encontro formativo (imagem desfocada para garantir o anonimato dos participantes, em conformidade com o CEP SH).



Fonte: Registro fotográfico da autora, 2026.

Na parte prática, foram apresentados recursos de IA aplicáveis à educação, como *ChatGPT*, *Quickdraw*, *Maritaca.ai*, *Sketck*, *Teachy*, *Gamma*, *Suno*, *PHET Colorado*, *LanguageTool*, *Vlibras* entre outros. As demonstrações favoreceram o envolvimento dos participantes, que exploraram usos pedagógicos e refletiram sobre limitações e cuidados éticos. A formação foi concluída, e realizou-se as considerações finais, aplicou-se um questionário avaliativo (Apêndice H), respondido por 32 docentes, registrando percepções após o encontro.

Este encontro formativo, corrobora com o potencial das formações continuadas para promover a integração crítica da IA nas práticas pedagógicas. A turma mostrou-se participativa, curiosa e receptiva, embora com diferentes níveis de familiaridade tecnológica. As discussões revelaram consciência crescente sobre as dimensões éticas, pedagógicas e sociais do uso da IA. Notou-se que formações que aliam fundamentação teórica, experimentação prática e reflexão crítica são fundamentais para o desenvolvimento da competência digital e para o fortalecimento da autonomia pedagógica diante de inovações.

5.2 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

5.2.1 Questionário inicial

A escola conta com um quadro de 62 docentes, dos quais 36 estavam presentes na formação (58,1%). As ausências foram justificadas pela direção da escola por conflitos de horário e dia de trabalho, atestados médicos ou licenças, participação em outras formações promovidas pela SME de Itajaí no mesmo período, entre outros fatores.

No grupo destinado à formação e à aplicação dos questionários, 35 docentes responderam ao questionário inicial, resultando em uma taxa de não resposta de 2,7%, indicando boa adesão. O grupo é majoritariamente feminino, com 80% de professoras e 20% de professores, o que reflete a histórica associação entre o magistério e o papel social atribuído às mulheres. Conforme Bruschini e Amado (1988, p. 4), a docência, em especial nas turmas de anos iniciais, consolidou-se como um "gueto feminino", sustentada por um discurso de vocação que vincula o ensino às funções do cuidar, o que "incorpora elementos da ideologia sobre a domesticidade e submissão da mulher". Tais concepções, ao reforçarem a naturalização da divisão sexual do trabalho e a subalternização das mulheres na educação, materializam como o magistério se constituiu sob bases patriarcais e desiguais. Nesse sentido, discutir essa "herança" é essencial para desconstruir os mecanismos de gênero que ainda ocorrem na docência.

Constata-se, segundo Jatileni *et al.* (2023), que múltiplos elementos interferem na disposição docente para o uso da IA, como: a relevância da IA para suas práticas de ensino e seu uso para o bem social, o estudo ainda revela que professoras mulheres foram mais receptivas às novas tecnologias, já homens revelaram maior confiança no uso de IA. É importante explorar os fatores que se entrelaçam na intenção e na formação dos futuros docentes para aprendizagem real da IA, utiliza-se a teoria do comportamento planejado e sua teoria derivada do modelo de aceitação de tecnologia. Nesta pesquisa, não se observou grande diferença no uso de IA e outras tecnologias entre os sexos. A análise desagregada por sexo revelou média similar (escala *Likert*), sendo a pontuação de 2,8 (homens) e 2,9 (mulheres).

As áreas de formação acadêmica mostraram-se diversificadas, incluindo Ciências, Matemática e História. No entanto, predominam os docentes formados em Pedagogia, representando 45,7% do total, seguido por Letras (14,2%) e Educação Física (11,4%). Ressalta-se que fatores como o dia de trabalho na unidade escolar e de hora-atividade podem ter influenciado nesta distribuição. Observou-se ainda que 100% dos docentes de Educação Física são homens, enquanto 84% de pedagogia, são mulheres. Essa segmentação reflete uma hierarquia da docência, na qual, muitas vezes disciplinas de prestígio social apresentam maior participação masculina. A concentração de pedagogos nos anos iniciais demonstra essa divisão sexual do trabalho intelectual, na qual conhecimentos considerados "técnicos" são sobretudo masculinos, enquanto os propedêuticos e cuidados permanecem no domínio feminino (Bruschini; Amado, 1988).

Quanto à faixa etária, observa-se a predominância de profissionais entre 33 e 39 anos (31,4%), seguidos pelo grupo de 40 a 45 anos (28,6%), o que indica um corpo docente com maturidade profissional. Outras faixas etárias representam: 46 a 52 (20%), 26 a 32 (8,6%), 53 a 59 (5,7%), acima de 60 anos (5,7%), de 20 a 25 (0%) e até 19 anos (0%). No entanto, chama atenção a falta de docentes nas faixas etárias mais jovens (até 25 anos). Esse fenômeno é corroborado pela literatura. Mira, Withers e Guidini (2010) apontam que há pouco interesse de jovens em seguir a carreira docente, justificando a desvalorização da profissão, que se manifesta na remuneração e nas condições de trabalho. Além disso, as altas exigências da profissão, como a necessidade de atualização constante, dedicação intensa e rotina das atividades, contribuem para essa desmotivação.

No que se refere ao tempo de atuação na docência, os dados indicam que os docentes têm uma longa carreira profissional: 25,7% atuam de 6 a 10 anos, 22,9% de 11 a 15 anos e outros 22,9% exercem a profissão há mais de 20 anos. Essa distribuição sinaliza a presença de professores experientes. As demais atuações são: 17,1% para 3 a 5 anos, 2,9% para 1 a 2 anos e 2,9% para o primeiro ano no magistério.

Conforme o Censo Escolar 2024, o município de Itajaí 95,7% dos docentes têm curso superior em educação e/ou licenciatura. Na EBPTBA, apenas 2,9% dos docentes ainda não finalizaram a licenciatura, apesar de já estarem matriculados no curso. Com licenciatura completa há 14,7% dos docentes; no entanto, a maioria possui formação em nível de pós-graduação, uma vez que 82,4% dos professores detêm especialização nível *Lato sensu* ou MBA, percentual que se eleva para 87,5% entre aqueles que possuem mais de 20 anos de atuação, reforçando o compromisso docente com o aprimoramento ao longo da carreira.

Ademais, os dados revelam que a maioria dos docentes (65,7%) da rede municipal de Itajaí possui vínculo efetivo, enquanto os demais atuam sob regime temporário na condição de Admitido em Caráter Temporário (ACT). O último concurso público do município, referente à SME, foi o Edital nº 029/2024, que ainda se encontra ativo e com convocações mensais. No entanto, a própria SME de Itajaí relata que muitos docentes convocados não assumem as vagas. Esse cenário corrobora com a urgência da valorização profissional, sobretudo diante do apagão docente apontado pelo MEC (2024), que decorre de múltiplos fatores estruturais e formativos que afetam a atratividade e a permanência na carreira docente.

Tal situação corrobora com os dados quanto à faixa etária observados, apenas 8% dos participantes da pesquisa possuem menos de 26 anos, o que demonstra a baixa inserção de jovens na carreira docente e reforça o caráter alarmante e pouco atrativo da profissão para as

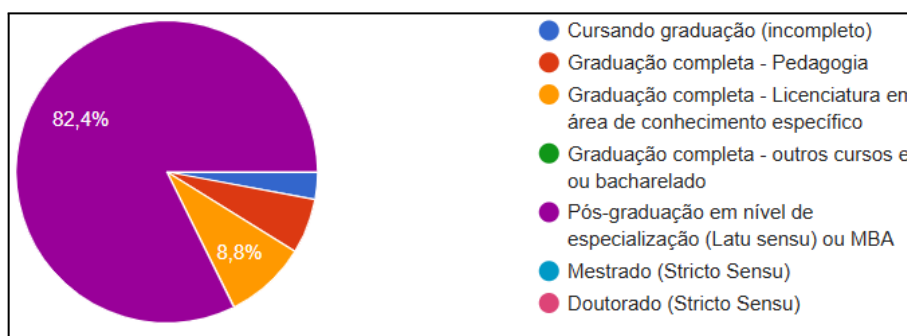
novas gerações. Esse dado, aliado à alta rotatividade e à dificuldade de efetivação das vagas, sinaliza um desafio estrutural que demanda ações urgentes de políticas públicas voltadas à valorização, à formação inicial e continuada e à melhoria das condições de trabalho docente.

Neste contexto, o Decreto n.º 12.358, de 14 de janeiro de 2025, instituiu o *Programa Mais Professores* para o Brasil, cujo princípio, coloca-se a valorização e a qualificação dos docentes da EB. Conforme informações vinculadas ao decreto, o MEC disponibilizará um Portal online denominado *Mais Professores*, que reunirá cursos ofertados por instituições públicas de ensino superior, organizados segundo o perfil docente e a região.

De acordo com Brasil (2025a) o portal *Mais Professores* abrangerá formações: inicial, segunda licenciatura, formação pedagógica, continuada e pós-graduação. Esse programa promete promover a especialização em Educação Digital e inovação pedagógica no âmbito da Estratégia Nacional Escolas Conectadas, para milhares de professores (MEC, 2025). Todavia, ainda que iniciativas como esta representem um avanço, permanece o desafio de garantir que tais ações ultrapassem o caráter formativo e se consolidem como políticas contínuas. A valorização docente exige, mais do que ampliar a oferta de cursos, requer a reconfiguração das condições materiais, salariais e simbólicas da docência, de modo que a carreira volte a ter reconhecimento social e ser atrativa às novas gerações.

Outro aspecto relevante refere-se à formação acadêmica: 82,4% dos docentes possuem especialização *Lato sensu* ou MBA (Figura 31), externalizando um elevado nível de qualificação profissional. Destaca-se que, em componentes curriculares específicos, como Biologia, Matemática, Letras e Ciências Sociais, esse percentual alcança 100%. Esse elevado percentual não apenas indica um investimento consistente em formação continuada por parte dos docentes, mas também revela um interesse pelo aprimoramento profissional.

Figura 31. Nível de escolaridade dos docentes participantes da pesquisa



Fonte: Instrumento de produção de dados, elaborado pela autora, 2026.

No município de Itajaí, a Lei Complementar nº 132, de 2 de abril de 2008, dispõe sobre os planos de cargos e carreiras típicas do magistério municipal, essa legislação garante acréscimos salariais de 10% para docentes com especialização e 20% para mestrado, até o limite de 30%. Além disso, assegura-se ao servidor público efetivo a concessão de bolsas de estudo para cursar pós-graduação em nível de mestrado, o que contribui para o estímulo à qualificação docente. Tal norma, corrobora com as estratégias do PNE que visam elevar de forma gradual o número de mestres e doutores na educação básica. Cabe complementar essa perspectiva, citando Nóvoa (2019, p. 7-8): “[...] A ligação entre a formação e a profissão é central para construir programas coerentes de formação, mas é também central para o prestígio e para a renovação da profissão docente”.

Tais achados corroboram os resultados obtidos por Sousa (2023), cuja pesquisa identificou que 69,2% dos docentes em seu estudo possuíam especialização (*Lato sensu*). Portanto, contrariando um senso comum que muitas vezes associa a docência a uma suposta falta de qualificação, os dados demonstram que a maior parte dos professores tem buscado especializações em suas áreas de atuação, até mesmo como complementação de renda. Observa-se, contudo, a necessidade de ampliar oportunidades voltadas à pós-graduação *Stricto sensu*, considerando que nenhum participante possui mestrado ou doutorado.

No que se refere às tecnologias educacionais no processo formativo, 62% dos docentes relataram não ter vivenciado, em suas formações inicial ou continuada, atividades relacionadas a tecnologias educacionais ou à IA. Entre aqueles que tiveram contato com tais conteúdos, 30% relataram ter buscado formações livres de forma autônoma, motivados por interesse pessoal. Apenas os docentes das áreas de Matemática e Sistemas de Informação, correspondendo a 100% desses participantes, indicaram ter contato com tecnologias educacionais ou IA durante a formação. Esse resultado corrobora a centralidade histórica da matemática no desenvolvimento das bases lógico-computacionais da IA (Vicari *et al.*, 2023; Luger, 2013), mostra também, a fragmentação ainda existente nas políticas formativas, que restringem o tema a componentes específicos.

Conforme a Resolução CNE nº 3/2018, a abordagem da IA está prevista apenas no itinerário formativo do ensino médio em “Matemática e suas tecnologias” (Brasil, 2018). Isto reforça a necessidade de políticas educacionais e programas de formação docente que promovam a integração interdisciplinar da IA no currículo, superando a instrumentalidade e incorporando dimensões pedagógicas, éticas e socioculturais (Gonsales, 2023).

Essa lacuna formativa está consubstanciada na pesquisa de Sousa (2023), na qual 79,5% dos docentes informaram não terem participado de formações que envolvam a IA como tema. De acordo com a pesquisa TIC Educação 2022, 95% dos professores buscaram oportunidades de desenvolvimento profissional, como cursos, conferências ou palestras. Dentre esses, 95% buscaram a autoformação decorrente de atividades informais ou extracurriculares, enquanto apenas 5% receberam formação em serviço, isso revela a carência de processos formativos voltados ao uso pedagógico da tecnologia (CETIC.BR, 2022).

Almeida, *et al.* (2025a. p. 24) afirmam que:

A formação inicial e continuada de educadores, considerando o letramento em IA de forma transversal, precisa ser urgentemente implementada. Algumas regulamentações nacionais vigentes que tratam sobre a formação e a carreira docente no Brasil são a Lei nº 14.817 de 2024, que estabelece diretrizes para a valorização dos profissionais da educação escolar básica pública, a Resolução CNE/CP Nº 4, de 2024, que trata sobre a Formação Inicial de Professores, além da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/96). Ambas, em seu texto, abordam a questão da formação docente para o uso das tecnologias digitais, entretanto, não contemplam o uso da IA nas escolas. A insuficiência de regulamentações específicas sobre IA nas políticas educacionais cria brechas perigosas: a ausência de critérios éticos e pedagógicos permite que interesses mercadológicos dominem a formação docente e a prática escolar.

Nesse sentido a partir do questionamento: *escreva a principal palavra que vem a sua mente quando escuta a palavra inteligência artificial*, gera-se uma nuvem de palavras no momento inicial da formação, (Figura 32) uma percepção positiva e instrumentalista das tecnologias, externalizada pela recorrência de termos como “tecnologia”, “avanço tecnológico”, “inovação”, “evolução” e “futuro”, que ligam o tema ao progresso e à modernização. Palavras como “ferramenta”, “facilitar”, “otimização” e “automatizar” indicam uma visão técnica do recurso, centrada no potencial de eficiência e apoio ao trabalho docente. Para Ayanwale *et al.* (2022), a utilidade percebida corresponde ao grau de crença de que o uso de uma tecnologia contribui para aprimorar o desempenho e reduzir o esforço despendido pelo indivíduo. Já a facilidade de uso percebida refere-se ao nível de confiança de que a utilização de determinado sistema ocorrerá sem dificuldades significativas. Em ambos os casos, observa-se uma perspectiva otimista, embora de caráter predominantemente instrumental, centrada na eficiência e na funcionalidade das tecnologias.

Manacorda, 2007, p. 80). Desta forma, educar em consonância com a realidade local constitui o caminho para a emancipação.

Ao abordar a formação docente em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), é fundamental reconhecer que o professor não apenas aprende e sistematiza os conhecimentos que irá ensinar, mas também desempenha um papel mediador, tornando esse conhecimento acessível aos estudantes (Saviani, 1997). Essa mediação extrapola a mera transmissão de informações, ao envolver a construção de uma base pedagógica que permite ao professor aprender e agir de forma crítica e reflexiva. Nesse entrelaçamento, ser professor não se resume a lidar com o conhecimento, mas às situações de interação humana, como destaca Nóvoa (2017, p. 1660): “ser professor não é apenas lidar com o conhecimento, é lidar com o conhecimento em situações de relação humana”.

Sob esse enfoque, sustenta-se que, no processo de ensino, o professor atua como mediador da aprendizagem no que se refere à organização e à utilização social dos objetos que compõem o cotidiano, que atualmente é tecnológico. Citando Morin (2011, p. 63), complementa-se que “a educação, que é ao mesmo tempo transmissão do antigo e abertura da mente para receber o novo, encontra-se no cerne dessa nova missão”.

Na questão sobre a compreensão do conceito básico de IA e suas possíveis aplicações em sala de aula, a média de respostas, em uma escala de 1 a 5, foi de 2,94, indicando nível moderado de conhecimento. Observa-se que 40% dos participantes situaram-se no nível 3 (compreensão intermediária), enquanto 34,2% declararam baixa compreensão (níveis 1 e 2). Apenas 25,7% afirmaram possuir compreensão elevada (níveis 4 e 5). Ao analisar os dados por faixa etária, docentes com até 32 anos atingiram média de 4,3, enquanto aqueles com mais de 60 anos apresentaram pontuação de 1. Isso corrobora com a ideia de maior familiaridade dos docentes mais jovens com o conceito e suas aplicações.

Embora exista um grupo que se considera conhecedor do tema, a maioria demonstra conhecimento superficial sobre a IA. Essa ausência de base conceitual e prática sobre IA reflete lacunas na formação inicial e continuada docente. Corroborando esse entendimento, Flores (2022, p. 120):

Essa dimensão do saber, porém, esbarra na formação docente. E circularmente retornamos à necessidade de professores qualificados e capazes de mediar conteúdos referentes à Inteligência Artificial às atuais e futuras gerações, que ocupam e ocuparão os espaços escolares.

Um dos principais desafios enfrentados pelos professores é superar a concepção de que devem saber de tudo e que podem ensinar unilateral aos estudantes. O crescente

volume de informações nas últimas décadas exige uma mudança de foco na prática pedagógica, focando no reaprender, priorizando o desenvolvimento da autonomia intelectual e do aprender a aprender. Sob essa ótica, Saviani (1997, p. 131) destaca que pesquisar e produzir conhecimento são ações inerentes à docência:

Mas o professor, na sua formação docente, tendo em vista o papel que lhe cabe desempenhar no processo de produção do conhecimento nos alunos, necessita não apenas dominar esses conhecimentos específicos mas também os processos, as formas através das quais os conhecimentos específicos se produzem no âmbito do trabalho pedagógico que se desenvolve no interior da escola. Segue-se que há uma segunda categoria de conhecimentos que tem que se produzir no professor, ou seja, que o professor precisa dominar tendo em vista sua função docente em relação ao processo de produção de conhecimento nos alunos. Trata-se do conhecimento didático-curricular, ou seja, um conhecimento que diz respeito ao modo como aqueles conhecimentos do primeiro tipo, da primeira categoria, devem ser organizados para efeito do processo de produção de conhecimento nos alunos.

Nóvoa (2017) corrobora com a ideia de que a pesquisa ocupa um papel nuclear na formação continuada docente, na qual, para além de refletir suas práticas pedagógicas, ter postura investigativa e cooperativa, sistematizar e divulgar seus trabalhos numa maneira de colaborar consigo mesmo e com outros colegas.

O ato de ensinar é um processo educativo dinâmico e progressivo, que não pode perder seu caráter transformador e reflexivo. Conforme Gasque, Teixeira e Castro (2023, p. 175), “a docência como um ato transformador e social” precisa estar alinhada à realidade. Assim, surge a necessidade de adaptar os sistemas educativos à era digital. A digitalização e a plataformização do ensino, aceleradas pela pandemia de COVID-19, intensificaram a preocupação com a formação docente, no que se refere ao uso crítico e pedagógico das tecnologias digitais diante das novas demandas educacionais e sociais. Cabe aqui destacar as considerações de Pinheiro Matiola, Dos Santos e Souza Neto (2025, p. 14):

No âmbito do trabalho docente, conclui-se que a plataformização na educação intensifica a precarização do trabalho, restringindo a autonomia dos professores, enquanto se apoia em discursos de inovação tecnológica para legitimar práticas que sucateiam as condições do trabalho docente. Além disso, a crescente dependência de plataformas digitais privadas reforça a subordinação da educação aos interesses corporativos, fragilizando a autonomia dos processos que contornam o trabalho docente.

Assim, para a integração tecnológica é importante olhar além da dimensão instrumental, considerando seus impactos nas condições de trabalho, na autonomia docente e na orientação das políticas educacionais. Nessa perspectiva para o exercício pleno da cidadania em um mundo digital e interconectado, é fundamental considerar a interdependência entre educação, tecnologia e a atuação dos docentes, decorrente de sua essencialidade para a formação de indivíduos críticos e reflexivos. No que se refere ao

desenvolvimento integral da educação, este não se concretiza sem a convergência de fatores como gratuidade, obrigatoriedade, financiamento e valorização docente. Esses aspectos são basais para a atividade-fim da escola: promover o desenvolvimento de amplas capacidades e abarcar valores relacionados à cidadania e aos direitos humanos (Silva *et al.*, 2023).

Ao responder sobre o grau de preparo para utilizar a IA em sala de aula, a média foi de 2,20 em uma escala de 1 a 5, situando-se abaixo do ponto médio. A distribuição das respostas revela assimetria, com 65,7% concentradas nas categorias de menor preparo (níveis 1 e 2), enquanto apenas 17,1% dos docentes se consideraram bem ou muito bem preparados (níveis 4 e 5). Ao analisar por faixa etária, observa-se que docentes com até 32 anos apresentaram média de 3,3, enquanto aqueles com mais de 53 anos atingiram 1,75, e os com mais de 60 anos registraram média de 1.

A análise dos dados conforme a faixa etária dos docentes indica que a percepção de “muito preparo” para integrar a IA às práticas pedagógicas é reduzida: apenas quatro professores, entre 33 e 45 anos, declararam sentir-se muito preparados. A maioria reconhece possuir preparo médio ou reduzido, sobretudo entre os docentes de 53 anos a mais de 60 anos, grupo no qual 75% afirmaram sentir-se pouco preparados.

Estes resultados indicam que a maior parte dos docentes da amostra não sentem-se aptos a integrar ferramentas de IA em sua prática pedagógica, sinalizando uma lacuna formativa que demanda a implementação de estratégias para desenvolvimento profissional e suporte especializado. Na pesquisa de Mendes (2023, p. 125) o autor observou em seu grupo de docentes que:

A idade também é mencionada como um fator que influencia a capacidade dos professores em utilizar a tecnologia. Professores mais idosos podem encontrar mais obstáculos em se adaptar às inovações tecnológicas. No entanto, é destacado que essa situação tende a mudar, uma vez que o objetivo é capacitar esses professores para que eles adquiram mais autonomia no uso da tecnologia.

Uma vez identificada a lacuna, torna-se essencial que se implemente planos de capacitação docente, com o objetivo de promover maior autonomia no uso eficiente das tecnologias digitais, da IA e da *Internet*, como recursos de apoio à prática pedagógica. As formações docentes voltadas à integração tecnológica não podem se limitar apenas a indicar aplicativos educacionais específicos, mas sim, entender a aprendizagem como situada (Lave; Wenger, 1991), com abordagens como o TPACK (Kim; Kwon, 2023) e letramento digital, focado em três dimensões aprender com, para e sobre IA (Holmes; Bialik; Fadel, 2019).

Ferramentas como *blogs*, *wikis*, redes sociais e *chatbots* vêm sendo incorporadas como recursos pedagógicos para atender às novas demandas do ensino. A parcialidade

mencionada refere-se ao fato de que muitos processos formativos concentram-se no ensino do uso técnico de ferramentas que, em pouco tempo, tornar-se-ão obsoletas ou substituídas por outras tecnologias que surgirão. Portanto, a formação docente não pode se restringir ao aspecto técnico. Para Silva, Bilessimo e Machado (2021, p. 1):

A integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na sala de aula envolve competências específicas dos docentes em relação ao uso pedagógico das tecnologias. Os professores devem adquirir e desenvolver continuamente conhecimentos, habilidades e atitudes pertinentes à área no intuito de incluir os recursos tecnológicos em suas tarefas diárias.

Ao contrário de um evento isolado, os processos formativos devem ser contínuos e holísticos, acompanhando as transformações sociais e educacionais. Desenvolver competências digitais docentes propicia o uso das tecnologias de forma pedagógica e significativa. Para Pimenta (1997), a formação (inicial e continuada) é fundamental para a construção da identidade profissional e para a atuação comprometida com a transformação social. A autora aponta que a prática pedagógica deve se integrar a três dimensões: os saberes da experiência; os saberes científicos; e os saberes pedagógicos. Independente do nível de ensino, do uso ou não de tecnologias educacionais, a formação eficaz articula saberes de forma contextualizada, superando a fragmentação entre teoria e prática, para promover o desenvolvimento da docência reflexiva, capaz de compreender, ressignificar e se transformar a partir dos desafios reais da escola.

Sobre a familiaridade com os riscos éticos do uso de IA na educação, a autoavaliação dos docentes revela uma considerável dispersão. Os dados indicam que 40% dos respondentes posicionaram-se na faixa média da escala (3), enquanto 31,4% declararam estar muito familiarizados (escalas 4 e 5) e 28,6% apresentaram baixa familiaridade (escalas 1 e 2). Os docentes citaram, em suas respostas abertas, uma gama de preocupações e riscos percebidos, entre os quais se destacam: dependência tecnológica, vieses algorítmicos, disseminação de *fake news*, aquisição de conhecimento superficial, uso indevido de dados, violação de privacidade, e questões relacionadas a plágio e autoria.

Na questão referente ao uso de recursos digitais para aprimorar práticas pedagógicas, 34,3% dos participantes ficaram na faixa média da escala (3), enquanto 34,3% declararam utilizar pouco (escalas 1 e 2) e 31,4% relatou fazer uso frequente (escalas 4 e 5). Esses resultados corroboram a média observada nos dados internacionais da OCDE (2025), que indicam que cerca de um terço dos professores (33%) recorre à IA em sua prática pedagógica. Entretanto, esses resultados destoam dos dados nacionais: segundo a OCDE (2025), cerca de 56% dos docentes brasileiros mobilizam ferramentas de IA para preparar

aulas ou buscar formas mais eficientes de ensino, o que materializa um uso elevado da tecnologia pelos professores do Brasil. O mesmo relatório aponta que, em média, sete em cada dez docentes acreditam que a IA pode favorecer a apropriação indevida de trabalhos por parte dos estudantes, e que cerca de quatro em cada dez consideram que a tecnologia pode amplificar preconceitos, reforçar concepções equivocadas ou comprometer a privacidade e a segurança dos dados.

Sobre o conhecimento para integrar ferramentas de IA na personalização do aprendizado dos estudantes, 60% dos participantes indicaram possuir pouco conhecimento para essa integração (escalas 1 e 2), enquanto 25,7% posicionaram-se na faixa média da escala (3) e apenas 14,3% declararam saber integrar muito os recursos de IA (escalas 4 e 5). Essa dificuldade de integração pode estar relacionada à falta de formações específicas e de suporte adequado ao docente, já mencionadas. Em contrapartida, quando questionados se já haviam adaptado alguma atividade com IA para atender a necessidades individuais de estudantes, 54,3% responderam afirmativo, indicando tanto a relevância quanto a viabilidade de adaptações e personalização do ensino.

Quanto à percepção sobre a importância de priorizar o bem-estar dos estudantes no uso de tecnologias como a IA, 48,6% atribuíram a nota máxima (5), com média geral de 4, o que pressupõe uma postura ética e pedagógica favorável à proteção do estudante. A baixa incidência de respostas nos níveis inferiores reforça a compreensão de que o bem-estar é considerado um critério central para a adoção de inovações tecnológicas na educação.

Ao questionar sobre os equipamentos que os docentes possuem em casa e utilizam para o planejamento e as atividades escolares, o celular foi o mais citado (88%), seguido de computador desktop ou laptop (77,1%), materiais didáticos impressos (57,1%) e impressora (48,6%). Quanto aos recursos disponíveis na escola, o projetor multimídia é o mais acessível e citado pelos respondentes, presente em 91,4% dos casos. Computadores/*tablets* e o acesso à *Internet* de baixa qualidade também apresentam alta prevalência (71,4% cada). Observa-se, contudo, uma preocupação dos professores com a carência significativa da qualidade da infraestrutura de *Internet*. Materiais didáticos impressos estão disponíveis em 71,1%, enquanto impressoras aparecem em apenas 25,7% e quadros interativos são os menos acessíveis (5,7%). Esses dados indicam uma base tecnológica inicial consolidada, mas com limitações relevantes em recursos digitais interativos e de maior desempenho.

No que se refere às finalidades para as quais o docente utiliza ou utilizaria a IA na educação, as respostas indicam que a maioria (82,9%) a emprega para realizar pesquisas sobre

temas diversos, que incluem aspectos pedagógicos e pessoais. Em seguida, destacam-se o uso como base para a elaboração de planejamentos, planos de aula e relatórios de estudantes (57,1%) e para a personalização da aprendizagem e identificação de necessidades educacionais específicas, bem como para a automatização de processos de avaliação de tarefas e testes (45,7%). Além disso, 37% dos docentes afirmaram utilizar a IA para analisar dados de desempenho da turma, entre outros usos. Geremias *et al.* (2025) apontam que as finalidades dos usos de IA têm se concentrado na produção de materiais didáticos, no apoio à pesquisa e à produção acadêmica, na correção automática de atividades e no suporte ao atendimento aos estudantes, sendo, de forma geral, utilizada em sala de aula como instrumento de apoio ao docente para aumentar sua eficiência e produtividade. Nesse contexto, Geremias e Oliveira (2024) afirmam:

A resposta para essa onda de IA na educação não parece ser só adotar, mas sim preparar os educadores para analisar, questionar e usar essas ferramentas de um jeito ético e alinhado com um propósito educativo que seja genuinamente humano. O alerta é claro: cuidado para não cair na armadilha do deslumbramento tecnológico. O caminho é o da formação crítica, da reflexão pedagógica, da decisão consciente.

Para constituir um pensamento crítico é necessário discutir, divergir e ampliar o repertório sobre o tema. Assim, quando questionados sobre a ocorrência de debates com colegas de profissão ou estudantes acerca de preocupações relacionadas à IA na educação, 51,4% dos docentes responderam afirmando que a discussão ocorre. Ao analisar por faixa etária, observa-se que esse percentual alcança 57,1% entre os docentes de até 39 anos e 47,6% no grupo acima de 40 anos. Em comparação, Sousa (2023) apontou que 80,9% dos professores ainda não haviam discutido o tema com seus aprendizes. Essa diferença sugere que, nos últimos dois anos, o debate sobre IA na educação tem se ampliado, impulsionado pela pervasividade da IA. Esse debate e orientação é essencial, pois cada vez mais estudantes e docentes utilizam IA, como informa a pesquisa TIC educação (CGI.BR, 2025, p.1):

Sete em cada dez estudantes brasileiros do Ensino Médio, usuários da Internet, já recorrem a ferramentas de inteligência artificial generativa — como ChatGPT, Copilot e Gemini — para realizar pesquisas escolares. No entanto, apenas 32% dizem ter recebido orientação nas escolas sobre como utilizar essas tecnologias.

Nesse mesmo contexto, Geremias *et al.* (2025) apontam que a maioria dos docentes entrevistados em sua pesquisa, demonstraram interesse no assunto, porém não se consideravam capacitados para abordá-lo de forma pedagógica. Um segundo grupo já incorpora a tecnologia, levando em consideração diretrizes éticas. No terceiro grupo, houve abordagens mais pragmáticas e com menos ênfase em orientação, enquanto o último grupo, que foi menos representativo, exibiu atitudes de resistência (relacionadas principalmente a

não querer ou não saber), completando assim o espectro identificado pelos autores. Além disso, embora os docentes estejam interessados, o diálogo direto com os estudantes ainda é pequeno. Portanto, é urgente implementar ações formativas que habilitem os docentes a tratar questões fundamentais, como ética, autoria e pensamento crítico no uso de IA generativa.

Nesta etapa do questionário inicial, foram incluídas questões descritivas, acompanhadas de trechos das respostas dos participantes, a fim de favorecer a compreensão dos resultados. Para preservar a confidencialidade e o anonimato, as falas foram identificadas pela legenda “Q1.”, numeradas de 1 a 35, as respostas na íntegra estão no apêndice I.

Na questão quanto ao grau de conforto dos docentes em relação ao uso da IA em sua prática pedagógica, 51,4% expressaram sentir-se confortáveis, apresentando justificativas como: Q1.2: *“Confortável, pois temos que nos adequar às tecnologias que os alunos usam”*; Q1.21: *“Confortável, pois sei que com os comandos corretos é possível agilizar meu trabalho em plataformas de IA, por exemplo, criar fatos básicos para a prática de alunos com dificuldades”*; e Q1.28: *“Confortável pois tem me ajudado a fazer aulas mais dinâmicas e atraentes”*. Por outro lado, 34,3% declararam sentir-se desconfortáveis, com argumentos como: Q1.24: *“Por enquanto desconfortável por pensar que as pessoas estão cada vez menos pensantes”*; e Q1.9: *“Desconfortável, pois não tenho conhecimento sobre o tema”*. Os demais 14,3% não opinaram ou responderam “não sei”.

Assim, os resultados do questionário inicial indicam que, embora os docentes possuam experiência profissional consolidada e formação em especializações, persiste uma lacuna formativa em relação às tecnologias digitais, mais especificamente na IA. A maioria dos docentes apresentam conhecimentos moderados ou limitados sobre o tema, sentindo-se pouco preparados para integrar esses recursos e apontam a ausência de formação específica como principal barreira, ainda que reconheçam o potencial da IA e a utilizem de forma incipiente em suas práticas pedagógicas.

5.2.2 Questionário pós-formação

Após a finalização do encontro formativo, aplicou-se um questionário final. Dos 36 docentes participantes, 32 responderam ao instrumento, resultando em uma taxa de não resposta de 11,1%. O questionário teve início com a solicitação: *“Escreva a principal palavra que vem à sua mente quando escuta a expressão ‘inteligência artificial’*”, a mesma questão aplicada no início da formação, com o objetivo de gerar uma nuvem de palavras e possibilitar

a comparação entre as percepções iniciais e finais dos participantes.

A análise da nuvem de palavras pós-formação revela uma percepção dialética sobre a IA, marcada pela tensão entre seu potencial instrumental e os desafios de sua adoção. A recorrência de termos como *tecnologia*, *facilidade*, *eficiência* e *otimização* indica uma visão utilitária, que a compreende como ferramenta de trabalho voltada ao progresso, à agilidade e ao acesso à informação. Em contrapartida, palavras como *cautela*, *insegurança* e *medo* denota um olhar crítico, vinculado às incertezas dos processos de mudança. O termo *superficial* reforça essa ambiguidade, sugerindo limitações na apropriação (Figura 33).

Figura 33. Nuvem de palavras gerada a partir das respostas dos docentes após a formação.



Fonte: Instrumento de produção de dados, elaborado pela autora, 2026.

Essa ambiguidade nas percepções docentes reflete o que Lévy (2021) denomina de condição dialógica da cibercultura, na qual o avanço tecnológico não se apresenta como um fenômeno neutro, mas como uma construção social permeada por tensões entre emancipação e controle, autonomia e dependência. Assim, o olhar crítico e, por vezes, cauteloso dos docentes expressa a consciência de que as tecnologias digitais, incluindo a IA, carregam tanto potencialidades quanto riscos, exigindo mediação pedagógica e reflexão ética.

A comparação entre as duas nuvens (Figuras 33 e 34) aponta uma transição de uma visão entusiasta, centrada no avanço tecnológico, marcada por termos como *Evolução*, *Inovação* e *ChatGPT*, para uma perspectiva, que valoriza o suporte, expressos em *Apoio*, *Auxílio* e *Banco de Dados*. Essa mudança revela que o encontro formativo, embora breve, ampliou a compreensão sobre a tecnologia, revelando uma reflexão sobre a integração da IA.

O tensionamento entre instrumentalidade e prudência confirma a condição dialógica da cibercultura, conforme Lévy (2021), na qual os docentes reconhecem o potencial emancipatório da IA, mas também seus riscos de controle e dependência. Ao incorporar a

dimensão da cautela, demonstram uma postura de mediação crítica (ver Quadro 3; Código 6), em consonância com os princípios da Pedagogia Crítica (Freire, 1996) e com a necessidade de formar sujeitos capazes de fazer uma curadoria das informações disponíveis e tomar decisões informadas em rede (Siemens, 2004).

Nas questões descritivas do questionário pós-formação, foram incluídos trechos das respostas dos participantes para facilitar a compreensão. A fim de manter a confidencialidade e o anonimato, as falas foram identificadas pela legenda “Q2.”, numeradas de 1 a 32, as respostas na íntegra estão no apêndice J.

Quando questionados se acreditam que a IA pode limitar a autonomia e a criatividade dos estudantes, 53,1% dos docentes responderam afirmativo, justificando com comentários como: Q2.14: *“Pois já está tudo pronto. Um copia e cola”* e Q2.19: *“Muito, pois eles não pesquisam a fundo o assunto”*. Em contrapartida, 34,4% discordaram, argumentando que Q2.12: *“se usada com a supervisão de um responsável”* ou Q2.22: *“se usada de forma correta, pode ampliar a criatividade”*. Já 9,4% manifestaram posicionamento de que esse aspecto é relativo, sublinhando que Q2. 28: *“depende da forma de trabalho de cada professor, podendo limitar ou facilitar”*, enquanto 3,1% não responderam.

Quando questionados se já identificaram, revisaram ou corrigiram respostas geradas por IA em trabalhos de estudantes, por conterem erros, desinformação ou *fake news*, 28,1% dos docentes expressaram ter vivenciado essa situação. Entre as justificativas, destacam-se relatos como: Q2.17: *“Os alunos copiam e colam do ChatGPT e nem leem o que está lá”* e Q2.13: *“O aluno não desenvolveu o tema proposto, apenas copiou algo criado pela IA, sem coerência com os critérios apresentados, e não soube responder sobre o conteúdo quando questionado, entendendo que poderia usar a IA apenas como ferramenta de auxílio”*. Por outro lado, 56,3% afirmaram não ter identificado esse tipo de problema, justificando que Q2.25: *“não peço mais trabalhos impressos; o que já ocorreu foi corrigir algum erro de informação durante apresentações, por se tratar de conteúdo fora do contexto temporal”* e Q2.24: *“evito solicitar pesquisas impressas para prevenir essas situações”*. Os demais 9,4% não responderam. Nesse sentido, é importante refletir sobre questões de avaliação e autoria diante das vicissitudes trazidas pela IA. Moraes e Matilha (2023, p. 28) afirmam que:

Alternativas têm sido pensadas por profissionais da educação para evitar que trapaceas utilizando o *ChatGPT* sejam bem sucedidas: aplicação de provas escritas a mão; trabalhos realizados em sala de aula; opções por provas orais; entre outros meios nos quais o *ChatGPT* não pode ser utilizado. Porém, mais do que proibir o uso dessa tecnologia, precisamos repensar a forma como a educação pode se apropriar dela.

Considerando o possível enfraquecimento do processo criativo, no qual a reflexão é terceirizada aos chatbots e o estudante limita-se à mera cópia do conteúdo gerado, questionou-se aos docentes se a IA pode catalisar o pensamento crítico e a busca por justiça social. Dos respondentes, 31,3% acreditam que sim, justificando que a IA Q2.27: *“facilita uma forma de comunicação mais eficaz”*, Q2.29: *“os alunos são criativos”*, Q2.19: *“as minorias também utilizam IA e buscam seu lugar de direito em lutas necessárias e importantes”* e Q2.12: *“É uma ferramenta que aproxima o acesso à informação”*. Por outro lado, 28,2% se pronunciaram negativamente, argumentando que Q2.18: *“limita o pensamento”* e que Q2.14: *“se a pessoa não for bem instruída e de mente aberta, acabará ficando refém dela”*. Para 25% dos participantes, o efeito depende da forma de uso, conforme indicam as respostas: Q2.25: *“Depende pois o pensamento crítico está muito ligado ao nível de diversidade de fontes e de fontes seguras, com isso a IA pode ou não contribuir desde que a pessoa que usar tenha um breve conhecimento sobre o tema”* e Q2.2: *“Talvez. Padronização de opiniões e visões de mundo. Alienação”*. Os demais 15,6% não responderam.

A disseminação da IA, gera uma preocupação pedagógica: a prática do CTRL-C (copiar) e CTRL-V (colar), em que se coleta informações sem ler ou analisar criticamente. Se o estudante não lê o conteúdo pesquisado, como irá aprender? Para responder, apresenta-se a pesquisa de Eric Klopfer, professor do MIT, que investigou os efeitos de diferentes tecnologias na aprendizagem. Dividiu os estudantes em três grupos para resolver uma tarefa de programação. Um grupo utilizou o *ChatGPT*³⁵, outro o *Code Llama* da Meta³⁶ e o terceiro apenas as buscas no *Google*³⁷. O grupo que usou o *ChatGPT* resolveu rápido a tarefa, seguido do grupo *Code Llama*, enquanto os que usaram o *Google* tiveram uma dificuldade inicial devido à necessidade de pesquisar e dividir o problema. No entanto, na avaliação de retenção do conhecimento, o grupo do *ChatGPT* obteve o pior desempenho, enquanto o grupo *Google* teve os melhores resultados, seguido do *Code Llama*. Klopfer enfatiza que o esforço cognitivo para resolução de problemas sem auxílio direto melhora a aprendizagem em tarefas complexas. Ademais, fragmentar um problema em partes menores facilita a apropriação do conhecimento e aprimora as habilidades (Shein, 2024). Surge, então, o questionamento: o que se está disposto a sacrificar no cognitivo em nome da eficiência imediata?

³⁵ *ChatGPT*: ferramenta de IA baseada em linguagem natural, desenvolvida pela OpenAI, que permite interações conversacionais e geração de textos. Disponível em: <https://chat.openai.com>

³⁶ *Code Llama*: é um modelo de IA desenvolvido pela Meta, voltado para geração e compreensão de códigos de programação. Disponível em: <https://ai.meta.com/llama>

³⁷ *Google*: ferramenta de busca desenvolvida pela empresa *Google LLC*, utilizada para localizar informações na Internet por meio de palavras-chave. Disponível em: <https://www.google.com>

Esse tensionamento provoca reflexões sobre as abordagens pedagógicas no uso de recursos tecnológicos. Corroborando neste sentido, Botelho *et al.* (2025, p. 12) afirma que:

O papel da IA deve ser de apoio ao processo cognitivo e não de atalho para respostas prontas, sob o risco de formar alunos tecnicamente eficientes, mas cognitivamente dependentes. Essa reflexão alerta para um uso não reflexivo da IA, que priorize resultados rápidos em detrimento da construção gradual do conhecimento. O ensino não pode se reduzir a um processo mecânico de resolução de problemas, mas deve estimular o raciocínio, a dúvida, a investigação. Quando a IA assume a função de pensar pelos estudantes, ela compromete uma das finalidades mais nobres da educação: formar sujeitos críticos, autônomos e criativos.

Na educação, sem estratégias que promovam criticidade, autoria e a verificação da veracidade das informações, corre-se o risco de transformar o processo de ensino e aprendizagem em um consumo passivo de respostas genéricas e cópias. Esse cenário se insere na crise do paradigma da ciência moderna, que impactou as práticas pedagógicas universitárias e impôs a necessidade não apenas de novas formas de ensinar para integrar as tecnologias digitais (Assunção *et al.*, 2024), mas também de uma revisão criteriosa sobre o que ensinar e como avaliar uma geração sociodigital, que, não mais recorre a mapas impressos em papel, 2D, e usa em sua rotina GPS e *Google Maps*. Mais do que constatar mudanças, é necessário problematizar quais habilidades são constitutivas para a formação humana e cidadã, e quais, embora tradicionais, perderam relevância.

De fato, a forma de uso e o disciplinamento pedagógico são determinantes para que a IA contribua com o desenvolvimento do pensamento crítico. Nesse sentido, a formação docente que promova reflexões em sala de aula sobre o uso ético e consciente dessas tecnologias, estimulando a curiosidade, a dialogicidade e a busca por informações confiáveis, torna-se essencial. Almeida, *et al.* (2025a, p. 18) entendem que:

A dependência excessiva de recursos de IA pode agravar os resultados já insatisfatórios apresentados pelo Pisa 2022, se os estudantes, não forem capazes de identificar problemas significativos, formular perguntas relevantes, avaliar fontes de informação, analisar dados e comunicar suas ideias. Nesse caso, correm o risco de terminar o ciclo básico para enfrentar os desafios acadêmicos e profissionais.

A educação é marcada pela diversidade, e o respeito a essa pluralidade representa um dos maiores desafios do processo formativo. Para que essa diversidade se torne potencialidade, é fundamental promover práticas pautadas na inclusão e na acessibilidade. A IA pode constituir-se como aliada nas práticas pedagógicas, ao possibilitar a personalização do ensino e considerar as particularidades de cada estudante e seu entorno sociocultural.

Desta forma, quando questionados se já utilizaram alguma ferramenta de IA para personalização ou adaptação pedagógica, 82,1% dos docentes indicaram que sim, relatando experiências como: Q2.14: “Com informações rápidas e aulas mais atrativas” e Q2.16: “A IA

pode ajudar a adaptar atividades para diferentes níveis de leitura e compreensão, por exemplo. Já utilizei o ChatGPT para gerar textos adaptados para alunos com dificuldade e/ou deficiência". Apenas 2,2% declararam não ter utilizado e 15,6% não responderam.

Quando questionados sobre as principais preocupações e riscos relacionados ao uso da IA na educação, os docentes destacaram, de forma recorrente, o plágio, a desinformação, as notícias falsas e o uso indevido de dados. Já em relação à questão *"O que ajudaria você a se sentir mais preparado(a) para utilizar a IA no contexto educacional?"*, as respostas apontaram para a necessidade de formações continuadas, suporte técnico e pedagógico, além de acesso à *Internet* de qualidade e a recursos digitais adequados nas escolas.

Sobre à possibilidade de a IA auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, 81,3% dos docentes afirmaram acreditar em seu potencial, sublinhando que a IA Q2.31: *"Ajuda sim, como ferramenta de pesquisa e auxílio no desenvolvimento de trabalhos, avaliações, relatórios, planejamento etc"*; Q2.27: *"sim, alternando a metodologia adequada para cada aluno"* e Q2.26: *"sim pode auxiliar os professores com a elaboração rápida de recursos pedagógicos de qualidade"*. Os demais 18,8% declararam não saber ou deixaram a questão em branco.

Na questão sobre a intenção de utilizar ferramentas de IA apresentadas na formação para otimizar tarefas administrativas ou pedagógicas, 51,7% dos participantes indicaram alta propensão ao uso (escalas 4 e 5), enquanto 32,3% pontuaram em nível moderado (escala 3) e 16,1% demonstraram baixa predisposição (escalas 1 e 2). Para além de ter a intenção de usar, é importante saber sobre aspectos técnicos, éticos, pedagógicos e sociais inerentes ao uso dessas tecnologias. Aqui, Mendes (2023, p. 124) conclui que:

[...] é preciso que os atores envolvidos no processo educacional estejam preparados para utilizá-las adequadamente, o que implica o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e cognitivas. Em determinadas situações, o professor pode encontrar dificuldades no manuseio da tecnologia, o que acaba gerando um obstáculo para a utilização das TICs no processo de ensino. Essa dificuldade pode surgir devido à falta de familiaridade com as ferramentas tecnológicas, limitações de conhecimento ou insegurança em explorar novas abordagens pedagógicas.

O questionário foi finalizado com a questão sobre a relevância do conteúdo abordado na formação para a prática docente. A maioria dos participantes (93,6%) indicou alta relevância (escalas 4 e 5), enquanto 6,4% posicionaram-se em nível moderado (escala 3). Entre as justificativas apresentadas, destacam-se: Q2.7: *"A formação foi muito importante para desmistificar a IA e mostrar que o professor continua sendo essencial, mesmo em tempos de tecnologias avançadas. Sugiro que tenhamos mais momentos de formação contínua, com oficinas práticas, e que os materiais discutidos fiquem disponíveis para*

consulta” e Q2.24: “Gostei muito, o debate foi bem interessante, bom saber os desafios para refletir sobre IA”. Esses resultados manifestam que, embora ainda haja carência de formações voltadas às tecnologias educacionais e à IA, a maioria dos docentes demonstra abertura e motivação para aprofundar seus conhecimentos sobre a temática, reconhecendo sua importância para a inovação e o aprimoramento das práticas pedagógicas.

5.3 ANÁLISE DE CONTEÚDO

Esta subseção destina-se à análise dos dados obtidos na pesquisa. Conforme Mattar e Ramos (2021), essa análise busca agregar e integrar dados de modo a possibilitar uma compreensão ampla e articulada do fenômeno investigado. O processo analítico seguiu as três fases propostas por Bardin (2016): pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação. A leitura flutuante, etapa inicial da pré-análise, constituiu o ponto de partida para o contato com o *corpus*, permitindo ao pesquisador uma visão global e preliminar dos dados. Deste modo, uma análise de conteúdo foi conduzida segundo os pressupostos de Bardin (2016, p. 126), iniciando-se pela leitura flutuante dos 67 questionários, com o objetivo de conhecer previamente as respostas, “deixando-se invadir por impressões”. Em seguida, procedeu-se à organização dos questionários, que foram numerados e armazenados em pastas separadas conforme a etapa: inicial e pós-formação.

Posteriormente, na fase de exploração do material, as respostas abertas dos docentes foram submetidas à técnica de análise temática. As categorias gerais foram definidas *a priori*, com base na revisão bibliográfica e nos referenciais de Bula e Bonilla (2024), servindo como eixo orientador da análise. Por outro lado, as subcategorias e unidades de registro foram construídas *a posteriori*, emergindo do próprio material empírico, de modo a contemplar as especificidades e nuances identificadas nas respostas.

Para tanto, os questionários foram inseridos no *software Atlas.ti*, onde se realizou a identificação e marcação das unidades de registro, bem como a atribuição dos códigos analíticos. A codificação é compreendida, conforme Bardin (2016, p. 133), como a “transformação [...] dos dados brutos do texto [...] permitindo uma representação do conteúdo ou de sua expressão”. A partir da seleção dos trechos relevantes, realizaram-se os recortes textuais que constituíram as unidades de registro, das quais emergiram 71 códigos analíticos, numerados de 1 a 71, sendo o código 1 aquele com maior quantidade de ocorrências e o 71 o menos frequente. Esses códigos (Quadro 3), foram criados por interpretação do texto e construídos conforme o surgimento das temáticas, mantendo abertura para ampliação do

escopo investigativo. Essa metodologia possibilitou sistematizar, organizar e interpretar os dados de forma rigorosa e coerente com os objetivos da pesquisa.

Quadro 3. Lista de Códigos gerados *a posteriori*.

nº	Código	Qtde.
1	Ferramenta/auxílio/suporte/Utilidade	47
2	Depende do uso pode prejudicar a autonomia e criatividade	28
3	Falta formação docente sobre IA	28
4	Acredita que limita o pensamento crítico	27
5	IA pode ajudar no ensino e aprendizagem	23
6	Importante o professor como mediador crítico para uso adequado	20
7	Utiliza IA nas práticas pedagógicas/aulas	19
8	Potencializa autonomia usando-a de forma crítica	15
9	Dependência tecnológica	14
10	Não tem opinião/conhecimento sobre o tema	14
11	Identifica uso inadequado pelos estudantes	13
12	Precisa refletir sobre as informações da IA/investigar/cautela	13
13	Uso em planejamento, planos de aulas atrativos e relatórios	13
14	Preocupação com uso indevido de dados, disponibilização pública de informações, falta de privacidade	12
15	Adaptação de atividades e suporte estudantes com deficiência	11
16	Plágio e/ou cópias	11
17	Preocupação ética	11
18	Uso responsável	11
19	Confortável ao usar IA na prática pedagógica	10
20	IA gera alienação, padronização e limita o pensamento crítico	10
21	Demonstra desconforto ao usar IA	8
22	Favorece preguiça e o desinteresse do estudante	8
23	Não observa e/ou desconhece uso pelos estudantes	8
24	Leis e regras devem regular o uso da IA	7
25	Mesclar métodos e tecnologias para boa avaliação e resultados	7
26	Não sabe utilizar	7
27	Não utiliza IA nas aulas	7
28	Uso em avaliações, questionários e verificações de aprendizagem	7
29	Facilita o acesso a informações e ajuda na ampliação do repertório	6
30	Quero aprender mais sobre IA	6
31	Falta de acessibilidade, carência de equipamentos e/ou baixa qualidade da conexão com <i>Internet</i>	5
32	Uso em jogos, simulações, xadrez	5
33	Gera desinformação, <i>fake news</i> e Metaverdades	6
34	Bom avanço da ciência e tecnologia	3
35	Incerteza e dificuldade de saber o que é verdadeiro e falso	3
36	Docente dispensa pesquisas impressas para evitar trabalhos copiados de IA e sem leitura	3
37	Estudantes desinteressados e com dificuldade	3
38	Falta suporte técnico e apoio aos docentes no uso de tecnologias	3
39	Gera rapidez e eficiência para gerar atividades pedagógicas	3
40	Perda das interações humanas	3
41	Uso supervisionado da IA	3
42	Bem-preparado para uso/integração de IA na prática	2
43	Falta controle dos pais no acesso aos recursos digitais	2
44	IA é fácil de usar, prática, intuitiva e útil (visão otimista)	2
45	IA está em todos os ambientes (pervasiva)	2
46	IA voltada ao lucro, em que empresas exploram dados e podem promover manipulação.	2
47	Nem todo recurso tecnológico é pedagógico, ver viabilidade e coerência no uso	2

48	Perda da autoria e autonomia	2
49	Precisa de formações frequentes, práticas e aprofundadas sobre IA	2
50	Preocupação com uso seguro para estudantes	2
51	Preocupações com avaliações e seleção com uso de IA	2
52	Sobrecarga docente falta tempo e vontade para atualizações	2
53	Superficialidade e Conhecimento raso	2
54	Busca pela equidade	1
55	<i>Cyberbullying</i>	1
56	Docente diz que precisa estudar mais para aplicar a IA	1
57	Exposição a conteúdos impróprios/inadequados para idade	1
58	Falta espaços para troca e colaboração docente no uso de tecnologias e IA	1
59	Falta maturidade dos jovens para uso correto	1
60	IA gera acessibilidade para minorias	1
61	Jovens são manipuláveis e não tem domínio correto da IA	1
62	Não tenho preocupações sobre IA	1
63	O novo gera insegurança	1
64	Opinião em construção	1
65	Precisa de habilidades tecnológicas para o bom uso da IA	1
66	Preocupação com terceirização da educação, plataformização, perda da autonomia docente	1
67	Uso em pesquisas	1
68	Uso para fazer bilhetes, recados e tarefas administrativas	1
69	Usos para alfabetização	1
70	Vieses algoritmos	1
71	Vigilância e direcionamento de escolhas	1

Fonte: Instrumento de produção de dados, elaborado pela autora, 2026.

Esta primeira etapa da análise se baseia nos seis códigos mais citados. Estes revelam multifacetadas que combinam otimismo instrumental, cautela crítica e demandas formativas. Os resultados indicam que a maioria dos professores reconhece a IA como uma ferramenta útil e de suporte pedagógico (47 ocorrências), capaz de auxiliar no ensino e na aprendizagem (23 ocorrências). Essa compreensão configura uma visão tecnicista, associando-a à otimização de tarefas, à ampliação do acesso à informação e ao apoio no planejamento e execução das atividades escolares. Isso indica uma aceitação inicial da IA como um recurso benéfico, desde que mobilizada de maneira pedagógica e intencional. Tal percepção revela-se positiva para a integração da tecnologia e corrobora os achados de pesquisas de Ayanwale *et al.* (2022), que apontam que a utilidade percebida da IA apresenta uma relação significativa com a intenção comportamental dos professores em utilizá-la.

Por outro lado, emergem percepções reflexivas quanto aos impactos da IA sobre a autonomia, criticidade e criatividade dos estudantes. Parte dos textos (28 ocorrências) mostram que os efeitos da IA dependem do modo como é empregada, sugerindo uma compreensão contextual e relacional do fenômeno tecnológico. Entretanto, número quase equivalente (27 ocorrências) coloca que a IA limita a autonomia e o pensamento crítico, explicitando temores quanto à superficialidade, à padronização das respostas, plágio e à

redução da autoria discente. Esse tensionamento mostra que o debate docente se concentra menos na tecnologia em si e mais em como ela é mediada no processo educativo.

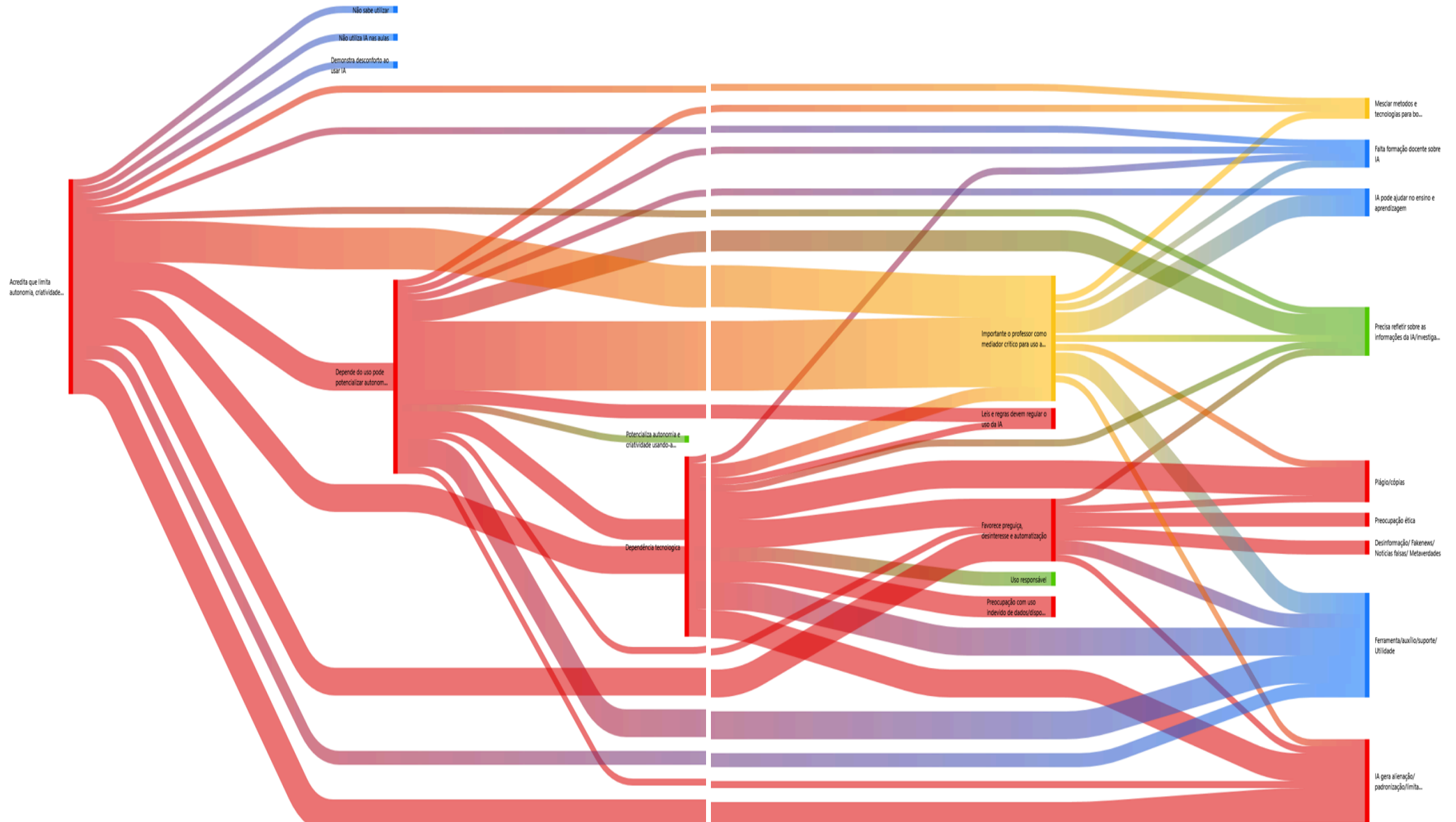
Outro ponto crítico refere-se à falta de formação docente sobre IA (28 ocorrências), percebida como um dos principais entraves para sua integração na realidade escolar. Os docentes demonstram disposição para explorar a IA, mas apontam lacunas na formação, o que gera insegurança e limita o uso consciente da tecnologia. Essa carência formativa reforça a necessidade de políticas públicas e programas institucionais que promovam o desenvolvimento de competências digitais e reflexivas, articulando teoria, prática e ética. Cabe destacar que, para haver efetividade dessas políticas e programas, é essencial compreender as barreiras (tempo, conhecimento, infraestrutura e incertezas) e as demandas e motivações para formação (aplicação prática e contextualizada; certificação e reconhecimento avanço na carreira; apoio para aprendizado; suporte; e troca de boas práticas entre colegas). Esses e outros fatores contribuem para uma formação alinhada à realidade escolar e voltada para o desenvolvimento crítico do uso de IA (Geremias *et al.*, 2025).

Reconhece-se ainda, o papel docente como mediador crítico (20 ocorrências), e mesmo diante das incertezas, os docentes reafirmam seu papel central, assumindo a responsabilidade de orientar os estudantes na seleção, interpretação e utilização das informações geradas por sistemas inteligentes. Essa postura indica que a IA pervasiva, não substitui a dimensão humana do ensino, e provoca o docente à uma atuação cada vez mais crítica, contextual, ética e mediadora. Nesse sentido, conforme Almeida, *et al.* (2025a, p. 15) complementa-se sobre a integração da IA na educação:

[...] deve ser feita com uma sensibilidade aguçada às necessidades socioafetivas e às riquezas culturais das comunidades e pessoas historicamente preteridas pelos poderes hegemônicos a fim de possibilitar que a inclusão tecnológica contribua para um aprendizado que respeite e valorize as diversidades de saberes e experiências.

Na sequência, procedeu-se à análise de coocorrência dos códigos. Para facilitar a compreensão dessa etapa, os códigos foram classificados conforme as categorias propostas por Bula e Bonilla (2024) e identificados visualmente por meio de cores, a saber: I – Gestão; Pedagogia e Currículo (laranja); II – Desafios e Implicações Éticas no Uso de IA (vermelho); III – Formação e Percepção dos Professores (azul); e IV – Ferramentas de IA e Processos de Ensino (verde). Conforme Bardin (2016, p. 142), a coocorrência é definida como “[...] a presença simultânea de duas ou mais unidades de registro em uma mesma unidade de contexto”. Dessa forma, selecionaram-se os códigos que mais coocorreram, com o objetivo de observar suas relações e interdependências temáticas (Figura 34).

Figura 34. Esquema da coocorrência entre os códigos Sankey gerado no *software Atlas.ti*.



Fonte: Instrumento de produção de dados, elaborado pela autora, 2026.

A coocorrência entre os códigos “*Depende do uso, pode potencializar ou limitar autonomia, criticidade e criatividade*” e “*Importante o professor como mediador crítico para uso adequado da IA*”, com 10 ocorrências, indica que as percepções docentes refletem a compreensão de que o impacto da IA não é determinista, mas depende de uma mediação pedagógica qualificada. Ainda que em menor proporção, as preocupações relativas à capacidade cognitiva e à passividade dos estudantes também se articulam aos temas centrais da análise, manifestando vínculos entre as dimensões técnica e crítica do uso da IA. As noções de condicionalidade e mediação emergem, portanto, como conceitos-chave para interpretar as percepções docentes. Observa-se, ademais, que a Categoria II (em vermelho), correspondente aos desafios, mantém relação com todas as demais categorias, reforçando a percepção docente de que o uso da IA é condicionado ao contexto e à intencionalidade pedagógica.

Na continuidade da análise, os códigos foram agrupados em temas potenciais (subcategorias) e, a partir disso, reuniram-se os dados comuns a cada tema. As subcategorias foram elaboradas a partir dos códigos, com o auxílio do *NotebookLM* e, após revisão e ajustes manuais, foram reorganizadas nas categorias *a priori*, definidas com base na análise bibliográfica apresentada na seção 3 de acordo com Bula e Bonilla (2024). A análise de conteúdo possibilitou a interpretação dos resultados, articulando os dados empíricos ao referencial teórico, de modo a aprofundar a compreensão qualitativa das percepções docentes.

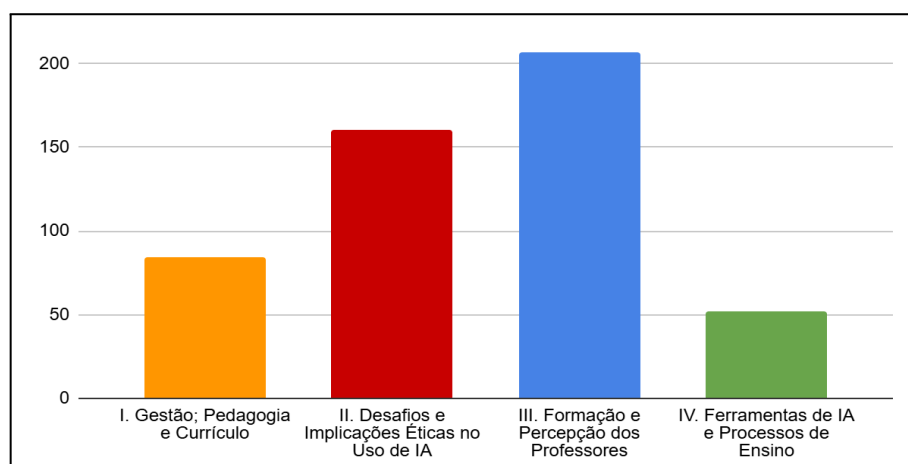
Quadro 4. Organização categórica dos códigos.

Categorias Gerais	Subcategorias (Grupos de códigos)	Códigos
I. Gestão; Pedagogia e Currículo	Integração Curricular e Planejamento	13, 28, 32, 39, 47, 67, 68, 69
	Mediação Pedagógica e Metodologias	6, 25, 41
	Acessibilidade e Inclusão	15, 31, 54, 60
	Suporte e Infraestrutura Institucional	38
II. Desafios e Implicações Éticas no Uso de IA	Privacidade e Segurança de Dados	14, 46, 50, 57, 71
	Autonomia e Desenvolvimento Cognitivo	2, 4, 9, 20, 22, 37, 48, 53, 66
	Integridade Acadêmica e Desinformação	11, 16, 33, 35, 54, 59, 61
	Impactos Sociais	40, 55 70
	Regulamentação	24
III. Formação e Percepção dos Professores	Capacitação e Desenvolvimento Profissional	3, 26, 30, 49, 56, 64, 65
	Adoção das tecnologias	7, 19, 21, 27, 42, 44, 62
	Percepções sobre Potencial Educacional	1, 5, 23, 34, 45, 58
	Preocupações e Resistências	10, 17, 52, 63
IV. Ferramentas de IA e Processos de Ensino	Aplicações nas Práticas de Ensino	8, 12, 36, 51
	Inovação e Eficiência na Docência	18, 29, 41
	Uso pelos Estudantes	43

Fonte: Instrumento de produção de dados, elaborado pela autora, 2026.

Pode-se observar na figura 35 que os códigos da Categoria III – Formação e Percepção dos Professores apresentaram a maior ocorrência (41,2%), seguidos dos códigos pertencentes à Categoria II – Desafios e Implicações Éticas no Uso da IA (31,8%). Esse resultado revela que as discussões dos docentes concentram-se em suas próprias experiências formativas e percepções sobre a IA, demonstrando interesse em compreender como essas tecnologias impactam sua prática pedagógica e o papel docente. Ao mesmo tempo, a expressiva presença de códigos relacionados aos desafios e dilemas éticos indica uma preocupação com o uso responsável da IA, em especial no que se refere à autonomia docente, à veracidade das informações e às implicações sociais e educacionais de sua adoção.

Figura 35. Distribuição dos códigos conforme as Categorias Gerais



Fonte: Instrumento de produção de dados, elaborado pela autora, 2026.

Por outro lado, a baixa ocorrência percentual (10,3%) e o número reduzido de códigos relacionados à Categoria IV – Ferramentas de IA e Processos de Ensino podem indicar que o uso prático dessas tecnologias ainda se encontra em estágio incipiente no contexto investigado. Tal resultado sugere que os docentes apresentam maior familiaridade teórica e reflexiva do que aplicada em relação à IA. Um questionamento que emerge a partir dessa constatação é se essa baixa utilização decorre de dificuldades no manuseio das ferramentas, insegurança, receio em aplicá-las ou até a sensação de achar que está fazendo algo errado ao aplicar IA na educação. Conforme Almeida, *et al.* (2025a) uma lacuna significativa na formação inicial e continuada dos educadores para o uso pedagógico da IA, com 75% dos professores relatando necessidade de cursos específicos sobre o tema. A pesquisa TIC educação (CGI, 2025, p.1), revela que embora haja a lacuna formativa, esse panorama está melhorando:

A TIC Educação 2024 aponta que 54% dos professores realizaram, nos 12 meses anteriores à pesquisa, atividades de desenvolvimento profissional contínuo voltadas ao uso de tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem. Na rede

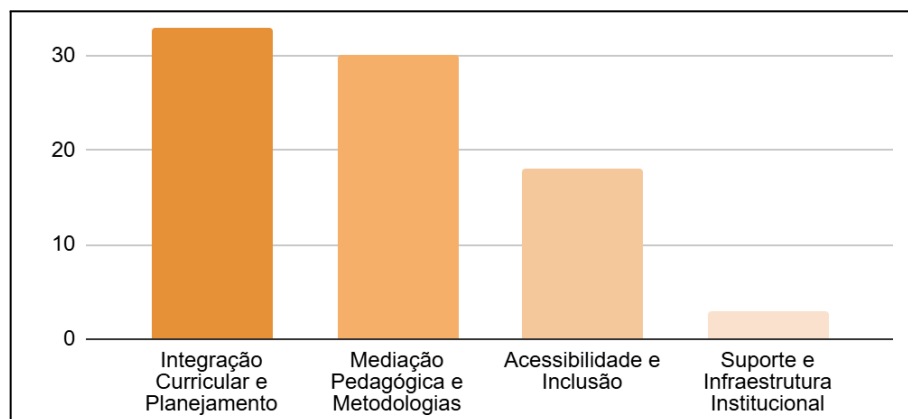
municipal, entretanto, esse percentual passou de 62% em 2021 para 43% em 2024. Dentre os professores que participaram de iniciativas de atualização e formação, 82% fizeram cursos relacionados a plataformas, programas de computador ou aplicativos usados na criação de materiais didáticos. Além disso, 79% buscaram informações sobre como usar tecnologias digitais para adaptar as atividades aos ritmos de aprendizagem dos estudantes. Já a participação em iniciativas de formação sobre como orientar os alunos a respeito do uso seguro de tecnologias digitais (69%), sobre educação midiática e uso crítico das mídias em sala de aula (68%) e uso de IA em atividades educacionais (59%) foram citados em menores proporções.

Um ponto importante nas formações se refere a ausência de diretrizes curriculares que integrem aspectos técnicos e pedagógicos da IA nas licenciaturas e na formação continuada contribui para essa desconexão entre a reflexão teórica e a aplicação prática.

Almeida *et al.* (2025a) destacam desafios como o uso indiscriminado da tecnologia, questões de privacidade e segurança de dados, e a vigilância por meio da plataformização da educação, o que pode gerar insegurança e receio nos docentes. Esses achados reforçam a necessidade de formações continuadas que articulem teoria e prática, favorecendo a exploração das potencialidades pedagógicas da IA de maneira crítica e ética. É essencial investir na formação docente, garantindo a atualização dos currículos para incluir tanto os aspectos técnicos quanto os pedagógicos da IA, bem como promover programas formativos contínuos e contextualizados às realidades locais.

No que tange à Gestão; Pedagogia e Currículo, a integração da IA nos processos educacionais revela-se por meio de aplicações práticas no planejamento curricular, desenvolvimento de atividades e avaliação. Conforme Ayanwale *et al.* (2022), a efetiva integração da IA na educação depende não apenas da disponibilidade de tecnologias, mas da preparação dos professores para compreenderem e aplicarem seus conceitos de forma pedagógica, ajustando o currículo e as práticas de ensino a novas demandas tecnológicas.

Neste eixo conforme demonstrado na figura 36, as subcategorias de maior ocorrência foram Integração Curricular e Planejamento (33 registros), seguidas de Mediação Pedagógica e Metodologias (30 registros) como em Q2.16: “*Sim, pode limitar se for usada de forma acrítica e sem mediação pedagógica*”. Esses resultados indicam que os docentes têm buscado incorporar a IA em seus planos de aula e práticas de ensino, o que corrobora uma aproximação crescente entre a tecnologia e os processos de mediação pedagógica. Por outro lado, as subcategorias Acessibilidade e Inclusão (18) e Suporte e Infraestrutura Institucional (3) apresentaram menor frequência, o que pode refletir tanto a necessidade de ampliar o debate sobre essas temáticas quanto a carência efetiva de recursos e condições materiais que sustentem sua implementação nas escolas.

Figura 36. Composição da Categoria Geral I - Gestão, pedagogia e Currículo

Fonte: Instrumento de produção de dados, elaborado pela autora, 2026.

Salienta-se a necessidade de mediação pedagógica intencional, onde o docente assume papel central na seleção e adequação dessas ferramentas aos objetivos educacionais. Conforme Polak, Schiavo e Zancanaro (2022), os professores são atores fundamentais na inovação educacional e na implementação de caminhos formativos relacionados à IA. Os autores destacam que a integração dessas tecnologias depende de atitudes positivas, competências digitais adequadas e da disponibilidade de ferramentas pedagógicas.

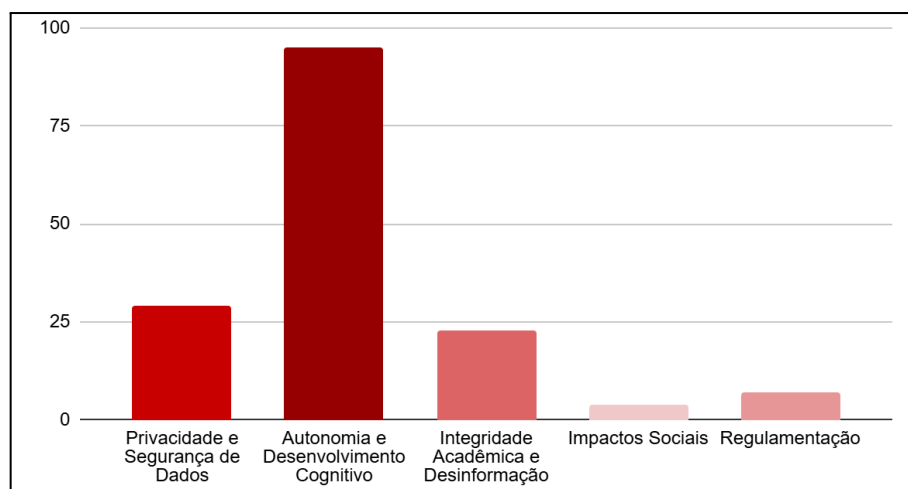
A acessibilidade e a equidade são questões centrais no âmbito da IA, denota tanto seu potencial inclusivo quanto os obstáculos decorrentes de limitações infraestruturais. Ainda com base em Polak, Schiavo e Zancanaro (2022), o contexto educacional é marcado por disparidades no acesso a recursos digitais e pela diversidade sociolinguística dos estudantes, demandando, portanto, políticas institucionais orientadas à promoção da equidade. Ademais, a implementação eficaz da IA depende criticamente de suporte institucional, que engloba formação docente continuada, infraestrutura tecnológica adequada e regulamentações que assegurem sua aplicação ética e pedagógica.

Em relação aos Desafios e Implicações Éticas no Uso de IA, os resultados apontam para complexidades da adoção da IA na educação. Preocupações com privacidade, segurança de dados e possíveis manipulações comerciais aparecem como centrais, Fakhar *et al.* (2024) salientam que, embora a IA traga ganhos em personalização e eficiência, há preocupações éticas relacionadas à privacidade, segurança de dados e viés algorítmico, que devem ser enfrentadas com diretrizes e regulamentações adequadas.

Conforme a Figura 37, os códigos de maior ocorrência referem-se à Autonomia e Desenvolvimento Cognitivo (95 registros), seguidos de Privacidade e Segurança de Dados (29). Esses resultados externalizam as principais preocupações dos docentes concentradas nos

eventuais impactos da IA sobre a formação intelectual e crítica dos estudantes, no risco de dependência tecnológica e redução da capacidade reflexiva. Além disso, a privacidade e a segurança das informações aparecem como temas recorrentes, revelando apreensão quanto ao uso e à proteção dos dados educacionais, tanto de estudantes quanto de docentes, na adoção de ferramentas baseadas em IA.

Figura 37. Composição da Categoria Geral II - Desafios e Implicações Éticas no Uso de IA



Fonte: Instrumento de produção de dados, elaborado pela autora, 2026.

Discussões sobre vieses algorítmicos, vigilância e direcionamento de escolhas, bem como sobre o monopólio das *big techs*, embora menos mencionadas, apontam lacunas na formação docente e a necessidade de ampliar o debate crítico sobre a dependência tecnológica do Brasil em relação a países como China e Estados Unidos, bem como as dimensões éticas, políticas e sociais da IA na educação.

Os docentes participantes também demonstram apreensão sobre os impactos da IA no desenvolvimento discente. Preocupam-se especialmente com riscos à autonomia, criatividade e pensamento crítico, temendo que a dependência tecnológica leve à superficialidade cognitiva. Considerando que crianças e jovens crescem imersos em tecnologias digitais, torna-se imprescindível uma mediação pedagógica segura e crítica que ultrapasse os muros da escola. Conforme Mendes (2023, p. 138):

[...] esse interesse por tecnologias por parte dos alunos deve ser monitorado, uma vez que, segundo alguns entrevistados, é um público que tende a utilizar as TICs de forma inadequada na educação, caso não haja um controle (RIND *et al.*, 2022). Tais percalços podem comprometer a atenção no conteúdo escolar, e causando um efeito contrário.

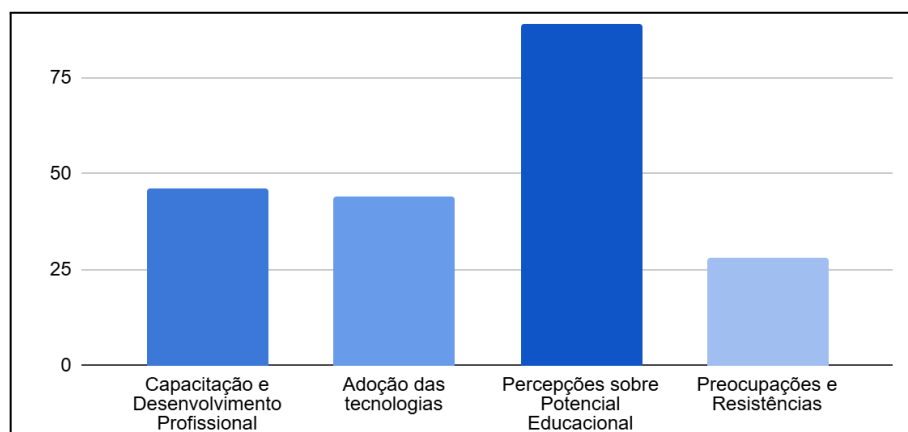
Outra preocupação refere-se a integridade acadêmica manifesta-se através de questões sobre plágio, desinformação e confiabilidade do conteúdo gerado. Ademais,

registram-se preocupações com possíveis erosões nas interações humanas e com a amplificação de vieses sociais pelos algoritmos.

A respeito da Formação e Percepção Docente a análise revela um quadro diversificado de percepções e preparo docente frente à IA. A carência de formação específica e aprofundada é unânime, gerando desde entusiasmo até resistência. Enquanto alguns educadores demonstram conforto e reconhecem o potencial da IA como ferramenta de apoio, outros expressam desconhecimento, insegurança ou ceticismo quanto à sua utilidade pedagógica. Corroborando com esta aceção, o estudo de Fakhar *et al.* (2024) mostra que, embora 66,2 % dos professores se declarem motivados a integrar ferramentas de IA, 51,5% afirmam não possuir conhecimento suficiente sobre o tema.

Os dados mostram, que a questão de formação docente e percepção representou a maior porção das discussões. Nas subcategorias, conforme demonstra a Figura 38, sublinha-se a adoção das tecnologias com maior ocorrência (89), agrupando códigos como *ferramenta*, *auxílio*, *suporte* e *utilidade*, que se correlacionam entre si. Em seguida, observa-se Capacitação e Desenvolvimento Profissional (46), o que indica que os docentes reconhecem a relevância das tecnologias de IA como apoio às práticas pedagógicas, mas também apontam a necessidade de formações continuadas que possibilitem uso crítico, ético e pedagógico dessas ferramentas. Corroborando nesse sentido, Coelho *et al.* (2025, p. 22) afirmam sobre a necessidade da “formação de toda a comunidade educacional prioritariamente dos professores, de modo a articular compreensão conceitual e de conteúdos, reflexão ética e práticas pedagógicas consistentes.”

Figura 38. Composição da Categoria Geral III - Formação e Percepções dos Professores



Fonte: Instrumento de produção de dados, elaborado pela autora, 2026.

Observa-se que as formações em IA destinadas aos docentes ainda são escassas e, em sua maioria, de caráter instrumental e pontual. Isso faz com que o professor desenvolva o

conhecimento tecnológico, mas não necessariamente o conhecimento pedagógico do conteúdo. Nesse sentido, Coelho *et al.* (2025, p. 21) reforçam que:

[...] uma formação tão essencial para o cumprimento da função social da educação, prevista na Constituição Federal de 1988, em seu artigo 205, e reafirmada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996, art. 2º), não deve depender apenas de iniciativas pontuais e isoladas, mas consolidar-se como política pública de Estado.

Diante desse cenário, a ausência de políticas formativas consistentes configura-se como um entrave estrutural. Para superar essa limitação, a abordagem TPACK (Kim; Kwon, 2023) mostra-se adequada para minimizar essa lacuna, ao articular teoria, prática, conteúdo e tecnologia de forma integrada. Assim, a ausência de políticas formativas consistentes configura-se como um entrave estrutural. Embora os docentes reconheçam o valor instrumental da IA, a insegurança gerada pela lacuna formativa, o medo do desconhecido e até o conservadorismo, dificultam sua integração nas práticas pedagógicas. Salienta-se que essa carência não se restringe à formação continuada ou à docentes experientes, pois também se manifesta na formação inicial. Isso corrobora com Almeida, *et al.* (2025b, p.6-7):

[...] a formação inicial foi considerada insuficiente para lidar com as demandas atuais da cultura digital escolar [...] Muitos professores afirmaram que, ao entrarem na sala de aula, sentiram-se sozinhos para enfrentar o desafio de integrar ferramentas tecnológicas aos conteúdos curriculares, sem diretrizes claras nem suporte adequado. Essa lacuna tem gerado insegurança e, muitas vezes, desmotivação, especialmente entre docentes que atuam em contextos vulneráveis e com acesso limitado a recursos [...]. Os cursos de licenciatura, segundo os entrevistados, ainda seguem modelos tradicionais de ensino, com pouca abertura para a inovação e para o uso pedagógico das tecnologias. A falta de experiências práticas durante a graduação contribui para que os futuros professores entrem na profissão sem saber como lidar com ferramentas digitais em sala de aula, tornando o processo de adaptação mais difícil.

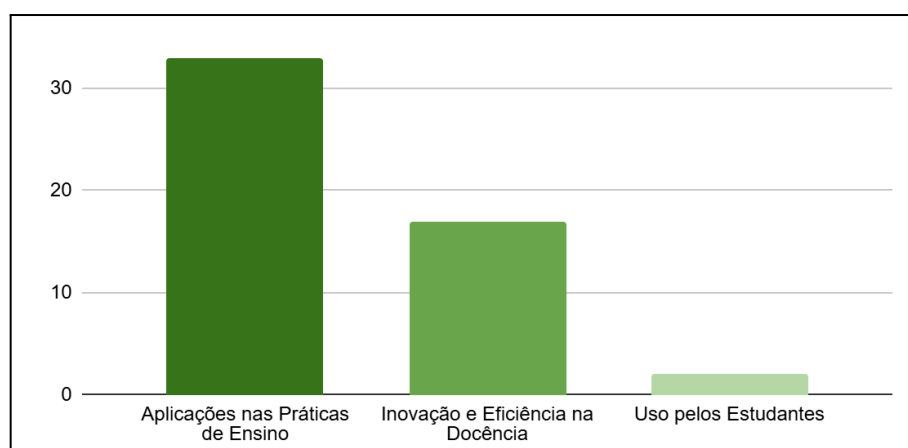
Observa-se que a reforma necessária deve abranger não apenas a infraestrutura, mas também o pensamento (Morin, 2013), estendendo-se a todos os níveis de ensino e envolvendo discentes e docentes. Estes manifestam percepções que oscilam entre considerar a IA um avanço tecnológico benéfico e compreendê-la como uma fonte de desafios éticos e práticos. Esse cenário sinaliza a urgência de processos formativos que integrem dimensões técnicas e reflexivas-críticas. Segundo Sanusi, Ayanwale e Tolorunleke (2024), o conhecimento básico sobre IA, aliado à influência de pares e instituições educacionais, constitui fator determinante para que a formação desenvolva atitude positiva e motive a aprender sobre a temática. E é preciso ir além, conforme Coelho *et al.* (2025, p. 22):

[...] além de integrar ao cotidiano escolar práticas de análise crítica, de leitura de imagens, de validação de fontes e de uso ético da inteligência artificial é preciso construir uma cultura pedagógica orientada à justiça epistêmica, ao pensamento autônomo e à participação crítica na vida pública a fim de

fortalecer a cultura democrática sustentada pela responsabilidade compartilhada no uso dos recursos de IAGen.

Sobre as Ferramentas de IA e os Processos de Ensino (Figura 39), seus usos revelam uma dualidade: por um lado, catalisam a eficiência pedagógica, ao possibilitar a criação de materiais, a personalização do ensino e a automação de tarefas; por outro, demandam supervisão constante e uma postura crítica quanto à sua aplicação. Embora esses códigos tenham apresentado menor ocorrência no cômputo geral, suas subcategorias: Aplicações nas práticas de ensino (33), Inovação e eficiência na docência (17) e Uso pelos estudantes (2). Isso mostra que o uso da IA já se manifesta de forma pontual, mas ainda carece de aprofundamento e consolidação pedagógica.

Figura 39. Composição da Categoria Geral IV - Ferramentas de IA e Processos de Ensino



Fonte: Instrumento de produção de dados, elaborado pela autora, 2026.

Conforme Polak, Schiavo e Zancanaro (2022), a adoção dessas tecnologias deve estar vinculada a práticas pedagógicas reflexivas e colaborativas, garantindo sua integração significativa ao currículo e o engajamento ativo dos estudantes. Entre os princípios de design mais relevantes destacam-se a pertinência do conteúdo, a interatividade e a manutenção da motivação discente e docente. Além disso, torna-se essencial orientar os estudantes para um uso responsável e crítico dessas ferramentas, a fim de evitar a terceirização do pensamento e promover uma aprendizagem situada (Lave; Wenger, 1991).

5.4 IMPACTOS DA PESQUISA NA PRÁTICA DOCENTE

A pesquisa, centrada na experiência de formação continuada, corrobora com o potencial de iniciativas que articulam a fundamentação teórica, a experimentação prática e a reflexão crítica para o desenvolvimento da competência digital e o fortalecimento da autonomia pedagógica. Porém, mais do que isso, as demandas formativas devem partir das necessidades docentes e da escola, neste sentido Nóvoa (2019, p. 6) afirma que “Em vez de

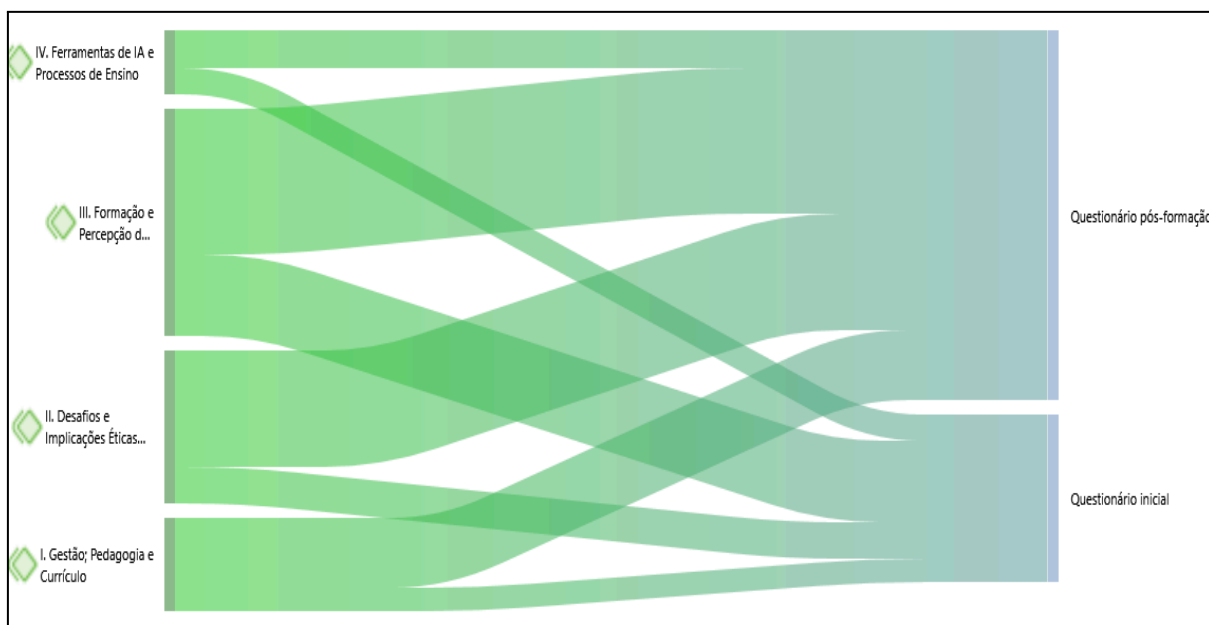
listas intermináveis de conhecimentos ou de competências a adquirir pelos professores, a atenção se concentra no modo como construímos uma identidade profissional, no modo como cada pessoa constrói o seu percurso no interior da profissão docente”.

Nessa perspectiva, em diversos momentos do encontro, a ausência de formações específicas e abrangentes sobre tecnologias e IA foi mencionada como um ponto crucial para a efetiva integração tecnológica no ensino, corroborando com achados de Mendes (2023):

A questão sobre o conjunto de habilidades dos docentes em utilizar as TICs para aplicar atividades escolares foi algo quase unânime entre os entrevistados, que apontaram como a principal limitação para o uso de tecnologias na educação. Apesar da percepção dos entrevistados de que muitos docentes estarem se acostumando ao uso dessas tecnologias, ainda é um obstáculo importante para que as TICs sejam de fato uma ferramenta efetiva para o aprimoramento das capacidades cognitivas dos alunos, contribuindo assim para a construção do conhecimento.

Tal constatação é reforçada pelo gráfico de Sankey gerado no *software Atlas.ti* (Figura 40), no qual se observa que a formação sobre IA ampliou o repertório conceitual dos docentes. Verifica-se um aumento expressivo em todas as temáticas ao se comparar as respostas do questionário inicial com as do pós-formação. Complementa-se que das 286 codificações realizadas, 202 ocorreram nos questionários pós-formação e 84 no inicial.

Figura 40. Relações entre categorias iniciais e pós-formação no uso da IA na educação, representadas em gráfico Sankey gerado no *software Atlas.ti*.



Fonte: Instrumento de produção de dados, elaborado pela autora, 2026.

A relevância atribuída ao conteúdo da formação pela maioria dos participantes (93,6%) e a manifestação de abertura e motivação para aprofundar os conhecimentos sobre a IA indicam que a ação formativa mitigou a lacuna formativa crítica que existia. Notou-se uma

transição na percepção dos professores, que se moveu de uma visão entusiasta para uma perspectiva mais pragmática e crítica, incorporando dimensões de cautela, ética e insegurança.

Os docentes reafirmaram a importância do seu papel central como mediadores críticos (20 ocorrências de código) na condução ética e pedagógica do uso da IA, compreendendo que o impacto da tecnologia no desenvolvimento da autonomia e criticidade dos estudantes depende da forma como ela é mediada em sala de aula. O estudo não apenas investigou percepções, mas também atuou para elucidar dúvidas e fomentar uma postura hermenêutica frente às aplicações da IA na educação.

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA SEÇÃO

A formação docente realizada na EBPTBA, em Itajaí, no segundo semestre de 2025, reuniu 36 professores do ensino fundamental, dos quais 35 responderam ao questionário inicial e 32 ao final, demonstrando boa adesão. O grupo é majoritariamente feminino (80%), reflexo da histórica feminização do magistério e da persistente divisão sexual do trabalho docente. Verificou-se que 82,4% possuem especialização *Lato sensu* ou MBA, embora nenhum docente tenha concluído mestrado ou doutorado, manifestam a necessidade de ampliação de oportunidades de formação *Stricto sensu*.

Os dados apontam que 62% dos participantes não tiveram contato com tecnologias educacionais ou IA em sua formação inicial ou continuada, e apenas 30% buscaram formações livres de forma autônoma. A média de compreensão sobre IA foi de 2,94, e o grau de preparo para utilizá-la em sala de aula, de 2,20, ambos em escala de 1 a 5. Esses índices revelam lacunas formativas que limitam a integração crítica das tecnologias.

Após a formação, observou-se mudança nas percepções docentes: a visão inicial, predomina a entusiasta e instrumental, que deu lugar a uma postura mais cautelosa e reflexiva, que reconhece tanto o potencial da IA quanto seus riscos éticos e pedagógicos. Essa transição expressa o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre o papel mediador do professor frente às inovações tecnológicas, em consonância com os princípios de Freire (1996) e com a perspectiva dialógica da cibercultura descrita por Lévy (2021).

Apesar das limitações estruturais, como acesso restrito a equipamentos e *Internet* de qualidade, a maioria dos docentes (81,3%) reconheceu o potencial da IA para auxiliar o ensino e demonstrou interesse em ampliar seu uso. As principais preocupações referem-se ao plágio, à desinformação e à dependência tecnológica, reforçando a necessidade de formações que articule técnica, ética e pedagogia. Nesse sentido, Coelho *et al.* (2025, p. 22) enfatiza:

[...] à desinformação exige ações que vão além de checagem ou de mais informação sobre o tema, ações necessárias ainda que não suficientes, visto que visto que a desinformação está enraizada em infraestruturas digitais, dinâmicas algorítmicas e circuitos afetivos que ultrapassam a dimensão factual.

Os resultados da análise de conteúdo revelam uma percepção docente dialética sobre a IA: por um lado, é vista como uma ferramenta útil, capaz de oferecer suporte e otimizar tarefas administrativas e pedagógicas; por outro, suscita ética, risco de plágio, disseminação de desinformação, uso indevido de dados e a limitação do pensamento crítico e da autoria estudantil. Essa dualidade reflete a tensão entre o potencial instrumental percebido (materializada pelas 47 ocorrências do Código 1 – Ferramenta/ auxílio/ suporte/ Utilidade) e o temor quanto à perda da autonomia discente (27 ocorrências do Código 4).

O principal achado é que o impacto da IA não é determinista, mas sim condicional à mediação pedagógica qualificada. Essa conclusão é reforçada pela coocorrência de 10 ocorrências entre os códigos que vinculam a autonomia e criticidade ao papel mediador do professor (Figura 33). Cita-se aqui Nóvoa (2019, p. 11):

[...] a metamorfose da escola acontece sempre que os professores se juntam em coletivo para pensarem o trabalho, para construir práticas pedagógicas diferentes, para responderem aos desafios colocados pelo fim do modelo escolar. A formação continuada não deve dispensar nenhum contributo que venha de fora, sobretudo o apoio dos universitários e dos grupos de pesquisa, mas é no lugar da escola que ela se define, enriquece-se e, assim, pode cumprir o seu papel no desenvolvimento profissional dos professores.

Assim, para que a IA possa contribuir para a emancipação e o desenvolvimento do pensamento crítico, é imprescindível que o professor esteja preparado para mediar o uso ético e consciente dessas tecnologias, uma vez que a efetividade das práticas depende da compreensão sobre os potenciais e limites da IA (Sanusi; Ayanwale; Tolorunleke, 2024).

Considerando que a falta de formação específica emergiu como um entrave central (28 ocorrências do Código 3), consubstancia-se a urgência na consolidação de políticas públicas consistentes e na implementação de programas de formação continuada permanentes, em substituição a ações pontuais e fragmentadas. Tais medidas devem estar alinhadas à valorização da profissão docente, reconhecendo o professor como sujeito central no processo educativo e considerando suas demandas reais, como atuação e condições de trabalho. Somente com políticas que articulem saberes teóricos, práticos e éticos, e que promovam a escuta e o protagonismo docente, será possível assegurar a qualidade educacional e fortalecer a prática pedagógica em um cenário de transformação.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada no âmbito do Programa de Pós-graduação em Educação do Instituto Federal Catarinense (PPGE-IFC) buscou analisar as percepções dos docentes do ensino fundamental da Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde, localizada em Itajaí-SC, em relação ao uso da Inteligência Artificial (IA) nas práticas pedagógicas. Para entender essas percepções, utilizou-se uma abordagem qualitativa, dividida em duas fases complementares: a primeira, de caráter teórico e exploratório (estado do conhecimento); e a segunda, de natureza empírica e formativa, com elementos de pesquisa participante.

Para atingir os objetivos estabelecidos, o estudo baseou-se na ideia de que as percepções dos docentes são construções subjetivas e sociais, mediadas pela experiência e pela prática pedagógica. O conceito de percepção faz parte de um sistema dinâmico de comportamento. Portanto, ao considerar a percepção como um componente da experiência, reconhece-se que o professor cria o que Tardif (2014) chama de saber experiencial, que é fruto das interações sociais e das experiências de sua trajetória profissional.

A análise das percepções docentes foi conduzida a partir da articulação entre a análise de conteúdo (Bardin, 2016) e a quantificação das respostas dos questionários semiestruturados, aplicados antes e após um encontro formativo sobre o uso da IA na educação. Essa metodologia permitiu observar as dimensões subjetivas e interpretativas das respostas dos docentes expressas nos questionários. A abordagem participante garantiu a implicação dos docentes como sujeitos do processo investigativo, permitindo-lhes refletir criticamente e falar sobre suas próprias práticas acerca da integração da IA no ensino.

Os resultados mostraram que, embora 82,4% dos docentes que participaram tenham especialização *lato sensu* ou MBA, em paradoxo, 62% afirmaram não ter tido contato com tecnologias educacionais e/ou IA em sua formação inicial ou continuada. A falta de capacitação específica (indicada no quadro 3, código 3, com 28 ocorrências) revelou-se um dos principais obstáculos para a incorporação da tecnologia na prática pedagógica. A média de preparo para usar IA em sala de aula ficou abaixo de 45%, com uma pontuação de 2,2 em uma escala *Likert* de 1 a 5. Apesar disso, a maioria dos docentes expressou interesse e motivação para aprofundar seus conhecimentos em IA.

Neste contexto, o estudo demonstrou que a formação e o diálogo coletivo são caminhos potentes para a construção de novas percepções sobre o uso da IA na educação, em especial quando a prática docente é entendida como um espaço de reflexão e reconstrução permanente. Nóvoa (2017) vincula à formação com a construção da identidade profissional,

que se constrói por meio de reflexões sobre a prática. Assim, os processos formativos são elementos fundamentais para ter coesão entre a IA e outras tecnologias na Educação Básica. É imprescindível que a profissão docente não se restrinja ao espaço escolar, mas se expanda para o espaço público, a vida social e a construção do bem comum. Assim, além de consolidar sua atuação como docente, é importante se apropriar de temas educacionais emergentes, participando da construção de currículos e políticas públicas, uma vez que essa participação constitui uma intervenção concreta na educação.

Ter cultura digital nas escolas não se refere apenas à modernização do espaço físico, mas, trata-se de complementar e conectar o que os estudantes vivenciam fora da escola ao que aprendem dentro dela. Nesse entrelaçamento, Santos e Sá (2022, p. 28) afirmam que: “a escola necessita estar em consonância com o momento cultural vigente, a cibercultura, uma vez que muitos estudantes já se configuram como usuários e produtores de conteúdos disponibilizados na *Internet*.” A partir dessa realidade, pode-se preparar os estudantes para os desafios de uma sociedade digitalizada e hiperconectada. Nesse sentido, Carbonell (2002) enfatiza que “[...] para que haja inovação na educação, o professor precisa estar aberto ao novo, pois a mudança e a inovação são experiências pessoais que adquirem um significado particular na prática [...]” (Junior *et al.*, 2020, p. 69, *apud* Carbonell, 2002, p. 21).

De acordo com Nóvoa (2017), a formação continuada possibilita aos docentes o desenvolvimento de novas formas de pensar, agir, refletir, ensinar e mediar, ampliando seus conhecimentos e habilidades. A qualificação docente aporta o fortalecimento da confiança docente e atua como um estímulo para a exploração de novas possibilidades pedagógicas, incluindo a incorporação de tecnologias, na prática de sala de aula. No entanto, é fundamental que o uso dessas tecnologias não seja imposto como requisito obrigatório, mas sim adotado de maneira criteriosa e alinhada a princípios pedagógicos, considerando os processos educativos, para potencializar a aprendizagem. Essa perspectiva pode ser compreendida à luz do que afirma Saviani sobre a importância de uma educação contextual e situada nas necessidades do presente (1997, p. 135) “Entende-se que os alunos devam ser preparados para integrar a vida da sociedade em que estão inseridos [...]. Espera-se, assim, que o professor saiba compreender o movimento da sociedade identificando suas características básicas e as tendências de sua transformação”.

Ressalta-se que a IA e as demais tecnologias educacionais não se destinam a substituir a função docente, mas servem como recursos que complementam as atribuições inerentes aos docentes. A formação docente é um alicerce para o aprimoramento contínuo da

prática pedagógica. Assim, a lacuna formativa em IA identificada nos resultados desta dissertação exige não apenas uma atualização estrutural, mas também uma reforma educacional que inclua políticas públicas de formação continuada sólidas que englobem dimensões pedagógicas, políticas, técnicas, sociais e éticas, em vez de medidas pontuais e fragmentadas. Mostra-se oportuno instituir programas permanentes que articulem teoria, prática e ética, forneçam suporte e favoreçam a troca entre pares. Essas formações precisam ir além do aspecto técnico, empregando abordagens como o TPACK (Kim; Kwon, 2023) e teorias de aprendizagem integradas às tecnologias educacionais. Esses elementos são fundamentais para entender os processos de formação, como a pedagogia da pergunta (Freire; Faundez, 1985), a pedagogia crítica (Saviani, 2018), o conectivismo (Siemens, 2004) e a Teoria Crítica da Tecnologia (Feenberg, 2023).

Embora ainda preambular, a IA apresenta oportunidades para a personalização do ensino, produção e correção de atividades, automatização de tarefas e o aprimoramento de práticas pedagógicas. Contudo, é vital que essa integração ocorra de maneira responsável, intencional, concebida como uma reforma educacional para o acesso universal, mitigando as desigualdades, pois atualmente o acesso ao “melhor” é uma tendência restrita aos estudantes com boas condições financeiras, o que amplia as diferenças sociais. Na contramão do modelo neoliberal que guia muitas instituições, é importante decolonizar a IA (Adams *et al.*, 2023), para que ela contribua para uma educação emancipadora, fomentando a autonomia, pois a educação é um ato político (Freire, 1987).

Entre usos e aplicações, pode-se citar por exemplo, IA unificada à computação gráfica para reconhecimento de imagens, Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA), entre outras, com funcionalidades em áreas como a saúde, a identificação de indivíduos e apoio a pessoas com deficiências. A utilização da IA tem trazido benefícios para a sociedade, incluindo a melhoria da qualidade do ensino, ao adaptar atividades e caminhos de aprendizagem de acordo com o ritmo do estudante, possibilitando intervenções pedagógicas fundamentadas em dados (Vicari, 2021).

A IA é um modelo estatístico de probabilidade baseado em dados, dados esses que são inseridos por humanos (Kaufman, 2022); portanto, seu impacto depende de como é utilizada, podendo atuar como mediadora pedagógica intencional (Geremias, 2025) ou como “*arma de destruição matemática*” (O’Neil, 2020). Isso reforça seu caráter condicional, em que ter impactos positivos ou negativos varia conforme os usos que se fazem dela nos

diferentes setores da sociedade, como educação, saúde, negócios, segurança pública, justiça, finanças, recursos humanos, comunicação e mobilidade, entre outros.

Na educação representa não somente uma inovação, mas um esperar de um ensino de qualidade, capaz de formar cidadãos digitalmente competentes, que possam “compreender os meios tecnológicos o suficiente para saber utilizar as informações, ser críticos e capazes de se comunicar utilizando uma variedade de ferramentas” (Silva; Behar, 2019, p. 26). Ao incentivar a integração crítica da tecnologia, fornecendo uma formação sólida e atualizada aos aprendizes, pretende-se enfrentar os desafios do século XXI. Dessa forma, abre-se espaço para uma educação inclusiva e personalizada. Nesse sentido, para que a IA possa auxiliar na emancipação e no desenvolvimento do pensamento crítico, é fundamental que o docente fortaleça sua função como mediador crítico e reflexivo (conforme indicado no quadro 3, código 6, com 20 ocorrências). A eficácia das práticas pedagógicas está relacionada à compreensão dos potenciais e limitações da IA.

A questão não é se deve usar IA, mas como usá-la. Por isso, faz-se necessária a “intervenção democrática na tecnologia” (Feenberg, 2003, p. 11) apoiada em ética e em políticas públicas que garantam que os recursos sejam acessíveis a todos, evitando a exclusão digital e a perpetuação de desigualdades sociais. Nesse sentido, a perspectiva decolonial alerta que tais políticas devem romper com a lógica de que inovação é sinônimo de adoção acrítica de modelos dominantes das *Big Techs*, reconhecendo e legitimando que é possível ter nossas próprias tecnologias, adaptadas à realidade brasileira (Ballestrin, 2013) como bases para práticas pedagógicas com IA. Além disso, é basilar que os docentes se atualizem no uso de IA, por programas governamentais contínuos, de forma crítica, em coesão com a pedagogia que valoriza o diálogo, a problematização e a construção coletiva do conhecimento.

Seguindo o pensamento de Freire (1996), os processos educativos não podem ser reduzidos à troca unilateral de saberes entre docente e estudante, ao envolverem muitas camadas, como o reconhecimento de situações, mudanças sociais e os recursos utilizados. Observa-se que a IA concentra seu desenvolvimento no setor privado, principalmente por *Big Techs*, as quais possuem capital para investir. No entanto, para aqueles que atuam no setor público e nos países em desenvolvimento, como o Brasil, o uso se concentra nas versões gratuitas (que podem possuir restrições e qualidade das respostas), atestando as desigualdades de acesso. Isso reflete nas limitações do uso de tecnologias, além de revisitar desafios sobre a aplicação prática dessas ferramentas, sua regionalidade, viés, aspectos éticos e culturais, gerando o “acirramento das exclusões em relação às representatividades” (Almeida *et al.*,

2025a). Aqui surge uma questão complexa: como preparar os educadores para o uso dessas tecnologias, a fim de mitigar os riscos de segurança, privacidade, desinformação e ampliação de desigualdades socioeconômicas e culturais?

A resposta definitiva é uma incógnita, mas o ponto de partida é a educação, e políticas públicas que promovam investimentos em infraestrutura escolar, formação e valorização docente, bem como em marcos legais que regulamentem sem obstruir a inovação nacional, que sejam inclusivos e garantam acesso e conectividade. Essa direção converge com os dados desta pesquisa, a qual revelou que a formação docente para o uso da IA apresenta uma grande lacuna, tanto na formação inicial quanto na continuada, e que a precariedade da infraestrutura, a ausência de suporte técnico e a sobrecarga de trabalho fragilizam a efetividade da integração tecnológica. No entanto, foram identificadas algumas perspectivas positivas entre os professores, como a vontade de inovar e a compreensão de que a IA pode aprimorar as práticas de ensino e o processo de aprendizagem. Esses fatores sublinham a necessidade de que a formação docente seja um compromisso constante dos governos, sustentado por políticas públicas sólidas que impulsionam o desenvolvimento profissional.

Considerando as contribuições da pesquisa, é possível afirmar que a IA pode ampliar o diálogo entre teoria e prática, aproximando de uma pedagogia crítica da realidade concreta da escola. Nesse sentido, a experiência empírica demonstrou que as formações baseadas na problematização e na reflexão crítica podem (trans)formar as percepções dos docentes, incentivando uma perspectiva ética e emancipatória no uso da IA.

Outro achado importante, refere-se às percepções docentes marcadas por dualidades: vistas pela maioria como uma ferramenta útil e de suporte (indicada no Quadro 3, código 1, com 47 ocorrências), mas que, ao mesmo tempo, suscitam preocupações éticas e pedagógicas, como limitação cognitiva, integridade acadêmica (plágio, desinformação), dependência tecnológica, ética, privacidade e uso indevido de dados. Tais preocupações não serão facilmente superadas, pois dependem tanto de legislações específicas que as regulamentem quanto do desenvolvimento de uma consciência crítica para um uso ético, emancipador e questionador (Freire, 1996).

Cabe pontuar que este estudo possui limitações: o campo empírico foi limitado a uma única instituição de ensino, a quantidade reduzida de participantes e a duração restrita do encontro formativo não permitem generalizações. Esses fatores não diminuem a importância do estudo, mas apontam para a necessidade de pesquisas futuras que ampliem o número de

participantes e instituições, avaliem os efeitos das formações e investiguem as práticas pedagógicas em diferentes contextos educacionais.

Por fim, esta pesquisa contribui para o debate sobre a formação docente na era digital e aponta que a IA, quando orientada por princípios éticos e pedagógicos, pode servir como instrumento de transformação social e de emancipação. Como propõe Freire (1996), é necessário que a tecnologia se coloque a serviço da humanização e da libertação, e não da alienação. Aqui, reafirma-se que a docência é o eixo central da inovação educativa. A IA pode catalisar o trabalho pedagógico, mas é o docente e sua mediação crítica que asseguram que a educação continue sendo um ato político. O desafio atual é aproveitar o avanço tecnológico, com compromisso ético e social da educação, para que a escola se fortaleça como espaço de emancipação e de construção do bem comum.

REFERÊNCIAS

ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira; ALMEIDA, Marcio Vieira de. Contributos do GeoGebra para exploração do Pensamento Computacional no contexto da Geometria.

Rematec, [S.L.], v. 19, n. 48, p. 1-17, 9 fev. 2024. REMATEC.

<http://dx.doi.org/10.37084/rematec.1980-3141.2024.n48.e2024003.id590>.

ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira; SANTOS, José Manuel dos. Pensamento computacional na escola básica na era da inteligência artificial: onde está o professor? In:

CONGRESSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL DA PUC-SP, 2020, São Paulo. Anais, pp. 1-12). São Paulo: PUC-SP, 2020. Disponível em:

<https://ined.esse.ipp.pt/sites/default/files/2020-12/1%C2%BA%20Congresso%20de%20Intelig%C3%Aancia%20ABAR%20DOSSANTOS.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

ADAMS, Catherine; PENTE, Patti; LEMERMEYER, Gillian; ROCKWELL, Geoffrey.

Ethical principles for artificial intelligence in K-12 education. **Computers And Education: Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 4, p. 100131, 2023. Elsevier BV.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100131>.

AIRES, Luísa. **Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional**. Lisboa:

Universidade Aberta, 2011. ISBN 978-989-97582-1-6. Disponível em:

<http://hdl.handle.net/10400.2/2028>.

ALMEIDA, Ana Paula; ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos; FERRARO, Danielle Soares e Silva Bicudo; VIEIRA, Livia Carolina; CASTRO, Karolina Batista; COELHO, Márcia Azevedo; QUADROS, Paulo da Silva. **Carta de recomendação para o uso da inteligência artificial na educação: desafios e potencialidades**. São Paulo: Editora Nelpa, 2025a. 60 p.

Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/972722>. Acesso em: 29 abril 2025.

ALMEIDA, Julio Cesar Souza; MENDONÇA, Aldenize Maria Chaves de; GLAVAM, Rafael Bianchini; TORRES, Francisca Gecielma de Oliveira; SANTOS, Ademar Alves dos; BATISTA, Wagner Roberto; SOUZA, Marcos André de; DORNELAS, Charlys Seixas Maia; CARVALHO, Dainny Amanda Fernandes Figueiredo de; FILHO, Fernando Luiz Cas de Oliveira; MORAIS, Andeson Carlos Santos; PASSOS, Christian Ricardo Silva;

NASCIMENTO, Glauber Gonçalves do. A formação docente para o uso das tecnologias na educação básica: lacunas e potenciais. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 22, n. 12, p. e20367, 2025b. DOI: 10.54033/cadpedv22n12-002. Disponível em:

<https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/20367>. Acesso em: 23 out. 2025.

ALMEIDA, Karolline Porfírio; FERREIRA, Mirly de Souza. INTELIGÊNCIA

ARTIFICIAL NA PSICOTERAPIA: FATORES GERADORES, DESAFIOS E LIMITES.

PRÁXIS EM SAÚDE, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 01–09, 2025. DOI: 10.56579/prxis.v3i2.2583.

Disponível em: <https://revistas.ceeinter.com.br/praxisensaude/article/view/2583>. Acesso em: 17 nov. 2025.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Educação e tecnologias no Brasil e em Portugal em três momentos de sua história. Educação, **Formação & Tecnologias**, vol. 1 (1), Maio 2008.

ALVES, Fábio José Costa da; SILVA, Admilson Alcântara da; COSTA, Fabrício Martins da. *Análise Quantitativa em Pesquisa em Educação*. Grupo de Pesquisa em Ensino da Matemática e Tecnologias, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém-Pa, 2023

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

American Psychological Association (2009) - **APA Concise Dictionary of Psychology**, Washington, EUA: Gary R. VandenBos Editor.

AMIEL, Tel; SARAIVA, Filipe; CRUZ, Leonardo Ribeiro da; GONSALES, Priscila. Mapeo del Capitalismo de Vigilancia en la Educación Superior Sudamericana. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - Relatec**, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 221-239, 2 jan. 2023. Universidad de Extremadura - Servicio de Publicaciones.
<http://dx.doi.org/10.17398/1695-288x.22.1.221>.

ANDRADE, Alex Pires. O papel da educação popular na transformação democrática: desafios e perspectivas à luz do direito e da política. **Revista de Gestão e Secretariado**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 475-497, 17 jan. 2024. South Florida Publishing LLC. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.7769/gesec.v15i1.3359>. Acesso em: 14 maio 2024.

ANDRÉ, Claudio F.; AZEVEDO, Adriana Barroso de; ANDRADE, Fabíola. Inclusão digital e inteligência artificial na educação: avanços, desafios e oportunidades para alunos e professores da educação básica à educação superior. **Educação & Linguagem**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 211-236, 29 ago. 2023. Instituto Metodista de Ensino Superior.
<http://dx.doi.org/10.15603/2176-1043/el.v26n1p211-236>.

AN, Xin; CHAI, Ching Sing; LI, Yushun; ZHOU, Ying; SHEN, XI; ZHENG, Chunping; CHEN, Mengyuan. Modeling English teachers' behavioral intention to use artificial intelligence in middle schools. **Education And Information Technologies**, [S.L.], v. 28, n. 5, p. 5187-5208, 29 out. 2022. Springer Science and Business Media LLC.
<http://dx.doi.org/10.1007/s10639-022-11286-z>.

ARANTES, Janine Aldous. Personalization in Australian K-12 classrooms: how might digital teaching and learning tools produce intangible consequences for teachers' workplace conditions?. **The Australian Educational Researcher**, [S.L.], v. 50, n. 3, p. 863-880, 28 abr. 2022. Springer Science and Business Media LLC.
<http://dx.doi.org/10.1007/s13384-022-00530-7>.

ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos; FEENBERG, Andrew. Diálogos com Andrew Feenberg: tecnologia, educação e inteligência artificial. **Revista Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v. 53, n. 242, p. 6-18, jul./set. 2024. Disponível em:
https://abt-br.org.br/wp-content/uploads/2024/09/RTE_242.pdf . Acesso em: 23 jan. 2025.

ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos; FERNANDES, Jhonatans da Silva; BOAS, César Augusto Viegas Vilas. ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS RELATIONSHIP WITH TEACHING WORK IN BRAZIL. **Revista Acadêmica Online**, [S. l.], v. 10, n. 53, p. e283, 2024. DOI: 10.36238/2359-5787.2024.v10n53.283. Disponível em:
<https://revistaacademicaonline.com/index.php/rao/article/view/283>. Acesso em: 23 jan. 2025.

ARAUJO, Wecio Pinheiro. Marx e a indústria 4.0: trabalho, tecnologia e valor na era digital. **Revista Katálisis**, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 22-32, jan. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0259.2022.e82591>.

ASSUNÇÃO, Bárbara Aline Ferreira; MONTEIRO, Rhadson Rezende; FRAGA, Rosidelma Pereira; SCHMIDT, Fabrício Leo Alves; NASCIMENTO, Isidro José Bezerra Maciel Fortaleza do; OLIVEIRA, Eliédna Aparecida Rocha de; SOUZA, Ana Paula Rodrigues de; ZUCHETTI, José Humberto Veríssimo; SOUSA, Maria Aparecida de Moura Amorim; SILVA, Valdemir Fonseca da. Redefinindo a educação: estratégias inovadoras na formação docente por meio da inteligência artificial. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 2974-2993, 31 jan. 2024. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.55905/cuadv16n1-155>.

ASUNDA, Paul; FAEZIPOUR, Miad; TOLEMY, Joshua; ENGEL, Milo. Embracing Computational Thinking as an Impetus for Artificial Intelligence in Integrated STEM Disciplines through Engineering and Technology Education. **Journal Of Technology Education**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 43-63, 16 jun. 2023. Virginia Tech Libraries. <http://dx.doi.org/10.21061/jte.v34i2.a.3>.

AZAMBUJA, Rogério; BRACKMANN, Christian. EVOLUÇÃO DA COMPUTAÇÃO 2021. Disponível em: <<http://www.computacional.com.br/>>. Infográfico.

AYANWALE, Musa Adekunle; SANUSI, Ismaila Temitayo; ADELANA, Owolabi Paul; ARULEBA, Kehinde D.; OYELERE, Solomon Sunday. Teachers' readiness and intention to teach artificial intelligence in schools. **Computers And Education: Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 3, p. 100099, 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100099>.

BALLESTRIN, Luciana. América Latina e o giro decolonial. **Revista Brasileira de Ciência Política**, [S.L.], n. 11, p. 89-117, ago. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-33522013000200004>.

BARBOSA, Carlos Roberto de Almeida Correa. TRANSFORMAÇÕES NO ENSINO-APRENDIZAGEM COM O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: revisão sistemática da literatura. Recima21 - **Revista Científica Multidisciplinar** - Issn 2675-6218, [S.L.], v. 4, n. 5, p. 1-13, 29 abr. 2023. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3103/2259>. Acesso em: 14 maio 2024.

BARBOSA, Xênia de Castro; BEZERRA, Ruth Ferreira. **BREVE INTRODUÇÃO À HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**. Jamaxi, UFAC, ISSN 2594-5173, v. 4, n. 2, 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BELLAS, Francisco; GUERREIRO-SANTALLA, Sara; NAYA, Martin; DURO, Richard J.. AI Curriculum for European High Schools: an embedded intelligence approach. **International Journal Of Artificial Intelligence In Education**, [S.L.], v. 33, n. 2, p. 399-426, 8 nov. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40593-022-00315-0>.

BENVENUTI, Martina; CANGELOSI, Angelo; WEINBERGER, Armin; MAZZONI, Elvis; BENASSI, Mariagrazia; BARBARESI, Mattia; ORSONI, Matteo. Artificial intelligence and human behavioral development: a perspective on new skills and competences acquisition for the educational context. **Computers In Human Behavior**, [S.L.], v. 148, p. 107903, nov. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2023.107903>.

BEZERRA, Fábio Alexandre Silva; FARIAS, Jailine Mayara Sousa de; SOUSA, Rafaela Carla Santos de. Ecologias digitais de aprendizagem na era da Inteligência Artificial: multimodalidade, multiletramentos, tecnologia e ética. **Revista Linguagem em Foco**, v.16, n.2, 2024. p. 10-29. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/13212>. DOI: <https://doi.org/10.46230/lef.v16i2.13212>. Acesso em: 12 maio 2025.

BLUM, Rodrigo; ENDO, Paulo Cesar. O quarto golpe. **Percurso**, São Paulo, Brasil, v. 35, n. 70, p. 69–80, 2023. Disponível em: <https://percurso.openjournalsolutions.com.br/index.php/ojs/article/view/1427>. Acesso em: 2 abr. 2025.

BOTELHO, Lissandro; FERREIRA, Nilciele Sousa; SANTOS, Leandro dos; GUSMÃO, Emerson Márcio; MELO, Daiane Santana; SILVA, Célio Vinícius Sousa da; SILVA, Luciana Santos da; SIQUEIRA, Thiago Giordano de Souza; FERREIRA, Victor dos Anjos; SILVA, Leandro Alfredo dos Santos; SILVA, Michel dos Reis da; OLIVEIRA, Cláudio Erik Félix de; MENDES, Carina Ferreira; MELO, Karla Adriana Pereira. Inovação tecnológica: Inteligência Artificial (IA) na educação e as transformações sobre o processo de ensino e aprendizagem. **Revista Caderno Pedagógico**, Curitiba (PR), v. 22, n. 12, p. 1-19, 2025. ISSN 1983-0882. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/20540/11333>. Acesso em: 14 nov. 2025.

BOZZA, Thais Cristina Leite; VINHA, Telma Pileggi. Quando a violência virtual nos atinge: os programas de educação para a superação do cyberbullying e outras agressões virtuais. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1919-1939, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6202859>. Acesso em: 3 mar. 2025.

BRANDÃO, Pedro Ramos. Alan Turing: da necessidade do cálculo, a máquina de Turing até à computação. **Revista de Ciências da Computação**, nº12, 2017. DOI: <https://doi.org/10.34627/rcc.v12i0.8>.

BRASÃO, Mauricio dos Reis. **Logo – uma linguagem de programação voltada para a educação**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: https://aprendizagemcriativa.org/sites/default/files/2020-11/Logo_uma_linguagem_de_programacao_voltada_para_a_educacao.pdf. Acesso em: 26 nov. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014**. Dispõe sobre o Marco Civil da Internet. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 abr. 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/12965.htm. Acesso em: 12 jun. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 15 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 25 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.180, de 1º de julho de 2021.** Institui a Política de Inovação Educação Conectada. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 1 jul. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/Lei/L14180.htm. Acesso em: 31 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023.** Institui a Política Nacional de Educação Digital. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 12 jan. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/L14533.htm. Acesso em: 15 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025.** Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 jan. 2025. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2025/Lei/L15100.htm. Acesso em: 31 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 27833, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 13 jun 2024.

BRASIL. **Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018.** Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 22 nov. 2018. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-3-2018_369548.html. Acesso em: 2 fev. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação. Educação Conectada: sobre o programa.** Disponível em: <https://educacaoconectada.mec.gov.br/o-programa/sobre>. Acesso em: 16 fev. 2025.

BRUNO, Adriana Rocha; HESSEL, Ana Maria Di Grado; VACCARINI, Emmanuelle; PESCE, Lucila. ELAS/ES NAS REDES: DECOLONIALIDADE NAS PESQUISAS E NAS DOCÊNCIAS SOBRE/NA/COM A CULTURA DIGITAL. **Revista Docência e Ciberultura**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 01–08, 2024. DOI: 10.12957/redoc.2024.83427. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/83427>. Acesso em: 10 nov. 2024.

BRUSCHINI, Cristina; AMADO, Tina. Estudos sobre mulher e educação: algumas questões sobre o magistério. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 64, p. 4-13, fev. 1988.

BULA, Robin Bustamante; BONILLA, Aureliano Camacho. Inteligencia artificial (IA) en las escuelas: una revisión sistemática (2019-2023). **Enunciación**, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 62-82, 12 ago. 2024. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas. <http://dx.doi.org/10.14483/22486798.22039>.

CAMARGO, Leonardo Nunes; DA LUZ, Lara Emanuele. OS IMPACTOS DA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL NA EDUCAÇÃO: Contribuições de Byung-Chul Han. **Revista Paranaense de Filosofia**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1–12, 2021. DOI: 10.33871/27639657.2021.1.1.5894. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpfilo/article/view/5894>. Acesso em: 21 fev. 2025.

CAMPOS, Elisa. **Stephen Hawking: a inteligência artificial pode ser a melhor ou a pior coisa que já aconteceu à humanidade**. *Época Negócios*, 06 nov. 2017. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2017/11/stephen-hawking-inteligencia-artificial-pode-ser-melhor-ou-pior-coisa-que-aconteceu-humanidade.html>. Acesso em: 13 mar. 2025.

CAPES. **Quem somos**. 2024. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/sobre/quem-somos.html>. Acesso em: 23 out. 2024.

CARDI, Marilza de Lourdes. BARRETO, Jorge Muniz. Primórdios da Computação no Brasil. In: XXXVIII **Conferência Latino americana em Informática** (CLEI 2012), *Anais*. Medellín, Colômbia. E.N.M.Múnera & B.A.G. Loaiza, 2012. p. 1-5.

CARDOSO, Emanuela Mendes; VOLPI, Fernando Marin. **EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA: Uma revisão narrativa da relação escola e tecnologia no Brasil**. I devTEC - Seminário de Desenvolvimento, Conhecimento e Tecnologia: n. 1 (2023). Disponível em: <https://artigos.devtec.com.br/index.php/devtec/article/view/5/6>. Acesso em: 14 maio 2024.

CAVALCANTE, Higor Miranda. Educação e chatbots: aprendizagem e movimentos rizomáticos em tempos de web 4.0. **Temas & Matizes**, [S.L.], v. 17, n. 29, p. 59-77, 19 out. 2023. Universidade Estadual do Oeste do Parana - UNIOESTE. <http://dx.doi.org/10.48075/rtm.v17i29.31699>.

CETIC.br. Alunos, por frequência de acesso à internet. Disponível em: <https://data.cetic.br/>. Acesso em: 5 jun. 2024.

CETIC.br. TIC Educação 2022: Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras. [S.l.], 2022. Disponível em: <https://cetic.br/pt/tics/educacao/2022/professores/H1/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA (CIEB). **Inteligência Artificial na Educação: conceitos, aplicações e desafios**. Nota Técnica nº 16, nov. 2019. Disponível em: https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/11/CIEB_Nota_Tecnica16_nov_2019_digital.pdf. Acesso em: 25 mar. 2025.

CHAVES, Alaor. **Ciência básica e pesquisa aplicada: o conhecimento, seu uso e a relação entre os dois programas**. 22 ago. 2016. Disponível em: <http://alaorchaves.com.br/ciencia-basica-e-pesquisa-aplicada-o-conhecimento-seu-uso-e-a-relacao-entre-os-dois-programas/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

CHENG, Eric Chi Keung; WANG, Tianchong. Leading digital transformation and eliminating barriers for teachers to incorporate artificial intelligence in basic education in Hong Kong. **Computers And Education: Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 5, p. 100171, 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100171>.

CHIU, Thomas K.F.; CHAI, Ching-Sing. Sustainable Curriculum Planning for Artificial Intelligence Education: a self-determination theory perspective. **Sustainability**, [S.L.], v. 12, n. 14, p. 5568, 10 jul. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su12145568>.

CGI.br (Comitê Gestor da Internet no Brasil). **Sete em cada dez alunos do Ensino Médio usam IA generativa em pesquisas escolares, revela TIC Educação**. NIC.br, 25 nov. 2025. Disponível em: <https://www.cgi.br/noticia/releases/sete-em-cada-dez-alunos-do-ensino-medio-usam-ia-generativa-em-pesquisas-escolares-revela-tic-educacao/>. Acesso em: 01 dez. 2025.

CLIMATEAI. *Research & Development*. Disponível em: <https://climate.ai/solutions-products/research-development/>. Acesso em: 21 dez. 2024.

COELHO, Márcia Azevedo; ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos; FERRARO, Danielle Soares e Silva Bicudo; VIEIRA, Livia Carolina. Desinformação, Inteligência Artificial e educação: desafios epistêmicos e propostas formativas para um currículo crítico. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 22, n. 12, p. e20667, 2025. DOI: 10.54033/cadpedv22n12-105. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/20667>. Acesso em: 14 nov. 2025.

CONCEIÇÃO, Joelma Telese Pacheco; CONCEIÇÃO, Márcio Magera; ARAÚJO, Paulo Sérgio Lopes de. Obsolescência programada – tecnologia a serviço do capital. **INOVAE – Journal of Engineering and Technology Innovation**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 90-105, jan./abr. 2014. Disponível em: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/inovae/article/view/386/548>. Acesso em: 10 nov. 2025.

CORTIZ, Diogo; SIMÕES GOMES, Helton. **China dribla EUA e vira potência em IA usando chips norte-americanos**. 2025. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2025/01/25/china-dribla-eua-e-vira-potencia-em-ia-usando-chips-norte-americanos.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em: 8 mar. 2025.

COUTO, Edvaldo Souza; COUTO, Edilece Souza; CRUZ, Ingrid de Magalhães Porto. #FIQUEEMCASA: educação na pandemia da covid-19. **Interfaces Científicas - Educação**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 200-217, 8 maio 2020. Universidade Tiradentes. <http://dx.doi.org/10.17564/2316-3828.2020v8n3p200-217>.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto** - tradução Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007. 248 p.

CRIOLLO-C, Santiago; UZCÁTEGUI, José Enrique Cerezo; GUERRERO-ARIAS, Andrea; YÁNEZ, T. Anita; SAMALA, Agariadne Dwinggo; RAWAS, Soha; LUJÁN-MORA, Sergio. Use of Virtual Reality as an Educational Tool: a comparison between engineering students and teachers. **Ieee Access**, [S.L.], v. 12, p. 86662-86674, 2024. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/access.2024.3416673>.
 DAI, Yun; LIU, Ang; QIN, Jianjun; GUO, Yanmei; JONG, Morris Siu-Yung; CHAI, Ching-Sing; LIN, Ziyang. Collaborative construction of artificial intelligence curriculum in primary schools. **Journal Of Engineering Education**, [S.L.], v. 112, n. 1, p. 23-42, 30 dez. 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/jee.20503>.

DAI, Yun. Negotiation of Epistemological Understandings and Teaching Practices Between Primary Teachers and Scientists about Artificial Intelligence in Professional Development. **Research In Science Education**, [S.L.], v. 53, n. 3, p. 577-591, 15 set. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-022-10072-8>.

Data Hackers. **Ferramentas de IA para pesquisadores: conheça o Bohrium e suas vantagens**. Data Hackers Newsletter, 23 abr. 2025. Disponível em: <https://www.datahackers.news/p/ferramentas-de-ia-para-pesquisadores-conhe-a-o-bohrium-e-suas-vantagens>. Acesso em: 29 set. 2025.

DERMEVAL, Diego, RODRIGUES, Luiz; ISOTANI, Seiji; BITTENCOURT, Ig Ibert. **Inteligência Artificial Desplugada na Educação**. E-book em <https://iaedu.nees.ufal.br/wp-content/uploads/2025/08/NT-3-Inteligencia-Artificial-Desplugada-na-Educacao.pdf>. ISBN 978-65-01-59099-8.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Editora Autores Associados, 1996. 120p.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: Princípio científico e educativo**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 124 p.

DICIO. *Pós-verdade*. Dicio, Dicionário Online de Português, [s.d.]. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/pos-verdade/>. Acesso em: 1 abr. 2025.

DINIZ, Sirley Nogueira de Faria. **O uso das novas tecnologias em sala de aula**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/81758/187071.pdf?sequence=1>. Acesso em: 27 fev. 2025.

DOMENEGHINI, Daiana. **A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO PRÁTICA MEDIADORA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO**. 2022. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Nova Prata, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/10684>. Acesso em: 15 maio 2024.

ELSEVIER. *Scopus: Content coverage guide*. Março de 2023. Disponível em: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>. Acesso em: 23 out. 2024.

ESTRADA-ARAOZ, Edwin Gustavo; QUISPE-AQUISE, Jhemy; MALAGA-YLLPA, Yasser; LARICO-UCHAMACO, Guido Raúl; PIZARRO-OSORIO, Giovanna Rocio; MENDOZA-ZUÑIGA, Marleni; VELASQUEZ-BERNAL, Alex Camilo; ROQUE-GUIZADA, Cesar Elias; HUAMANÍ-PÉREZ, María Isabel. Role of artificial intelligence in education: perspectives of peruvian basic education teachers. **Data And Metadata**, [S.L.], v. 3, p. 325, 1 jan. 2024. Salud, Ciencia y Tecnología. <http://dx.doi.org/10.56294/dm2024325>.

EVANGELISTA, Rafael. **Educação em um cenário de plataformização e de economia de dados** [livro eletrônico] / [organização] Rafael Evangelista. - São Paulo: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2024.

FADEL, Charles; BLACK, Alexis; TAYLOR, Robbie; SLESINSKI, Janet; DUNN, Katie. **Educação para a era da inteligência artificial**. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2024. Disponível em: https://www.fundacaotelefonicavivo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/livro-educacao-para-a-er-a-da-inteligencia-artificial_.pdf. Acesso em: 25 jan. 2025.

FAGUNDES, Léa da Cruz. **O que é criatividade?** 2005. Disponível em: http://mathematikos.mat.ufrgs.br/im/mat01042051/criatividade_lea.htm. Acesso em: 9 maio 2025.

FAKHAR, Hamza; LAMRABET, Mohammed; ECHANTOUFI, Noureddine; KHATTABI, Khalid El; AJANA, Lotfi. Artificial Intelligence from Teachers' Perspectives and Understanding: moroccan study. **International Journal Of Information And Education Technology**, [S.L.], v. 14, n. 6, p. 856-864, 2024. EJournal Publishing. <http://dx.doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.6.2111>.

FANTIN, Mônica. Confinamentos, pedagogia do lugar e terceiro espaço na educação. In: BORGES, Gabriela; GRÁCIO, Rui Alexandre; RIBEIRO, Orquídea (Orgs.). **Cidadania digital e culturas do contemporâneo**. Coimbra: Grácio Editor, 2024. p. 93–102. ISBN 978-989-35413-3-3. DOI: 10.5281/zenodo.11127615. Disponível em: https://ciac.pt/wp-content/uploads/2024/07/Cidadania-digital-e-culturas-do-contemporaneo_di_gital-1.pdf. Acesso em: 12 maio 2025.

FEENBERG, Andrew. O que é a filosofia da tecnologia? Conferência pronunciada para os estudantes universitários de Komaba, Japão, em junho de 2003, sob o título **What is Philosophy of Technology?**. Tradução de Agustín Apaza; revisão de Newton Ramos-de-Oliveira. 2003. Disponível em: https://www.sfu.ca/~andrewf/books/Portug_O_que_e_a_Filosofia_da_Tecnologia.pdf. Acesso em: 12 maio 2025.

FELICE, Massimo Di. Tecnologias comunicativas, esfera pública e mídias nativas. **Sumários Revista da ESPM**, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 70–79, 2013. Disponível em: <https://bibliotecaspm.espm.br/espm/article/view/1204>. Acesso em: 21 dez. 2024.

FERREIRA, Luiz Otávio; AZEVEDO, Nara; KROPF, Simone; HAMILTON, Wanda. Entre o “básico” e o “aplicado”: práticas e tradições de pesquisa no Instituto Oswaldo Cruz (1930-1970). In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA**, 22., 2003, João Pessoa. *Anais*

[...]. João Pessoa: ANPUH, 2003. Disponível em:
https://anpuh.org.br/uploads/anais-simposios/pdf/2019-01/1548177543_b511238a0525ba5bfd4cc09ab3a02985.pdf. Acesso em: 10 nov. 2025.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421–431, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>.

FERREIRA, Jacques de Lima. Cultura Digital e Formação de Professores: uma análise a partir da perspectiva dos discentes da licenciatura em pedagogia. **Educar em Revista**, [S.L.], v. 36, n. 0, p. 1-19, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.75857>.

FIGUEIREDO, António Dias de. Renovar a Investigação em Educação. **Educação, Formação & Tecnologias**, [S.L.], v. 11, p. 3-12, 23 jul. 2023. Zenodo. <http://dx.doi.org/10.5281/ZENODO.8171941>.

FLORES, Diego. **Ensino de inteligência artificial** [recurso eletrônico] : uma proposta de formação docente nas disciplinas STEAM. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2022.

FLORIDI, Luciano (Org.). **The Onlife Manifesto: Being Human in a Hyperconnected Era**. Cham: Springer, 2015. Disponível em:
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-04093-6>. Acesso em: 16 nov. 2024.

FORERO-CORBA, Wiston; BENNASAR, Francisca Negre. Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e Inteligencia Artificial en educación: una revisión sistemática. **Ried-Revista Iberoamericana de Educación A Distancia**, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 209-253, 27 out. 2023. UNED - Universidad Nacional de Educacion a Distancia. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>.

FREIRE, Paulo. **A máquina está a serviço de quem?** Revista BITS, São Paulo, v. 1, n. 7, p. 6, 1984.

FREIRE, Paulo. FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17a. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

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

FRIGOTTO, Gaudêncio. **Educação e a crise do capitalismo real**. São Paulo: Ed. Cortez, 1995.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **Escola Pública Brasileira na atualidade: lições da história**. In: LOMBARDI, José Claudinei; DEMERVAL, Saviani; NASCIMENTO, Maria Isabel Moura

(Orgs.). *A escola pública no Brasil: história e historiografia*. Campinas, SP: Autores Associados: HISTEDBR, 2005.

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO (FTV). Programaê. Publicado em: 2022. Disponível em: <https://www.fundacaotelefonica vivo.org.br/programae/>. Acesso em: 26 jan. 2025.

FUNDI, Maxwell; SANUSI, Ismaila Temitayo; OYELERE, Solomon Sunday; AYERE, Mildred. Advancing AI education: assessing kenyan in-service teachers' preparedness for integrating artificial intelligence in competence-based curriculum. **Computers In Human Behavior Reports**, [S.L.], v. 14, p. 100412, maio 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100412>.

GALVÃO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 183-184, mar. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742014000100018>.

GATTUPALLI, Sai; MALOY, Robert W.; EDWARDS, Sharon A. **Prompt literacy: a pivotal educational skill in the age of AI**. 2023. (College of Education Working Papers and Reports Series, n. 6). Disponível em: <https://doi.org/10.7275/3498-wx48>. Acesso em: 2 abr. 2025.

GEREMIAS, Bethania Medeiros; ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos; VIEIRA, Livia Carolina; COELHO, Márcia Azevedo. **Diálogos práticos e teóricos acerca da Inteligência Artificial na Educação – Educa+IA e Tecido**. YouTube, 24 nov. 2025. 1 vídeo (live stream). Disponível em: <https://www.youtube.com/live/B3QFybUTCH8>. Acesso em: 24 nov. 2025.

GEREMIAS, Bethania Medeiros; OLIVEIRA, Ligia Gonçalves Honorio de. IA na Formação de Professores: Tá na Rede. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL INOVAÇÕES CURRICULARES DA UNICAMP. **Anais eletrônicos...** Campinas: UNICAMP, 2024. Disponível em: <https://indico.ggte.unicamp.br/event/23/contributions/813/attachments/216/399/IA-na-Formacao-de-Professores-Ta-na-Rede.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

GONCHOROVSKI, Gilson José; CASSOL, Claudionei Vicente. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E EDUCAÇÃO NA MODERNIDADE LÍQUIDA: ENTRE ENCANTOS E RISCOS. **ARACÊ**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 3551–3571, 2025. DOI: [10.56238/arev7n1-212](https://doi.org/10.56238/arev7n1-212). Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/2997>. Acesso em: 20 nov. 2025.

GONSALES, Priscila. **Inteligência artificial, educação e pensamento complexo: caminhos para religação de saberes**. 2022. 131 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2022.

GUARIENTE, M.H.D.de M.; BERBEL, N.A.N. **A pesquisa participante na formação didático-pedagógica de professores de enfermagem**. *Rev.latino-am.enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 8, n. 2, p. 53-59, abril 2000.

GUIMARÃES JUNIOR, J. C.; DO NASCIMENTO, I. J. B. M. F.; POLAK, A.; CHAGAS, L. P.; DA SILVA, I. A.; DE PAULA, W. S.; SOUZA, E. D.; DE SANTANA, M. C. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO. **Revista Contemporânea**, [S. l.], v. 3, n. 8, p. 11056–11072, 2023. DOI: 10.56083/RCV3N8-061.

Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/978>.

Acesso em: 2 jan. 2025.

HAO, Miaomiao; WANG, Yi; PENG, Jun. Empirical Research on AI Technology-Supported Precision Teaching in High School Science Subjects. **Applied Sciences**, [S.L.], v. 14, n. 17, p. 7544, 26 ago. 2024. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/app14177544>.

HASLINGER, Evelin de Oliveira.; SAGGIN, Livia.; ALBUQUERQUE, Marina Zoppas de. **A interface da educação e comunicação para além dos muros da escola**: educomunicação como *práxis* libertadora no contexto não-escolar. In: Educomunicação e suas áreas de intervenção: novos paradigmas para o diálogo intercultural. São Paulo: ABPEducom, 2017.

HEINSFELD, Bruna Damiana; PISCHETOLA, Magda. O discurso sobre tecnologias nas políticas públicas em educação. **Educação e Pesquisa**, [S.L.], v. 45, p. 1-19, 2019.

FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-4634201945205167>.

HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya; FADEL, Charles. **Artificial intelligence in education: promises and implications for teaching and learning**. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.

HOLSTEIN, Kenneth; ALEVEN, Vincent. Designing for human–AI complementarity in K-12 education. **Ai Magazine**, [S.L.], v. 43, n. 2, p. 239-248, jun. 2022. Wiley.

<http://dx.doi.org/10.1002/aaai.12058>.

HUAWEI TECHNOLOGIES. **Artificial intelligence technology**. Singapore: Springer Nature, 2023. 308 p. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-981-19-2879-6>. Acesso em: 7 out. 2024.

IBM. **Inteligência artificial**. IBM, 2024. Disponível em:

<https://www.ibm.com/br-pt/topics/artificial-intelligence#:~:text=Intelig%C3%Aancia%20artificial%2C%20ou%20IA%2C%20%C3%A9%20uma%20tecnologia%20que,de%20resolu%C3%A7%C3%A3o%20de%20problemas%20e%20a%20intelig%C3%Aancia%20humana>.

Acesso em: 12 out. 2024.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE. *Glossário de Inteligência Artificial*. Disponível em: <https://www.i2ai.org/content/glossary/>. Acesso em: 27 dez. 2024.

JATILENI, Cloneria Nyambali; SANUSI, Ismaila Temitayo; OLALEYE, Sunday Adewale; AYANWALE, Musa Adekunle; AGBO, Friday Joseph; OYELERE, Peter B.. Artificial intelligence in compulsory level of education: perspectives from namibian in-service teachers. **Education And Information Technologies**, [S.L.], v. 29, n. 10, p. 12569-12596, 7 dez. 2023. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-023-12341-z>.

JAYASURIYA, Suren; SWISHER, Kimberlee; REGO, Joshua D.; CHANDRAN, Sreenithy; MATIVO, John; KURZ, Terri; COLLINS, Cerenity E.; ROBINSON, Dawn T.; PIDAPARTI, Ramana. ImageSTEAM: teacher professional development for integrating visual computing into middle school lessons. **Proceedings Of The Aaai Conference On Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 38, n. 21, p. 23101-23109, 24 mar. 2024. Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI). <http://dx.doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30355>.

JEON, In-Seong; KIM, Shin-Yu; KANG, Seong-Joo. Developing Standards for Educational Datasets by School Level: a framework for sustainable k-12 education. **Sustainability**, [S.L.], v. 16, n. 12, p. 4954, 10 jun. 2024. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su16124954>.

JETZINGER, Franz; BAUMER, Sven; MICHAELI, Tilman. Artificial Intelligence in Compulsory K-12 Computer Science Classrooms: a scalable professional development offer for computer science teachers. **Proceedings Of The 55Th Acm Technical Symposium On Computer Science Education V. 1**, [S.L.], v. 37, p. 590-596, 7 mar. 2024. ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/3626252.3630782>.

JUNIOR, João Batista Bottentuit; PIEDADE, João Manuel Nunes; WUNSCH, Luana Priscila; MEDEIROS, Luciano Frontino de. **Formação no contexto do pensamento computacional, da robótica e da inteligência artificial na educação** [recurso eletrônico]. São Luís: EDUFMA, 2020. 164 p.

KANDLHOFER, Martin; WEIXELBRAUN, Petra; MENZINGER, Manuel; STEINBAUER-WAGNER, Gerald; KEMENESI, Ágoston. Education and Awareness for Artificial Intelligence. **Lecture Notes In Computer Science**, [S.L.], p. 3-12, 2023. Springer Nature Switzerland. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-44900-0_1.

KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a Inteligência Artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

KAUFMAN, Dora. **A ilusão do “humano universal” na inteligência artificial**. *Época Negócios*, São Paulo, 26 nov. 2025. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/colunas/iagora/coluna/2025/11/a-ilusao-do-humano-universa-l-na-inteligencia-artificial.ghml>. Acesso em: 26 nov. 2025.

KHASAWNEH, Mohamad Ahmad Saleem. Teacher Opinions on the Role of Educational Robots in Enhancing Programming Skills among Hearing-Impaired Students. **International Journal Of Learning, Teaching And Educational Research**, [S.L.], v. 23, n. 5, p. 309-322, 30 maio 2024. Society for Research and Knowledge Management. <http://dx.doi.org/10.26803/ijlter.23.5.16>.

KIM, Keunjae; KWON, Kyungbin. Exploring the AI competencies of elementary school teachers in South Korea. **Computers And Education: Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 4, p. 100137, 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100137>.

KULETO, Valentin; ILIĆ, Milena P.; BUCEA-MANEA-ȚONIȘ, Rocsana; CIOCODEICĂ, David-Florin; MIHĂLCESCU, Horia; MINDRESCU, Veronica. The Attitudes of K-12 Schools' Teachers in Serbia towards the Potential of Artificial Intelligence. **Sustainability**, [S.L.], v. 14, n. 14, p. 8636, 14 jul. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su14148636>.

KWET, M. Digital Colonialism: US Empire and the New Imperialism in the Global South (15 de agosto de 2018). Para a versão final, consulte: *Race & Class* Volume 60, No. 4 (abril de 2019); 10.1177/0306396818823172, disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3232297> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3232297>. Acesso em: 01 abril 2025

LAMATTINA, Alexandre de Araújo. **Educação 4.0** [livro eletrônico] : transformando o ensino na era digital. Formiga, MG : Editora Union, 2023.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: Legitimate peripheral participation**. New York: Cambridge University Press, 1991.

LEE, Gyeong-Geon; ZHAI, Xiaoming. Using ChatGPT for Science Learning: a study on pre-service teachers' lesson planning. **Ieee Transactions On Learning Technologies**, [S.L.], v. 17, p. 1683-1700, 2024. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/tlt.2024.3401457>.

LEE, Soohwan; SONG, Ki-Sang. Teachers' and students' perceptions of AI-generated concept explanations: implications for integrating generative ai in computer science education. **Computers And Education: Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 7, p. 100283, dez. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100283>.

LEE, Yong-Jik; DAVIS, Robert O.; RYU, Jeeheon. Korean in-Service Teachers' Perceptions of Implementing Artificial Intelligence (AI) Education for Teaching in Schools and Their AI Teacher Training Programs. **International Journal Of Information And Education Technology**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 214-219, 2024. EJournal Publishing. <http://dx.doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.2.2042>.

LEPORACE, Camila. Máquinas de ensinar analógicas: as precursoras da inteligência artificial na aprendizagem. **Comunicação & Educação**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 1–18, jan./jun. 2024. Disponível em: <https://revistas.usp.br/comueduc/article/view/223490/205859>. Acesso em: 9 nov. 2024.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2021.

LI, Aiyong; YE, Lijuan. The Influence of ChatGPT on the Professional Development of Elementary Education Teachers and Its Countermeasures1. **Frontiers In Artificial Intelligence And Applications**, <https://Ebooks.Iospress.Nl/Doi/10.3233/Faia230742>, v. 376, n. 6, p. 304-310, 26 out. 2023. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/faia230742>.

LI, Li; YU, Fengchao; ZHANG, Enting. A systematic review of learning task design for K-12 AI education: trends, challenges, and opportunities. **Computers And Education: Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 6, p. 100217, jun. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100217>.

LIMA, Radamese de Oliveira. VIANA, Aline de Sousa. PINTO, ARAÚJO, Cícero Neto. ARAÚJO, Francisco Josias Gomes. ARAÚJO, José Aristides Lima de. BARBOSA, Cinthia Ribeiro Cidon. AZEVEDO, José Pedro de. AZEVEDO, Maria Cláudia Luís de. AUGUSTO, Roberto Pinto Moura. GADELHA, Cesar da Silva. FREITAS, Thávilla Roany de Queiroz. A

TRANSFORMAÇÃO DA EDUCAÇÃO NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: impactos e perspectivas. **Zenodo**, [S.L.], p. 1-10, 14 maio 2024. Zenodo. <http://dx.doi.org/10.5281/ZENODO.11192418>.

LIN, Xiao-Fan; CHEN, Lu; CHAN, Kan Kan; PENG, Shiqing; CHEN, Xifan; XIE, Siqu; LIU, Jiachun; HU, Quintai. Teachers' Perceptions of Teaching Sustainable Artificial Intelligence: a design frame perspective. **Sustainability**, [S.L.], v. 14, n. 13, p. 1-20, 27 jun. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su14137811>.

LONG, Duri; MAGERKO, Brian. What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. **Proceedings Of The 2020 Chi Conference On Human Factors In Computing Systems**, [S.L.], p. 1-16, 21 abr. 2020. ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/3313831.3376727>.

LONGPRE, Shayne; SINGH, Nikhil; CHEREP, Manuel; TIWARY, Kushagra; MATERZYNSKA, Joanna; BRANNON, William; MAHARI, Robert; DEY, Manan; HAMDY, Mohammed; SAXENA, Nayan. Bridging the data provenance gap across text, speech and video. **The Data Provenance Initiative**, [S.L.], v. 1, p. 1-13, 19 dez. 2024. *arXiv*. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.48550/arXiv.2412.17847>. Acesso em: 12 maio 2025.

LUCKIN, Rose; RUDOLPH, Jürgen; GRÜNERT, Martin; TAN, Shannon. Exploring the future of learning and the relationship between human intelligence and AI. An interview with Professor Rose Luckin. **Journal Of Applied Learning & Teaching**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 346-366, 26 mar. 2024. Kaplan Higher Education Academy Pte Ltd. <http://dx.doi.org/10.37074/jalt.2024.7.1.27>.

LUGER. George F. **Inteligência artificial**. Tradução: Daniel Vieira. 6ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. 614p.

MAGRANI, Eduardo. **Entre dados e robôs : ética e privacidade na era da hiperconectividade**. Rio de Janeiro : Konrad Adenauer Stiftung, 2018. 196 p.

MAHON, Joyce; BECKER, Brett A.; NAMEE, Brian Mac. AI and ML in School Level Computing Education: who, what and where?. **Communications In Computer And Information Science**, [S.L.], p. 201-213, 2023. Springer Nature Switzerland. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-26438-2_16.

MANACORDA, Mario Alighiero. **Marx e a pedagogia moderna**. Campinas, Editora Alínea, 2007.

MANSUR, Ricardo. **Inteligência Estendida com Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna., 2019.

MARCHI, Késsia Rita da Costa. **Perspectiva informacional na gestão da aprendizagem: um modelo de fluxo informacional para auxiliar a tomada de decisão pedagógica**. 2024. 206 p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Marília, 2024.

MARZAL, Miguel Ángel. **Formação em competências digitais para virtualidade e inteligência artificial: uma nova fronteira dos multiletramentos.** *Infor [online]*. 2023, vol.28, n.2, pp.90-125. Epub 01-Dic-2023. ISSN 2301-1378. <https://doi.org/10.35643/info.28.2.1>.

MATTAR, João; RAMOS, Daniela Karine. **Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas.** 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2021.

MEDEIROS, Luciano Frontino de. **Inteligência artificial aplicada: uma abordagem introdutória.** Curitiba: Editora Intersaberes, 2018. 263 p. ISBN 978-85-5972-800-2.

MEIRINHOS, Manuel; OSÓRIO, António. **Referenciais de competências digitais para a formação de professores.** Challenges 2019: Desafios da Inteligência Artificial.

MEKARI, Danilo. Reportagem: **Linha do tempo destaca marcos históricos da aplicação da inteligência artificial na educação - no Brasil e no mundo.** 2023. Disponível em: Acesso em: 01 de jul. 2024.

MENDES, Wanderson de Almeida. **Influência das tecnologias da informação e comunicação na educação básica em Minas Gerais: uma modelagem híbrida multidimensional** / Wanderson de Almeida Mendes. – Viçosa, MG, 2023.

MICHAELIS. **Dicionário brasileiro da língua portuguesa.** Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br>. Acesso em: 14 jul. 2025.

MILIĆEVIĆ, Vladimir; LAZAROVA, Limonka Koceva; PAVLOVIC, Miroslava Jordovic. The Application of Artificial Intelligence in Education – The Current State and Trends. **International Journal Of Cognitive Research In Science, Engineering And Education (Ijcrsee)**, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 259-272, 31 ago. 2024. FSFEI HE Don State Technical University. <http://dx.doi.org/10.23947/2334-8496-2024-12-2-259-272>.

MIRA, Marília Marques; WITHERS, Simone Weinhardt; GUIDINI, Fernando. Ser professor? Não, obrigado! Reflexões sobre a escolha profissional dos estudantes do ensino médio. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 8., 2010, Londrina. **Anais do VIII Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sul.** Londrina: ANPED SUL, 2010.

MIRANDA, Allan Alpohim. **Análise da “Plataforma Letrus”: correção de redações de estudantes do 3º ano do ensino médio público capixaba por meio de Inteligência Artificial (IA).** 2024. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal do Espírito Santo, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/5936>. Acesso em: 10 jan. 2025.

MONTEIRO, Silas Borges; OLINI, Polyana. **Coleção Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino: Diversidade e tecnologias digitais**, v.3. Cuiabá-MT: EdUFMT/Editora Sustentável, 2019. (Formato Ebook). 168p.

MOON, Woojong; KIM, Bomsol; KIM, Bongchul; KIM, Jonghoon. Development of Artificial Intelligence Education Programs Centered on Deep Learning Principles.

Nanotechnology Perceptions, [S.L.], v. 20, n. 2, p. 62-79, 1 mar. 2024. Rotherham Press. <http://dx.doi.org/10.62441/nano-ntp.v20is2.6>.

MORAES, Maria Cândida. **A informática educativa no contexto do Ministério da Educação e Cultura. In: Tecnologia Educacional**. Rio de Janeiro: ABT (Associação Brasileira de Tecnologia Educacional), Ano XIII, nº 59, Jul/Ago 1984.

MORAES, Maria Candida. **INFORMÁTICA EDUCATIVA NO BRASIL: um pouco de história**. Em Aberto, Brasília, ano 12, n.57, jan./mar. 1993.

MORAES, Raquel de Almeida; PEREIRA, Eva Waisros; TAUNAY, Maria Paula Vasconcelos. Dossiê Paulo Freire: um projeto-piloto de alfabetização de adultos : de Brasília para o Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [S.L.], v. 104, p. 1-15, 27 out. 2023. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.104.5562>.

MORAN José Manuel. **Como transformar nossas escolas: Novas formas de ensinar a alunos sempre conectados**. 2017. Disponível em: [Educação Sinepe Book.indb \(usp.br\)](http://educacao.sinepe.org.br) . Acesso em: 15 jun. 2024.

MOREIRA, Horrara; SALES, Fernando Romani. **O impacto da tecnologia digital em políticas públicas educacionais**. Nexo Jornal, São Paulo, 16 fev. 2024. Disponível em: <https://pp.nexojornal.com.br/linha-do-tempo/2024/02/16/o-impacto-da-tecnologia-digital-em-politicas-publicas-educacionais>. Acesso em: 3 mar. 2025.

MORIN, Edgar. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed.rev. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.

MOROSINI, Marília.; KOHLS-SANTOS, Priscila.; BITTENCOURT, Zoraia. **Estado do conhecimento: teoria e prática**. Curitiba: CRV, 2021.

NAZARETSKY, Tanya; ARIELY, Moriah; CUKUROVA, Mutlu; ALEXANDRON, Giora. Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. **British Journal Of Educational Technology**, [S.L.], v. 53, n. 4, p. 914-931, 9 maio 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.13232>.

NEUMANN, Patricia. O pensamento de máquinas em Ada Lovelace. **Simbiótica Revista Eletrônica**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 106-125, 29 abr. 2023. Universidade Federal do Espírito Santo. <http://dx.doi.org/10.47456/simbitica.v10i1.38046>.

NÓVOA, Antonio. **Escolas e Professores, Proteger, Transformar, Valorizar**. Colaboração Yara Alvin. Salvador: SEC/IAT, 2022. Disponível em: [antonio-novoa-livro-em-versao-digital-fevereiro-2022.pdf \(wordpress.com\)](http://antonio-novoa-livro-em-versao-digital-fevereiro-2022.pdf). Acesso em: 20 jun. 2024.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa** v.47 n.166 p.1106-1133 out./dez. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/v47n166/1980-5314-cp-47-166-1106.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2024.

OLIVEIRA, Ruy Flávio de. **Inteligência artificial** – Londrina Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018. 224 p.

O’Neil, Cathy. **Algoritmos de destruição em massa. Como o Big Data aumenta a desigualdade e ameaça a democracia** / Cathy ‘Neil; tradução Rafael Abraham. 1. ed. Santo André, SP: Editora Rua do Sabão, 2020.

OPENAI. **GPT-4 Technical Report**. San Francisco, 2025. Disponível em: <https://openai.com/research/gpt-4>. Acesso em: 9 maio 2025.

PARESCHI, Claudinei Zagui; MAURÍCIO, Gustavo Carvalho; MILL, Daniel. **Paulo Freire, educação e as tecnologias digitais de informação e comunicação: um breve aporte teórico**. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância e 9º Congresso Internacional de Educação Superior a Distância, Campo Grande, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2023. ISSN 2237-5996. Disponível em: <https://submissao-esud.ufms.br/home/article/view/94/45>. Acesso em: 14 jul. 2025.

PARREIRA, Artur; LEHMANN, Lúcia; OLIVEIRA, Mariana. **O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores**. Ensaio:: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 29, n. 113, p. 975-999, 22 fev. 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-40362020002803115>.

PELAEZ, Alexander; JACOBSON, Amal; TRIAS, Kara; WINSTON, Elaine. The Turing Teacher: identifying core attributes for ai learning in k-12. **Frontiers In Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 5, n. 5, p. 1-15, 14 dez. 2022. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/frai.2022.1031450>.

PEÑALVO, Francisco José García; LLORENS-LARGO, Faraón; VIDAL, Javier. La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. **Ried-Revista Iberoamericana de Educación A Distancia**, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 9-39, 7 jul. 2023. UNED - Universidad Nacional de Educacion a Distancia. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>.

PESSÔA, Luiza (org.). **Arte em debate: reflexões contemporâneas**. Como a invenção da fotografia transformou a pintura. 2024. Disponível em: <https://www.aoredor.blog.br/post/a-inven%C3%A7%C3%A3o-da-fotografia-transformou-a-pintura>. Acesso em: 27 fev. 2025.

PILSCH, Andrew. *Technosystem: The social life of reason* (Andrew Feenberg). **Contemporary Political Theory**, [S.l.], v. 18, supl. 2, p. S102–S105, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1057/s41296-017-0184-1>. Acesso em: 15 jul. 2025.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 3, p. 5-14, set. 1997.

PINHEIRO MATIOLA, R.; DOS SANTOS, R.; SOUZA NETO, A. A plataformização no contexto educacional: implicações e desafios ao trabalho docente. *EmRede - Revista de Educação a Distância*, [S. l.], v. 12, 2025. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/1127>. Acesso em: 11 fev. 2026.

PINHO, Cintia Maria de Araújo; GASPAR, Marcos Antonio; SASSI, Renato José. APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA CLASSIFICAÇÃO DE FUGA AO TEMA EM REDAÇÕES. *Educação em Revista*, [S.L.], v. 40, p. 1-33, 2024. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-469839773>.

PIRRÓ, Vanessa. **Regulamentação de IA na União Europeia e o Marco Legal no Brasil**. 2024. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/> Acesso em: 10 jul. 2024.

PISANI, Ana Flávia Almeida; LOPES, Laura Couto; GOMES, Maria Clara Sales Lacerda; OLIVEIRA, Maria Laura Alves de Carvalho; MAZÃO, Maria Vitória Arantes. **Análise crítica do documentário “O dilema das redes”**. 2020. Disponível em: <https://blogfca.pucminas.br/ccm/analise-critica-do-documentario-o-dilema-das-redes/>. Acesso em: 8 mar. 2025.

POLAK, Sara; SCHIAVO, Gianluca; ZANCANARO, Massimo. Teachers’ Perspective on Artificial Intelligence Education: an initial investigation. **Chi Conference On Human Factors In Computing Systems Extended Abstracts**, [S.L.], p. 1-7, 27 abr. 2022. ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/3491101.3519866>.

PONT-NICLOS, Isabel; ECHEGOYEN-SANZ, Yolanda; OROZCO-GÓMEZ, Patricia; MARTÍN-EZPELETA, Antonio. Creativity and artificial intelligence: a study with prospective teachers. **Digital Education Review**, [S.L.], n. 45, p. 91-97, 1 jul. 2024. Edicions de la Universitat de Barcelona. <http://dx.doi.org/10.1344/der.2024.45.91-97>.

PÖRN, Ray; BRASKÉN, Mats; WINGREN, Mattias; ANDERSSON, Sören. Attitudes towards and expectations on the role of artificial intelligence in the classroom among digitally skilled Finnish K-12 mathematics teachers. **Lumat: International Journal on Math, Science and Technology Education**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 53-77, 19 mar. 2024. LUMA Centre Finland. <http://dx.doi.org/10.31129/lumat.12.3.2102>.

PORTAL A1. Itajaí lidera crescimento na região e se consolida entre as maiores cidades de SC. Portal A1, 3 set. 2025. Disponível em: <https://www.portala1.com.br/2025/09/03/itajai-lidera-crescimento-na-regiao-e-se-consolida-entre-as-maiores-cidades-de-sc/>. Acesso em: 06 out. 2025.

PORTO, Cristiane; OLIVEIRA, Kaio Eduardo. Produção e difusão de ciência na cibercultura: narrativas em múltiplos olhares. **SciELO – Editus - Editora da Uesc**, [S.L.], v. 1, p. 41-53, 2018. EDITUS. <http://dx.doi.org/10.7476/9788574555249>.

RAABE, André L. A.; BRACKMANN, Christian P.; CAMPOS, Flávio R. **Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental**. São Paulo: CIEB, 2018. E-book em pdf.

RESNICK, M. **Jardim de infância para a vida toda : por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos** [recurso eletrônico] / Mitchel Resnick ; tradução: Mariana Casetto Cruz, Lívia Rulli Sobral ; revisão técnica: Carolina Rodeghiero, Leo Burd.— Porto Alegre : Penso, 2020.

RIBEIRO, Renata Aquino. **Introdução à EAD**. São Paulo: Pearson, 2015.

RIVELLI, Fabio. AI Act: Um marco na regulação digital do mundo. **Migalhas**, 19 dez. 2023. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/coluna/ia-em-movimento/399199/ai-act-um-marco-na-regulacao-digital-do-mundo>. Acesso em: 8 mar. 2025.

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Tradução de Cristina Dias. Porto Alegre: Penso, 2011.

ROJO, Roxane. (Org.). **Escola conectada: os multiletramentos e as TICs**. 1. ed. São Paulo: Parábola, 2013.

SANABRIA-NAVARRO, José-Ramón; SILVEIRA-PÉREZ, Yahilina; PÉREZ-BRAVO, Digna-Dionisia; DE-JESÛS-CORTINA-NÖÑEZ, Manuel. Incidences of artificial intelligence in contemporary education. **Comunicar**, [S.L.], v. 31, n. 77, p. 1-11, 1 out. 2023. Oxbridgepublishinghouse. <http://dx.doi.org/10.3916/c77-2023-08>.

SANTAELLA, Lucia. **Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura**. Coordenação de Valdir José de Castro. São Paulo: Paulus, 2003.

SANTAELLA, Lucia. **A inteligência artificial é inteligente?** São Paulo, Edições 70, 2023a.

SANTAELLA, Lucia. Editorial. **TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, n. 28, 2023b, p. 5.

SANTAELLA, Lucia. Novos dilemas da IA: a inteligência quer se expandir e o organismo quer perdurar: por que e como a IA generativa pensa e raciocina. **Cadernos IHU Ideias**, v. 22, n. 366, 2024. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/images/stories/cadernos/ideias/366cadernosihuideias.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2024.

SANTOS, Ester Sabino. **A busca pela educação libertadora: reflexões sobre a fronteira entre design e educação**. 2023. 120 f. Dissertação (Mestrado em Design) — Universidade de Brasília, Brasília, 2023.

SANTOS, Vivian Ludimila Aguiar; CARVALHO, Thales Francisco Mota; BARRETO, Maria do Socorro Vieira. **Mulheres na Tecnologia da Informação: histórico e cenário atual nos cursos superiores**. [S.l.: s.n.], 2021. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbseg/article/view/15847>. Acesso em: 24 jul. 2025.

SANUSI, Ismaila Temitayo; AYANWALE, Musa Adekunle; CHIU, Thomas K. F.. Investigating the moderating effects of social good and confidence on teachers' intention to prepare school students for artificial intelligence education. **Education And Information**

Technologies, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 273-295, 6 nov. 2023. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-023-12250-1>.

SANUSI, Ismaila Temitayo; AYANWALE, Musa Adekunle; TOLORUNLEKE, Adebayo Emmanuel. Investigating pre-service teachers' artificial intelligence perception from the perspective of planned behavior theory. **Computers And Education: Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 6, p. 100202, jun. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100202>.

SANUSI, Ismaila Temitayo; OYELERE, Solomon Sunday; VARTIAINEN, Henriikka; SUHONEN, Jarkko; TUKIAINEN, Markku. A systematic review of teaching and learning machine learning in K-12 education. **Education And Information Technologies**, [S.L.], v. 28, n. 5, p. 5967-5997, 7 nov. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-022-11416-7>.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 8. ed. Campinas: Autores Associados, 1997.

SAVIANI, D. A função docente e a produção do conhecimento. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v. 11, n. 21/22, p. 127-140, 2008. DOI: 10.14393/REVEDFIL.v11n21/22a1997-889. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/889>. Acesso em: 1 fev. 2025.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. 43 ed - Campinas, SP: Autores Associados, 2018.

SAVIANI, Dermeval. **O legado de Karl Marx para a educação**. Germinal: marxismo e educação em debate, v. 10, n. 1, p. 72-83, 2018.

SBC, Sociedade Brasileira de Computação. **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (SBIA)**. 2012. Disponível em <https://comissoes.sbc.org.br/ce-ia/pg/?p=sbia&l=SBIA>. Acesso em: 18 jul. 2024.

SCHLEMMER, Eliane; FELICE, Massimo di; SERRA, Ilka Márcia Ribeiro de Souza. Educação OnLIFE: a dimensão ecológica das arquiteturas digitais de aprendizagem. **Educar em Revista**, [S.L.], v. 36, p. 1-22, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.76120>.

SELWYN, Neil. Educação e Tecnologia: questões críticas. In: FERREIRA, Giselle Martins dos Santos; ROSADO, Luiz Alexandre da Silva; CARVALHO, Jaciara de Sá. **Educação e Tecnologia: abordagens críticas**. 1 ed. Rio de Janeiro: SESES, 2017.

SHEIN, Esther. The impact of AI on computer science education. **Communications of the ACM**, [S.L.], v. 67, n. 9, p. 13-15, 26 ago. 2024. Association for Computing Machinery (ACM). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1145/3673428>. Acesso em: 4 abr. 2025.

SIEMENS, George. **Conectivismo: uma teoria de aprendizagem para a era digital**. 2004. Tradução de: Diego E. Leal Fonseca. 2007. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/911841366/Siemens-2004-Conectivismo>. Acesso em: 5 mar. 2025.

SIKSTRÖM, Pieta; VALENTINI, Chiara; SIVUNEN, Anu; KÄRKKÄINEN, Tommi. Pedagogical agents communicating and scaffolding students' learning: high school teachers' and students' perspectives. **Computers & Education**, [S.L.], v. 222, p. 105140, dez. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105140>.

SILVA, Alexander Aparecido Urso; SILVA, Bruno Henrique Fernandes da; SERPA, Carlos Moacir Costa; ALMEIDA, Geime Aparecida de; FERMIN, Tharik de Souza; WOODCOCK, Ziza Silva Pinho. Tecnologias da informação e comunicação na educação: desafios e oportunidades para a inclusão digital e multiletramento. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S.L.], v. 16, n. 7, p. 1-24, 16 jul. 2024. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.55905/cuadv16n7-094>.

SILVA, Beraldo dos Santos. DINIZ, C M. A. **PERCEPÇÕES E CONTRIBUIÇÕES DA FORMAÇÃO CONTINUADA NA VOZ DOS DOCENTES DA EDUCAÇÃO INFANTIL**. 2020. *Revista Ciências Humanas*, 13(2). <https://doi.org/10.32813/2179-1120.2020.v13.n2.a551>

SILVA, Juarez Bento da; BILESSIMO, Simone Meister Sommer; MACHADO, Leticia Rocha. INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO: proposta de modelo para capacitação docente inspirada no tpack. **Educação em Revista**, [S.L.], v. 37, p. 1-23, 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698232757>.

SILVA, Ketia Kellen Araújo da; BEHAR, Patricia Alejandra. COMPETÊNCIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: uma discussão acerca do conceito. **Educação em Revista**, [S.L.], v. 35, p. 1-32, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698209940>.

SILVA, Rafael. Batendo um papo com a informação: **O uso dos chatbots para a recuperação da informação e a contribuição da Ciência da Informação nesse processo**. 2020. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/65078223/Dissertacao_Chatbots_Diagramada_VersaoCorrigida_Nov2020-libre.pdf. Acesso em: 1 abr. 2025.

SILVA, Rodrigo Alexander de Magalhães; NOBRE, Daniel Bruno Anunciação; PEREIRA, Filomena Alves; CAPILUPE, Luciana Lopes Araújo; SILVA JÚNIOR, Sebastião Lopes da. EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO NO BRASIL. **Revista Ilustração**, [S.L.], v. 4, n. 6, p. 123-133, 20 nov. 2023. Editora Ilustração. <http://dx.doi.org/10.46550/ilustracao.v4i6.225>.

SILVA, Selma Souza; STAVNY, Fernando Martins; KALINKE, Maria Aparecida. A inteligência artificial no contexto da educação: análise de seus avanços a partir de perspectivas teórico-filosóficas e processos educacionais. **Revista Paradigma**, v. XLIII, Edición Temática: Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática, p. 282–306, maio, 2022.

SILVANY, Marco Antonio; ANTUNES, Carina Aparecida; PEREIRA, Fernando Seixas; UCHÔA, Flávia Letícia dos Santos; SOUSA, Dalziane Barbosa de. OS EFEITOS DA REGULAMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DA EDUCAÇÃO DIGITAL NAS COMPETÊNCIAS DIGITAIS DOS DOCENTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar - Issn 2675-6218**, [S.L.], v. 4, n. 9, p. 1-14, 1 set. 2023.

RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar.
<http://dx.doi.org/10.47820/recima21.v4i9.3942>.

SINDICATO. **Pane no sistema: professores(as) relatam como foi o dia de Plataforma Zero nas escolas.** 2024. Disponível em:
<https://appsindicato.org.br/pane-no-sistema-professoras-relatam-como-foi-o-dia-de-plataforma-zero-nas-escolas/>. Acesso em: 04 mar. 2025.

SIQUEIRA, Alexandra Bujokas de. Educação Aberta, Letramento Midiático e MOOCs: questões para a prática docente, a partir da ecologia das mídias. **Pro-Posições**, [S.L.], v. 33, p. 1-27, 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-6248-2019-0023>.

SOUSA, Ricardo Lima Praciano de. **A Inteligência Artificial e a Educação : uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais consequências educativas.** Dissertação de Mestrado - Programa de Pós- Graduação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília. 2023. 141p.

SOUZA, Nelly Mary Oliveira de. Influência das TIC na Construção da Criticidade Discente. **Revista Científica Fesa**, [S.L.], v. 3, n. 17, p. 151-162, 15 maio 2024. Facility Express Solucoes Academicas LTDA. <http://dx.doi.org/10.56069/2676-0428.2024.436>.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e Formação Profissional.** Petrópolis: Vozes, 2014.

TAVARES, Neide Rodriguez Barea. **História da informática educacional no Brasil observada a partir de três projetos públicos.** São Paulo: Escola do Futuro, 2002. Disponível em: <http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/te/tepdf/neide.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2025.

TEIXEIRA, Lucimara de Sousa; GUAZZELLI, Dalva Célia Henriques Rocha. Aprendizagem ativa: experiências e pesquisas com metodologias ativas. **Eccos – Revista Científica**, [S.L.], n. 66, p. 1-7, 19 set. 2023. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/eccos.n66.24391>.

TELEFÓNICA. **9 technological inventions that changed the world.** Disponível em:
<https://www.telefonica.com/en/communication-room/blog/9-technological-inventions-change-d-world/>. Acesso em: 9 maio 2025.

TOSATTI, Nayara Cristine Müller. **Percepções em torno da Tecnologia na BNCC : um estudo a partir das notícias publicadas pela Revista Nova Escola Gestão Escolar /** Nayara Cristine Müller Tosatti ; orientador, Roseli Zen Cerny, 2020.

TOURETZKY, David; GARDNER-MCCUNE, Christina; COX, Bryan; UCHIDIUNO, Judith; KOLODNER, Janet; STAPLETON, Patriel. Lessons Learned From Teaching Artificial Intelligence to Middle School Students. **Proceedings Of The 54Th Acm Technical Symposium On Computer Science Education V. 2**, [S.L.], p. 1371-1371, mar. 2022. ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/3545947.3576315>.

TOURETZKY, David; GARDNER-MCCUNE, Christina; MARTIN, Fred; SEEHORN, Deborah. Envisioning AI for K-12: what should every child know about ai?. **Proceedings Of The Aai Conference On Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 33, n. 01, p. 9795-9799, 17 jul.

2019. Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI).
<http://dx.doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019795>.

TPACK. *Technological Pedagogical Content Knowledge*. Disponível em: <https://tpack.org/>. Acesso em: 29 set. 2025.

UNESCO. **Consenso de Beijing sobre a inteligência artificial e a educação**: documento final da Conferência Internacional sobre Inteligência Artificial e Educação. Beijing: UNESCO, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372249>. Acesso em: 27 fev. 2025.

UNESCO. **Para aproveitar a era da inteligência artificial na educação superior: um guia às partes interessadas do ensino superior**. 2023a. 94p.

UNESCO. **AI competency framework for teachers**. Versão 2. Paris: UNESCO, 2023b. 52p Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>. Acesso em: 21 jan. 2025.

UNESCO. **Relatório de Monitoramento Global da Educação: a tecnologia na educação – uma ferramenta a serviço de quem?** Paris: UNESCO, 2023c. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por/PDF/386147por.pdf.multi. Acesso em: 21 fev. 2025.

VANDENBERG, Jessica; MIN, Wookhee; CATETÉ, Veronica; BOULDEN, Danielle; MOTT, Bradford. Promoting AI Education for Rural Middle Grades Students with Digital Game Design. **Proceedings Of The 54Th Acm Technical Symposium On Computer Science Education V. 2**, [S.L.], p. 1388-1388, mar. 2022. ACM.
<http://dx.doi.org/10.1145/3545947.3576333>.

VARTIAINEN, Henriikka; TEDRE, Matti; JORMANAINEN, Ilkka. Co-creating digital art with generative AI in K-9 education: socio-material insights. **International Journal Of Education Through Art**, [S.L.], v. 19, n. 3, p. 405-423, 1 set. 2023. Intellect.
http://dx.doi.org/10.1386/eta_00143_1.

VEIGA, Ana Cecília Rocha. A voz da arte: inteligência artificial Watson da IBM na Pinacoteca de São Paulo. **Produtividade Tropical: Qualidade de Vida**, 15 out. 2022. Disponível em:
<https://anacecilia.digital/a-voz-da-arte-inteligencia-artificial-watson-da-ibm-na-pinacoteca/>. Acesso em: 9 maio 2025.

VELANDER, Johanna; TAIYE, Mohammed Ahmed; OTERO, Nuno; MILRAD, Marcelo. Artificial Intelligence in K-12 Education: eliciting and reflecting on swedish teachers' understanding of ai and its implications for teaching & learning. **Education And Information Technologies**, [S.L.], v. 29, n. 4, p. 4085-4105, 3 jul. 2023. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-023-11990-4>.

VELOSO, Braian Garrito; SESTITO, Camila Dias de Oliveira; MALHEIRO, Cícera Aparecida Lima; PARESCI, Claudinei Zagui; MILL, Daniel; ROCHA, Kátia Gardênia Henrique da; CHAQUIME, Luciane Penteado. Educação híbrida e cultura digital: reflexões

sobre docência, aprendizagem e tecnologias na contemporaneidade. **Dialogia**, [S.L.], n. 44, p. 1-10, 25 abr. 2023. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/44.2023.24294>.

VERAS DE ALMEIDA, Adrienne. **Introdução ao Pensamento Computacional na Educação Básica : formação docente *online* com o uso de *chatbot* educacional com Inteligência Artificial**. 2022. 127 f.

VICARI, Rosa Maria. **Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030 : SUMÁRIO EXECUTIVO**. Brasília : SENAI, 2018. 52 p.

VICARI, Rosa Maria. BRACKMANN, Christian. MIZUSAKI, Lucas. GALAFASSI, Cristiano. **Inteligência artificial na Educação Básica - Prática na Escola**. São Paulo: Novatec, 2023.

VICARI, Rosa Maria. Influências das Tecnologias da Inteligência Artificial no ensino. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 35, n. 101, p. 73-84, abr. 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.006>.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores/ L. S. Vigotski**. 6.^a ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WALSH, Catherine E. Decolonial pedagogies walking and asking: Notes to Paulo Freire from AbyaYala. **International Journal of Lifelong Education**, [S.l.], v. 34, n. 1, p. 9–21, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/02601370.2014.991522>. Acesso em: 01 abr. 2025.

WARDAT, Yousef; TASHTOUSH, Mohammad; ALALI, Rommel; SALEH, Shueb. Artificial Intelligence in Education: mathematics teachers' perspectives, practices and challenges. **Iraqi Journal For Computer Science And Mathematics**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 60-77, 3 jan. 2024. College of Education - Aliraqia University. <http://dx.doi.org/10.52866/ijcsm.2024.05.01.004>.

WEBBER, Carine G.; FLORES, Diego. Roteiro para a integração da inteligência artificial em experiências de ensino. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 1-17, 10 dez. 2023. Instituto Federal de Educação - Ciencia e Tecnologia do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.35819/tear.v12.n2.a6861>.

WILLIAMS, Randi; ALI, Safinah; DEVASIA, Nisha; DIPOLA, Daniella; HONG, Jenna; KAPUTSOS, Stephen P.; JORDAN, Brian; BREAZEAL, Cynthia. AI + Ethics Curricula for Middle School Youth: lessons learned from three project-based curricula. **International Journal Of Artificial Intelligence In Education**, [S.L.], v. 33, n. 2, p. 325-383, 1 ago. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40593-022-00298-y>.

WILLIAMS, Randi; ALGHOWINEM, Sharifa; BREAZEAL, Cynthia. Dr. R.O. Bott Will See You Now: exploring ai for wellbeing with middle school students. **Proceedings Of The Aaai Conference On Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 38, n. 21, p. 23309-23317, 24 mar. 2024. Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI). <http://dx.doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30379>.

WU, Sheng-Yi; YANG, Kuay-Keng. The Effectiveness of Teacher Support for Students' Learning of Artificial Intelligence Popular Science Activities. **Frontiers In Psychology**, [S.L.], v. 13, p. 1-10, 3 jun. 2022. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2022.868623>.

YUWONO, Elizabeth Irenne; TJONDRONEGORO, Dian; RIVEROLA, Carla; LOY, Jennifer. Co-creation in action: bridging the knowledge gap in artificial intelligence among innovation champions. **Computers And Education: Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 7, p. 100272, dez. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100272>.

ZANCANARO, Airton; ERPEN, Julio Graeff; SANTOS, Jane Lucia Silva; STEIL, Andrea Valéria; TODESCO, José Leomar. Mapeamento da produção científica sobre memória organizacional e ontologias. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 18, n. 1, p. 99–118, 2013.

ZHANG, Helen; LEE, Irene; MOORE, Katherine. An Effectiveness Study of Teacher-Led AI Literacy Curriculum in K-12 Classrooms. **Proceedings Of The Aaai Conference On Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 38, n. 21, p. 23318-23325, 24 mar. 2024. Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI). <http://dx.doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30380>.

ZHANG, Zhuojing; WASIE, Sarrah. Educational Technology in the Post-Pandemic Era: current progress, potential, and challenges. **The 15Th International Conference On Education Technology And Computers**, [S.L.], p. 40-46, 26 set. 2023. ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/3629296.3629303>.

ZHUHADAR, Popova L. **Unraveling AI Complexity – A Comparative View of AI, Machine Learning, Deep Learning, and Generative AI**. 2023. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unraveling_AI_Complexity_-_A_Comparative_View_of_AI,_Machine_Learning,_Deep_Learning,_and_Generative_AI.jpg. Acesso em: 9 mar. 2025.

ZOTTI, Solange. Sociedade, Educação e Currículo no Brasil: dos Jesuítas aos anos 80. **Quaestio - Revista de Estudos em Educação**, Sorocaba, SP, v. 4, n. 2, 2002. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/quaestio/article/view/1384>. Acesso em: 20 nov. 2025.

ZUBEN, Fernando J. Von. **Introdução à Inteligência Artificial**. DCA/FEEC/Unicamp, 2020.

ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo de vigilância : a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder**. Tradução de George Schlesinger. Rio de Janeiro, RJ: Intrínseca, 2020.

ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO: 7.811.026 CEP SH

INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE 	INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE 																																								
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP																																									
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA Título da Pesquisa: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: Percepções dos docentes de uma escola da Rede Municipal de Itajaí Pesquisador: PRISCILA FLORES DA LUZ Área Temática: Versão: 4 CAAE: 84428624.0.0000.8049 Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE CAMPUS CAMBORIU Patrocinador Principal: Financiamento Próprio																																									
DADOS DO PARECER Número do Parecer: 7.811.026																																									
Apresentação do Projeto: O uso da Inteligência Artificial (IA) tem se expandido, impactando vários setores, incluindo a educação. A aplicação de IA na educação traz novas abordagens pedagógicas e práticas educativas inovadoras. No entanto, ainda é limitado o conhecimento sobre as percepções dos professores em relação à IA, principalmente no Ensino Fundamental. Este estudo visa compreender as percepções docentes sobre a IA em uma escola municipal de Itajaí. Tipo de Estudo: Esta pesquisa é de natureza básica, exploratória e descritiva, adotando uma abordagem mista. Será utilizada uma combinação de métodos quantitativos e qualitativos (CRESWELL, 2007), permitindo uma compreensão abrangente do problema. A metodologia envolve a aplicação de questionários e técnicas de análise de conteúdo para explorar as percepções docentes e gerar dados para intervenções educacionais mais eficazes. A pesquisa será caracterizada como participante, envolvendo os professores diretamente no processo de coleta e análise de dados (DEMO, 1982). O Intuito é proporcionar aos participantes compreensão sobre a IA e criar um espaço de diálogo e reflexão sobre suas implicações na prática pedagógica. População e Amostra: A população do estudo será composta por 80 professores da Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde, situada em Itajaí, Santa Catarina. Os participantes da																																									
Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA Bairro: CENTRO UF: SC Município: CAMBORIU Telefone: (47)2104-0882 Fax: (41)3331-7800 E-: cepsh@ifc.edu.br CEP: 88.340-055																																									
Página 01 de 08																																									
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE 																																									
Continuação do Parecer: 7.811.026																																									
de um participante ser elegível para a pesquisa, o impedem de ser incluído na amostra. A título de exemplificação, o que a pesquisadora coloca são direitos dos participantes. Critérios de exclusão referem-se a quem nem seria escolhido para a coleta de dados, apesar de inicialmente preencher os requisitos. No caso dos critérios de inclusão, concordar com os termos contidos no TCLE tampouco se aplica, pois é condição para garantir o direito do participante. Assim sendo, um exemplo de critério de exclusão seria, neste caso, o docente estar em licença para capacitação ou tratamento de saúde. PENDÊNCIA 4: Sanada. PENDÊNCIA 5: Sanada. Considerando-se que todas as pendências foram sanadas, este parecer será emitido como APROVADO.																																									
Considerações Finais a critério do CEP: Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tipo Documento</th> <th>Arquivo</th> <th>Postagem</th> <th>Autor</th> <th>Situação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informações Básicas do Projeto</td> <td>PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2424208.pdf</td> <td>13/08/2025 08:53:02</td> <td></td> <td>Aceito</td> </tr> <tr> <td>TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência</td> <td>telecorrigidopriscila.pdf</td> <td>26/06/2025 12:03:32</td> <td>PRISCILA FLORES DA LUZ</td> <td>Aceito</td> </tr> <tr> <td>Projeto Detalhado / Brochura Investigador</td> <td>projetoepesquisacorigido.pdf</td> <td>26/06/2025 08:18:17</td> <td>PRISCILA FLORES DA LUZ</td> <td>Aceito</td> </tr> <tr> <td>Outros</td> <td>cartaresposta.pdf</td> <td>26/06/2025 08:11:39</td> <td>PRISCILA FLORES DA LUZ</td> <td>Aceito</td> </tr> <tr> <td>Outros</td> <td>anunciaescola.pdf</td> <td>27/09/2024 11:54:05</td> <td>PRISCILA FLORES DA LUZ</td> <td>Aceito</td> </tr> <tr> <td>Folha de Rosto</td> <td>folhaDeRosto.pdf</td> <td>27/09/2024 08:21:27</td> <td>PRISCILA FLORES DA LUZ</td> <td>Aceito</td> </tr> <tr> <td>Outros</td> <td>anunciasecretariadeeducacaotajai.pdf</td> <td>26/09/2024 14:16:16</td> <td>PRISCILA FLORES DA LUZ</td> <td>Aceito</td> </tr> </tbody> </table>		Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação	Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2424208.pdf	13/08/2025 08:53:02		Aceito	TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	telecorrigidopriscila.pdf	26/06/2025 12:03:32	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito	Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoepesquisacorigido.pdf	26/06/2025 08:18:17	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito	Outros	cartaresposta.pdf	26/06/2025 08:11:39	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito	Outros	anunciaescola.pdf	27/09/2024 11:54:05	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito	Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	27/09/2024 08:21:27	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito	Outros	anunciasecretariadeeducacaotajai.pdf	26/09/2024 14:16:16	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito
Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação																																					
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2424208.pdf	13/08/2025 08:53:02		Aceito																																					
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	telecorrigidopriscila.pdf	26/06/2025 12:03:32	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito																																					
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoepesquisacorigido.pdf	26/06/2025 08:18:17	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito																																					
Outros	cartaresposta.pdf	26/06/2025 08:11:39	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito																																					
Outros	anunciaescola.pdf	27/09/2024 11:54:05	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito																																					
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	27/09/2024 08:21:27	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito																																					
Outros	anunciasecretariadeeducacaotajai.pdf	26/09/2024 14:16:16	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito																																					
Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA Bairro: CENTRO UF: SC Município: CAMBORIU Telefone: (47)2104-0882 Fax: (41)3331-7800 E-: cepsh@ifc.edu.br CEP: 88.340-055																																									
Página 07 de 08																																									

INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE 	INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE 					
Continuação do Parecer: 7.811.026						
pesquisa serão professores da rede pública municipal de Itajaí, selecionados por amostragem não probabilística intencional, conforme a metodologia descrita por Barros e Leheld (2007). A seleção considerará professores que estejam em exercício no ensino fundamental e que demonstrem interesse em participar da formação continuada proposta, cujo tema será "aplicações práticas da IA em sala de aula". Essa abordagem visa alinhar a pesquisa à Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta os princípios éticos em pesquisas das Ciências Humanas e Sociais. Coleta de Dados: Os dados serão coletados em três etapas: Questionário preliminar online: Os professores responderão a um formulário inicial, que será utilizado para mapear seus interesses e expectativas quanto ao uso de IA na educação. Questionário presencial: No início da formação, será aplicado um segundo questionário para investigar as percepções iniciais dos docentes sobre a IA. Questionário final: Após a conclusão da formação, um terceiro questionário será aplicado para avaliar eventuais mudanças de percepção e reflexões sobre o impacto da IA na prática pedagógica. Os questionários serão semiestruturados, abordando tópicos como interesse na IA, aplicabilidade em sala de aula, possíveis desafios e percepções sobre o impacto na escola. Armazenamento e Tratamento de Dados: será em conformidade com o Ofício Circular nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS, após a coleta, todos os dados serão transferidos para um dispositivo eletrônico local, criptografado e protegido por senha, e serão excluídos de plataformas virtuais e serviços de nuvem. O armazenamento local será realizado em um disco rígido externo em posse da pesquisadora, com controle de acesso exclusivo, garantindo a confidencialidade e a privacidade dos participantes. Após o término da pesquisa, os dados serão mantidos por dois anos para fins de auditoria e, posteriormente, descartados de forma definitiva e segura. Ética e Confidencialidade: Todos os procedimentos de coleta de dados serão realizados em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme exigido pela Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. A participação dos professores será voluntária, mediada pelo aceite no TCLE, o qual será disponibilizado em formato físico e eletrônico, permitindo ampla consulta. O estudo busca contribuir para o debate sobre						
Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA Bairro: CENTRO UF: SC Município: CAMBORIU Telefone: (47)2104-0882 Fax: (41)3331-7800 E-: cepsh@ifc.edu.br CEP: 88.340-055						
Página 02 de 08						
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE 						
Continuação do Parecer: 7.811.026						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Outros</td> <td style="width: 30%;">questionario.pdf</td> <td style="width: 15%;">26/09/2024 14:12:34</td> <td style="width: 20%;">PRISCILA FLORES DA LUZ</td> <td style="width: 15%;">Aceito</td> </tr> </table>		Outros	questionario.pdf	26/09/2024 14:12:34	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito
Outros	questionario.pdf	26/09/2024 14:12:34	PRISCILA FLORES DA LUZ	Aceito		
Situação do Parecer: Aprovado Necessita Apreciação da CONEP: Não						
CAMBORIU, 01 de Setembro de 2025						
Assinado por: PAULO DE ALMEIDA CORREIA JUNIOR (Coordenador(a))						
Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA Bairro: CENTRO UF: SC Município: CAMBORIU Telefone: (47)2104-0882 Fax: (41)3331-7800 E-: cepsh@ifc.edu.br CEP: 88.340-055						
Página 08 de 08						

APÊNDICES

Apêndice A - GLOSSÁRIO: TERMOS E CONCEITOS RELACIONADOS A IA

O campo da IA possui termos básicos, que constituem discussões que foram desenvolvidas nesta dissertação. Esta conceituação visa oferecer um referencial para fomentar as reflexões apresentadas nesta pesquisa. Reconhecendo a diversidade de interpretações na literatura acadêmica, optou-se por apresentar, para cada termo, definições embasadas nas referências utilizadas na própria pesquisa, assegurando coerência e rigor científico.

Análise Preditiva - Diz respeito ao uso de algoritmos e estatística para processar dados e prever tendências. Possibilita a identificação de padrões que orientam intervenções proativas, como a previsão de evasão escolar, dificuldades específicas de aprendizado e a personalização do ensino. Possibilitando uma melhor gestão ao otimizar políticas, recursos e ambientes adaptativos. (Guimarães Júnior, *et al.* 2023).

Algoritmo - Em matemática e ciência da computação, algoritmo é uma sequência finita de ações executáveis para obter uma solução para um problema. Sobre IA na educação, algoritmos são fundamentais para processar dados, personalizar estratégias de ensino, identificar padrões de aprendizado e auxiliar na tomada de decisões, promovendo maior eficiência e adaptabilidade no processo pedagógico (I2AI, 2024).

Avatar - Originário do sânscrito, significando "encarnação", o termo refere-se, na computação, a representações digitais personalizadas que simulam as idiossincrasias humanas. Introduzido nos anos 1980 em jogos eletrônicos, os avatares evoluíram para desempenhar papéis interativos, em ambientes educacionais mediados por IA, promovendo imersão e engajamento no aprendizado (Vicari, *et al.*, 2023).

Big Data - Trata sobre grandes conjuntos de dados que precisam ser processados e armazenados (I2AI, 2024). O tratamento de dados busca identificar padrões, tendências e associações, como por exemplo a análise do perfil do usuário vinculado a interesses de compras é um uso do *Big Data* (Vicari, *et al.*, 2023).

Capitalismo de Vigilância - é um sistema econômico que transforma a experiência humana em dados comportamentais, utilizados tanto para melhorar produtos quanto, para criar prognósticos de hábitos vendidos em mercados específicos. Esse modelo não só observa, mas molda condutas sociais e econômicas, empregando tecnologias automatizadas para maximizar lucros, subordinando os meios de produção ao condicionamento e exercendo

poder por meio de arquiteturas computacionais ubíquas e conectadas (Zuboff, 2021). A autora chama esse poder de instrumentário que “*conhece e molda o comportamento humano em prol das finalidades de terceiros*” (Zuboff, 2021, p. 22).

Chatbot - é uma aplicação baseada em IA, projetado para simular conversas com usuários por meio de linguagem natural ou seja uma linguagem na qual as máquinas interpretam, processam e geram linguagem da forma mais próxima possível ao modo como os humanos se comunicam. Bastante usado no atendimento ao cliente, *marketing* e EaD,, os chatbots podem realizar tarefas automatizadas, responder a perguntas frequentes e personalizar interações. Podem ser programados para tarefas específicas ou utilizar técnicas para se adaptar às necessidades dos usuários. Os *Chatbots* estão integrados a plataformas digitais, aplicativos e sites, eles otimizam processos ao oferecer respostas ágeis e suporte interativo, embora ainda apresentem limitações na compreensão de nuances ou conversas complexas. Exemplos incluem o *ChatGPT*, voltado a conversa e suporte educacional; o *Watson Assistant*, usado em atendimento corporativo; e o *Duolingo Bot*, aplicado ao aprendizado de idiomas (Silva, 2020; Vicari, *et al.*, 2023).

Cibercultura - é um processo de transformação nas formas de trabalhar, vincular-se e socializar, impulsionado pelas possibilidades oferecidas pelo ciberespaço (ambiente). Esse “local” digital, caracterizado pela conectividade global, interatividade, circulação de informações e da inteligência coletiva, impulsiona e inaugura dinâmicas sociais e culturais, redefinindo práticas e valores na contemporaneidade, portanto conforme Levy (2021, p.18):

[...] o retrato da cibercultura: a nova forma de universalidade que inventa, o movimento social que a faz nascer, seus gêneros artísticos e musicais, as perturbações que suscita na relação com o saber, as reformas educacionais necessárias que ela pede, sua contribuição para o urbanismo e para o pensamento da cidade, as questões que coloca para a filosofia política.

Co-criação - É um processo colaborativo em que humanos e sistemas computacionais unem forças para produzir conteúdos que nenhum deles poderia criar de forma independente com a mesma eficácia ou originalidade. Essa abordagem combina as habilidades humanas, como criatividade e pensamento crítico, com as capacidades da IA, como análise em grande escala e geração inovações. Como descrito por Johnson-Bey, Mateas e Wardrip-Fruin (2023, *apud* Silva, Sant’Ana & Sant’Ana, 2024), a co-criação representa uma possibilidade de produção conjunta que maximiza as contribuições para alcançar bons resultados.

Competência Digital - Refere-se à capacidade de utilizar tecnologias de forma eficaz, crítica e ética, aplicada a diversos aspectos pessoais, profissionais e sociais. Para o professor, essa competência abrange o uso de ferramentas tecnológicas no planejamento pedagógico, na

gestão escolar e no processo de ensino-aprendizagem, para promover o desenvolvimento dessa habilidade também entre os estudantes. A relevância da competência digital é elucidada na Lei n.º 14.533/2023, que institui a Política Nacional de Educação Digital. No artigo 3º, enfatiza-se a importância de assegurar a inserção do digital nos ambientes escolares, em todos os níveis e modalidades, por meio do estímulo ao letramento digital e informacional, bem como à aprendizagem de computação, programação, robótica e outras competências digitais. Essas competências abrangem o pensamento computacional, o mundo digital, a cultura digital, os direitos digitais e as tecnologias assistivas (Brasil, 2023).

Deep Learning (DL) - É o Aprendizado Profundo, um subcampo da IA que emprega redes neurais complexas para identificar e assimilar representações organizadas de dados. Seus componentes incluem neurônios artificiais, camadas ocultas e otimização feita por algoritmos. Este método é bom para tarefas complexas como reconhecimento de padrões e PNL. Na educação, o DL serve para possibilitar aos estudantes uma compreensão concreta do aprendizado de máquina (Moon *et al.* 2024).

Educação Onlife - Refere-se a uma abordagem educacional que se dá pelas relações em rede, caracterizadas por interações entre humanos e não humanos. Em um mundo hiperconectado, o ato de ensinar deve estar alinhado às tecnologias contemporâneas, exigindo o desenvolvimento de pedagogias adequadas a essa nova realidade. A Educação *Onlife* idealizada por Floridi (2015) propõe a superação do dualismo entre ambientes offline e online, reconhecendo que tecnologias e redes de comunicação não devem ser tratadas como meras ferramentas ou recursos auxiliares, mas, sim, como elementos do processo pedagógico. Esses hibridismos e interatividades configuram ambientes de aprendizagem que transformam nossa compreensão e prática de ensino e aprendizagem (Schlemmer; Felice; Serra, 2020).

Inclusão Digital - Consiste no acesso equitativo e no uso efetivo das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), sendo um fator crucial para a promoção de oportunidades educacionais e de aprendizagem para todos. Abrange aspectos como a infraestrutura, a formação docente, o desenvolvimento de conteúdos digitais e a implementação de políticas públicas que assegurem a equidade no acesso, incluindo tecnologias digitais assistivas (André, Azevedo, Andrade, 2023).

Internet of Things (IoT) - Dispõe sobre a maioria dos dispositivos que utiliza-se diariamente que estão conectados entre si e pela *Internet* (I2AI, 2024). Conhecida como *Internet* das Coisas, essa tecnologia se baseia no uso de sensores e redes de comunicação que permitem coleta, processamento e a troca de informações entre dispositivos conectados de

forma autônoma e eficiente. A IoT disponibiliza sistemas inteligentes, melhorando processos e interações entre o mundo físico e digital (Vicari *et al.*, 2023).

IA generativa (IAG) - É um ramo do aprendizado profundo que utiliza modelos gerativos para criar novas informações a partir de padrões aprendidos com dados preexistentes. Com base em aprendizagem não supervisionada, a IAG gera conteúdos como texto, imagens, vídeos e músicas, alcançando um nível de realismo comparável à criação humana. Seus principais arquétipos incluem Autoencodificadores Variacionais (VAEs), Redes Adversariais Gerativas (GANs), Máquinas de Boltzmann Restritas (RBMs) e Modelos baseados em Transformadores, como os LLMs, muito utilizados na geração de texto, imagem, jogos, entre outros (Santaella, 2023b).

Generative Pre-trained Transformer (GPT) - refere-se a modelos de linguagem de grande escala baseados em, cuja arquitetura é fundamentada nos *transformers*, uma inovação proposta por Vaswani em 2017. O GPT original surgiu em 2018, e, posteriormente, evoluiu para iterações aperfeiçoadas (GPT-2, GPT-3 e GPT-4), exibindo avanços quanto a capacidade, velocidade e discernimento contextual (LI; YE, 2023).

Large Language Models (LLMs) - São modelos de Linguagem de Grande Escala, uma IA especialista em processamento e geração de linguagem natural. Treinados com bilhões de dados e parâmetros, eles são versáteis, aplicados para tradução, análise de textos e suporte ao aprendizado. Na educação, os LLMs possibilitam a personalização do ensino e o apoio aos docentes e estudantes com aprendizado interativo e engajado. Entre os principais LLMs disponíveis, destacam-se o GPT-4, da empresa OpenAI, que é utilizado via *ChatGPT* (Silva, 2020; Vogel, Ramos, Franzoni, 2025).

Machine Learning (ML) - É o aprendizado de máquina, um tipo de IA que permite a análise de dados que automatiza a construção de padrões analíticos. Este ramo, baseia-se na ideia de que sistemas podem aprender com dados e tomar decisões com baixa intervenção humana (I2AI, 2024).

Persona - Consiste em uma simulação baseada em dados reais, mas, fundamentada em usuários típicos de um produto ou serviço em desenvolvimento e elaborada com dados empíricos. São representações usadas para ratificar que o design do produto esteja alinhado às exigências dos usuários (Vicari *et al.*, 2023). No âmbito da IA aplicada à educação, avatares são criados para representar professores, estudantes ou gestores educacionais, auxiliando na percepção das demandas e expectativas. Essa ferramenta proporciona à equipe de desenvolvimento um direcionamento, garantindo que soluções sejam alinhadas às demandas

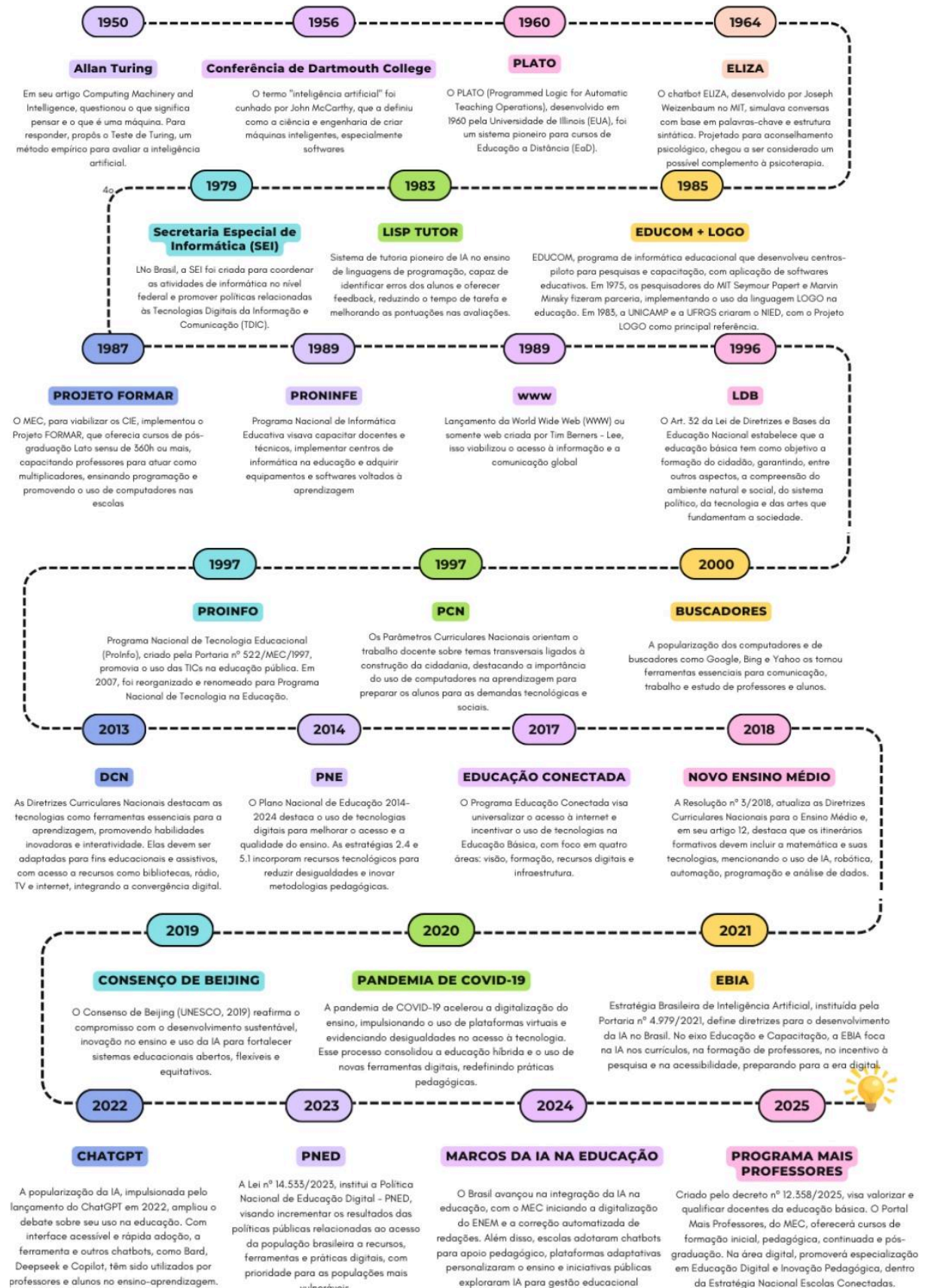
escolares reais e promovam boas experiências pedagógicas.

Processamento de Linguagem Natural (PLN) - Dedicar-se à compreensão da linguagem humana por meio dos algoritmos computacionais, que fazem múltiplas análises textuais. O PLN realiza recuperação de informações e permite que os sistemas interpretem semanticamente as solicitações do usuário, sem depender de palavras-chave, tornando-os mais precisos. Uma aplicação central do PLN é os chatbots, que utilizam essa tecnologia para interpretar e compreender as intenções dos usuários (Silva, 2020).

Prompt - É um comando, uma entrada inicial fornecida a um modelo de linguagem ou sistema gerativo para orientar sua saída. Nele a instrução pode ser feita em texto, áudio ou códigos específicos que definem o contexto ou o formato desejado para a resposta a ser gerada. A qualidade e a precisão do *prompt* influenciam na relevância e na utilidade do conteúdo produzido (Gattupalli, Maloy, Edwards, 2023; Santaella, 2023b).

Tecnologias Assistivas (TA) - São dispositivos, recursos ou *softwares* projetados para dar autonomia e funcionalidade às pessoas com deficiência, facilitando a realização de tarefas que poderiam ser limitadas devido a barreiras físicas, sensoriais ou cognitivas. Essas tecnologias englobam desde ferramentas de leitura de tela e teclados adaptativos até dispositivos de rastreamento ocular e comunicação aumentativa e alternativa (AAC). Amparadas pela Lei Brasileira de Inclusão (Lei n.º 13.146/2015), visam promover a inclusão social, a qualidade de vida e a plena participação dessas pessoas na sociedade. (André, Azevedo, Andrade, 2023).

Apêndice B - Fluxograma: Marcos históricos da IA e seus encontros com a educação brasileira



Fonte: Elaborada pela autora, 2026.

Apêndice C - Slides idealizados para utilizar na formação docente

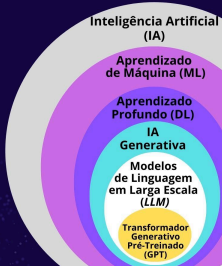
O pdf desta apresentação está disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/1K61fAz52QQW0AruUd6LPZKX0go58CCfl/view?usp=sharing>

Formação:  Inteligência Artificial PARA EDUCADORES Esta formação é parte de uma pesquisa em andamento PPGE - Mestrado em Educação. INSTITUTO FEDERAL Catalão	Apresentação  Acadêmica: Priscila Flores da Luz Formação: Biologia e Pedagogia Cargo: Orientadora Educacional na rede de Itajaí Pesquisa orientada pelo Profº. Dr. Airton Zancanaro. Título: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS PROCESSOS EDUCATIVOS: Percepções de Professores do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Itajaí		
Como ocorrerá nossa formação? Esta pesquisa de mestrado busca entender as percepções dos professores sobre a IA na educação, para isso, incluirá: • Formulário Inicial: TCLE e sobre percepções e conhecimento prévio sobre IA. • Formação Docente: Encontro de 4h discutindo fundamentos teóricos da IA, ética e demonstração de ferramentas para sala de aula. • Formulário Final: Avaliação das percepções após a formação.	Quais assuntos serão abordados: • História da IA e as mudanças trazidas pelas tecnologias; • Como a IA funciona; • Quais desafios e potencialidades da IA; • Formação de professores no contexto tecnológico; • Por que é importante aprender sobre IA; • Conhecer recursos de IA que podem ajudar na prática.		
Termo de consentimento livre esclarecido - TCLE <table border="1"> <tr> <td data-bbox="277 1285 533 1464"> PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA Como será feita a pesquisa? - Questionários semiestruturados - Pesquisa mista (quantitativa + qualitativa) - Participação voluntária de docentes Benefícios - Reflexão sobre a prática docente - Aproximação com uso da IA na educação - Subsídios para formação contínua </td> <td data-bbox="549 1285 788 1464"> Segurança e Confidencialidade - Participação anônima - Dados protegidos e armazenados em ambiente seguro SE VOCÊ COMPREENDEU OS TERMOS DESCRITOS NO TCLE E CONCORDA EM PARTICIPAR DESTA PESQUISA: Marque a opção ACEITO </td> </tr> </table>	PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA Como será feita a pesquisa? - Questionários semiestruturados - Pesquisa mista (quantitativa + qualitativa) - Participação voluntária de docentes Benefícios - Reflexão sobre a prática docente - Aproximação com uso da IA na educação - Subsídios para formação contínua	Segurança e Confidencialidade - Participação anônima - Dados protegidos e armazenados em ambiente seguro SE VOCÊ COMPREENDEU OS TERMOS DESCRITOS NO TCLE E CONCORDA EM PARTICIPAR DESTA PESQUISA: Marque a opção ACEITO	Vamos participar? • Temos a opção impressa ou se preferir responda online acessando ao QR-Code:  Tempo estimado para responder é de 10 a 15 min. Podem iniciar o questionário...
PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA Como será feita a pesquisa? - Questionários semiestruturados - Pesquisa mista (quantitativa + qualitativa) - Participação voluntária de docentes Benefícios - Reflexão sobre a prática docente - Aproximação com uso da IA na educação - Subsídios para formação contínua	Segurança e Confidencialidade - Participação anônima - Dados protegidos e armazenados em ambiente seguro SE VOCÊ COMPREENDEU OS TERMOS DESCRITOS NO TCLE E CONCORDA EM PARTICIPAR DESTA PESQUISA: Marque a opção ACEITO		
ROBÔ DESTRUIÇÃO ÉTICA MÁQUINA RECURSO AUTOMATIZAR FERRAMENTA COMÉRCIO FUTURO IA VIGILÂNCIA MEDO TECNOLOGIA CONTROLE ALIENAÇÃO ALIENAÇÃO MÍDIA DESIGUALDADE DOMINAÇÃO COMPUTADOR SUBSTITUIÇÃO INFORMÁTICA 	Tecnologia Conjunto de conhecimentos e técnicas aplicados ao desenvolvimento de ferramentas e sistemas para resolver problemas humanos. Ferramentas primitivas; Máquinas mecânicas; Dispositivos modernos; 		

Inteligência Artificial

- Ramo da ciência da computação que cria sistemas capazes de simular inteligência humana, como aprendizado e tomada de decisão.
- A partir de um *prompt* realiza tarefas!



IA – Ideia: Homem x Máquina

O medo sobre IA e robôs é alimentado por filmes de ficção científica, que refletem a relação entre humanos e máquinas. Exemplos incluem:

- Mito de Golem (séc XVI): desejo de criar e superar limitações.
- "2001: Uma Odisseia no Espaço" e "Blade Runner": tensão entre humanos e máquinas.
- "O Exterminador do Futuro" e "Matrix": destruição em massa.
- "Ex Machina" e "Transcendence": questões éticas da autonomia das máquinas.
- " Vingadores: Era de Ultron": perigos de uma IA consciente.



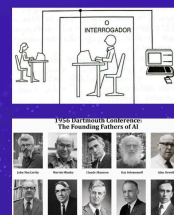
Mudanças trazidas pelas tecnologias

- A ciência e o conhecimento evoluem com novas tecnologias que alteram nossas percepções e oferecem novas visões do mundo. Apesar da resistência inicial às mudanças, sempre há aspectos positivos no processo.



Marcos históricos iniciais da IA

- 1950: Alan Turing – "Teste de Turing" e artigo "Computing Machinery and Intelligence".
- 1956: A Conferência de Dartmouth – termo "Inteligência Artificial" foi usado pela primeira vez.
- 1957: Frank Rosenblatt – Perceptron: modelo matemático que imita o cérebro humano (reconhecer padrões).



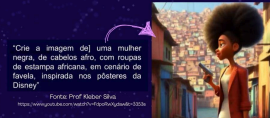
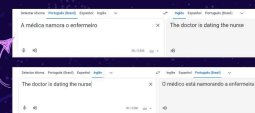
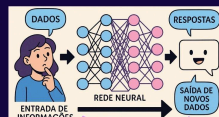
Evolução da IA

Hoje, a IA permeia a vida cotidiana, destacando a evolução tecnológica. Um exemplo é a Apollo 11, cuja capacidade computacional era inferior à de um celular intermediário atual.



Como a IA funciona?

Modelos estatísticos de probabilidade; Viéses algorítmicos → Respostas dependem – dados de treinamento.



Como pensar a formação de professores?

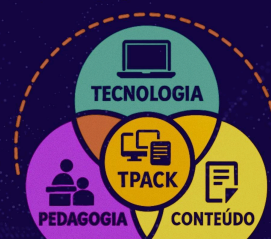
A mera modernização ou fornecimento de equipamentos para escolas não resolve;

Integrar inovações exige não apenas domínio técnico, mas também uma compreensão crítica das implicações nos processos educativos;



Um caminho possível: TPACK

Conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico



Marco Referencial de Competências de IA para Professores (UNESCO, 2023)

Três níveis de progressão: adquirir, aprofundar e criar. Envolvendo 5 dimensões:

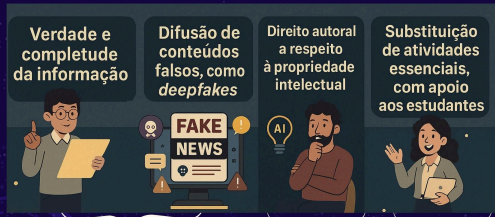


A proficiência em uma área fortalece as demais, permitindo que os docentes apliquem a IA de forma ética, pedagógica e inovadora, promovendo um ensino eficaz e alinhado às necessidades educacionais.

Desafios relacionados a IA

- Desigualdade de Acesso e Infraestrutura Tecnológica;
- Falta de formação de Professores;
- Desenvolvimento de Conteúdos e Ferramentas (Integração Curricular);
- Privacidade e Ética: Garantir a proteção dos dados dos alunos e uso ético da IA, evitando a discriminação e respeitando a privacidade do usuário;
- Políticas Públicas;
- Dependência Tecnológica e desatenção (LEI Nº 15.100/2025 – Proíbe o uso, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais durante a aula, os intervalos entre as aulas, para todas as etapas da EB);
- Linguagem e Cultura: Adaptar as ferramentas de IA para o português e para a cultura brasileira;
- Avaliação e mediação (36 meses).

Desafios relacionados a IA



Desafios da IA

Monopólio: Big Techs;

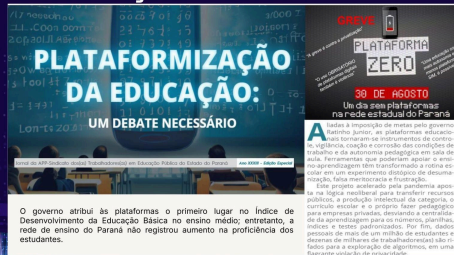
Nuvem: Datacenters → poluição;

Personalização x Padronização;

Relacionada às "Bolhas Sociais".



Plataformização – Direcionando escolhas:



Indicação de filmes sobre os desafios:

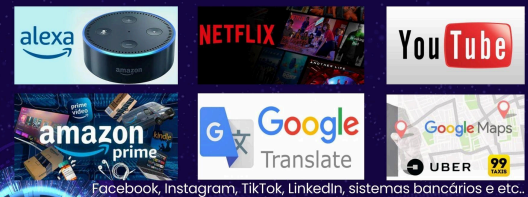


Por que aprender sobre IA???

- Vivemos num mundo cercado pela IA. De forma ubíqua, ela está em programas, redes sociais, uber, alexa, aplicativos de música e streamings, nos chatbots de comércio, ajudando a responder perguntas com os assistentes pessoais e com vários bots que usamos;
- Podemos estar criando disparidades enormes se apenas algumas pessoas entenderem como funciona a IA;
- Panorama da educação brasileira em relação a tecnologia
- Perderemos nossos empregos? Depende, alguns postos de trabalho tendem a desaparecer com a automatização, mas outros surgirão, e para esses há necessidade de saber trabalhar com IA para se colocar nesse novo mercado de trabalho; No caso da docência a mediação é ainda mais importante no contexto tecnológico.
- Muitas possibilidades pedagógicas para somar ao trabalho pedagógico, auxiliar o professor.

Você já usou IA?

Você já usou algum desses recursos com IA?



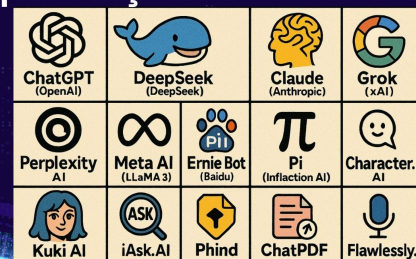
Facebook, Instagram, TikTok, LinkedIn, sistemas bancários e etc..

Popularização da IA

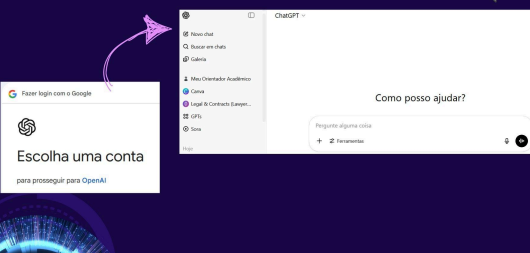
- Aceleração das tecnologias digitais durante e após a pandemia da Covid-19.
- A crescente busca pelo termo "IA na educação", que teve ápice em 2023 meses após o ChatGPT
- ChatGPT, lançado publicamente no final de 2022 pela startup OpenAI, com financiamento da Microsoft. O ChatGPT foi concebido como um chatbot baseado em modelos de linguagem avançados, oferecendo versões gratuitas, com uma interface intuitiva e linguagem acessível, o que facilitou sua adoção em diversos contextos, incluindo o educacional.
- Uma semana após o lançamento, a plataforma alcançou mais de um milhão de usuários, e atualmente conta com mais de 200 milhões de usuários ativos.

Popularização da IA

• Mais de 16 mil chatbots



Você já utilizou o chatgpt?



Conhecendo o chatgpt.com



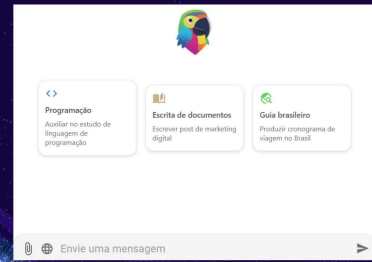
5 Dicas para Professores Usarem o ChatGPT

- Defina o Prompt com Clareza:** Explique o que deseja, inclua tema, público-alvo e formato. Exemplo: "Crie um plano de aula - 5º ano sobre frações."
- Crie uma Persona:** Solicite que atue como um especialista. Exemplo: "Seja um professor inclusivo e crie atividades com diferentes necessidades."
- Explore Comandos:** Peça resumos, listas, atividades interativas ou exemplos. Use palavras como "explique", "resuma" ou "elabore perguntas."
- Aprimore Atividades:** Use para adaptar conteúdos ou criar versões diferenciadas, como simplificar textos ou incluir debates.
- Ensine Ética Digital:** Mostre aos alunos como usar IA com responsabilidade, avaliando fontes e validando informações.

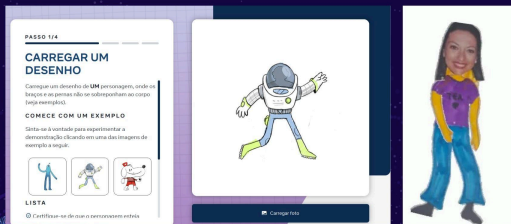
CURADORIA DAS INFORMAÇÕES

- Ao usar IA ou informações da internet, o professor deve:
- Checar fontes de sites educacionais e artigos científicos.
- Escolher conteúdos relevantes para os objetivos da aula.
- Adaptar a complexidade do material ao nível dos alunos.
- Cruzar dados para confirmar a precisão das informações.
- Promover diversidade de pontos de vista para enriquecer o debate.
- Manter atualizações validadas com fontes confiáveis.
- Ensinar avaliação crítica para que os alunos julguem a qualidade das informações. Orientar sobre privacidade e uso seguro de ferramentas digitais.

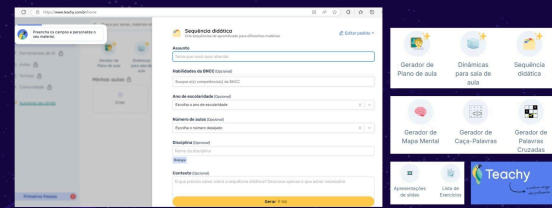
MariTalk – Sabiá3



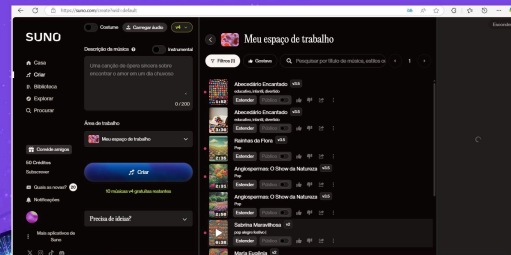
Conhecendo o SKETCH



Conhecendo o TEACHy



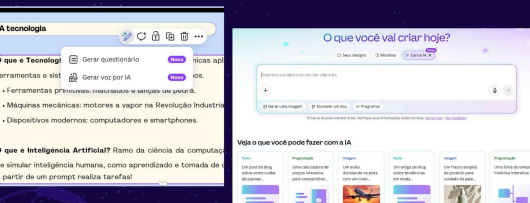
Conhecendo o SUNO



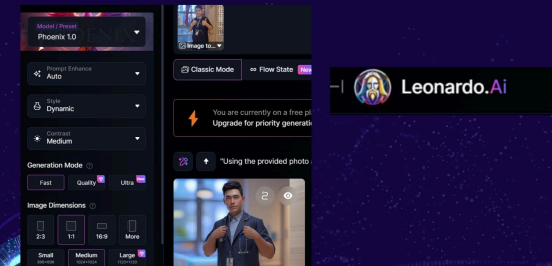
Conhecendo o GAMMA



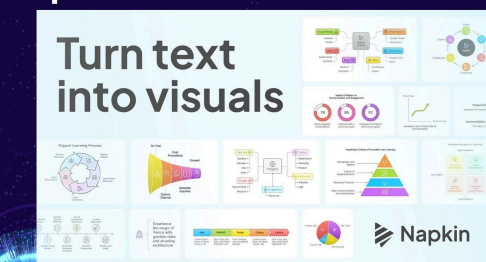
Recursos de IA no canva



Conhecendo o LEONARDOIA



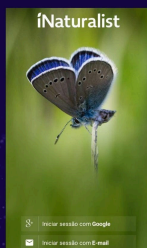
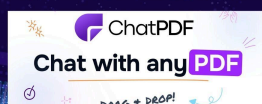
Napkin ai



Outras aplicações:



Outras aplicações:



Outras aplicações:

Fundo filantrópico:

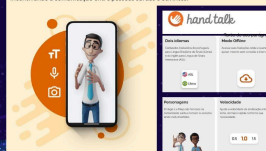
Brasilwara



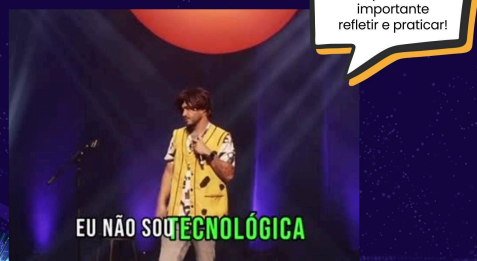
Outras aplicações:

Descubra o universo das **Linguas de Sinais**

O Hand Talk App proporciona uma jornada eficaz e divertida de aprendizado, incentivando a comunicação entre pessoas surdas e ouvintes.



Para descontrair...



Para concluir, vamos responder ao questionário final...

- Temos a opção impressa ou se preferir responda online acessando ao QR-Code:



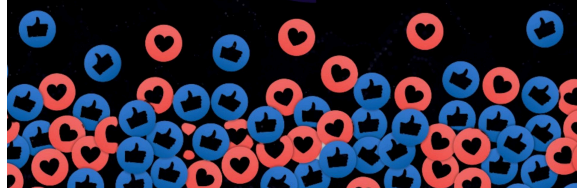
Tempo estimado para responder é de 6 a 8 min.

Podem iniciar ...

Agradeço a atenção!

Phone: 55-47 99955591

Email: prafioresbiologia@gmail.com



Apêndice D - Termo de anuência Secretaria Municipal de Educação de Itajaí



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
IFC - CAMPUS CAMBORIÚ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO - PPGE

TERMO DE ANUÊNCIA

Por meio do presente Termo de Anuência, a Secretaria Municipal de Educação de Itajaí confirma a ciência e estar de acordo com a realização da pesquisa pela mestrandia Priscila Flores da Luz, CPF nº 009.440.709-65, vinculada ao curso de Mestrado em Educação pelo Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú. A pesquisadora é orientada pelo Professor Dr. Airton Zancanaro, e integra a linha de pesquisa "Processos Educativos e Inclusão".

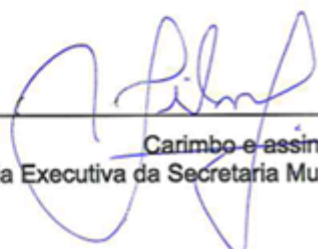
Fica autorizada a execução da pesquisa intitulada: "INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: Percepções docentes na Rede Municipal de Itajaí". Considerando o avanço da inteligência artificial na educação, a pesquisa visa analisar os desafios e potencialidades dessa tecnologia, tendo como objetivo avaliar as percepções dos docentes do ensino fundamental quanto à utilização da inteligência artificial nos processos pedagógicos, o percurso metodológico ocorrerá através de uma capacitação presencial aos docentes com aplicação de questionários, a data de realização será definida posteriormente, de forma alinhada ao cronograma de formação continuada municipal. Após a conclusão do estudo, os resultados serão encaminhados a esta secretaria.

Esclarece-se que não haverá custos para a instituição, e, na medida do possível, não haverá interferência nas atividades cotidianas da(s) escola(s) participante(s). Garantimos o sigilo e a confidencialidade das informações dos participantes, conforme os preceitos éticos estabelecidos pela Resolução CNS nº 466/12, Resolução nº 510/2016, e suas complementares. Ressaltamos que esta autorização é uma pré-condição bioética indispensável para a execução de qualquer estudo envolvendo seres humanos, sob qualquer forma ou dimensão. Salientamos ainda que os dados coletados serão utilizados tão somente para realização deste estudo.

Cordialmente,

Itajaí, 04 de julho de 2024.

Secretaria Municipal de Educação
 CNPJ 83.102.277/0001-52
 Av. Ver. Abrahão João Francisco, Nº. 38º
 Carvalho - Itajaí - SC - CEP 88307-303
 Fone: 47 3249-3300 - Fax: 47 3249-3311
 Itajaí, 16/07/24


 Carimbo e assinatura
 Diretoria Executiva da Secretaria Municipal de Ensino de Itajaí

Apêndice E - Termo de anuência Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde



INSTITUTO FEDERAL
CATARINENSE

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
IFC - CAMPUS CAMBORIÚ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO - PPG

TERMO DE ANUÊNCIA

Por meio do presente Termo de Anuência, a **Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde de Itajaí**, confirma a ciência e estar de acordo com a realização da pesquisa pela mestrandia Priscila Flores da Luz, CPF nº 009.440.709-65, vinculada ao curso de Mestrado em Educação pelo Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú. A pesquisadora é orientada pelo Professor Dr. Ailton Zancanaro, e integra a linha de pesquisa "Processos Educativos e Inclusão".

Fica autorizada a execução da pesquisa intitulada: "INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: Percepções docentes na Rede Municipal de Itajaí". Considerando o avanço da inteligência artificial na educação, a pesquisa visa analisar os desafios e potencialidades desta tecnologia, tendo como objetivo avaliar as percepções dos docentes do ensino fundamental quanto à utilização da inteligência artificial nos processos pedagógicos, o percurso metodológico ocorrerá através de uma capacitação presencial aos docentes com aplicação de questionários, a data de realização será definida posteriormente, de forma alinhada ao cronograma de formação continuada municipal. Após a conclusão do estudo, os resultados serão encaminhados à Secretaria Municipal de Educação de Itajaí.

Esclarece-se que não haverá custos para a instituição, e, na medida do possível, não haverá interferência nas atividades cotidianas da(s) escola(s) participante(s). Garantimos o sigilo e a confidencialidade das informações dos participantes, conforme os preceitos éticos estabelecidos pela Resolução CNS nº 466/12, Resolução nº 510/2016, e suas complementares. Ressaltamos que esta autorização é uma pré-condição bioética indispensável para a execução de qualquer estudo envolvendo seres humanos, sob qualquer forma ou dimensão. Salientamos ainda que os dados coletados serão utilizados tão somente para realização deste estudo.

Cordialmente,

Itajaí, 17 de agosto de 2024.

Mara Lúcia E. Rosatto

Carimbo e assinatura
Diretor(a) Geral

Mara Lúcia Estêves Rosatto,
Diretora de Unidade de
Ensino Fundamental
Portaria nº 0333/2021

Thereza Bezerra de Athayde

Thereza Bezerra de Athayde
Carimbo e assinatura
Diretor(a) Adjunto
CNPJ: 76 698 428/0001
CÓD. 06915-9
Av. Atilio Dalsoiquio, 50
Loteamento Portal - Espinheiros
CEP - 88317-140 - Itajaí - SC
E-mail: ebptba@itajaí.sc.gov.br
Fone: (47) 3346-3362

Apêndice F - TCLE



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Camboriú

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Prezado(a)s Participante(s):

Você está sendo gentilmente convidado(a) a participar, de forma voluntária, de uma pesquisa intitulada: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO FUNDAMENTAL - Percepções docentes na Rede Municipal de Itajaí. Leia atentamente os termos descritos abaixo e, caso tenha interesse em fazer parte deste estudo, assine este termo. Ao término do documento, você poderá inserir sua assinatura digital certificada. O documento será encaminhado para o seu e-mail pelo pesquisador responsável.

O objetivo desta pesquisa é avaliar as percepções dos docentes do ensino fundamental da Escola Básica Professora Thereza Bezerra de Athayde do município de Itajaí - Santa Catarina, quanto a utilização da Inteligência Artificial nos processos pedagógicos. Para a coleta de dados, que ocorrerá em abril de 2025, serão aplicados questionários semiestruturados ao público alvo que são os(as) docentes desta unidade escolar que demonstrarem interesse em participar, por isso, convidamos você, docente do Ensino Fundamental, a colaborar conosco nesta pesquisa, respondendo aos questionários. Esta pesquisa envolve abordagem bibliográfica, documental e de campo, sendo de natureza mista, com características de pesquisa participante. Sua participação é essencial e será de grande importância para contribuir com a temática abordada, ajudando-nos a compreender os desafios enfrentados pelos professores e a identificar caminhos que promovam o uso ético e eficaz da Inteligência Artificial na educação.

Os responsáveis pela condução desta pesquisa é a mestrand Priscila Flores da luz, sob a orientação do Professor Doutor Airton Zancanaro, do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu, no curso de Mestrado em Educação do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Catarinense – Câmpus Camboriú, Santa Catarina (IFC) na linha de pesquisa de Processos Educativos e Inclusão. Para esclarecer qualquer dúvida sobre sua participação neste estudo, é possível entrar em contato por meio do telefone número (47) 999595891 ou pelos endereços de e-mail: priiflores.biologa@gmail.com e airton.zancanaro@ifc.edu.br.

Este projeto de pesquisa foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos (CEPSH) que atua para assegurar que sua participação nesta pesquisa ocorra dentro dos mais altos padrões éticos, respeitando sua integridade e dignidade. Este é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Caso persistam dúvidas, sugestões e/ou denúncias após os esclarecimentos dados pela equipe científica desta pesquisa, o Comitê estará disponível para atendê-lo(a) no telefone (47) 2104-0882 ou pelo e-mail: cepsh@ifc.edu.br. O CEPSH está localizado no IFC do campus Camboriú.

Esta pesquisa apresenta benefícios diretos para você, docente, pois, oferecerá a oportunidade de refletir sobre sua prática pedagógica e explorar novas possibilidades de uso da Inteligência Artificial na educação. Juntos, podemos promover práticas inovadoras e contribuir para o desenvolvimento de formações continuadas mais alinhadas às necessidades reais dos docentes.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Camboriú

Além disso, de forma geral academicamente, há uma produção limitada de pesquisas sobre o tema abordado, e esta é uma área que demanda maior atenção e investigação por parte dos pesquisadores. Por isso, esta pesquisa apresenta uma relevante contribuição social e acadêmica no campo das ciências humanas. A pesquisa sobre as percepções dos professores em relação à Inteligência Artificial (IA) na educação básica oferece diversos benefícios que podem impactar diretamente tanto os docentes quanto o ambiente escolar. Para você, professor(a), esta pesquisa pode trazer uma compreensão mais clara e prática sobre como a IA pode ser integrada ao cotidiano pedagógico. Participando do estudo, você terá a oportunidade de refletir sobre o uso da IA em suas práticas, compreendendo melhor suas potencialidades, desafios e limites. Essa reflexão pode contribuir para reduzir eventuais resistências ao uso de novas tecnologias e aumentar sua confiança na capacidade de aplicar a IA de maneira eficaz e produtiva em sala de aula. Além disso, este estudo pode oferecer subsídios valiosos para o desenvolvimento de programas de formação continuada mais eficazes e voltados às necessidades reais dos professores, capacitando-os a utilizar ferramentas de IA de forma segura, crítica e pedagógica. No contexto da educação básica, esta pesquisa pode impactar positivamente ao propor soluções personalizadas relacionadas às tecnologias de IA que atendam às demandas específicas dos contextos escolares. Ela busca identificar barreiras tecnológicas e estruturais que dificultam a implementação da IA nas escolas e propor estratégias para superá-las. Por fim, a pesquisa também pode contribuir para promover uma melhor preparação dos alunos para o futuro, inserindo tecnologias cada vez mais presentes no mundo do trabalho e na sociedade, e incentivando o desenvolvimento de habilidades essenciais, como pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas. Dessa forma, professores e alunos se beneficiarão de uma educação mais moderna, inclusiva e eficiente, alinhada às demandas tecnológicas e sociais contemporâneas.

Informamos que todas as pesquisas realizadas com seres humanos contém riscos em tipos e gradações variados. Pelas características desta investigação acreditamos que apresenta riscos mínimos, e de acordo com o item IV.3.b da Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, os instrumentos (questionários semiestruturados) não apresentam riscos diretos à saúde, dignidade ou integridade dos participantes. Entretanto, alguns riscos potenciais podem ser identificados. Durante o preenchimento do questionário, pode haver desconforto emocional ao refletir sobre práticas pedagógicas ou ao compartilhar pensamentos e sentimentos pessoais, especialmente aqueles que nunca foram revelados. Além disso, pode surgir uma sensação de invasão de privacidade em razão da natureza de algumas perguntas, mesmo com os esforços para garantir o anonimato e a confidencialidade. O preenchimento do questionário também pode ocasionar cansaço físico, dependendo do tempo necessário para analisar e responder às questões. Por fim, é possível que alguns participantes sintam ansiedade em relação à forma como os resultados da pesquisa serão divulgados ou interpretados.

Destacam-se também os possíveis riscos característicos do ambiente virtual, meios eletrônicos ou atividades não presenciais, em função das limitações das tecnologias utilizadas. Além disso, existem limitações das pesquisadoras para assegurar total confidencialidade e potencial risco de sua violação dos dados da pesquisa, no entanto, serão tomadas todas as providências para a garantia da confidencialidade, conforme orientações do Ofício Circular Nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Camboriú

Para minimizar esses riscos, algumas cautelas e providências estão previstas, garantiremos que a participação seja realizada em um ambiente seguro e confortável, no qual os participantes terão total autonomia para escolher o local e o momento mais convenientes para responder ao questionário. Todas as informações fornecidas serão tratadas de maneira anônima e confidencial, assegurando que nenhuma resposta possa ser identificada ou utilizada de forma prejudicial. Antes da aplicação dos instrumentos, você será informado(a) detalhadamente sobre o conteúdo e objetivo do questionário, de forma que sua participação seja consciente e voluntária. Caso deseje, você poderá se retirar da pesquisa a qualquer momento, sem necessidade de justificativa e sem prejuízo, com a garantia de que seus dados serão excluídos, se assim solicitar. Ressaltamos que, se você se sentir desconfortável em qualquer momento da pesquisa, estaremos disponíveis para ouvir suas preocupações e, caso necessário, ofereceremos orientações sobre como acessar serviços de acolhimento psicológico disponíveis na região. Com essas medidas, esperamos criar um ambiente de respeito e segurança, garantindo que sua participação contribua para o avanço do conhecimento educacional de maneira ética e responsável. Sua colaboração é extremamente valiosa e contribuirá significativamente para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que envolvam a integração de tecnologias emergentes, como a Inteligência Artificial, no ensino fundamental. Contamos com a sua participação para juntos explorarmos este importante campo de estudo.

Durante toda a realização da pesquisa, serão adotadas as seguintes medidas para garantir sua segurança e conforto: você terá acesso aos resultados da pesquisa, que serão disponibilizados de forma impressa, digital e/ou adaptada, incluindo a tabulação dos questionários e o texto final da dissertação. Medidas de prevenção relacionadas à privacidade serão rigorosamente aplicadas. Os questionários serão elaborados de forma a não solicitar informações restritas ou que possam comprometer seu sigilo, além de evitar questionamentos que possam gerar desconforto ou constrangimento. Por se tratar de um questionário que busca coletar dados sobre as percepções dos docentes da Rede Municipal de Itajaí sobre a Inteligência Artificial, existe a possibilidade de cansaço físico devido ao tempo necessário para analisar e responder às questões. Recomendamos que você escolha um local confortável e reserve um tempo adequado para realizar o preenchimento. A pesquisadora assegura total confidencialidade e privacidade de suas respostas, garantindo que nenhuma informação será utilizada de forma que prejudique você ou a comunidade envolvida, incluindo aspectos de autoestima, prestígio ou situação econômica/financeira. Sua participação é fundamental e muito valorizada, e estamos comprometidos em garantir que você se sinta respeitado(a) e seguro(a) ao longo de todo o processo.

A pesquisadora estará habilitada para orientar os passos para a geração dos dados e ficará atenta aos sinais verbais e não verbais de desconforto. Garantiremos a integridade dos documentos (danos físicos, cópias, rasuras) caso sejam entregues pelas participantes da pesquisa, assim como a confidencialidade e a privacidade de imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico/financeiro. Garante-se, ainda, que caso se perceba algum risco ou dano para as participantes da pesquisa no seu decorrer, ela pode ser imediatamente suspensa.

As informações coletadas neste estudo serão acessíveis exclusivamente aos pesquisadores envolvidos, garantindo rigorosamente o sigilo e a confidencialidade dos dados pessoais dos



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Camboriú

participantes. Os resultados obtidos poderão ser apresentados em encontros acadêmicos e/ou publicados em revistas científicas; entretanto, apenas dados consolidados serão divulgados, sem qualquer identificação que revele seu nome, instituição ou qualquer outro dado relacionado à sua privacidade. Ao aceitar colaborar com a pesquisa, você autoriza a pesquisadora responsável a disponibilizar os dados anonimizados para fins exclusivos de estudos científicos. A pesquisadora compromete-se a garantir a confiabilidade e segurança dos dados pessoais fornecidos. Os resultados estarão disponíveis para sua consulta tanto durante a execução da pesquisa quanto após o término do estudo. Os dados coletados por meio dos questionários serão armazenados em pasta privada no Google Drive da pesquisadora, com acesso restrito e protegido. Esses dados serão mantidos por um período máximo de dois anos, após o qual serão permanentemente deletados. Reforçamos nosso compromisso com sua privacidade e segurança, e agradecemos imensamente sua colaboração, que será essencial para o sucesso desta pesquisa.

Este convite além do envio por e-mail é entregue em mãos no momento da pesquisa na escola. Reiteramos nosso convite a você docente, para participar voluntariamente desta pesquisa. Sua colaboração é fundamental para compreendermos a percepção docente sobre o uso da IA na educação e para alcançarmos resultados que contribuam com o avanço dessa temática. Ressaltamos que sua participação é voluntária e que suas respostas serão tratadas de forma estritamente confidencial. Você terá total liberdade para recusar a participação ou desistir do estudo a qualquer momento, sem qualquer penalização ou prejuízo, assim como poderá optar por não responder a determinadas questões. Ao concordar em participar, você estará aceitando preencher os questionários semiestruturados, expressando livremente seus pensamentos e impressões sobre a IA na educação, sem interferência da pesquisadora. O registro do consentimento será formalizado ao clicar na opção "Concordo em participar desta pesquisa". Após o aceite, você receberá automaticamente o link para impressão deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo acesso permanente às informações contidas no documento sempre que necessário. Ressaltamos que sua participação nesta pesquisa não implicará em nenhum custo ou remuneração, uma vez que a aplicação dos questionários semiestruturados será realizada na própria unidade escolar, utilizando formulários no Google Forms, eliminando a necessidade de deslocamento. Garantimos que, caso ocorra qualquer eventual dano decorrente da pesquisa, haverá ressarcimento, conforme previsto pela legislação vigente.

Reiteramos ainda que **a participação na pesquisa é voluntária e que você possui total autonomia para desistir ou retirar seu consentimento em qualquer fase, sem qualquer prejuízo ou penalização.** Você também poderá acessar o registro do seu consentimento a qualquer momento, caso necessite.

Agradecemos desde já sua colaboração, que será fundamental para o avanço deste importante tema de pesquisa. Sua participação contribuirá para promover reflexões e práticas pedagógicas inovadoras no campo da educação básica, especialmente no uso da Inteligência Artificial.

Se você concorda em participar, clique no botão de aceite abaixo. Este ato formalizará sua adesão à pesquisa e permitirá que avancemos juntos nessa jornada de aprendizado e inovação.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Camboriú

Campo para assinatura da participante:

Eu, _____, no dia _____ de _____, de 2025, li este documento e obtive da pesquisadora todas as informações que julguei necessárias para me sentir esclarecida e optar por livre e espontânea vontade em permitir a citação e divulgação das opiniões e percepções relativas ao objeto de estudo da presente pesquisa, mantendo o sigilo de nomes e pormenores pessoais. Autorizo o uso de dados, áudio e/ou vídeo (imagem), além do armazenamento das informações provenientes da geração de dados. Afirmo ter recebido uma via assinada pelo (a) participante e pela pesquisadora responsável.

Itajaí, _____ de _____ de 2025.

(assinatura)

Campo para assinatura dos pesquisadores

Eu, Priscila Flores da Luz, no dia 28 de julho de 2025, comprometo-me a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 510/2016, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos/às participantes da pesquisa, mantendo o sigilo de nomes e pormenores pessoais. Dato e assino abaixo.

Itajaí, 28 de julho de 2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br PRISCILA FLORES DA LUZ
Data: 26/06/2025 13:57:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura

Eu, Airton Zancanaro, no dia 28 de julho de 2025, comprometo-me a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 510/2016, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa, mantendo o sigilo de nomes e pormenores pessoais. Dato e assino abaixo.

Itajaí, 28 de julho de 2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br AIRTON ZANCANARO
Data: 26/06/2025 10:48:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura

Apêndice G - Instrumento de coleta e produção de dados - questionário Inicial

Disponível em : <https://forms.gle/3XwqDhbKhmheHBFh7>

A versão em pdf segue abaixo na opção duas páginas por folha.

Formulário inicial com professores da Rede Municipal de Itajaí

Bem-vindo(a)! Esta pesquisa tem como objetivo analisar as percepções de professores da Rede Municipal de Itajaí sobre o uso da Inteligência Artificial na educação básica.

Sou **Priscila Flores da Luz**, mestrande do Programa de Pós-Graduação em Educação do Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Camboriú, e convido você, professor(a), a colaborar com este estudo, respondendo a um questionário com tempo estimado de **aproximadamente 15 minutos**.

Asseguro que todas as informações fornecidas serão tratadas com **total confidencialidade**, analisadas de forma **anônima** e utilizadas **exclusivamente para fins acadêmicos**, em conformidade com os princípios éticos da pesquisa.

Desde já, agradeço pela atenção e pela valiosa contribuição à construção do conhecimento científico.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES DE PESQUISA (TCLE):

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Disponível na íntegra no link:
https://drive.google.com/file/d/1LENGMY18f6USAqUhmWJ5dvuRc1lBV1_X/view?usp=sharing

Agradecemos desde já sua colaboração, que será fundamental para o avanço deste importante tema de pesquisa. Sua participação contribuirá para promover reflexões e práticas pedagógicas inovadoras no campo da educação básica, especialmente no uso da Inteligência Artificial.

Se você concorda em participar, clique no botão de aceite/Concordo abaixo. Este ato formalizará sua adesão à pesquisa e permitirá que avancemos juntos nessa jornada de aprendizado e inovação.

3. Qual o seu sexo?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Feminino
☐ Masculino
☐ Prefiro não dizer
☐ Outro: _____

4. Qual sua área de formação?

5. Há quanto tempo você atua como professor(a)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ este é meu primeiro ano
☐ 1 a 2 anos
☐ 3 a 5 anos
☐ 6 a 10 anos
☐ 11 a 15 anos
☐ 16 a 20 anos
☐ mais de 20 anos

1. Você concorda em participar voluntariamente da pesquisa, "INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO FUNDAMENTAL - Percepções docentes na Rede Municipal de Itajaí", conforme o TCLE acima que informa sobre os objetivos, procedimentos, riscos, benefícios e seus direitos como participante?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Concordo em participar desta pesquisa de forma voluntária.
Pular para a pergunta 2
☐ Discordo e opto por não participar desta pesquisa
Pular para a seção 4 (Obrigada(o) por participar!)

Vamos iniciar:

2. Qual sua idade?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ menos de 19
☐ 20 a 25 anos
☐ 26 a 32 anos
☐ 33 a 39 anos
☐ 40 a 45 anos
☐ 46 a 52 anos
☐ 53 a 59 anos
☐ acima de 60 anos

6. Qual seu vínculo trabalhista com sua instituição de ensino?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ ACT (contrato temporário)
☐ Efetivo
☐ Comissionado
☐ Outro: _____

7. Qual é o seu nível de escolaridade mais alto concluído? Por favor, selecione uma das opções abaixo:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Cursando graduação (incompleto)
☐ Graduação completa - Pedagogia
☐ Graduação completa - Licenciatura em área de conhecimento específico
☐ Graduação completa - outros cursos e/ou bacharelado
☐ Pós-graduação em nível de especialização (Latu sensu) ou MBA
☐ Mestrado (Stricto Sensu)
☐ Doutorado (Stricto Sensu)
☐ Outro: _____

8. Durante sua formação docente (inicial, continuada ou livre), você participou de alguma atividade sobre tecnologias educacionais ou Inteligência Artificial? Se sim, qual foi o impacto no seu desenvolvimento profissional?

9. Escreva a principal palavra que vem a sua mente quando escuta a palavra INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.

10. Considero importante priorizar o bem-estar dos alunos ao usar tecnologias como a IA (Escala: 1 = "Pouco", 5 = "Muito").

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

11. Estou familiarizado(a) com os riscos éticos do uso de IA na educação (ex.: privacidade de dados) - (Escala: 1 = "Pouco", 5 = "Muito")

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

16. Você já adaptou uma atividade com IA para atender a necessidades individuais de estudantes?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ sim
☐ não

17. Quais equipamentos você possui em sua casa e utiliza para realizar seus planejamentos e atividades escolares:

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Smartphone Celular
☐ tablet
☐ Computador desktop ou laptop
☐ Impressora
☐ Materiais didáticos impressos (livros, apostilas)
☐ Outro: _____

12. Compreendo o conceito básico de IA e suas possíveis aplicações em sala de aula (Escala: 1 = "Pouco", 5 = "Muito").

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

13. Quanto preparado(a) você se sente para usar IA em sala de aula? (Escala: 1 = "Pouco", 5 = "Muito")

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

14. Sei como integrar ferramentas de IA para personalizar o aprendizado dos alunos. (Escala: 1 = "Pouco", 5 = "Muito")

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

15. Utilizo ferramentas digitais para aprimorar minhas práticas pedagógicas. (Escala: 1 = "Pouco", 5 = "Muito")

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

18. Marque quais equipamentos e recursos tecnológicos são disponíveis na escola que você atua:

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Projetor multimídia
☐ Quadro interativo (lousa digital)
☐ Acesso a internet de alta qualidade
☐ Acesso a internet de baixa qualidade
☐ Computador desktop ou laptop
☐ tablet
☐ Smartphone Celular
☐ Jogos e conteúdos interativos
☐ Televisão - TV digital
☐ Impressora
☐ Materiais didáticos impressos (livros, apostilas)
☐ Outro: _____

19. Já debateu com seus colegas professores ou com alunos preocupações relacionadas a IA na educação?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não
☐ Sim

20. Você se sente confortável ou desconfortável ao utilizar a IA em sua prática pedagógica? Justifique:

21. Na sua opinião, quais devem ser as preocupações e os temas que devem ser debatidos sobre o uso da IA na educação:

22. Para quais necessidades você utiliza ou utilizaria a IA na educação:

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos
- ☐ Para realizar pesquisas sobre diferentes temas
- ☐ Para personalização da aprendizagem dos alunos e identificação de necessidades especiais.
- ☐ Para obter Feedback instantâneo dos trabalhos de alunos
- ☐ Para analisar os dados de desempenho da turma
- ☐ Como assistente virtual fornecer suporte aos alunos fora da sala de aula
- ☐ Para automatizar o processo de avaliação de tarefas e testes
- ☐ Não utilizo e não pretendo utilizar as tecnologias de IA
- ☐ Outro: _____

23. Deixamos esse campo livre para você inserir alguma observação, opinião ou sugestão sobre o uso da IA na educação:

Obrigada(o) por participar!

Agradecemos sinceramente sua participação nesta pesquisa. Sua contribuição é de grande importância para o sucesso do estudo e para o avanço do conhecimento na área.



Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Apêndice H - Instrumento de coleta e produção de dados pós- formação (Questionário final)

Disponível em: <https://forms.gle/JFgjPEWU51UsTdYJA>

A versão em pdf segue abaixo na opção duas páginas por folha.

Formulário Pós-Formação sobre IA na Educação - Rede Municipal de Itajaí

Bem vindo! Esta pesquisa pretende analisar quais as percepções dos docentes na Rede Municipal de Itajaí sobre o uso da Inteligência Artificial na educação básica.

Vamos continuar, após a formação:

1. Escreva a principal palavra que vem a sua mente quando escuta a palavra INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

2. Você acha que a IA pode limitar a autonomia e criatividade do estudante? Justifique:

3. Você já identificou/revisou/corrigiu respostas de IA por parte dos seus alunos, por conterem desinformação ou fakenews? Se sua resposta for sim, conte um pouco sobre esta detecção:

4. Acredita que a IA pode potencializar o pensamento crítico e a busca/luta por justiça social? Justifique:

9. O que ajudaria você a se sentir mais preparado(a) para usar IA no contexto educacional?

10. Pretendo utilizar ferramentas de IA desta formação para otimizar tarefas administrativas ou pedagógicas. (Escala: 1 = "Pouco", 5 = "Muito")

1 2 3 4 5

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

11. O conteúdo abordado nesta formação foi relevante para minha prática docente? (Escala: 1 = "Pouco", 5 = "Muito")

1 2 3 4 5

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

5. Quão preparado(a) você se sente para usar IA em sala de aula? (Escala: 1 = "Pouco", 5 = "Muito")

1 2 3 4 5

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

6. A partir da sua prática de sala de aula, como a IA pode auxiliar na personalização do ensino? Já utilizou alguma ferramenta que te auxiliou nessa personalização ou adaptação?

7. Quais suas preocupações e riscos que você identifica em relação ao uso da IA na educação?

8. Acredita que a IA pode auxiliar ensino e aprendizagem? Se sim, Como você usa ou pretende usá-la no contexto escolar?

12. Deixamos esse campo livre para você inserir alguma observação, opinião ou sugestão sobre a formação ou sobre o uso da IA na educação:

Obrigada(o) por participar!

Agradecemos sinceramente sua participação nesta pesquisa. Sua contribuição é de grande importância para o sucesso do estudo e para o avanço do conhecimento na área



Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Apêndice I - Respostas obtidas no questionário Inicial

Column 2: Você concorda em	Qual sua idade?	Qual o seu s.	Qual sua área de f.	Há quanto ter	Qual seu vi.	Qual é o seu nível de	Durante sua formação docente (inicial, continuada ou livre), você participou de alguma atividade sobre tecnologias ed	Escreva a principal palav	Considere	
Q1.1	ACETO/Concordo e	33 a 39 anos	Feminino	Letras	6 a 10 anos	ACT (contr	Pós-graduação em	Não	Atividades	4
Q1.10	ACETO/Concordo e	40 a 45 anos	Feminino	Pedagogia	11 a 15 anos	ACT (contr	Graduação complet	Não	Facilidade	2
Q1.11	ACETO/Concordo e	33 a 39 anos	Masculino	Educação física	6 a 10 anos	Efetivo	Pós-graduação em	Não	Medo	3
Q1.12	ACETO/Concordo e	46 a 52 anos	Feminino	Letras	mais de 20 ar	Efetivo	Pós-graduação em	Foi muito proveitoso acelerou a parte burocrática do trabalho e pude variar as ferramentas de trabalho afirm de incenti	Tecnologia	4
Q1.13	ACETO/Concordo e	33 a 39 anos	Masculino	Professor	6 a 10 anos	ACT (contr	Pós-graduação em	Não	Otimização	3
Q1.14	ACETO/Concordo e	40 a 45 anos	Feminino	Supervisão Escola	6 a 10 anos	Efetivo	Pós-graduação em	Sim, aprendi a usar algumas ferramentas importantes, como Canva, Google Sala, Erúdio. Porém sobre IA ainda não tiv	Tecnologia	5
Q1.15	ACETO/Concordo e	40 a 45 anos	Feminino	Pedagogia	6 a 10 anos	ACT (contr	Graduação complet	Não	Ferramentas para facilita	2
Q1.16	ACETO/Concordo e	40 a 45 anos	Feminino	Letras	1 a 2 anos	ACT (contr	Pós-graduação em	Eu tive uma parte na minha primeira faculdade. Não foi muito abrangente, mas me mostrou um mundo diferente.	Tecnologia- evolução.	5
Q1.17	ACETO/Concordo e	40 a 45 anos	Masculino	Ensino Religioso	3 a 5 anos	Efetivo	Pós-graduação em	Não	Potencializar	5
Q1.18	ACETO/Concordo e	46 a 52 anos	Feminino	matemática	mais de 20 ar	Efetivo	Pós-graduação em	Sim. A tecnologia trouxe um olhar diferenciado na utilização de novos métodos e recursos na implementação de ativ	Chatgpt	5
Q1.19	ACETO/Concordo e	33 a 39 anos	Feminino	matemática	3 a 5 anos	Efetivo	Pós-graduação em	sim, grande aliado para aulas dinâmicas com os alunos	eficiencia	5
Q1.2	ACETO/Concordo e	26 a 32 anos	Feminino	Educação física	3 a 5 anos	ACT (contr	Pós-graduação em	Sim. Foi muito importante para minha carreira profissional agregou muito , facilitou minha demanda pedagógica	Chat gpt	5
Q1.20	ACETO/Concordo e	46 a 52 anos	Feminino	Pedagogia	6 a 10 anos	Comission	Pós-graduação em	não, fui conhecer agora essa tecnologia	estratégia	2
Q1.21	ACETO/Concordo e	33 a 39 anos	Feminino	Pedagogia	11 a 15 anos	ACT (contr		Não, somente fiz cursos por conta e interesse pessoal	automatizar	4
Q1.22	ACETO/Concordo e	33 a 39 anos	Feminino	Biologia	11 a 15 anos	Efetivo	Pós-graduação em	nao	medo	5
Q1.23	ACETO/Concordo e	53 a 59 anos	Masculino	Pedagogia	6 a 10 anos	ACT (contr	Pós-graduação em	sim, ajudou positivamente em planejar e otimizar o tempo	tempo e perfeição	5
Q1.24	ACETO/Concordo e	acima de 60 ano	Feminino	Pedagogia	mais de 20 ar	Efetivo	Pós-graduação em	não participei	avanço	5
Q1.25	ACETO/Concordo e	40 a 45 anos	Feminino	Pedagogia	16 a 20 anos	Efetivo	Pós-graduação em	Aprendemos a usar algumas ferramentas bem interessante usando a IA, gerar relatórios, fazer apresentações, cartões	Facilidade	5
Q1.26	ACETO/Concordo e	33 a 39 anos	Feminino	Pedagogia	3 a 5 anos	Efetivo	Pós-graduação em	Não	Mudança	4
Q1.27	ACETO/Concordo e	40 a 45 anos	Feminino	Pedagogia	16 a 20 anos	Efetivo	Pós-graduação em	Sim, me proporcionaram um conhecimento amplo e novos métodos de ensino.	Ferramenta	5
Q1.28	ACETO/Concordo e	46 a 52 anos	Feminino	Pedagogia	mais de 20 ar	Efetivo	Pós-graduação em	Não	Futuro	3
Q1.29	ACETO/Concordo e	26 a 32 anos	Feminino	Pedagogia	este é meu pr	Efetivo	Pós-graduação em	não	suporte ou auxílio	4
Q1.3	ACETO/Concordo e	46 a 52 anos	Feminino	AAEE	6 a 10 anos	Efetivo	Graduação complet	Não	Evolução	5
Q1.30	ACETO/Concordo e	53 a 59 anos	Feminino	Pedagogia	mais de 20 ar	Efetivo	Graduação complet	não	evolução	3
Q1.31	ACETO/Concordo e	acima de 60 ano	Feminino	ciências sociais	mais de 20 ar	ACT (contr	Pós-graduação em	não	tecnologia avançada	3
Q1.32	ACETO/Concordo e	33 a 39 anos	Masculino	Educação física	3 a 5 anos	ACT (contr	Graduação complet	não	avanço tecnológico	5
Q1.33	ACETO/Concordo e	26 a 32 anos	Feminino	artes	3 a 5 anos	ACT (contr	Pós-graduação em	não	tecnologia	3
Q1.34	ACETO/Concordo e	33 a 39 anos	Feminino	Pedagogia	6 a 10 anos	Efetivo	Pós-graduação em	Sim, de forma pontual (cursos livres/oficinas).	inovação	5
Q1.3 5	ACETO/Concordo e	46 a 52 anos	Feminino	Letras	mais de 20 ar	Efetivo	Pós-graduação em	Sim	Novo	5
Q1.4	ACETO/Concordo e	33 a 39 anos	Feminino	Letras	11 a 15 anos	Efetivo	Pós-graduação em	Não	Domínio	3
Q1.5	ACETO/Concordo e	40 a 45 anos	Masculino	Educação física	mais de 20 ar	Efetivo	Pós-graduação em	Não	Superficial	3
Q1.6	ACETO/Concordo e	33 a 39 anos	Feminino	Pedagogia	11 a 15 anos	Efetivo	Cursando graduaçã	Muito gratificante	Uma inteligência fora do	5
Q1.7	ACETO/Concordo e	40 a 45 anos	Feminino	Pedagogia	11 a 15 anos	Efetivo	Pós-graduação em	Não	Avanço tecnologico	5
Q1.8	ACETO/Concordo e	40 a 45 anos	Masculino	Sistema de inform	11 a 15 anos	Efetivo	Pós-graduação em	Sim já participei e foram muito interessante	Chat gpt	3
Q1.9	ACETO/Concordo e	46 a 52 anos	Feminino	Pedagogia	11 a 15 anos	Efetivo	Pós-graduação em	Não	Praticidade	3

Estou fami	Compreendi	Quando prep	Sei como in	Utilizo ferra	Você já ar	Quais equipamentos você possui em sua casa	Marque quais equipamentos e recursos t	Já debat	Você se sente confortável ou desconfortável ao utilizar a IA em sua prática pedagógica? Justifique:	
3	3	2	2	2	sim	Computador desktop ou laptop	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	Sim. É uma ferramenta que ajuda.
1	2	1	1	3	sim	Computador desktop ou laptop	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	Sim
4	1	1	1	1	não	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Sim	
2	3	2	2	2	sim	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Sim	Me sinto confortável pois mesmo me utilizando para produzir atividades não me eximio de explicar e corrigir e fazer o aluno
1	2	2	2	3	sim	Smartphone Celular, tablet, Computador deskto	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Sim	De igual, pois de nada adianta a tecnologia sem a minha interação.
4	2	2	1	3	não	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	Preciso aprender a usar melhor, hoje uso mais o Google para pesquisar.
3	3	2	2	3	sim	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	Sim. Precisamos se adaptar com os avanços tecnológicos.
5	5	3	3	2	não	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Quadro interativo (lou	Sim	Ainda não utilizei muito por falta de conhecimento mesmo. Por não ter adaptado em meus planejamentos, pois os alunos m
3	3	3	3	5	sim	Computador desktop ou laptop, Materiais didat	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	Confortável, uma vez que parâmetros de pesquisa são utilizados como recurso para de atingir um objetivo pedagógico. Há t
4	3	3	3	3	sim	Smartphone Celular, tablet, Computador deskto	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Sim	Não. A IA é uma ferramenta que vem para somar, na utilização de recursos que promovem a aprendizagem.
2	3	3	3	4	sim	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Sim	Confortável, pois sei que com os comandos corretos é possível agilizar meu trabalho em plataformas de IA, por exemplo cri
5	5	5	5	5	sim	Smartphone Celular, tablet, Computador deskto	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	Confortável, pois temos que se adequar as tecnologias que os alunos usam
1	1	1	1	4	não	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	Me sinto confortável, mesmo com diversas dificuldades de manuseio. Pois essas ferramentas nos beneficiam com agilidade
3	3	2	3	3	sim	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Impressora, Materiais	Sim	Depende da situação, mas normalmente desconfortável
1	2	1	2	3	sim	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Sim	por enquanto desconfortável por pensar que as pessoas estão cada vez menos pensantes.
4	5	4	4	4	sim	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Acesso a internet de baixa qualidade, Imp	Não	Confortável, facilita temas e tempo e formas de avaliação	
1	1	1	1	4	não	Smartphone Celular	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Sim	não tenho conhecimento para dar opinião
5	4	4	4	5	sim	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Sim	Me sinto confortável, pois utilizo pouco, é uma ferramenta que soma ao seu conhecido, não interferindo na minha prática et
3	4	4	4	3	sim	Smartphone Celular	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Sim	Confortável pois tem me ajudado a fazer uma aula mais dinâmica e atraente
5	5	5	5	5	sim	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	Não, vendo do ponto em que a mesma é uma ferramenta, a mesma vem para somar em minha prática.
3	3	2	2	2	sim	Smartphone Celular	Acesso a internet de baixa qualidade, Cor	Sim	Um pouco desconfortável	
4	5	4	3	5	sim	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	me sinto muito confortável pois é muito mais pratico, acessível e útil
1	1	1	1	1	não	Materiais didáticos impressos (livros, apostilas)	Acesso a internet de baixa qualidade, Cor	Sim	Não tenho muito conhecimento	
3	1	1	1	1	não	Smartphone Celular	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	não
1	1	1	1	1	não	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	não tenho como responder, pois nunca usei IA nos meus planejamentos, nem em minha prática pedagógica, mas gostaria d
5	5	1	1	1	não	Smartphone Celular	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	não sei
3	3	1	1	1	não	Smartphone Celular	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	desconfortável pois sei pouco sobre IA
2	2	1	1	4	não	Smartphone Celular	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Sim	sou cautelosa no uso
3	3	3	3	4	não	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Sim	Desconfortável
3	3	2	2	3	não	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	Ainda desconfortável
3	3	1	1	3	não	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	Desconfortável, pois não tenho conhecimento sobre
5	5	2	3	1	não	Smartphone Celular, tablet, Computador deskto	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Sim	Pq tudo novo
3	3	2	2	3	sim	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Sim	Ainda não, pois não tenho pleno domínio da ferramenta
3	3	3	3	3	sim	Smartphone Celular, tablet, Computador deskto	Projeto	multimídia, Quadro interativo (lou	Sim	Sim eu me acho confortável em usar a ia na prática pedagógica
3	2	1	1	2	não	Smartphone Celular, Computador desktop ou la	Projeto	multimídia, Acesso a internet de	Não	

Na sua opinião, quais devem ser as preocupações e os temas que devem ser debatidos sobre o uso da IA na educação:	Para quais necessidades você utiliza ou utilizaria a IA na educação:
Se realmente ajuda ou atrapalha.	Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para personalização da aprendizagem dos alunos e identificação de necessidades espe
O uso consciente.	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas
	Para realizar pesquisas sobre diferentes temas
Não deixar que substitua a essência do ser humano em qualquer lugar	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para per
No momento, prefiro não opinar	Para realizar pesquisas sobre diferentes temas
Deixar claro que os resultados de IA não devem ser considerados como verdade absoluta.	Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para analisar os dados de desempenho da turma
Devemos ter coerência, cuidado, pq nem tudo é viável ao uso.	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para per
A falta de controle que os pais têm sobre os filhos. O quanto os pais permitem que seus filhos violem em casa com esses recursos fazendo com que seu	Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Eu nao uso para fins didáticos ainda, mas pretendo me qualificar para utilizar.
A terceirização total de práticas de pesquisa docente.	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Revisõe
A IA deve ser usada para promover aprendizagem e não dependência emocional e cognitiva.	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para per
ter cuidado para que a IA não seja uma ferramenta de coleta de respostas para exercícios apenas, mas uma forma de auxílio que facilite o entendimento c	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para per
Risco de plágio	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para per
usar meus dados pessoais	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas
dados de profs e de alunos, plágio e ética	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para per
ética, referências, usar com conhecimento e opinião critica, nao usar só IA mesclar com outras fontes como livros	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para automatizar o processo de avaliação de tarefas e ti
Quando pesquisa, saber se o aluno realmente leu o assunto o qual pesquisou	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para per
conecto, vantagens, desvantagens, como utilizar e para quê	não tenho conhecimento, é novidade para mim
Saber usar com moderação para agregar conhecimento e facilitar seu trabalho.	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para per
Muito exposição com conteúdos inadequados	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Como a
Criação de dependência, deterioração do pensamento crítico.	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para per
questões éticas, uso adequado, ciência e tecnologia	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para per
a IA como uma ferramenta não como a exclusividade no ambiente escolar	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para per
O uso indivíduo	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos
não sei	não utilizei ainda
se é um site seguro para os alunos	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para ani
não sei	Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Como assistente virtual fornecer suporte aos alunos fora da sala de aula, Para automati
A primeira preocupação é entender como funciona pois não sei	para tudo desde que saiba usar
Proteção de dados e privacidade; Vieses algorítmicos e equidade (evitar reforço de desigualdades); Autoria, plágio e Dependência tecnológica .	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos
O uso moderado e consciente e seu benefícios	Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para personalização da aprendizagem dos alunos e identificação de necessidades espe
Todos	Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para analisar os dados de desempenho da turma
O plágio e uso de imagens inapropriadas	Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para obter Feedback instantâneo dos trabalhos de alunos
	Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para personalização da aprendizagem dos alunos e identificação de necessidades espe
o uso com responsabilidade	Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para analisar os dados de desempenho da turma, Para automatizar o processo de avalia
O seu uso e sua supervisão	Para base de escrita para planejamentos, planos de aula e relatórios de alunos, Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para per
	Para realizar pesquisas sobre diferentes temas, Para personalização da aprendizagem dos alunos e identificação de necessidades espe

Deixamos esse campo livre para você inserir alguma observação, opinião ou sugestão sobre o uso da IA na educação:
Essa ferramenta e bastante útil
Ferramenta valiosa se usada com consciência. Não esqueça do ser humano
Busco aprender mais, porém tudo ainda é muito embrionário e o tempo que temos, não nos favorece para tal.
O uso da IA é importante e devemos nos adaptar, acompanhar a evolução.
Eu acredito que a IA seja excelente para o desenvolvimento de aulas e trabalhos extraordinários, desde que o aluno não esteja viciado em fazer tudo com essa tecnologia, pois o excesso de exposição à essa tecnologia prejudica a criatividade e a atividade do cérebro, causando preguiça de g
Utilizar IA na prática docente faz parte de uma processo de desenvolvimento tecnológico e da informação, porém, como em toda a área, este recurso de e ser utilizado com ética e responsabilidade.
As tecnologias devem ser usadas com responsabilidade para que não se formalize a dependência cognitiva e limite o aprendizado do aluno.
Gosto bastante, auxilia nas dificuldade do professor em adaptar matérias porém tem que ser criativos, não só usar a ferramenta humana
Não conheço muitas ferramentas de IA
tenho preocupações sobre o tema, mas sei de sua necessidade na vida com tantas tecnologias
usar para escrever bilhetes para os pais
perfeito para fazer relatórios exatos dos alunos
para utilizar é necessário conhecer a ferramenta e saber quando utilizar, muitas pessoas assim como eu ainda não possui habilidades tecnológicas
Gosto de trabalhar com a IA
A IA pode ser uma excelente ferramenta de ensino e aprendizagem para alunos e professores, mas, para tanto é necessário conhecer parâmetros limitações e possíveis responsabilizações de seu uso
acho esse recurso maravilhoso, nós como profissionais da educação precisamos usar essa ferramenta a nosso favor
Acho uma ferramenta muito útil quando se é usada com sabedoria
Acho que é um instrumento muito bom, como um recurso pedagógico, acho muito válido pois nos dá um suporte a mais
quero aprender sobre esse tema
O que sei sobre IA aprendi com a Pri
Precisamos de mais formações
Antes de usar com os alunos explicar mais os conteúdos

Apêndice J- Respostas obtidas no questionário pós encontro formativo

Carimbo de data/h	Escreva a principal palavra que vem a sua m	Você acha que a IA pode limitar a autonomia e criatividade do estudante? Justifique.	Você já identificou/revisou/corrigiu respostas de IA por parte dos seus alunos, por conterem erros
28/07/2025 15:20	Auxílio	Não	Não
28/07/2025 15:21	Futuro	Sim	Não. Sou orientadora educacional
28/07/2025 15:22	Suporte	Não acredito que a maneira que deve ser passado para o aluno vai fazê-lo usar corretament	Não
28/07/2025 15:22	Facilidade	Não acredito que pode ajudar a ampliar o pensamento crítico, mas com o professor criando	Sim. Com o plagiador de trabalho app para computador
28/07/2025 15:23	evolução	Não, mas deve ser utilizada de forma consciente.	sim...em uma pesquisa sobre animais..
28/07/2025 15:23		Não pois eles já se limitam	Sim, uma pesquisa sobre futebol onde eu vi alguns erros da ia
28/07/2025 15:24	Tecnologia	Sim. Mas tudo depende dos seus hábitos com IA fora da escola.	Sim. Eu apliquei um trabalho de opinião pessoal. Recebi 5 trabalhos exatamente iguais de alunos qu
28/07/2025 15:24			
28/07/2025 15:24	Genial	Não.	Não.
28/07/2025 15:25	Otimização	Sim	Não
28/07/2025 15:25	Facilidade	Não, se usado com a supervisão de um responsável.	Sim
28/07/2025 15:30	Ferramenta	Talvez, depende da maneira e do objetivo de sua utilização.	Não
28/07/2025 15:30	Melhorias	Não. Ela vem como ferramenta de auxílio ao aprendizado e, como tal, deve melhorar a auton	Sim. O aluno não desenvolveu o tema na atividade sugerida, apenas copiou algo criado pela IA, que
28/07/2025 18:49		Sim, pois Já está tudo pronto. Um copia e cola	Sim. Quando ela não me dar respostas e atividades que peço pra ela montar
28/07/2025 19:07	Ferramenta de trabalho	De certa maneira sim, se o mesmo criar uma dependência da tecnologia acabará impactand	Não
28/07/2025 21:53	APOIO	Sim, pode limitar se for usada de forma acrítica e sem mediação pedagógica.	Sim. Durante uma atividade de produção textual, percebi que alguns alunos usaram trechos com ter
28/07/2025 21:59	automatizar	sim, mas se for orientado pode ser boa	sim os alunos copiam e colam do chatgpt e nem leem o que esta lá
29/07/2025 08:38	superficial	muito, pois eles não pesquisam a fundo o assunto	não
29/07/2025 09:05	Futuro	Se não utilizada de maneira correta e com proposito sim, porém, essa é a nova realidade no	ainda não
29/07/2025 09:08	Tecnologia estratégia facilidade e agilidade	sim pois eles deixao de refletir e ter ação	não
29/07/2025 09:12	Eficiencia	se usada da forma correta pode ampliar a criatividade	não
29/07/2025 09:30	medo	sim	nao
29/07/2025 09:40	tecnologia	sim, conforme formação dependendo do uso do chatgpt ou outras ferramentas podem evita	
29/07/2025 10:41	Insegurança	Sim, muito pois não estimula o raciocínio e a memóri	evito pedir pesquisas impressas para evitar essas situações
29/07/2025 10:53	Praticidade	sim, pois ela precisa ser mediada como qualquer outro conhecimento. sendo assim não acn	não, pois nao peço trabalho impresso, o que ja ocorreu foi eu corrigir algum erro de informação ou q
29/07/2025 11:06	Banco de dados com muitas informações e	não, pois ela pode sim auxiliar esse estudante para melhorar seu aprendizado	Meus alunos até o momento nao usaram a IA para fazer tarefas em sala.
29/07/2025 11:09	Tempo	não, é atualidade dessa geração	não
29/07/2025 11:12	cautela	depende da forma de trabalho de cada professor, podendo limitar ou facilitar	nao
29/07/2025 11:14	Curiosidades e tecnologia	sim o estudante busca inúmeros conteúdos para criar seus vídeos	não
29/07/2025 11:19	tecnologia	depende	
29/07/2025 18:00		Sim, se usado inadequadamente	Ainda não.
01/08/2025 16:53	Mudança	Não....penso que pode agregar conhecimento	Não

Acredita que a IA pode potencializar ou limitar o pensamento crítico e a bu	Quão preparado(	A partir da sua prática de sala de aula, como a IA	Quais suas preocupações e riscos que você identifica em relação ao uso da IA na educação?
Não	3	Não utilizei	Falsas notícias e ajudas
Talvez. Padronização de opiniões e visões de mundo. Alienação	2	Não	Sem parâmetros, regras de seu uso.
Acredito que não como respondi anteriormente ela é uma ferramenta	3	Sim gosto de quiz e de proposta de construção te	O mau uso da ferramenta
Acredito que não. Ajuda a ampliar o pensamento	5	Sim chat gpt e Gamma	Vício. plagio sem direcionamento
ambos..depende da mediação..	2	sim...principalmente em relatorios	O uso sem controle qie pide gerar desinformação e falta de autonomia de pensamento
Sim pois eles não tem o domínio da ferramenta	3	Sim já usei para preparar conteúdos	Dos alunos só copiarem e não lerem os conteúdos e assim não entender os que estão fazendo
Eu acredito que limite, devido a facilidade que as pessoas obtém as respos	2	Nunca usei. Mas acredito que ajude.	O plágio, o não uso do cérebro pra pensar.
Sim.	2	Sim.	Temos que ser cautelosos ao uso IA.
Tudo depende do que quem busca a informação. A leitura é necessária, se	2	Não	A falta de preparo, o repasse de informações e o acesso
Não	3	Sim	
Sim	2	Não	Precisa de leis claras e duras sobre sua utilização
Sim. É uma ferramenta que aproxima o acesso a informação.	4	Já utilizei sim e a IA aproxima o aluno do conteúd	O acesso aos nossos dados me deixa desconfortável.
Sim. Se a pessoa não for bem estudada e mente aberta, acabará ficando r	4	Com informações rápidas e aulas mais atrativas	Trabalhos prontos
Sim, creio que consiste muito da maneira que é usada.	5	Sim	Pode-se dizer que a falta de capacidade de reflexão e interação humana.
Pode tanto potencializar quanto limitar. Depende de como é utilizada.	1	Sim. A IA pode ajudar a adaptar atividades para d	Plágio e perda da autoria e autonomia estudantil, Dependência tecnológica e sobre Privacidade e proteção
sim se usada a partir de princípios e baseada nas leis com restrições pata	4	sim uso para adaptar atividades para alunos com	uso sem orientação é um problema
não, pois limita o pensamento	3	sim, uso para esportes como xadrez	limitar o pensamento dos alunos
sim, pois as minorias também utilizam IA e buscam seu lugar de direito err	3	vai ajudar muito. sim, chatgpt	uso excessivo do recurso
sim	3	sim, planejamento de atividades	seus dados pessoais
Não, pois a IA responde de acordo com o treinamento que ela recebe de ur	4	Acredito que ela pode contribuir muito positivam	usar apenas como resolução de exercícios sem profundidade
nao	1	nao sei	
	3	A IA será uma boa ferramenta, utilizarei mais a pe	o risco é de os alunos acreditarem que a IA é verdade absoluta e não criarem pensamento sobre, não med
Não pois os que tem poder usam pra lucrar	2	ainda nao visualizo esses usos pois estou aprend	ética dados plagio e vigilancia
Depende pois o pensamento critico esta muito ligado ao nível de diversida	4	Pode ajudar a traduzir enunciados e adaptar cont	falta de maturidade e senso critico para compreender o que é informação correta, dependência dos docen
	1		
sim, facilita uma forma de comunicação mais eficaz	4	sim, faço todas as avaliações pela IA	Nenhuma
sim, refletindo sobre as informações e investigando	1	não	distinguir informações verdadeiras e falsas
sim os alunos são criativos	1	não sei	bullying cibernético
	1		manipulação
	4	Sim, a partir dos conteúdos trabalhados em sala	As pessoas por acomodação, preguiça ou falta de conhecimento sobre determinados assuntos, deixarem
Penso que pode potencializar...visto que dará visões mais amplas do assu	3	Pode auxiliar e muito	O uso indevido e abusivo

Acredita que a IA pode auxiliar ensino e aprendizagem? Se sim, Como você usa ou pretende usá-la no contexto educacional?	O que ajudaria você a se sentir mais preparado(a) para usar IA no contexto educacional?	Pretendo utiliz	O conteúdo
Sim. Inovações	Mais formações sobre isso	4	5
Sim, Com regras.	Mais informações	3	4
Tudo com responsabilidade acrescenta eu peço textos de IA e peço para os alunos construírem mapa mental	Uma normativa com critérios principalmente no que tange as avaliações	5	5
Sim auxiliando para ideias de criação de atividades mais direcionadas. App de ia para facilitação	Mais cursos práticos como este amei	5	5
sim...muito	Aprender sobre.	5	5
Sim, com pesquisas direcionadas e supervisionadas	Acho que eu estou preparado para ajudar os alunos na utilização da ia	3	5
Ainda não sei.	Se os pais tivessem controle sobre seus filhos naquilo que eles estudam ou veem em seus computadores e smartp	3	5
Sim. Pretendo utilizar como um instrumento de alfabetização.	Mais informações adequada. Formação dessa ferramenta.	2	3
Sim, auxiliar sim, através do auxílio de um profissional	Um bom estudo sobre, uma preparação, um curso mais aprofundado.	3	4
Sim	Termos mais auxílio para podermos usarmos,	2	5
Sim! Após uma formação continua e de qualidade e objetiva.	Formação	3	3
Sim. Utilizo muitos jogos e tem me auxiliado muito. A resolução de problemas é o meu foco.	Mais capacitações com o tema.	5	5
Sim. Mas sempre utilizando como suporte e não como algo já formado sem ajustes pessoais	Cursos e capacitação direcionado para a educação de fato	3	4
Sim, como já citei uma ferramenta que pode proporcionar aos educandos atividades interativas que visam além	Capacitações	5	5
Sim. para Planejar aulas com mais agilidade e gerar exercicios de fixação	Mais formações práticas e continuas e Espaços de troca entre professores	5	5
sim quero usar para aprimorar e fazer aulas mais interativas	formação e vontade de aprender, as vezes estamos tão cansados com a carga de trabalho que nos acomodamos	5	5
sim, como complemento não como forma principal	estudar mais	3	5
não sei	não sei	2	5
sim, atividades pedagógicas	uma lousa digital ajudaria	5	5
sim, através de atividades diferenciadas	fazer mais cursos na área	5	5
		2	5
sim, será uma ótima ferramenta/recurso pedagógico, muito obrigada pela excelente formação	O material entregue com o nome das ferramentas será de suma importancia para abrir nossos horizontes e usarmos	5	5
sim mas ainda nao sei usar	mais formações	3	5
sim, principalmente para simplificar informações e ajudar e ter novas ideias de como explicar temas mais complexos	saber como funciona a organização dos conteúdos e saber as regras para não expor fotos, textos e dados da escola	4	5
sim pode auxiliar os professores com a elaboração rápida de recursos pedagógicos de qualidade	conhecer novas ferramentas e ter internet com notebook para os alunos durante as aulas	5	5
sim, alternando a metodologia adequada para cada aluno	conhecer melhor a cada plataforma	5	5
sim, aluno pode pedir as informações e destacar notícias que não parecem corretas	conhecer	1	5
sim	ter acesso a informática com mais frequência	3	5
	formações	3	5
Ajuda sim, como ferramenta de pesquisa e auxílio no desenvolvimento de trabalhos, avaliações, relatórios, planejamento	Formações sobre o tema IA, que nos ajudem no desenvolvimento do nosso trabalho.	5	5
Sim....como outra ferramenta para a criação de conteúdos e estratégias diferentes	Treinamentos	5	5

Deixamos esse campo livre para você inserir alguma observação, opinião ou sugestão sobre a formação ou sobre o uso da IA na educação:

Adorei as informações da formação. Temática relevante.

Foi muito bom vc é muito especial e competente orgulho de ser sua miga...

Obrigada conteúdo enriquecedor, Amo conteúdos mais práticos ligados a nossa realidade

Foi maravilhosa..

Muito boa a formação. Ótimo para expandir nosso campo de visão e ajudar na educação

Parabéns. Essa formação foi interessantíssima. Palestrante excepcional. Muito relevante no aprendizado. Gratidão pela palestra. Foi ótima.

Ótima palestra, muito obrigado

Deveríamos termos mais informações e formações sobre esse assunto.

A capacitação foi maravilhosa e usarei as sugestões.

Gosto de trabalhar com a AI

A formação foi muito importante para desmistificar a IA e mostrar que o professor continua sendo essencial, mesmo em tempos de tecnologias avançadas. Sugiro que tenhamos mais momentos de formação continua, com oficinas práticas, e que os materiais discutidos

foi ótimo, os temas bem escolhidos, gostei da ferramenta sketch para animação e do teachy, o chatgpt ja uso bastante também

já uso o tactical-board.com é um tabuleiro tático esportivo, trabalho com escolinha de vôlei e futebol e é útil, e o lichess.org para o xadrez

Formação necessária, maravilhosa, parabéns!

Parabéns pela formação!

Gostei muito, o debate foi bem interessante, bom saber os desafios para refletir sobre IA

Ajudar as pessoas e os alunos a usarem os comandos certos e lembrar a importância de usar outros meios de pesquisa

Gosto da IA para fazer jogos pedagógicos e criar novas dinâmicas para as aulas

a IA deve ser utilizada com orientação de quem entende, para orientar os alunos

seria bom se tivesse uma aula para os alunos com essas informações da formação

Obrigada pela formação, é sempre bom aprender e desenvolver novas práticas para otimizar nosso trabalho.