



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE GOIÁS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO CÂMPUS GOIÂNIA



TAMARA FERREIRA DANTAS

**A TECNOLOGIA NAS TESES SOBRE EDUCAÇÃO E INTELIGÊNCIAS
ARTIFICIAIS: disputa entre capital e trabalho**

GOIÂNIA

2026



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☒ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☐ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Tamara Ferreira Dantas

Matrícula: 20241011290152

Título do Trabalho: A tecnologia nas teses sobre educação e inteligências artificiais: disputa entre capital e trabalho

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.



Documento assinado digitalmente
TAMARA FERREIRA DANTAS
Data: 24/05/2026 17:03:26-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Goiânia
Local

_____, 24/05/2026 .
Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

TAMARA FERREIRA DANTAS

**A TECNOLOGIA NAS TESES SOBRE EDUCAÇÃO E INTELIGÊNCIAS
ARTIFICIAIS: DISPUTA ENTRE CAPITAL E TRABALHO**

Dissertação apresentada ao Programa Acadêmico de Pós-Graduação em Educação – Câmpus Goiânia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de Concentração: Educação

Linha de Pesquisa: 2 – Teorias educacionais e práticas pedagógicas

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Joana Peixoto

Goiânia

2026

D192t Dantas, Tamara Ferreira.
A tecnologia nas teses sobre educação e inteligências artificiais: disputa entre capital e trabalho / Tamara Ferreira Dantas. – Goiânia: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia, 2026.
135 f.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Joana Peixoto.

Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Educação, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

1. Inteligência artificial - educação - Brasil. 2. Tecnologia - aspectos sociais. 3. Educação - pesquisa - Brasil. 4. Capital e trabalho. I. Peixoto, Joana (orientadora). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia. III. Título.

CDD 370.285

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Alisson de Sousa Belthodo Santos CRB1/ 2.266
Biblioteca Professor Jorge Félix de Souza,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa da Dissertação intitulada **A tecnologia nas teses sobre educação e inteligências artificiais: disputa entre capital e trabalho**, sob orientação de Joana Peixoto, apresentada pela aluna **Tamara Ferreira Dantas (20241011290152)** do Curso **Mestrado em Educação (Câmpus Goiânia)**. Os trabalhos foram iniciados às **14:00** do dia **24/03/2026** pela Professora presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Joana Peixoto** (Presidente)
- **Arianny Grasielly Baiao Malaquias** (Examinadora Interna)
- **Jhonny David Echalar** (Examinador Externo)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo da Dissertação, passou à arguição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pela aluna, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

☒ Aprovado

☐ Reprovado

Nota :

Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Joana Peixoto** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Arianny Grasielly Baiao Malaquias**, em 26/03/2026 15:30:14 com chave d4a027b0294111f183f4005056a537a4.
- **Jhonny David Echalar**, em 08/04/2026 15:17:31 com chave 35aa5eb0337711f1911d005056a537a4.
- **Joana Peixoto**, em 25/03/2026 08:12:05 com chave 74ab57aa283b11f196b9005056a537a4.

Este documento foi emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifg.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Ata de Projeto Final

Data da Emissão: 08/04/2026

Código de Autenticação: a69d30



Dedico este trabalho aos que me antecederam, cujas lutas e resistência abriram caminhos para que eu e outras pessoas tivessem a oportunidade de ocupar espaços de disputa.

Aos meus pais, Antônio e Solange, que foram fonte de inspiração, mas também pelo apoio incondicional e por sempre incentivarem meus estudos. Às minhas irmãs, Taíse e Tânier, que mesmo de longe participaram e me estimularam a continuar.

Ao meu companheiro, Altierys, que enfrentou comigo as tempestades desta caminhada. Obrigada por ser paciência quando me faltou calma e apoio nos momentos em que o trajeto se tornou difícil.

AGRADECIMENTOS

A caminhada no mestrado varia entre momentos coletivos e isolados. Em todos eles o companheirismo e o apoio das pessoas que estão ao nosso redor são fundamentais. Agradeço, então, aos meus familiares, companheiro, amigos e colegas, que contribuíram, cada um à sua maneira, para a conclusão desta etapa tão singular.

Agradeço aos amigos que fizeram parte desta jornada. Nossas conversas e o apoio mútuo tornaram o processo de pesquisa mais leve e acolhedor. Embora a caminhada acadêmica guarde seus momentos de solidão, as trocas e interações foram inesquecíveis, trazendo serenidade ao percurso de descobertas. Francisco, Gabriela, Gleiner, Jeruza e Marivan, vocês fizeram toda diferença nesse processo formativo.

À Professora Dr.^a Joana Peixoto, que, com seu olhar atento, leva-nos a apreender a realidade. Mais que uma pesquisadora, Joana é inspiração; alguém que nos conduz e orienta em tempos tão desafiadores. Com sua presença acolhedora e firmeza de propósitos, ensina-nos o valor da coletividade e da consciência de classe, pilares indispensáveis para a transformação.

Ao grupo de pesquisa *Kádjot*, como são maravilhosos nossos encontros. Mais do que momentos de descontração, nossas reuniões são espaços fundamentais de formação, aprendizados, superação de desafios e trocas. É nesse espaço que tenho amadurecido meu olhar sobre a pesquisa, ampliando os sentidos que eu conhecia apenas superficialmente. Especialmente, agradeço Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar, Jhonny David Echalar, Natalia Carvalhaes de Oliveira, Iury Kesley Marques de Oliveira Martins e Marcos Antonio Alves Filho, que contribuíram diretamente para o desenvolvimento deste objeto de pesquisa. Que privilégio aprender e me desenvolver ao lado de vocês!

Ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, pela oportunidade de ingressar na caminhada de pesquisa. Ainda, obrigada aos professores, que contribuem com os mestrandos compartilhando sua trajetória e sua bagagem acadêmica.

À banca examinadora, Arianny Grasiely Baião Malaquias, Jhonny David Echalar e Sérgio Amadeu da Silveira, por disponibilizarem seu tempo e repertório para analisar e contribuir com esta pesquisa.

Aos colegas do Colégio Estadual Edmundo Rocha – Vila Mutirão, que, ao longo desses dois anos de pesquisa, sempre me incentivaram. Enfim, sou grata a todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para que eu pudesse finalizar esta etapa acadêmica.

Pare no sistema, alguém me desconfigurou
Aonde estão meus olhos de robô?
Eu não sabia, eu não tinha percebido
Eu sempre achei que era vivo

Parafuso e fluido em lugar de articulação
Até achava que aqui batia um coração
Nada é orgânico, é tudo programado
E eu achando que tinha me libertado
(Pitty, 2003)

RESUMO

Esta pesquisa vincula-se à linha de pesquisa Teorias educacionais e práticas pedagógicas, do Programa de Pós-Graduação em Educação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica de Goiás (IFG). Tem como objetivo explicar como a tecnologia é abordada na produção acadêmica que trata das inteligências artificiais na pós-graduação *stricto sensu* em educação no Brasil. Para alcançar o objetivo proposto, valemo-nos de uma pesquisa de caráter bibliográfico, do tipo estado do conhecimento, que permite uma revisão da produção acadêmica e suas tendências (Malaquias, 2018; Moraes, 2016; Romanoviski; Ens, 2006). Quanto ao método, seguimos os fundamentos do materialismo histórico-dialético, que orienta a investigação do fenômeno em vista de apreender seu movimento, por meio da mediação, contradição e historicidade (Kopnin, 1978; Kosik, 2010; Marx, 2011, 2013; Marx; Engels, 1998; Paulo Netto, 2011). No exercício de compreender o aparente e suas múltiplas determinações, foi realizada a sistematização do *corpus* com base no levantamento das produções acadêmicas na base de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), que resultou, após a aplicação dos critérios de inclusão e leitura flutuante, em 13 teses no período de 2020 a 2024. A análise do *corpus* apoia-se em Feenberg (2002, 2013a, 2013b, 2015, 2025), que propõe quatro abordagens de tecnologia, Peixoto (2012, 2015, 2016, 2022, 2023), que estuda as relações entre educação e tecnologia, propondo uma concepção dialética, e em Vieira Pinto (2005), que estuda como as distintas abordagens de tecnologia servem a interesses da tecnocracia e a relações de submissão entre países. No que diz respeito à problematização sobre as inteligências artificiais, baseamo-nos em Crawford (2022), Moore (2019), Morozov (2018), Pasquinelli (2021, 2023), Silveira (2021a, 2021b, 2023, 2024, 2025), e Zuboff (2020). O percurso investigativo partiu da descrição do imediato – as definições técnicas das inteligências artificiais – para, por meio de sucessivas aproximações, alcançar as determinações mais essenciais do fenômeno. Na análise do *corpus*, identificamos a hegemonia de uma perspectiva tecnocentrada, que oscila entre as abordagens instrumental e determinista, em detrimento de uma compreensão dialética que considere as contradições e a historicidade da relação entre educação e tecnologia. Aprofundando a análise, desvelamos determinações fundamentais que a aparência do fenômeno tende a ocultar: a extração de mais-valia, o capitalismo de vigilância, o colonialismo de dados, a plataformação da educação e a precarização do trabalho docente, todas expressões, no campo educacional, da contradição fundamental entre capital e trabalho. Como síntese do movimento de pensamento, concluímos que a superação da abordagem tecnocentrada exige não apenas uma crítica epistemológica, mas o reconhecimento da luta de classes como categoria central para compreender e transformar as relações entre educação e inteligências artificiais, apontando para a necessidade de projetos pedagógicos contra-hegemônicos comprometidos com a socialização dos meios de produção e com a formação humana.

Palavras-chave: educação e tecnologia; tecnocentrismo; materialismo histórico-dialético; estado do conhecimento.

ABSTRACT

This research is linked to the Educational Theories and Pedagogical Practices research line of the Graduate Program in Education at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Goiás (IFG). Its objective is to explain how technology is approached in academic literature concerning artificial intelligence within *stricto sensu* graduate programs in education in Brazil. To achieve the proposed objective, we conducted bibliographical research, specifically a state-of-the-knowledge study, which allows for a review of academic production and its trends (Romanoviski; Ens, 2006; Moraes, 2016; Malaquias, 2018). Regarding the method, we are guided by the foundations of historical-dialectical materialism, which directs the investigation of the phenomenon to apprehend its movement through mediation, contradiction, and historicity (Kopnin, 1978; Kosik, 2010; Marx, 2011, 2013; Marx; Engels, 1998; Paulo Netto, 2011). In the exercise of understanding the apparent and its multiple determinations, the corpus was systematized based on a survey of academic publications in the Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) database. Following the application of inclusion criteria and floating reading, this resulted in 13 theses from the period between 2020 and 2024. The corpus analysis relies on Feenberg (2002, 2013a, 2013b, 2015, 2025), who proposes four approaches to technology; Peixoto (2012, 2015, 2016, 2022, 2023), who studies the relationship between education and technology by proposing a dialectical conception; and Vieira Pinto (2005), who studies how distinct technological approaches serve technocratic interests and relations of submission between countries. Regarding the problematization of artificial intelligence, we rely on Crawford (2022), Moore (2019), Morozov (2018), Pasquinelli (2021, 2023), Silveira (2021a, 2021b, 2023, 2024, 2025), and Zuboff (2020). The investigative path started from the description of the immediate – the technical definitions of artificial intelligence – to reach, through successive approximations, the most essential determinations of the phenomenon. In the corpus analysis, we identified the hegemony of a technocentric perspective, which oscillates between instrumental and deterministic approaches, to the detriment of a dialectical understanding that considers the contradictions and historicity of the relationship between education and technology. Deepening the analysis, we unveiled fundamental determinations that the appearance of the phenomenon tends to conceal: surplus-value extraction, surveillance capitalism, data colonialism, the platformization of education, and the precarization of teachers' labour, all of which are expressions, within the educational field, of the fundamental contradiction between capital and labor. As a synthesis of the movement of thought, we concluded that overcoming the technocentric approach requires not only an epistemological critique but also the recognition of class struggle as a central category to understand and transform the relations between education and artificial intelligence, pointing to the need for counter-hegemonic pedagogical projects committed to the socialization of the means of production and to human formation.

Keywords: education and technology; technocentrism; historical-dialectical materialism; state of the knowledge.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Classificações de inteligência artificial.....	31
Figura 2 – Estímulo – Mediação – Reação.....	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Teses e dissertações – BDTD (1981-2024).....	52
Gráfico 2 – Domicílios com acesso à internet, por classe (2015-2025).....	106
Gráfico 3 – Finalidade de uso de IA (2025)	108
Gráfico 4 – Uso de ferramentas de inteligência artificial (IA) generativa (2025).....	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dimensões de inteligência artificial	30
Quadro 2 – Técnicas utilizadas em IA generativa	34
Quadro 3 – Corpus da pesquisa	56
Quadro 4 – Abordagens sobre a tecnologia.....	64
Quadro 5 – Abordagem determinista.....	79
Quadro 6 – Abordagem instrumental	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de teses por ano	53
Tabela 2 – Quantidade de teses entre 2020 e 2024.....	55
Tabela 3 – Quantidade de teses do corpus por ano.....	56
Tabela 4 – Distribuição das teses por Instituição	57
Tabela 5 – Origem das teses por estado	58
Tabela 6 – Origem das teses por orientador	58
Tabela 7 – Autores mais referenciados por tese	60
Tabela 8 – Agrupamento das palavras-chaves	61
Tabela 9 – Temas recorrentes	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAAI	Associação para Avanços da Inteligência Artificial
AGI	<i>Artificial General Intelligence</i> (Inteligência Artificial Geral)
ANI	<i>Artificial Narrow Intelligence</i> (Inteligência Artificial Limitada)
ASI	<i>Artificial Superintelligence</i> (Superinteligência Artificial)
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
Enem	Exame Nacional do Ensino Médio
Enade	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
Estácio	Universidade Estácio de Sá
EUA	Estados Unidos da América
FaE/UFGM	Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais
GANs	Redes generativas adversariais
GPT	Transformador generativo pré-treinado
I2AI	Associação Internacional de Inteligência Artificial
IA	Inteligência Artificial
IAGen	Inteligência artificial generativa
Ideb	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
ISEB	Instituto Superior de Estudos Brasileiros
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
LLM	Grandes modelos de linguagem
MEC	Ministério da Educação
ML	<i>Machine Learning</i> (aprendizado de máquina)
MTST	Movimento dos Trabalhadores Sem-Teto
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMS	Organização Mundial da Saúde
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
Pned	Política Nacional de Educação Digital
RNA	Rede neural artificial
SiSU	Sistema de Seleção Unificado
THC	Teoria Histórico-Cultural
UEL	Universidade Estadual de Londrina

UFGRS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPR	Universidade Federal do Paraná
Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
Unicef	Fundo das Nações Unidas para a Infância
USP	Universidade de São Paulo
VAEs	<i>Autoencoders</i> variacionais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 PROBLEMATIZANDO AS INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS	26
2.1 Percursos do artefato e suas definições.....	27
2.2 Inteligências artificiais: uma problematização necessária	35
2.3 Capitalismo matemático: algoritmo de poder?	39
2.4 Inteligências artificiais, instrumentos e signos: a centralidade da mediação pedagógica	42
3 DO SINGULAR AO CONCRETO: ABORDAGENS DA TECNOLOGIA NAS TESES E SUA RELAÇÃO COM A EDUCAÇÃO	50
3.1 Descrevendo o imediato: traçando o caminho para a compreensão do aparente	50
3.2 Representações da tecnologia na sociedade moderna: a perspectiva dialética como possibilidade de compreensão das relações entre educação e tecnologia	62
3.3 A objetivação da inserção das tecnologias na educação, segundo as produções acadêmicas.....	74
4 IA: A EDUCAÇÃO COMO UM CAMPO DE PROJETOS EM DISPUTA	92
4.1 Inteligências artificiais como mecanismos de acúmulo de capital	92
4.2 O colonialismo de dados como estratégia de manutenção do poder	96
4.3 Trabalho docente: como a agenda global transforma docentes em acessórios da máquina	100
4.4 A hegemonia da lógica neoliberal na educação	105
5 CAPITAL, TRABALHO E AS POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS CONTRA-HEGEMÔNICAS	112
REFERÊNCIAS	116
APÊNDICE.....	130
APÊNDICE A – Lista de teses que compõem o <i>corpus</i>	131
APÊNDICE B – Ficha de mapeamento da teses.....	132

1 INTRODUÇÃO

A aparência fenomênica é a forma mais imediata de contato entre o ser humano e a realidade, sendo marcado por um movimento permeado por contradições. É desse lugar que esta pesquisa emerge: de um ambiente material, constituído por professores, estudantes e artefatos, no qual a presença das tecnologias, em especial da inteligência artificial (IA), é percebida por professores de formas divergentes; para alguns, é sinônimo de praticidade e, para outros, de dificuldade. É partindo dessa aparência que surge a necessidade de compreender a presença da inteligência artificial na educação.

Para apreender a realidade, faz-se necessário um ponto de partida, o qual se manifesta na primeira impressão, no plano aparente. “O caminho entre a ‘caótica representação do todo’ e a ‘rica totalidade da multiplicidade das determinações e das relações’ coincide com a compreensão da realidade” (Kosik, 2010, p. 36, grifos do autor). No esforço de superar a aparência fenomênica e apreender suas múltiplas determinações, chega-se a outro ponto, diverso daquele de partida, num movimento em espiral de uma totalidade que é orgânica e dinâmica (Bottomore, 1988).

Um exemplo desse movimento do pensamento são as investigações que têm sido desenvolvidas pelo *Kadjót*¹. Desde 2007, as pesquisas identificam a associação automática entre a introdução da tecnologia na educação e a transformação das práticas pedagógicas (Alves Filho, 2022; Moraes; Peixoto, 2017; Peixoto; Echalar, 2025). Pesquisas subsequentes identificam tratar-se de uma representação do que é aparente, a qual não é problematizada. Mas, ao superar o imediato, é possível compreender que há intencionalidades econômicas e políticas que subjazem à ideia de que, ao adquirir e implantar tecnologias mais recentes, automaticamente ocorram repercussões na transformação e modernização das práticas pedagógicas (Alves Filho, 2022; Moraes; Peixoto, 2017; Peixoto; Echalar, 2025).

Quais intenções e objetivos são atribuídos a essa aplicação que explora o trabalho docente e o retira de sua atividade fundamental de formação humana, objetificando-o? Ao apreender as múltiplas determinações é possível combater, superar e transformar, as intenções atribuídas pelos donos dos meios de produção, em expropriar o trabalhador e oprimi-lo, e assim chegarmos a um novo ponto de partida (Crawford, 2022; Kosik, 2010; Marx, 2013; Moore, 2019).

¹ *Kadjót* – Grupo Interinstitucional de Estudos e Pesquisas sobre as relações entre as Tecnologias e a Educação, cadastrado no Diretório de Grupos de Pesquisa CNPq (DGP/CNPq). Fonte: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/1126225878380229>. Página do grupo na internet: <https://kadjot.org/>.

Esse movimento é mediado pelo trabalho humano coletivo e pela necessidade do homem de modificar a natureza; a seu turno, a tecnologia, produto do seu trabalho, relaciona-se a essa transformação. Nesse processo há um movimento do imediato para o mediato, que passa ser apreendido para ser transformado (Konder, 2008; Malaquias, 2018; Peixoto, 2016).

As relações entre educação e tecnologia constituem o objeto de investigação do *Kadjót*. As pesquisas do grupo revelam haver uma submissão das práticas pedagógicas à lógica de mercado na qual estamos inseridos. Isso ocorre com base numa abordagem tecnocêntrica, que oscila entre o viés determinista e instrumental (Peixoto; Echalar, 2025). Nesse cenário, uma justificativa comum consiste em adotar a tecnologia como “disruptiva” e “inovadora” (Peixoto; Oliveira; Echalar, 2022; Morozov, 2018; Peixoto; Oliveira).

As duas perspectivas, instrumental e determinista, são explicadas por Feenberg (2013a). Numa perspectiva instrumental, a tecnologia é controlada pelo ser humano, servindo como uma ferramenta neutra para atender a uma demanda específica. Para o autor, essa abordagem é percebida numa situação em que, ao usar um aplicativo para monitorar informações como velocidade, distância e tempo na caminhada, não seja levado em consideração que esses dados são recolhidos por empresas que os analisam de forma preditiva, assumindo-se que aquele artefato é neutro. Cabe ressaltar, também, que essa tecnologia não está acessível a todos.

Na perspectiva determinista, a explicação é distinta da instrumental, pois a tecnologia é percebida como autônoma, assumindo a função controladora, moldando o comportamento humano. Nessa abordagem, a inteligência artificial é associada à percepção de que tecnologias desse tipo substituirão o trabalho humano, ou, inclusive, limitarão sua capacidade cognitiva.

Superando as abordagens anteriores, Peixoto (2022a, p. 11) propõe uma perspectiva dialética que “exige, então, voltar aos objetos em suas características singulares sem se reter a uma ou outra dessas características em particular. Trata-se de saturar o objeto em suas múltiplas determinações concretas”. Isso implica perceber a tecnologia para além de sua aparência, apreendendo as múltiplas determinações e contradições que emergem da relação entre o sujeito e o trabalho e, ainda, considerar que os donos dos meios de produção se apropriam das tecnologias. Significa que, ademais de uma simples ferramenta, existe uma intencionalidade de manter o trabalhador submisso à classe dominante. Ou seja, os artefatos são empregados numa lógica neoliberal, como instrumento que oprime, lógica essa que precisa ser superada de forma dialética.

A ciência da computação considera que a inteligência artificial tem, em seu percurso histórico, momentos de alta e baixa, ora causando grande comoção social, ora sendo esquecida. Esses períodos ficaram conhecidos, respectivamente, como verões e invernos da inteligência

artificial (IA). Os invernos da IA são ciclos de queda nas pesquisas e descréditos de artefatos desse tipo de tecnologia, antecidos por momento de entusiasmo e ascensão nas pesquisas. O primeiro inverno ocorreu nos anos 1970 e o segundo, nos anos 1980. Ambos são marcados por momentos de grandes promessas que não são cumpridas, gerando crises financeiras para a área (Helal, 2025; Moore, 2019; Pasquinelli, 2023). Para Moore (2019), atualmente, estamos numa fase na qual a inteligência artificial está entrando em um verão, um momento marcado pelo surgimento de diversos *chatbots*². No início da década de 2020, *DALL-E*³, *Midjourney*⁴ e *ChatGPT*⁵ disponibilizaram o acesso gratuito por meio de plataformas via navegador de internet, acessado em diversos dispositivos eletrônicos, a exemplo de computadores, *notebooks* ou celulares. Esses artefatos traduzem comandos elaborados pelos usuários, em textos ou imagens, num ambiente virtual, semelhante a um bate-papo. A ideia é simular uma interação entre máquina e ser humano, equivalente à interação entre duas pessoas.

Porém, a antropomorfização das máquinas não é recente e tem permeado o imaginário humano. Corroboram com essa ideia filmes com representações “futurísticas”, como *2001: Uma Odisseia no Espaço* (1968), *Exterminador do futuro* (1984), *Matrix* (1999), *A.I.* (2001), *WALL-E* (2008) e *Ex-Machina* (2014). A promoção de máquinas com autonomia para executar tarefas e tomar decisões sem depender dos humanos é tema central dessas obras. Nesse sentido, tecnologias como a inteligência artificial ganham destaque, num cenário de representação de máquinas autônomas (Santos; Peixoto; Dantas, 2025).

Na educação, a inserção dessa tecnologia tem acontecido de forma gradativa. O aumento significativo na produção acadêmica sobre o tema, nos últimos anos, evidencia esse fenômeno. Estudos apontam que a inteligência artificial vem sendo aplicada como assistente do professor, prometendo personalização no processo de ensino e a atuação como um instrumento inovador. Numa pesquisa realizada pela InternetLab (Tavares *et al.*, 2023), é apresentada uma das formas de inserção da inteligência artificial na educação, a implementação de reconhecimento facial (TRF) nas escolas do ensino básico da rede pública do Brasil. Segundo a publicação, alguns municípios de 10 estados brasileiros contam com esse artefato em suas escolas.

O estudo identificou 15 casos de implementação, a saber: Palmas (TO), Mata de São João (BA), Fortaleza (CE), Jaboatão dos Guararapes (PE), Águas lindas (GO), Goiânia (GO),

² São *softwares* que simulam um bate-papo entre a máquina e o homem. Trata-se de ferramentas de comunicação, assistidas por inteligência artificial, que recebem comandos por meio de um bate-papo, e oferecem um retorno em forma de mídia (texto, áudio, vídeo ou imagem).

³ Disponível em: <https://ai-pro.org/register/>.

⁴ Disponível em: <https://www.midjourney.com/home>.

⁵ Disponível em: <https://chatgpt.com/>.

Morrinhos (GO), Betim (MG), Angra dos Reis (RJ), Rio de Janeiro (RJ), Itanhaém (SP), Potirendaba (SP), Santos (SP), Porto Alegre (RS) e Xaxim (SC). Em cinco desses municípios houve a descontinuação da implementação por motivos variados, sendo eles a transição de governo, a discordância com o armazenamento dos dados sem a autorização dos usuários, ou, ainda, contestação jurídica de órgãos públicos. É possível notar que, mesmo sendo descontinuada a implementação em algumas cidades, houve o envolvimento de todas as regiões brasileiras (Tavares *et al.*, 2023).

O relatório, também apontou a insatisfação dos docentes com a implementação do reconhecimento facial, por interferir na relação entre docente e estudante, pois a chamada presencial é considerada um momento de interação, no qual o docente estabelece aproximação com cada estudante, por meio do contato visual, e verifica ao menos a sua aparência. Outro ponto levado em consideração é a falta de formação, “não há, ainda, formação de professores(as) e gestores públicos que supera questões relevantes de uma economia de dados, como vieses e racismo algorítmico” (Tavares *et al.*, 2023, p. 43).

Esse movimento de inserção de tecnologias na educação não é novo e ocorre globalmente. A substituição de docentes por máquinas operadas por IA é outra condição que surge nesse cenário. Um exemplo é o relatório elaborado pelo Departamento de Educação do Reino Unido⁶, que apresentou as etapas e os resultados de uma experiência ocorrida entre setembro de 2023 e março de 2024, na qual houve a substituição dos docentes por máquinas comandadas por IA. Entre os pontos abordados no documento, destacam-se as preocupações dos docentes com questões éticas, transparência, segurança e confiabilidade.

Tais preocupações assemelham-se às demarcadas por Crawford (2022), Morozov (2018), Silveira (2024) e Zuboff (2020) com a coleta, o armazenamento e a apropriação dos dados pelas *big techs*⁷. Isso reforça a ideia de que a IA não é uma tecnologia neutra, pois carrega intenções que, segundo os autores, convergem para o controle e a vigilância das pessoas, favorecendo os dominantes nas relações de poder que estão na base da sociedade.

Além do interesse que vem suscitando, a inteligência artificial tem sido percebida como promotora de benefícios eficientes e imediatos à sociedade, ou como um artefato que coloca a humanidade em risco, revelando uma realidade que – em sua essência – é contraditória. Cada um desses discursos se mantém na aparência e desconsidera que a inteligência artificial, como

⁶ Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/generative-ai-in-education-user-research-and-technical-report>. Acesso em: 8 nov. 2024.

⁷ Grandes corporações de tecnologia que dominam a maior parte do mercado. Conhecidas também pelo acrônimo Gafam (Google, Amazon, Facebook, Apple e Microsoft).

toda tecnologia, é derivada da produção humana, que precisa ser compreendida numa perspectiva dialética, envolvendo sua caminhada histórica e suas contradições.

Silveira (2021b, 2024), descreve a inteligência artificial como um modelo estatístico com alto poder de processamento de dados e põe em xeque toda mobilização operada pela inteligência artificial como artefato comparado aos processos cognitivos humanos. O autor coloca em questão o entendimento de que a inteligência artificial substitui o ser humano, ao alertar que elas se constituem em ferramenta derivada do trabalho humano.

Na sociedade capitalista, a educação é um campo de disputa entre interesses contraditórios das classes sociais. O atendimento às demandas da classe dominante se dá em detrimento dos interesses da classe trabalhadora. Em sentido ontológico, a educação ou a formação humana está ligada ao trabalho, podendo exercer um papel social emancipador. No entanto, em uma sociedade na qual o trabalho é alienado (Mészáros, 2005), a educação também se torna alienada. Nessa conjuntura, a tecnologia serve de apoio a um projeto de opressão e manutenção de poder, participando do processo de alienação do trabalhador. Portanto, a inserção de tecnologias na educação atende às demandas da lógica neoliberal, o que implica uma série de determinações não favoráveis aos trabalhadores e a necessidade de configurar a apropriação desse tipo de tecnologia numa lógica contra hegemônica (Echalar; Peixoto; Alves Filho, 2020; Malaquias *et al.*, 2025; Peixoto *et al.*, 2025).

No Brasil, estamos passando pela fase de regulamentação de artefatos que são assistidos por inteligência artificial. Tramita na Câmara dos Deputados, em Brasília, o Projeto de Lei n. 2.338, de 2023, que “dispõe sobre o desenvolvimento, o fomento e o uso ético e responsável da inteligência artificial com base na centralidade da pessoa humana” (Brasil, 2023). No âmbito estadual, o estado de Goiás foi o primeiro a instituir uma lei complementar de fomento à inovação em inteligência artificial, em maio de 2025, por meio da Lei Complementar n. 205 (Goiás, 2025). Comparando as duas legislações, mesmo a lei complementar de Goiás possuindo dois capítulos que tratam especificamente da inteligência artificial na educação, contra uma seção do projeto de lei nacional, ainda é um tema incipiente e que precisa de debate.

A tecnologia vem sendo apropriada como fonte de dominação e expropriação. Ela participa da precarização do trabalho, sob a justificativa de ser um artefato indispensável ao desenvolvimento e futuro da nação, como projeto de inovação e progresso. Essa dinâmica tem sido problematizada por autores que apontam as múltiplas determinações e contradições, capazes de nos ajudar a superar essa aparência que imbrica a inteligência artificial às demais tecnologias (Lima; Ferreira; Carvalho, 2024; Peixoto *et al.*, 2025; Silveira, 2021a).

Então, faz-se necessário compreender a relação entre a educação e a tecnologia, em específico da inteligência artificial, de forma dialética, com suas contradições e múltiplas determinações, indo além do imediato. De acordo com Kosik (2010, p. 13, grifos do autor) “a dialética trata da ‘coisa em si’. Mas a ‘coisa em si’ não se manifesta imediatamente ao homem”, então é preciso investigar para apreender a essência da coisa.

A educação, como parte da totalidade, também está suscetível aos desdobramentos provocados por esse movimento, especialmente com a intensificação do uso de tecnologias durante a crise sanitária da Covid-19⁸, iniciada em 2019. A Organização Mundial da Saúde (OMS) instaurou um alerta de emergência global com relação ao surto de coronavírus, que ficou conhecida como pandemia da Covid-19. Tal situação permaneceu até maio de 2023. Em todo o mundo, foi estabelecido um regime de confinamento, a fim de desacelerar os efeitos causados pelo coronavírus. Nesse cenário, e com a suspensão das aulas presenciais, intensificou-se o uso de aparatos tecnológicos em rede na educação, devido às condições estabelecidas, movimento que foi denominado regime de aulas não presenciais (Araújo; Oliveira; Echalar, 2020; Cetic.BR, 2022; Rezende, 2024; Sousa *et al.*, 2022).

Esse foi um período, sobretudo, entre 2020 e 2022, no qual as grandes corporações de tecnologia, ao ofertarem seus serviços e produtos⁹, ocuparam mais espaço no mercado da educação, fornecendo seus serviços de comunicação entre docentes e estudantes, escola e responsáveis, ou seja, propiciando os meios necessários para que se mantivesse a comunicação remota entre as pessoas. Dessa forma, no Brasil, alguns movimentos que já ocorriam antes do período pandêmico, especificamente a partir de 2019, com o governo do então Presidente Jair Messias Bolsonaro (2019-2022), foram acelerados, dentre eles: a) a implementação de reconhecimento facial nas escolas, b) a inserção de tecnologias na rotina didático-pedagógica e c) a apropriação indevida de dados.

No estado de Goiás, sob a gestão do governo estadual (2018-atual), observa-se a continuidade de uma orientação neoliberal que mercantiliza a educação. Durante esse mandato, foram estabelecidas parcerias público-privadas com grandes corporações de tecnologia (*big techs*). Em 2025, houve a expansão de artefatos que precarizam e oneram o trabalho dos professores, como a inserção de plataformas, a exemplo de *Go English*¹⁰ e *Letrus*¹¹. A última

⁸ Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/covid-19>. Acesso em: 27 ago. 2025.

⁹ Os aparatos digitais mais usados durante o período pandêmico foram *Google Meet*, *Zoom* e *WhatsApp* (Araújo; Oliveira; Echalar, 2020).

¹⁰ Disponível em: <https://goias.gov.br/casacivil/governo-de-goias-lanca-plataforma-que-incentiva-aprendizado-da-lingua-inglesa/>. Acesso em: 10 jun. 2025.

¹¹ Disponível em: <https://goias.gov.br/governo-lanca-plataforma-que-incentiva-aprendizado-da-lingua-inglesa/>. Acesso em: 10 jun. 2025.

consiste em uma plataforma de correção automatizada de redações, com a mediação de inteligência artificial. A implementação de tal artefato apoia-se no discurso de que facilitaria o trabalho docente e agilizaria as devolutivas discentes, uma retórica que merece ser problematizada, aproximando-se do solucionismo explicado por Morozov (2018). Isso tem implicado em sobrecarga e fragmentação do trabalho docente. Nesse caso, mais que fragmentação, observamos um esvaziamento da dimensão intelectual do trabalho docente.

A mercadorização da educação tem propiciado “políticas de remuneração variável, bonificação por resultados, metas de desempenho, flexibilidade com o uso da tecnologia de informação e comunicação, uso do apostilamento por meio de seus conteúdos mínimos” (Comar; Fiorese; Santos, 2023, p. 124). Tudo isso, em busca de eficiência e qualidade. O resultado é a padronização do trabalho docente, professores sem autonomia e impedidos de desempenhar sua função na complexidade necessária, reduzindo-os a meros aplicadores de apostilas (Comar; Fiorese; Santos, 2023; Silva, 2026).

No cenário atual, observa-se um retorno da credibilidade com os efeitos considerados positivos, tornando a inteligência artificial presente em várias esferas da sociedade, incluindo a educação (Moore, 2019; Pasquinelli, 2023; Russell; Norvig, 2013). Portanto, é necessário compreender, evidenciar e problematizar qual é a relação estabelecida entre a educação e a tecnologia, especialmente diante aos desdobramentos que não são notados de imediato ou problematizados, como os danos ambientais, a expropriação do trabalho, o capitalismo de vigilância, a ética, a soberania digital, a falta de regulamentação e o colonialismo de dados. Por esse motivo, esta pesquisa delimita sua temática em educação e inteligência artificial. Propomos, em virtude do exposto, como questão orientadora para a presente pesquisa: **como a tecnologia é abordada na produção acadêmica que trata das inteligências artificiais na pós-graduação *stricto sensu* em educação no Brasil?**

Considerando que a inteligência artificial é singular e um produto do trabalho humano – um artefato não neutro, marcada por múltiplas determinações sociais, históricas, políticas e econômicas –, desenvolvida em um contexto no qual prevalece a lógica capitalista, somos impelidas a compreender como são estabelecidas suas relações de forma dialética, numa totalidade. Isso nos conduz ao seguinte objetivo: **explicar como a tecnologia é abordada na produção acadêmica que trata das inteligências artificiais na pós-graduação *stricto sensu* em educação no Brasil.**

Com o propósito de alcançar o objetivo, a metodologia adotada será o estado do conhecimento. Entendemos que essa metodologia propiciará um panorama das produções acadêmicas, evidenciando tendências, lacunas e padrões importantes para a compreensão do

movimento histórico traçado pelo tema, por meio do mapeamento e das unidades de análise, fornecendo elementos que favoreçam a superação do estado aparente (Malaquias, 2018; Romanowski; Ens, 2006; Silva; Aguiar, 2024; Silva; Souza; Vasconcelos, 2020).

Cabe salientar, que as lacunas são percebidas não como mero descuido ou ausência de determinado componente, que pode ser substituído por qualquer outro, assumindo uma posição de neutralidade. Pelo contrário, elas expressam o consenso por meio da lógica hegemônica, constituída historicamente. Trata-se de um movimento contraditório da realidade, cuja intenção é esmaecer as relações de poder por meio do silenciamento de suas múltiplas determinações. Portanto, exploraremos esses elementos na Seção 4, destacando a importância da contradição presente entre o aparente e a essência nas teses estudadas.

O estado do conhecimento assemelha-se ao estado da arte, trata-se de pesquisas de caráter bibliográficas, cujo objetivo é mapear, sistematizar e analisar um conjunto de produções acadêmicas em determinado período. A diferença está na amplitude da pesquisa: o tipo estado do conhecimento tende a ser mais restrito, abordando apenas um setor das publicações (Malaquias, 2018; Romanowski; Ens, 2006; Silva; Aguiar, 2024; Silva; Souza; Vasconcelos, 2020).

Propomos um estado do conhecimento, a fim de captar – nas produções acadêmicas da pós-graduação em educação no Brasil com a temática educação e inteligência artificial – como a tecnologia é abordada, por meio das categorias de análise que emergem na pesquisa. Kosik (2010, p. 15) nos alerta que “[o] mundo da pseudoconcreticidade é um claro-escuro de verdade e engano. O seu elemento próprio é o duplo sentido. O fenômeno indica a essência e, ao mesmo tempo, a esconde”. Dessa forma, fundamentaremos no método materialista histórico-dialético, que servirá de lente para que possamos, por meio da totalidade, mediação e historicidade, atingir o objetivo proposto e não nos mantermos na esfera da pseudoconcreticidade.

A fim de apreender o movimento do real no pensamento, esta pesquisa partiu da realidade concreta, aquela que se mostra imediatamente em sua singularidade, a relação entre a educação e a tecnologia. Em razão da inviabilidade de alcançar o universal em sua totalidade, propomos a compreensão via singularidade, nesta pesquisa representada pelas produções acadêmicas, no campo da educação, que tratam das relações entre educação e as IA. Assumimos o *corpus* desta pesquisa como a realidade concreta, visto que ela é a representação do movimento real apreendido pelos pesquisadores e expressa em suas pesquisas, dentro de um contexto não linear caracterizado por uma sociedade capitalista que oportuniza a cada indivíduo condições materiais diferentes, a depender de sua classe social.

Num segundo momento, afastamo-nos do objeto para lhe compreender em suas múltiplas determinações, por meio de abstrações, para reproduzir “o concreto por meio do pensamento” (Marx, 2011, p. 78), e, enfim, chegar ao concreto pensado.

As cinco seções desta dissertação expõem os dados que emergiram na pesquisa e sua análise seguindo o método, num exercício de apreensão e reflexão. Nesse cenário, a primeira seção é a introdução, na qual contextualizamos a inserção da inteligência artificial na sociedade e apresentamos a construção do nosso objeto de estudo.

Na segunda seção, apresentamos a inteligência artificial segundo a perspectiva dos autores da ciência da computação. Entretanto, no movimento de apreender essa tecnologia em sua essência, faremos um contraponto expondo as problematizações de autores como Crawford (2022), Moore (2019), Morozov (2018), Pasquinelli (2023), Silveira (2021a, 2021b, 2023, 2024, 2025a, 2025b) e Zuboff (2020). Ademais, colocamos em questão o termo inteligência artificial numa perspectiva histórico-cultural, com base nos estudos de Vygotski.

Na terceira seção, realizamos um movimento de aproximação ao objeto por meio da exposição do percurso metodológico e da sistematização do *corpus* da pesquisa. Partindo do singular expresso nas treze teses selecionadas, descrevemos o imediato – a aparência do fenômeno – para, em seguida, apresentar as possibilidades explicativas para as relações entre educação e tecnologia, colocando em relevo a perspectiva dialética. Ao tensionar o *corpus* com esse referencial, identificamos a prevalência da oscilação entre as abordagens instrumental e determinista nos textos analisados, evidenciando o tecnocentrismo como tendência hegemônica nas produções acadêmicas que articulam educação e inteligências artificiais. Também mapeamos o *corpus* da pesquisa, com base na leitura integral e na ficha de mapeamento anexa. Porém, o método adotado nos permite aprofundar os estudos e acompanhar o movimento de exposição, analisando e problematizando à medida em que há oportunidade. Trataremos da aparência do fenômeno buscando compreendê-lo em sua mediaticidade; para tanto, faremos um desvio daquilo que está à primeira vista, oportunizando aproximarmo-nos das relações estabelecidas em sua totalidade.

Na quarta seção, avançamos da aparência, buscando apreender as múltiplas determinações que a abordagem tecnocentrada tende a ocultar. Valendo-nos das problematizações de autores que investigam as inteligências artificiais para além do fetiche tecnológico – como a extração de mais-valia, o capitalismo de vigilância, o colonialismo de dados e a plataformização da educação –, analisamos como essas determinações se manifestam concretamente no trabalho docente e nas políticas educacionais orientadas pela lógica neoliberal. A seção evidencia que a inserção das inteligências artificiais na educação, longe de

configurar um processo neutro ou meramente técnico, materializa a contradição fundamental entre capital e trabalho, subordinando a formação humana aos imperativos da acumulação.

Na quinta e última seção, apresentamos as ponderações insurgentes que emergem do percurso investigativo. Retomando a totalidade do fenômeno – agora reconstruída no pensamento como concreto pensado –, explicitamos que a superação da abordagem tecnocentrada exige o reconhecimento da luta de classes como categoria central para a compreensão das relações entre educação e tecnologia. Diante disso, apontamos possibilidades pedagógicas contra-hegemônicas, que se orientam pela apropriação coletiva das tecnologias e pela socialização dos meios de produção, indicando caminhos de resistência e transformação na direção de uma educação contra-hegemônica.

2 PROBLEMATIZANDO AS INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS

Nesta pesquisa, faremos o exercício de compreender as relações entre educação e tecnologia nas produções acadêmicas brasileiras com ênfase em inteligência artificial. Entendemos que a dimensão aparente não é suficiente para compreender o fenômeno em sua totalidade, mas a descrição do movimento também é parte do processo (Peixoto; Echalar, 2026; Kosik, 2010; Marx, 2013). Por esse motivo, nesta seção, trataremos das definições da inteligência artificial, descrevendo o imediato.

A compreensão das inteligências artificiais demanda a recuperação de seu percurso lógico-histórico, de forma a destacar que elas se configuram em artefato elaborado a partir das necessidades humanas, em face da superação da natureza. Ou seja, refere-se a um produto do desenvolvimento humano que carrega suas objetivações e contradições, ao mesmo tempo em que emerge de uma necessidade do homem; na sociedade capitalista, é uma tecnologia dominada pelos detentores do capital, a fim de extrair mais-valia do trabalhador (Marx, 2013).

As inteligências artificiais podem ser compreendidas como sistemas de algoritmos. Assim, o algoritmo é elemento fundamental de sua constituição. Algoritmo é o termo utilizado desde sua origem para designar os processos ou as etapas de determinada ação. A palavra algoritmo pode ter se originado do nome do matemático persa Al Khwarizmi, cuja obra, por volta do ano 820, influenciou o Ocidente, inserindo a numeração decimal (trazida da Índia), e propôs as regras básicas dos cálculos a ela relacionados (Pasquinelli, 2023; Seto, 2024).

De forma geral, um algoritmo é a sistematização finita de instruções precisas para alcançar determinado objetivo, “cuja execução não requer *insight*, esperteza, intuição, inteligência ou clareza e lucidez, e que mais cedo ou mais tarde chega a um fim” (Manzano; Oliveira, 2019). No caso das inteligências artificiais, os algoritmos são preditivos, ou seja, indicam o caminho mais provável por meio de padrões encontrados no processamento de quantidades volumosas de dados (Silveira, 2023).

No contexto mais recente da sociedade do capital, compreendemos o algoritmo como um conjunto de manipulações matemáticas que traduzem e são traduzidas para linguagem humana, com a finalidade de atender a demanda de uma classe dominante por meio do processamento de dados capturados (muitas vezes sem consentimento), um fenômeno possível devido à interação digital massiva na sociedade propiciada pela internet e objetivada pelo trabalho não remunerado dos consumidores (Crawford, 2022; Silveira, 2024, 2025a; Zuboff, 2020).

Partindo da objetivação do trabalhador que acompanha o processo de desenvolvimento tecnológico na sociedade capitalista (Marx, 2013), a primeira subseção parte da definição de inteligência artificial na perspectiva dos autores da ciência da computação, aqui considerada a visão aparente do fenômeno. Na segunda subseção, abordamos problematizações respaldadas por autores que aprofundam diversas questões que não são avistadas na imediatez do fenômeno. Dessa forma, detalharemos a aparência como ponto de partida, em busca da compreensão do que não se mostra na relação imediata com o objeto. Finalizamos com a problematização do termo inteligência artificial, numa perspectiva histórico-cultural (Vygotski, 2012).

2.1 Percursos do artefato e suas definições

Segundo os pesquisadores da ciência da computação, Russell e Norvig (2013), a inteligência artificial surgiu em meados da década de 1950, impulsionada principalmente pelo desenvolvimento de máquinas autônomas¹². Esperava-se que essas máquinas pudessem realizar tarefas consideradas exclusivas dos seres humanos, pois envolviam processos complexos de pensamento, como os primeiros testes realizados com a máquina resolvendo problemas de geometria e jogando damas sem o acompanhamento direto de seres humanos.

O termo “inteligência artificial” foi cunhado pelo cientista da computação John McCarthy, durante uma conferência realizada no *Dartmouth College*, nos Estados Unidos da América (EUA), em 1956. Entretanto, foi em 1950 que surge o movimento que ficou conhecido por comparar a máquina ao homem. Alan Turing propôs um teste chamado o jogo da imitação, cujo objetivo era verificar se uma máquina, ao se passar por um humano, poderia enganar outro humano. Turing não pretendia determinar se a máquina era ou não inteligente, pois ele entendia que esse conceito era complexo, mas desejava testar se ao ser aprovada pelo teste comportamental a máquina estaria em condições de simular o comportamento humano (Russell; Norvig, 2013).

A IA teve maior desenvolvimento após a invenção do computador e a disseminação do uso da internet, que possibilitaram o acesso a estruturas físicas de alto poder de processamento e a robustas quantidades de dados. Nesse contexto, Kaufman (2022, p. 28) define inteligência

¹² Entendemos, por máquinas autônomas, artefatos eletrônicos que realizam tarefas sem a supervisão humana. No entanto, elas necessitam de definições prévias, as quais são elaboradas para atender demandas humanas. Por exemplo: um semáforo cujo funcionamento se dá com base no fluxo de veículos e pedestres, usando sensores para realizar a contagem dos veículos.

artificial como “modelos estatísticos que, baseados em dados, calculam a probabilidade de eventos ocorrerem”.

No entanto, a definição de Minsk (1968, p. V, tradução nossa) – um dos primeiros pesquisadores sobre IA – é a de que a “inteligência artificial, é a ciência que faz com que máquinas façam coisas que exigiriam inteligência se fossem feitas por homens”. Comparando as duas concepções, a última antropomorfiza a máquina, enquanto a primeira a descreve de uma forma técnica. Uma compreensão que se mantém superficial, ocultando as múltiplas determinações que sustentam o fenômeno. Entretanto, estudando o movimento em sua complexidade social e histórica, alguns autores têm apresentado algumas problematizações.

Para Silveira (2024), o termo inteligência artificial não é o mais adequado para designar o artefato em questão. Por esse motivo, o autor a denomina por inteligência artificial realmente existente, demarcando um posicionamento que ultrapassa a questão terminológica, debatendo os motivos que evidenciam as formas de apropriação desse artefato no momento histórico em que vivemos. O autor estuda e aponta outros caminhos que evitem as práticas neoliberais de aplicação desse artefato em populações de capitalismo periférico, com no caso do Brasil.

Assim como há diferentes formas para definir inteligências artificiais, nesse contexto, há distintas expectativas quanto às repercussões que máquinas assistidas por elas podem causar. Enquanto os cientistas da computação veem o fenômeno como avanço e resultado do desenvolvimento científico, as grandes corporações de tecnologia aprimoram as estratégias para ampliar o seu lucro. Estamos cientes de que as definições apresentadas nesta pesquisa, baseadas em autores do campo, são de ordem técnica e possuem uma perspectiva tecnocentrada. Entendemos, porém, que observar o aparente é um movimento indispensável, uma vez que para acessar a essência de um fenômeno é preciso se aproximar do imediato e descrevê-lo.

Segundo Morozov (2018) e Zuboff (2020) essa tecnologia captura dados dos usuários, pois para que possa simular o comportamento humano, primeiramente é preciso coletar um volume robusto de informações como matéria-prima para que, em seguida, elas sejam processadas por algoritmos preditivos. As grandes corporações de tecnologia gerenciam e controlam todo esse movimento.

A simulação de processos manuais e intelectuais humanos é um dos objetivos das aplicações de inteligência artificial, que, em sua expressão mais radical, visa a substituição integral da força de trabalho humana por sistemas automatizados. Essa perspectiva é defendida por representantes de grandes corporações de tecnologia, como Elon Musk (*Tesla* e *SpaceX*) e Sam Altman (*OpenAi*). Para eles, o trabalho humano será substituído pelas máquinas, gerando altos níveis de desemprego; no entanto, trabalho não é sinônimo de emprego, é uma categoria

fundamental para a formação humana (Marx, 2013). Esses capitalistas estão se referindo unicamente ao emprego, que, numa sociedade capitalista, é uma mercadoria, já que o homem vende suas forças produtivas para sobreviver (Marx, 2013). A fim de mitigar esse efeito social, longe de proporem uma reestruturação econômica de base, ambos se posicionam a favor do que chamam de renda básica universal que, segundo os quais, será um mecanismo que garantirá a sobrevivência das pessoas nesse dito novo modelo de sociedade (Causin, 2024).

Por outro lado, há quem defenda que as tecnologias, independentemente de sua época, contribuem para o desenvolvimento do ser humano, pois as atividades operacionais seriam realizadas pelas máquinas, garantindo tempo livre para o desenvolvimento de outras tecnologias e para o lazer. Vieira Pinto (2005, p. 434) sustenta que esse fenômeno é importante para o desenvolvimento humano:

A libertação do trabalho não significa a extinção dele, mas a mudança de qualidade, apreciada pelos efeitos exercidos sobre a maioria dos homens, e configura o mais auspicioso passo no caminho da realização da dignidade humana sem de modo algum se confundir com o ócio.

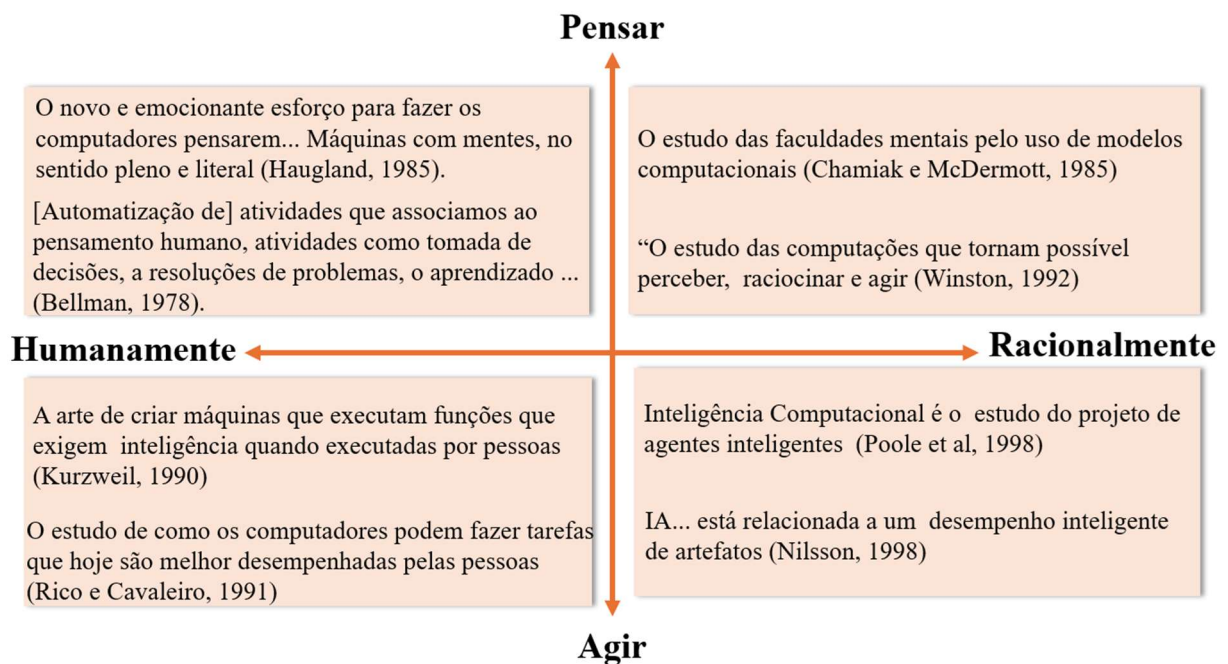
Por um lado, a classe dominante age a favor da ampliação da mais-valia – “representada pela diferença entre o valor final da mercadoria produzida pelo trabalhador e a soma das despesas que o capitalista tem com os meios de produção e o salário”, o que fundamenta o lucro do capitalista (Peixoto, 2022a, p. 7). Por outro lado, os trabalhadores são excluídos, ficando à margem do processo de desenvolvimento das tecnologias do qual fazem parte. São tratados apenas como mais uma peça do maquinário, num processo que aliena e extrai do trabalhador aquilo que o torna homem (Marx, 2013). Decorre daí o interesse dos proprietários dos meios de produção pela tecnologia em geral, inclusive pela IA.

No século XIX, a matemática Ada Lovelace foi pioneira no desenvolvimento de algoritmos. Ela traduziu e reescreveu um artigo sobre a Máquina Analítica de Charles Babbage, detalhando como a máquina poderia ser programada para realizar um número ampliado de cálculos. As instruções de Lovelace são consideradas por muitos como o primeiro programa de computador da história (Engster; Moore, 2020).

Embora a inteligência artificial não seja uma tecnologia recente, e seja compreendida pela ciência da computação como uma nova área, não há um consenso quanto ao seu conceito. Nesse cenário, Russell e Norvig (2013) propõem quatro dimensões da IA, expressas no Quadro 1. Os dois primeiros quadrantes na vertical referem-se aos sistemas considerados dotados de pensamento humano, ao passo que os dois últimos quadrantes na vertical referem-se aos

sistemas considerados capazes de pensar racionalmente. Já os dois primeiros quadrantes na vertical referem-se às máquinas que são comparadas empiricamente aos humanos, enquanto os dois últimos quadrantes na vertical referem-se à máquina como razão, excluindo a percentagem de erro atribuída ao ser humano. Esse quadro não tem como objetivo explicar ou definir a inteligência artificial, mas sim organizar algumas das principais abordagens desenvolvidas no âmbito da ciência da computação.

Quadro 1 – Dimensões de inteligência artificial



Fonte: adaptado de Russell e Norvig (2013, p. 25).

Essa caracterização nos parece contraditória. Ela considera que o pensamento humano não é racional e que há outro tipo de pensamento, atribuído vagamente à máquina, que seria racional. Os autores fazem a distinção entre pensamento humano e racionalidade no sentido de que os seres humanos são passíveis de falhas e não agem de forma completamente racional em todas as suas tomadas de decisão. Além dessa distinção contraditória, ela é ainda marcada pela convicção de que os sistemas maquínicos são dotados de pensamento: seja aquele pensamento semelhante ao humano – factível de erros e falhas –, seja aquele pensamento abstrato – racional e infalível.

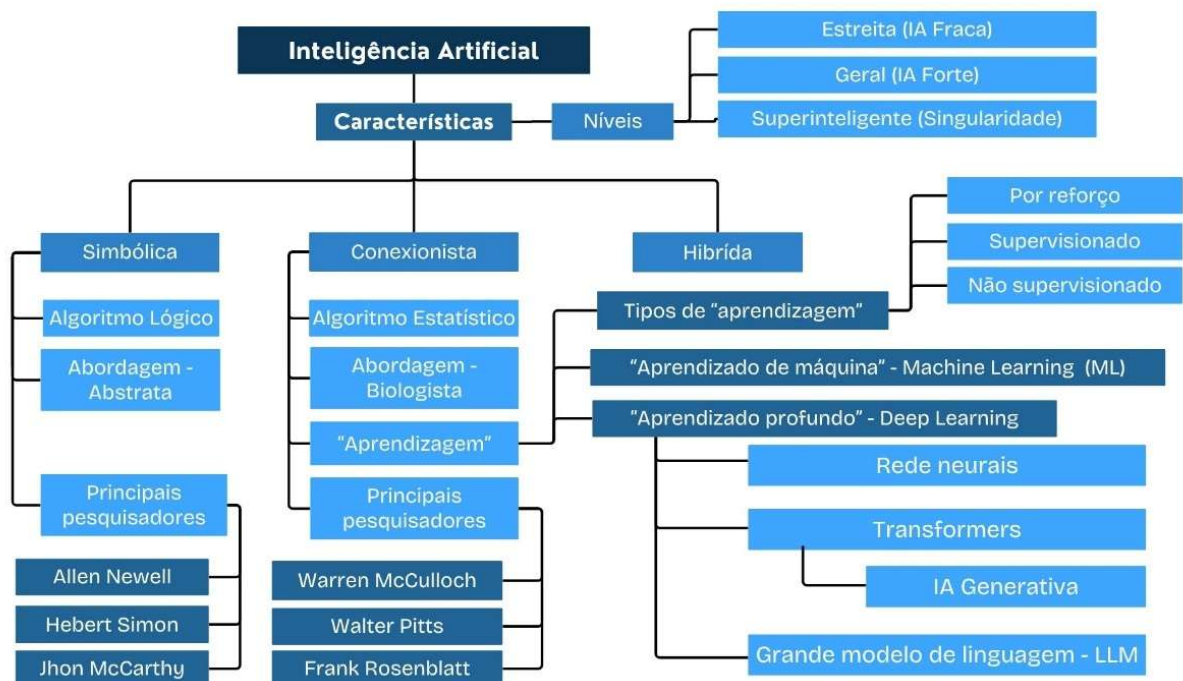
A ideia de representação simbólica, de Ada Lovelace, inaugurou um percurso que foi seguindo pela abordagem conhecida como inteligência artificial simbólica, cujos precursores foram Allen Newell e Hebert Simon. Os símbolos mentais, a lógica e a representação formal do concreto eram as características dessa vertente (Pasquinelli, 2023; Russell; Norvig, 2013).

Essa vertente foi considerada superada na década de 1980, pela abordagem conexionista, liderada por Warren McCulloch, Walter Pitts e Frank Rosenblatt. Ao invés da lógica dedutiva proposta pela primeira abordagem, os conexionistas optaram por uma lógica indutiva, representada pelas redes neurais artificiais, seguindo um caminho biologista, comparando o funcionamento dos neurônios humanos com arranjos estáticos (Pasquinelli, 2023; Russell; Norvig, 2013).

Pasquinelli (2023, p. 148) destaca que “[e]nquanto a lógica dedutiva é a aplicação de uma regra, raciocinando do geral para o particular, a lógica indutiva envolve o raciocínio do particular para o geral, formando assim regras de classificação” (tradução nossa). Isso futuramente deu espaço a outras áreas, como o aprendizado de máquina e o aprendizado profundo.

Russell e Norvig (2013) pontuam duas asserções que fundamentam a IA, categorizando-a em dois paradigmas: IA fraca e IA forte. A primeira se refere às máquinas que simulam ser inteligentes, por exemplo, quando imitam comportamentos humanos, fazendo cálculos ou escolhendo qual filme assistir. A segunda considera que as máquinas são inteligentes e pensam sem interferência humana, ao invés de simular o pensamento – esse tipo ainda não foi desenvolvido, sendo inviável exemplificá-lo. A Figura 1 sistematiza as classificações de inteligência artificial.

Figura 1 – Classificações de inteligência artificial



Fonte: elaborada pela pesquisadora.

A taxonomia contemporânea da inteligência artificial subdivide-se em níveis, embasados nos mesmos paradigmas propostos por Russell e Norvig (2013). No primeiro nível, a IA estreita ou limitada (*ANI – Artificial Narrow Intelligence*), definida pelos autores como IA fraca, constitui os sistemas atualmente existentes, caracterizando-se por desempenho em domínios específicos – como cálculos matemáticos, jogos de xadrez, reconhecimento facial, tradução de textos ou sistemas de recomendação (Netflix, Google, Spotify), podendo superar a capacidade humana em tarefas específicas (Lee, 2019).

O segundo nível, denominado inteligência artificial geral (*AGI – Artificial General Intelligence*), encaixa-se na asserção de IA forte e representa um estágio hipotético no qual inclui aprendizagem autônoma, compreensão contextual e raciocínio abstrato – ainda não materializado (Lee, 2019). A superinteligência artificial (*ASI – Artificial Superintelligence*), a seu turno, conforme discutido por Parreiras (2024) e Bostrom (2014), emergiria como uma entidade com capacidade cognitiva exponencialmente superior à humana, integrando consciência, velocidade de processamento e adaptabilidade ilimitada.

O último nível seria o que está presente em obras de ficção científica. Um exemplo de AGI é o HAL 9000, no filme *2001: Uma odisseia no espaço*. No decorrer do enredo, HAL se mostra um robô autônomo, dotado de consciência e objetivos próprios, tal como a inteligência artificial geral.

Essas classificações e subdivisões estão presentes nas técnicas de desenvolvimento da IA, compreendida como uma grande área que engloba outras, a exemplo da aprendizagem de máquina, do aprendizado profundo e da IA generativa (Lee, 2019). Dos níveis mencionados, atualmente apenas o primeiro está desenvolvido. Este, por sua vez, desdobra-se em diversas especializações, dentre as quais se destaca o aprendizado de máquina (*machine learning – ML*), definido por Monard e Baranauskas (2003) como subcampo da inteligência artificial, dedicado à identificação de padrões complexos e à geração de soluções autônomas a partir de dados.

O desenvolvimento do aprendizado de máquina e da inteligência artificial estão articulados ao próprio desenvolvimento da Ciência da Computação e da Matemática, cujas contribuições estabeleceram as bases para o desenvolvimento de sistemas autônomos, que estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano. Um exemplo disso são os assistentes virtuais em plataformas comerciais que realizam o atendimento automático aos clientes, substituindo os atendimentos presenciais realizados por humanos, os aplicativos para pedir comida e solicitar transporte ou os aplicativos bancários que usam reconhecimento facial, entre tantos outros.

Trata-se da forma por meio da qual os computadores foram aprimorados e treinados com base em algoritmos, ou seja, um conjunto de instruções projetadas para eles desenvolverem

suas funções. Para operarem, é necessário um banco de dados robusto. Nesse processo, a máquina recebe uma quantidade de dados (*input*), processados por meio de seus modelos estatísticos, que geram um resultado (*output*) (Monard; Baranauskas, 2003).

Os sistemas de aprendizado de máquina identificam padrões por meio de algoritmos aplicados a bancos de dados, podendo seguir diversas abordagens. Monard e Baranauskas (2003) explicam que a lógica do aprendizado pode ser baseada no método indutivo, por ser o método, segundo eles, mais utilizado pelo ser humano para aprender. Eles exemplificam tal afirmação por meio de conhecimentos científicos conhecidos como: (i) a lei da hidrostática e o princípio da alavanca, de Arquimedes; (ii) as leis de Kepler sobre os movimentos dos corpos celestes; e (iii) a teoria da seleção natural proposta por Darwin. Monard e Baranauskas (2003) destacam que esse método parte de situações específicas para generalizações, o que pode levar, ocasionalmente, a resultados equivocados.

Seguindo essa abordagem, o aprendizado de máquina se dá por meio da indução e pode ser categorizada em três tipos principais: reforçado, supervisionado e não supervisionado. No aprendizado por reforço, a máquina desenvolve seus padrões por intermédio de tentativa e erro. Por exemplo, uma máquina que joga damas interpreta cada erro como um reforço negativo, evitando repeti-lo, e cada acerto como um reforço positivo, mantendo-o. Assim, a máquina remodela continuamente sua estratégia, mantendo a melhor performance. No aprendizado supervisionado, a máquina utiliza um conjunto de dados de treinamento para criar padrões, como, por exemplo, classificar fotos e vídeos de acordo com características específicas. Já no aprendizado não supervisionado, a máquina recebe os dados e procura identificar os padrões existentes, agrupando informações conforme os padrões identificados, a exemplo do reconhecimento facial. A ferramenta coleta os dados e os classifica de acordo com padrões semelhantes, como a identificação de crianças ou adultos, um tipo de ferramenta que vem sendo usada na entrada e saída das escolas, para verificar a frequência dos estudantes e professores (Helal, 2025).

Lee (2019) descreve os primeiros modelos de inteligência artificial, que usavam uma abordagem simbólica baseada em lógica. Esses sistemas resolviam problemas simples como xadrez, seguindo regras pré-definidas, mas falhavam em jogos complexos como Go¹³, que exigem habilidades mais sofisticadas.

Para superar essa barreira técnica, as redes neurais artificiais surgiram como um paradigma alternativo. Ao invés de regras pré-estabelecidas, esse modelo sugeria o treinamento

¹³ Consiste em um jogo de tabuleiro, cujo objetivo é invadir o território do adversário. Considerado entre os jogos mais complexos de tabuleiro, foi criado na China.

do algoritmo por meio de uma quantidade volumosa de dados, para que ele pudesse estabelecer os padrões e construir os modelos.

Quadro 2 – Técnicas utilizadas em IA generativa

Aprendizado de máquina (ML)		Um tipo de IA que utiliza dados para aprimorar automaticamente seu desempenho.
Rede neural artificial (RNA)		Um tipo de ML inspirado na estrutura e no funcionamento do cérebro humano (por exemplo, as conexões sinápticas entre neurônios).
IA generativa de texto	Transformadores de propósito geral	Um tipo de RNA capaz de focar em diferentes partes de dados para determinar como elas se relacionam entre si.
	Modelos de linguagem grandes (LLM)	Um tipo de transformador de propósito geral, treinado com grandes quantidades de dados textuais.
	Transformador generativo pré-treinado (GPT)	Um tipo de modelo de linguagem grande (LLM), pré-treinado em quantidades ainda maiores de dados, o que permite ao modelo capturar as nuances da linguagem e gerar textos coerentes e de acordo com o contexto.
IA generativa de imagem	Redes generativas adversariais (GANs)	Tipos de rede neurais usados para geração de imagens.
	Autoencoders variacionais (VAEs)	

Fonte: Unesco (2024).

A inteligência artificial generativa (IAGen) foi o paradigma que trouxe à tona essa tecnologia em 2022 (Unesco, 2024). Nesse momento, emergiram diversas plataformas do tipo GPT, usadas em diversas esferas sociais, inclusive pela educação. Entendendo a necessidade de uma orientação acerca do artefato, a Unesco lançou, em 2024, um guia que objetivou auxiliar a compreensão sobre a IAGen. O Quadro 2, elaborado pela Unesco, detalha as classificações da IAGen. De imediato, essa faceta da inteligência artificial é a que teve maior repercussão.

As distintas formas de classificar a inteligência artificial estão fundamentadas na chamada arquitetura dos algoritmos que lhes estruturam ou, ainda, nas aplicações ou formas de uso para elas previstas. Trata-se de uma taxionomia baseada em questões de ordem técnica ou instrumental. As formas de uso ou a engenharia de sua constituição, embora determinem os tipos de inteligência artificial, não alcançam as suas determinações mais essenciais. aquelas mediadas pelo conjunto das condições sociais materiais e objetivas. Em outras palavras, as categorizações da inteligência artificial tangenciam a sua aparência imediata e se apoiam numa perspectiva tecnocêntrica. Por essas razões, nesta pesquisa, não focaremos num tipo específico de inteligência artificial e vamos nos referir a esse artefato como inteligências artificiais (IA).

2.2 Inteligências artificiais: uma problematização necessária

As problematizações sugeridas por Crawford (2022, 2025), Pasquinelli (2021, 2023), Silveira (2021a, 2021b, 2024, 2025a), Moore (2019), Morozov (2018) e Zuboff (2020) serão abordadas nesta seção. Os questionamentos levantados mantêm uma relação direta com as grandes corporações de tecnologia. Um dos pontos indagados por Morozov (2018) é o solucionismo, apresentado como disruptivo e simplista, a exemplo do que tem ocorrido com o uso de aplicativos de locação de automóveis.

Neles, o usuário pode colocar em circulação aquele veículo que estava sem utilidade, emprestando-o a um vizinho. É atribuída a essa ferramenta o benefício ambiental e financeiro, uma vez que será feito uso de um objeto que estava em desuso, cobrando um valor mais acessível. Segundo o autor, contudo, isso protege os afortunados, em seus carros de luxo, e outros gigantes das indústrias. Enquanto os trabalhadores revezam ou fazem malabarismo para reduzir seu consumo e torná-lo ambientalmente correto, os burgueses mantêm suas extravagâncias individualistas, que geram mais danos e consumo excessivo.

Morozov (2018) e Zuboff (2020) detalham como as grandes corporações de tecnologia geram seus lucros por meio de aplicativos e plataformas, sejam elas pagas, sejam gratuitas. Zuboff (2020) denuncia a vigilância e perseguição impostas aos usuários desses artefatos. Com a expropriação de seus dados, o que chama de “capitalismo de vigilância”, a autora aponta que o destino da quantidade volumosa de dados capturados é a produção de mais lucro para alimentar o sistema capitalista.

Ainda acerca das grandes corporações de tecnologia, Silveira (2021b, 2024) chama a atenção para o poder que empresas estrangeiras têm de controlar os dados dos brasileiros e enfatiza os prejuízos à soberania nacional e o quão vulneráveis estamos, uma vez que esses dados não ficam localizados em nosso país, nem sob nosso domínio. Em concordância com Crawford (2022, 2025), o autor destaca que a manutenção da lógica de *big data*¹⁴ requer *data centers*¹⁵. Os locais onde se armazenam os dados são instalações gigantescas, que demandam grandes quantidades de materiais para sua construção, além de localizarem-se próximas de uma fonte de resfriamento, geralmente onde tem água em abundância, causando danos ambientais e transtornos à população.

Observando atentamente as colocações dos autores, há um ponto de convergência: a expropriação do trabalhador em função do acúmulo de capital. Assim, podemos inferir que a

¹⁴ Concentração volumosa de dados recolhidos dos usuários.

¹⁵ Estruturas robustas usadas para armazenar e processar os dados coletados.

forma hegemônica de apropriação das inteligências artificiais oculta um caráter conservador, no sentido de manutenção do capitalismo.

A apropriação dos dados pelas grandes corporações de tecnologia é uma das faces ocultadas. Morozov (2018) e Zuboff (2020) revelam que, para manter o modelo em funcionamento, é necessária uma quantidade volumosa de dados e, portanto, a captura deve ser ilimitada. Zuboff (2020) denuncia que, na postagem de uma foto em uma plataforma digital, por exemplo, o sistema extrai não apenas a imagem em si, mas um conjunto de metadados comportamentais – incluindo horário e dia da semana da postagem, localização geográfica, padrões de navegação (quais outras fotos foram visualizadas) e tempo de permanência na plataforma.

Essa captura de dados comportamentais sem autorização do usuário é compreendida por Zuboff (2020) como subproduto da maneira prevalente de apropriação das inteligências artificiais. Analogamente à extração da mais-valia – lucro do trabalho excedente não remunerado – produzida pelo trabalhador (Marx, 2013), no chamado capitalismo de vigilância, os dados residuais (subprodutos) são a nova matéria-prima para a manutenção do poder na lógica do capital.

No final de março de 2025, por meio de um fenômeno conhecido como “Trend do Studio Ghibli”, sistemas de IA generativa – especificamente o *ChatGPT* – produziram imagens imitando o estilo das obras do artista japonês Hayao Miyazaki (Deckker; Sumanasekara, 2025). Essas imagens foram possíveis devido ao processamento algorítmico sem permissão de obras protegidas por direitos autorais, evidenciando problemáticas sobre ética, propriedade intelectual e direitos autorais, impacto ambiental e precarização do trabalho (Ramos, 2025).

Miyazaki já havia expressado rejeição a essa tecnologia em 2016, afirmando que as inteligências artificiais são incompatíveis com a criação artística autêntica. Esse cenário nos leva a questionar as contradições eclipsadas pela aparência dessa tecnologia, disfarçada de entretenimento e lazer, dentre elas, a apropriação indevida de trabalho intelectual humano, um plágio desreferenciado, que oculta o objetivo de captar mais dados para alimentar e treinar os algoritmos preditivos. Trata-se de uma estrutura que esconde a essência e a máscara, sob a justificativa da inovação.

Na contramão das inteligências artificiais, controladas por grandes corporações de tecnologia estadunidenses, a China desenvolve uma IA generativa – *Deepseek*. Mesmo com restrições de acesso aos semicondutores – chips da NVIDIA¹⁶ – conseguiram atingir maior

¹⁶ NVIDIA é uma *big tech* que fabrica unidades de processamento gráfico (GPU) ou placas de vídeo, especializadas em cálculos complexos para a criação rápida de imagens e vídeos.

poder de processamento, com a otimização de seus algoritmos, desafiando a hegemonia tecnológica estadunidense. Ao reduzir os custos por meio de otimização do *software* numa operação mais barata, a China não apenas contorna barreiras comerciais impostas pelos EUA, mas também pressiona o mercado das grandes corporações de tecnologia, que mesmo com o anúncio de um investimento de \$ 500 bilhões pelo governo de Trump, causou uma desvalorização estimada em US\$ 1 trilhão (Normile, 2025; Silveira, 2025). Esse movimento coloca em questão o domínio estadunidense dessa área, colocando a China em evidência como uma forte concorrente. Porém, não torna a tecnologia acessível de forma global, pois está sob o poder hegemônico de grandes potências econômicas.

O uso comercial desregulado das inteligências artificiais pode aparentar um resultado das regras do mercado competitivo até certo ponto economicamente saudável e um desenvolvimento tecnológico autônomo e benéfico. Essa perspectiva tecnocentrada oculta fenômenos que são, de fato, mediatos, a exemplo da estrutura física necessária para manter, armazenar e processar todos os dados recolhidos pelas grandes corporações de tecnologia. Crawford (2022, 2025) e Silveira (2024) problematizam essa face invisível das relações entre essa tecnologia e a base material da sociedade.

Nesse sentido, as IAs não são artefatos transcendentais, elas dependem de uma arquitetura material para existir, composta por *hardware* e *software*. A tecnologia de reconhecimento facial, por exemplo, é um recurso que contém inteligências artificiais para captar as faces e comparar com o padrão predeterminado. Para que funcione, necessita do sistema controlado pelas inteligências artificiais (*software*) e da parte física que armazena os demais componentes (*hardware*).

A mineração é um termo aplicado às IAs, tanto numa perspectiva literal quanto numa perspectiva metafórica. Crawford (2022) desmistifica e materializa as inteligências artificiais, revelando as infraestruturas físicas, os recursos naturais e as cadeias de trabalho que sustentam seu funcionamento. Nesse contexto, *big data* e nuvem são artifícios usados pelas grandes corporações de tecnologia para disfarçar a forma pela qual os dados são coletados e armazenados. Para atender à demanda é preciso uma estrutura robusta, demandando recursos naturais que geram degradação ambiental, como por exemplo a extração de minerais e látex.

Em outras palavras, baseadas em modelos estatísticos preditivos, as inteligências artificiais precisam de grandes infraestruturas físicas para serem operacionalizadas e gerar lucro. Isso ocorre com o extrativismo ambiental e exploração do trabalho humano. Crawford (2022, p. 58, tradução nossa) alerta que, “para entender o negócio da IA, devemos levar em conta a guerra, a fome e a morte que a mineração traz consigo”.

Num sentido metafórico, a mineração está relacionada ao processamento dos dados obtidos nas capturas, tratando-se de processo subsequente ao capitalismo de vigilância, abordado por Zuboff (2020). No Brasil, ou em países de capitalismo periférico, nos quais não há investimentos na criação de infraestruturas próprias desse tipo de tecnologia, sofremos com o colonialismo de dados (Silveira, 2021a). Somos colonizados pelas grandes organizações estrangeiras, que encontram possibilidades de aumentar seus lucros explorando nossos dados, mão de obra e recursos naturais¹⁷. Enquanto alguns países estão rejeitando ou restringindo a possibilidade de implantação de *datacenters* em seus territórios (Nunan, 2025), o Brasil tem aceitado esse tipo de proposta, colocando à disposição dos capitalistas os dados de sua população e seus recursos naturais em troca de nenhum benefício (Freiberger, 2026).

Situações como essas estão presentes no cotidiano de países de capitalismo periférico, conforme Vieira Pinto (2005, p. 253) explica, ao desvelar as intenções que emergem nessa ação:

No país subdesenvolvido, mais grave do que a escassez real de bens de fundo é a ilusória posse das forças e instrumentos produtivos instalados no espaço geográfico nacional, porém de fato ausentes do espaço existencial do povo. Não lhe pertencem diretamente. Representam a forma maligna de alienação, a que substitui o povo do próprio país por um outro, alheio e exterior, o qual, sendo o verdadeiro possuidor das instalações produtivas sediadas na área pobre, assume em face da nação parasitada, que disso não chega a ter consciência, o papel de “melhor parte do povo”, a mais avançada, empreendedora e por isso qualificada para conduzir o processo do desenvolvimento econômico do país deficiente (grifos do autor).

Essa armadilha mantida pela lógica capitalista, na qual tudo gira em torno do lucro e da mais-valia, camufla as intenções dos colonizadores na obtenção de mão de obra barata e exploração de recursos naturais. A permissão para que sistemas controlados por conglomerados estrangeiros operem no país transforma o Estado brasileiro em um território para a expansão dos serviços das grandes corporações de tecnologia¹⁸. Fenômeno similar já é observado em outros setores, como a educação.

Segundo Silveira (2021a), desde 2010, o Ministério da Educação (MEC) migrou a hospedagem dos dados de inscritos no Sistema de Seleção Unificado (SiSU) de *datacenters* próprios para a *Microsoft Azure*¹⁹, repassando os dados de milhões de estudantes brasileiros,

¹⁷ Silveira (2021a) exemplifica com o caso ocorrido em 2019 no sistema Judiciário, que tinha como objetivo armazenar e processar os dados gerados nos processos jurídicos do Tribunal de Justiça de São Paulo por meio das estruturas da *Microsoft*, mas as negociações foram interrompidas.

¹⁸ Em Goiás, no dia 27 de agosto de 2025, foi sancionada a Lei n. 23.597, que instituiu a Autoridade Estadual de Minerais Críticos do Estado de Goiás. Em 2026, o mesmo estado firmou parceria com os Estados Unidos da América para a exploração das terras raras, por meio de memorando, gerando instabilidade jurídica ao negociar recursos que estão sob a custódia da União. Tal transação desrespeita a soberania do país, fortalecendo o vínculo de país colonizado e submisso (Garcia, 2026).

¹⁹ Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/>. Acesso em: 7 ago. 2025.

com a justificativa dos altos custos para manter o funcionamento desses espaços de armazenamento de dados.

Iniciativas como essa são providas por um Estado que não protege sua soberania, entregando dados sensíveis aos grandes “latifundiários” do comércio de dados. Silveira (2021a, 2021b, 2024a, 2024b) põe em questão a subserviência dos governos e das autoridades brasileiras, por não incluírem as universidades públicas e seus pesquisadores em debates que envolvem esse tipo de decisão.

Assim, empregamos propositadamente o termo inteligências artificiais no plural, para abranger sua multiplicidade de manifestações técnicas e contraditórias, as quais consolidam-se, no capitalismo contemporâneo, como expressões fetichizadas que, longe de neutralizarem as contradições do sistema, radicalizam-nas, intensificando a automação, a precarização do trabalho e a alienação. No campo educativo, esse fetiche tecnológico se materializa por meio de políticas globais que impulsionam a plataformação e a financeirização, aprofundando desigualdades estruturais sob o véu da inovação pedagógica (Peixoto, 2025; Peixoto; Echalar, 2025; Peixoto; Oliveira, 2025).

2.3 Capitalismo matemático: algoritmo de poder?

As inteligências artificiais não podem ser compreendidas apenas como artefatos metafísicos, devem ser interpretadas em suas duas dimensões. Enquanto recursos naturais e infraestrutura física (*datacenters*, GPUs, cabos) são tangíveis. Por outro lado, são processo e produto do trabalho humano envolvido na extração, na elaboração e na manutenção – não tangível – de dados, algoritmos, modelos matemáticos, ou seja, conhecimento acumulado.

A aparência imaterial (no senso comum, percebida como fantasmagórica) que as IAs possuem se deve, principalmente, àquele último elemento que compõe uma de suas dimensões, o trabalho humano (Crawford, 2022; Echalar, 2025; Peixoto, 2025; Peixoto; Oliveira, 2025; Silveira, 2024, 2025a). Entendemos trabalho humano de acordo com a concepção marxiana, como atividade ontológica ao homem, que, ao superar a natureza para suprir suas necessidades, transforma o meio e a si mesmo (Marx, 2015). Na atividade de trabalho humano o tangível e o intangível corporificam-se num produto do trabalho, por meio do qual lhe é atribuído um valor de uso. Entretanto, tratando-se das IAs, o valor de uso é cristalizado no artefato e não é percebido, aparentando ser exclusivamente uma mercadoria com valor de troca. Por essa razão, um elemento básico ao valor de uso, qual seja, a aplicabilidade ou usabilidade, subordina-se aos interesses mercadológicos que orientam o valor de troca.

É preciso reforçar que, na sociedade capitalista, elas se constituem pelo trabalho humano, para atender necessidades de uma sociedade de classes. Nesse sentido, um artefato que parece interagir com o ser humano fazendo previsões, otimizando o tempo em determinadas situações, ou mesmo lhe respondendo por meio de bate-papo não pode ser caracterizado como um ente dotado de vontade própria. Todas essas ações são geradas a partir de modelos matemáticos elaborados para atender alguma demanda específica projetada por humanos para humanos (Echalar, 2025; Peixoto, 2025; Peixoto; Oliveira, 2025; Silveira, 2024, 2025a). Destacamos ainda que, no movimento histórico contemporâneo, o algoritmo ou os modelos matemáticos são apropriados conforme interesses de classe.

Entre os elementos que fazem parte da dimensão não tangível das IAs estão os algoritmos, componentes matemáticos que funcionam como várias engrenagens dentro de um modelo, direcionando um comando de entrada a uma resposta esperada. São etapas ou instruções que projetam quais caminhos as IAs seguirão entre processar os dados e gerar uma resposta (Pasquinelli, 2021, 2023).

Os brasileiros possuem rotinas diversas a depender de sua classe social e seu emprego, porém, há um tipo médio, aquele trabalhador que atua de segunda a sábado, das 8h às 18h. O conjunto de hábitos e costumes diários de uma família com esse perfil foi estabelecido ao longo de anos e segue se adaptando conforme surgem novas necessidades. No entanto, podemos descrever a rotina dos integrantes da família na seguinte ordem: acordam, levantam-se, arrumam suas camas, dirigem-se ao banho, onde também escovam os dentes, em seguida vestem-se de acordo com cada ambiente que irão frequentar, podendo variar suas vestes em casuais ou uniformes, tomam o café da manhã – que varia a depender da região do país –, escovam os dentes novamente e vão para o trabalho ou para a escola. Esse passo a passo descreve uma parte de uma rotina matinal, que pode ser comparada a um algoritmo.

É uma receita padronizada de etapas a serem seguidas para atingir determinado objetivo. Essas etapas podem sofrer alterações. Vamos supor que uma avenida seja interditada, e o meio de transporte coletivo não possa utilizar a mesma rota para chegar ao emprego ou à escola. O roteiro será alterado, modificando o trajeto e a rotina. Podemos comparar a rotina da família ao funcionamento dos algoritmos: todas as regras e etapas que a família seguiu garantem que atinja seu objetivo matinal, chegar à escola ou ao emprego. Isso é considerado um algoritmo: a organização metódica que reúne regras em etapas para atingir um resultado. Assim também acontece com as IAs, mas não fisicamente, e sim por meio de números e cálculos (um sistema de códigos binário ou digital). No caso da família, a complicação que enfrentaram no percurso acarretou uma alteração ou adaptação da rota; o mesmo acontece com o algoritmo: ele

reorganiza a direção, o sentido dos caminhos a serem percorridos para alcançar o resultado esperado, tudo isso de acordo com a base de dados que lhe é fornecida.

Nesse sentido, o contexto em que essa família se encontra influencia toda sua rotina. Eles moram num país com muitos desafios econômicos e políticos, extensas e variadas dimensões geográficas e uma diversidade cultural. Então essa rotina, mesmo sendo uma média nacional, pode variar, ficando mais exaustiva para a classe trabalhadora e mais acessível para classe burguesa. Esse é um ponto de inflexão entre o exemplo baseado na rotina humana e os algoritmos: enquanto cada pessoa terá sua rotina (algoritmo) adequada às suas necessidades, os algoritmos de IA modelam a realidade por meio de processos matemáticos, encontrando e repetindo padrões. São generalizações que partem de determinado banco de dados (contexto), mas que não o representam em sua totalidade.

O padrão não contempla toda a realidade e favorece aquela de interesse da classe dominante. Ao estabelecer uma média, muitas especificidades são deixadas de lado, o que torna as IAs excludentes. Os algoritmos são projetados para atender determinados objetivos, e não conseguem administrar o que deve ou não ser censurado. Isso coloca em questão a segurança desse tipo de artefato, pois implica trabalhos invisíveis e mal remunerados, a fim de contornar algumas de suas “alucinações”²⁰ que não são aceitas na sociedade (Coelho, 2024; Engster; Moore; 2020; Silveira, 2025a).

Então retornamos à questão dos interesses de classe: o padrão adotado para gerar a repetição por meio do modelo repete também as mazelas e desigualdades que fazem parte da sociedade. Assim, a aplicação das IA pode evidenciar e agravar situações complexas, que têm sido negligenciadas por políticas públicas. No Brasil, segundo dados do IBGE (2025), as pessoas consideradas pretas possuem rendimento médio abaixo das brancas e da média geral da população. Esse tipo de dado, tratado por um sistema financeiro com assistência de IA, tende a marginalizar e excluir pessoas com esse perfil, dificultando o acesso ao crédito e aumentando as desigualdades.

O’Neil (2020) detalha algumas situações semelhantes a essa, ocorridas nos Estados Unidos, e alerta que esse tipo de artefato pode ser destrutivo, uma vez que não é neutro. Ela traz o cenário caótico instaurado na educação ao ser implantado um sistema de algoritmos para avaliação dos docentes em Washington, o qual provocou mudanças que não influenciavam

²⁰ Alucinações é o termo antropomorfizado atribuído às inteligências artificiais quando geram respostas erradas, imprecisas ou falsas. Segundo Sergio Amadeu, “[o] aprendizado de máquina trabalha com uma ‘racionalidade’, onde a causalidade tradicional é substituída pelo império das correlações automatizadas, muitas vezes resultando em ‘alucinações estatísticas’, padrões irreais emergem de associações probabilísticas” (Malheiros *et al.*, 2025, p. 60, grifos dos autores).

diretamente na aprendizagem dos estudantes. Para não ficarem desempregados ou perderem um bônus por resultado, devido ao fato de as notas estarem abaixo do esperado, os docentes passaram a sabotar as avaliações dos estudantes, mantendo as notas dentro do padrão proposto. Um resultado que não resolve os problemas na educação, apenas reforça o que não funciona. No Brasil, temos diversos desafios com relação a essa temática, em especial porque não temos infraestruturas próprias, as grandes corporações de tecnologia estrangeiras estão dominando nosso território e usufruindo de nossos dados (Silveira, 2024, 2025a).

Em síntese, compreendemos que os algoritmos são um conjunto de regras matemáticas projetadas a partir de grandes quantidades de dados, que estruturam modelos estatísticos para atender à demanda da classe burguesa em detrimento das necessidades da classe trabalhadora, intensificando seu poder e as desigualdades. A seguir, problematizaremos o treinamento e o aprendizado de máquina, apoiando-nos na Teoria Histórico-Cultural.

2.4 Inteligências artificiais, instrumentos e signos: a centralidade da mediação pedagógica

No contexto educacional, o solucionismo (Morozov, 2018) pode ser identificado em plataformas que oferecem serviços educacionais. O aplicativo Duolingo (Korn, 2024) é uma plataforma de idiomas que, em 2023, demitiu 10% de seus colaboradores, substituídos por tecnologia de IA, sob o argumento de aumentar a produtividade e a eficiência da plataforma. Essas plataformas, e outras já presentes na educação, como ferramentas educacionais da *Google* e *Microsoft*, não propõem necessariamente uma intervenção pedagógica: são mercadorias que conferem à tecnologia o papel de manutenção de poder e de ampliação do mercado consumidor (Echalar, 2025).

Considerando Vygotski (2012), entendemos que o conhecimento e os artefatos derivam da força de trabalho humana e não podem ser simplificados com o argumento de que a inteligência artificial “não é nem inteligente, nem artificial” (Crawford, 2025, p. 19). Todavia, a dimensão pedagógico-didática também merece ser colocada em questão, uma vez que o sentido que tem sido adotado coloca a tecnologia no centro do processo e torna o sujeito um adereço, o que deve ser problematizado numa perspectiva dialética. As IAs carregam consigo uma série de questões intrínsecas dos homens que a criaram, e certamente possuem objetivos não aleatórios, que buscam fortalecer a concentração de poder e manter a hegemonia do capital, inclusive quando aplicada numa perspectiva tecnocentrada na educação.

A tecnologia na mediação do trabalho pedagógico-didático não altera a natureza deste trabalho, o qual demanda uma organização fundada nos elementos que compõem o ato didático, a saber: objetivos, conteúdo, metodologia e avaliação. Segundo Peixoto (2022b, p. 50), a “ilusão que o paradigma pedagógico deriva da tecnologia adotada” advém de uma perspectiva tecnocentrada, que atribui a organização do trabalho pedagógico-didático às

[...] funcionalidades técnicas dos instrumentos tecnológicos: colaboração, cooperação, interatividade, em lugar dos elementos do ato didático como os objetivos de ensino, os conteúdos, a metodologia e a avaliação. O paradigma pedagógico – uma construção teórico-conceitual – é desvirtuado ou subordinado ao objeto empírico, que são as tecnologias digitais em rede (Peixoto, 2022b, p. 50).

A ideia de que a aprendizagem pode ser produzida pelas inteligências artificiais está em sintonia com a teoria behaviorista, principalmente, com a teoria behaviorista radical, proposta por Skinner, segundo a qual a aprendizagem acontece por meio de estímulos condicionados, que geram respostas condicionadas (Russell; Norvig, 2013). Em outras palavras, a aprendizagem é condicionada a fatores externos ao pensamento humano, sendo uma resposta dentro de parâmetros esperados.

Nessa perspectiva, não são consideradas a consciência, a vontade e a emoção, aspectos intrínsecos e subjetivos dos seres humanos. Para a Teoria Histórico-Cultural (THC), desenvolvida por Vygotski, o aprendizado é mediado por dois elementos: instrumentos e signos. Trata-se de um processo fundamental que envolve a mediação entre o indivíduo e o meio, desconsiderado nos chamados processos de aprendizado de máquina.

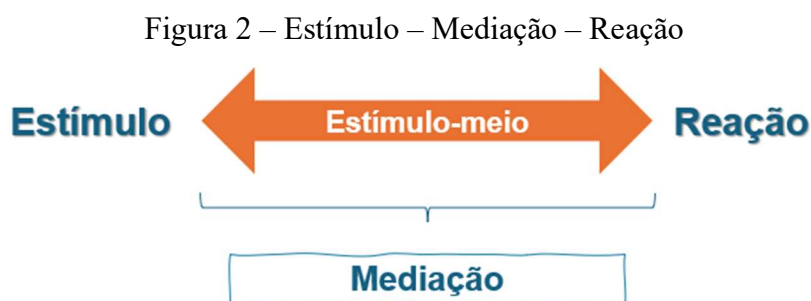
A THC proposta por Vygotski – tendo como fundamento o materialismo histórico-dialético – compreende que a aprendizagem se dá num determinado contexto histórico e social. Ou seja, para o autor, a aprendizagem ocorre na relação entre o homem e o meio, pois é interagindo com o meio (exterior) que o sujeito modifica suas estruturas psíquicas superiores (interior), e não o contrário – como compreendido em teorias da aprendizagem behavioristas. Isso se articula à capacidade humana de projetar, no pensamento, o objeto da ação, antes de agir (Marx, 2013; Marx; Engels, 1998; Vieira Pinto, 2005).

Uma aranha executa operações semelhantes às do tecelão, e uma abelha envergonha muitos arquitetos com a estrutura de sua colmeia. Porém, o que desde o início distingue o pior arquiteto da melhor abelha é o fato de que o primeiro tem a colmeia em sua mente antes de construí-la com a cera. No final do processo de trabalho, chega-se a um resultado que já estava presente na representação do trabalhador no início do processo, portanto, um resultado que já existia idealmente (Marx, 2013, p. 327).

Assim, o processo de formação humana está alinhado ao trabalho. Ao se relacionar com o meio para satisfazer suas necessidades, o sujeito transforma o meio e a si mesmo, apropriando-se do conhecimento humano objetivado (Marx, 2013; Vygotski, 2012).

Vygotski (2012), estudando as estruturas psíquicas, explica que para apreender a realidade é preciso que os seres humanos interajam socialmente. Para ele, as estruturas psíquicas humanas são divididas em dois tipos: as inferiores – que tratam do comportamento básico dos humanos e animais; e as superiores – que tratam de estruturas mais sofisticadas.

O conhecimento é a síntese da interiorização da realidade. Um estímulo, quando mediado, gera uma reação, conforme Figura 2, a seguir.



Fonte: Elaborada pela autora com base no livro *Obras Escogidas III* (Vygotski, 2012)

O fenômeno estímulo-resposta também é percebido nos demais animais, que reagem ao serem incitados. Ao cutucar um leão com uma vara, ele instintivamente irá se defender. Um animal, estando com sede, ao ver uma poça, irá beber a água. Nesse contexto, contudo, o que diferencia o homem dos demais animais é a mediação. Mesmo que possua instinto, o ser humano não agirá por impulso, ele realizará o processo de apreensão do meio externo, reproduzindo-o em seu interior por meio da mediação: “Fome é fome, mas a fome que se sacia com carne cozida, comida com garfo e faca, é uma fome diversa da fome que devora carne crua com mão, unha e dente” (Marx, 2011, p. 65-66).

Vygotski (2012) defende que, primeiramente, ocorre um processo interpsíquico, visto que, ao se relacionar entre pares e com o ambiente, o homem promove mudanças psíquicas. Esse fenômeno não é linear e progressivo. A transformação das operações interpsíquicas em intrapsíquicas é composta por elaborações sucessivas, envolvendo relações sociais, históricas, individuais e coletivas complexas, sendo mediada pelos instrumentos e signos (Sousa, 2019).

Nesse processo, o comportamento é mediado pelos instrumentos – orientados para o exterior – e pelos signos – orientados para o interior. Em outras palavras, a transformação das funções psíquicas inferiores em superiores ocorrerá num processo de superação, mediado e não

instintivo. Por exemplo, uma caneca é uma ferramenta elaborada pelo trabalho humano e consequência de uma construção histórica, usada para beber líquidos. Para que essa compreensão seja apreendida pela consciência, precisa haver um estímulo, no caso, a sede, que será saciada por uma caneca de água. Entretanto, isso só acontecerá se o indivíduo já estiver entrado em contato com esse instrumento e apreendido seu significado, determinado pelo movimento histórico, o que ocorrerá socialmente (Vygotski, 2012).

As inteligências artificiais processam determinada quantidade de dados e geram resultados apoiados na programação matemática, probabilística e estatística. Os resultados que apresenta são aleatórios, desprovidos de significado para a máquina. Esse fato coloca em questão a possibilidade de máquinas aprenderem, pois, quando inserimos uma entrada (estímulo), o sistema “inteligente” devolve imediatamente uma saída (resposta), de forma que não houve mediação entre a máquina e o meio, apenas uma resposta estatística traduzida para a linguagem humana.

Com base nas elucidações acerca da THC, podemos afirmar que inteligências artificiais não têm capacidade de apreender. Elas apenas realizam uma série de reorganização dos dados, com base em funções matemáticas preestabelecidas e estatísticas, e, por meio de uma base de dados robusta, geram respostas imitando padrões compreensíveis pelos humanos (Crawford, 2022). *Chatbots* como *ChatGPT (OpenAi)*, *Gemini (Google)*, *Copilot (Microsoft)* e *Deepseek* são artefatos assistidos por inteligências artificiais que, com base em perguntas elaboradas por seus usuários, geram respostas amparadas por uma enorme base de dados. Essas respostas dependem da programação de seus criadores.

As IAs, como são conhecidas atualmente, podem ser comparadas a um autômato criado no século XVIII para jogar xadrez, conhecido como turco mecânico. O mecanismo parecia tomar decisões de forma autônoma, mas era comandado por um jogador que ficava escondido, operando a máquina (Crawford, 2022). Ou seja, independente do contexto, sempre haverá trabalho humano. Os artefatos são produto desse trabalho, eles não podem se autodeterminarem, nem se autoprocriarem (Marx, 2013). Artefatos são produtos das necessidades humanas produzidos por suas próprias mãos. Uma pedra pode servir de ferramenta, mas a partir do momento em que o homem projetou, por meio de sua necessidade, a afiação da pedra e a fixou num pedaço de madeira, para melhorar o apoio, ele transforma um objeto natural em um artefato que, nesse caso, servirá para se proteger ou mesmo para caçar. Nesse movimento, elabora e transforma os instrumentos e signos, que darão subsídios para as próximas gerações, capazes de se apropriar historicamente desse processo, prosseguindo o movimento de elaboração e transformação do mundo.

Os instrumentos e os signos formam um par dialético, visto que um não tem sentido sem o outro. Por meio do seu trabalho, o homem produz instrumentos que são significados em seu pensamento e transformados em signos em sua psique. Um galho de árvore, por exemplo, pode ser um objeto qualquer para os demais animais, contudo, para um macaco, pode ser um recurso para cavar um buraco; já para o homem, pode apresentar diversas funcionalidades, desde uma ferramenta para atacar outro animal, ou, junto de outros galhos, pode alimentar uma fogueira. Então, à medida que o homem internaliza os novos signos que surgem com os novos instrumentos, ou mesmo quando ressignificam o mesmo instrumento, elabora sentidos e significados (Sousa, 2019). Assim, traz, para sua consciência, a representação do real.

Será que o mesmo ocorre com as inteligências artificiais? Como antes apresentado, o chamado aprendizado de máquina acontece por meio de algoritmos, que são funções matemáticas, projetados por seres humanos para receber estímulos e gerar respostas com apoio em uma base de dados (Crawford, 2022; Pasquinelli, 2023; Silveira, 2021a, 2021b, 2024, 2025a).

Podemos observar que os resultados obtidos pelo processamento automatizado de dados pelas inteligências artificiais se distinguem da apropriação de conhecimento pelo sujeito. O artefato não se apropria ou não produz conhecimento. As inteligências artificiais simulam o comportamento humano com base em algoritmos, que têm como função selecionar e agrupar dados com base em parâmetros matemáticos, obtidos da coleta de informação alimentada pelo usuário humano ou como resultado de uma programação estabelecida pelo homem. Nesse sentido, não é possível afirmar que as inteligências artificiais criam; elas apresentam resultado a um estímulo, que se objetiva em um modelo de padrões replicado a partir de dados existentes em sua base de dados.

Ao considerarmos a estrutura da atividade humana proposta por Leontiev, um risco fundamental se impõe à formação da consciência no contexto educacional: a delegação ao algoritmo não apenas de tarefas operacionais, mas da própria organização do estudo e da validação do conhecimento produzido. Essa transferência pode esvaziar o sentido pessoal da atividade de aprendizagem para o estudante, que poderá agir exclusivamente em função de um reconhecimento imediato e exterior, fornecido pela máquina (Goethel; Fonseca, 2025). A atividade pedagógica, então, corre o risco de se reduzir a uma sequência de ações operacionais focadas na validação algorítmica, empobrecendo a relação entre o sujeito e o conhecimento e comprometendo a formação de sua personalidade.

Aprofundando essa análise, é preciso considerar que o processo de internalização, fundamental para a humanização, não se confunde com o processamento de dados. Enquanto a

apropriação do conhecimento ocorre por meio de um movimento histórico, social e mediado, que transforma as estruturas psíquicas e forma o plano interno da consciência, as inteligências artificiais operam por meio da mineração de dados e do cálculo probabilístico, num processo a-histórico e desprovido de vivência. Ignorar essa distinção significa subsumir a complexidade da formação humana à lógica da automação, reduzindo o pensamento à execução de tarefas e a educação ao adestramento.

A relação intencional humana com o meio no processo de produção e de reprodução de sua sobrevivência satisfaz e cria necessidades. Esse processo coloca o sujeito em relação com o patrimônio cultural acumulado pela humanidade, uma relação que lhe permite acessar sentidos e significados e, sobretudo, construir significados socialmente compartilhados. Um movimento vivo e contraditório. A contradição que se manifesta nas relações sociais é inalcançável por sistemas automatizados, por maior que seja uma base de dados e por mais veloz que seja o processamento desses dados.

Outro aspecto a ser considerado é a criação de instrumentos e signos por parte dos sujeitos humanos, que ocorre via apropriação e internalização. Esses elementos não devem ser confundidos, são processos pelos quais o ser humano se humaniza, eles são distintos, porém interdependentes. A internalização se refere à reestruturação dos processos psíquicos inferiores para superiores, ao passo que a apropriação diz respeito ao movimento interpsíquico para intrapsíquico, por meio do qual o homem se relaciona com o meio, transformando-o e sendo transformado (Echalar; Peixoto; Alves Filho, 2020; Sousa, 2019). Esse processo é histórico e não imediato, mas não possível às inteligências artificiais, que mineram quantidades volumosas de dados em pouco tempo, num processo que não pode ser considerado histórico e de internalização.

No processo de aprendizagem o homem se apropria, não num movimento passivo de “transferência de uma atividade externa para um plano interno de consciência já existente; [mas num] processo pelo qual este plano interno é formado” (Peixoto; Echalar, 2025, p. 33). Estabelece-se um processo entre o sujeito e o meio, ou seja, o processo de apropriação se completa pela atribuição de significado aos símbolos. Dessa forma, o sujeito deixa de agir apenas por instinto e passa a projetar, o que constitui elemento essencial para a formação humana (Peixoto; Echalar, 2025).

Entretanto, as metáforas de aproximação entre as IAs e a cognição humana não levam em consideração esse processo, motivo que nos conduz a questionar as terminologias adaptadas para esse artefato, que remetem à ilusão de uma área do conhecimento capaz de gerar produtos que agem semelhante ao homem, podendo inclusive reproduzir ou até aperfeiçoar sua forma de

pensar e de agir. Para compreender esse fenômeno em sua totalidade, é preciso esclarecer o conflito existente entre o artefato produzido pelo homem para sanar suas necessidades e os motivos pelos quais é atribuída às IA a autoria de suas decisões, podendo superar seu criador.

Nesse caso, é possível identificar a intencionalidade dos donos dos meios de produção para manter sua hegemonia. Ao divulgarem que os artefatos assistidos por IA são inovadores e disruptivos, cria-se uma camada aparente de benefícios aos usuários e à sociedade em geral, ofuscando a finalidade desses artefatos. Os proprietários dos meios de produção investem na propagação da ideia de que os objetos operados por IA são o futuro e não cometem erros como os humanos. Porém, em suas camadas mais profundas, observamos que não há aprendizado, nem tomada de decisão ou autonomia da parte das IA. Elas se constituem em um conjunto de determinações matemáticas que cristalizam a historicidade do passado, repetidas no presente para atender à demanda dos capitalistas (Echalar, 2025; Peixoto; Oliveira, 2025).

As inteligências artificiais são mecanismos de reprodução de padrões estabelecidos por meio de objetivos específicos, ou de padrões presentes em determinado conjunto de dados (Crawford, 2022, 2025; Pasquinelli, 2021, 2023; Silveira, 2024, 2025a). Assim, elas não têm a capacidade de criar instrumentos e signos, pois não são capazes de viver experiências; apenas replicam comportamentos produzidos pelos seres humanos. Elas não conseguem distinguir a verdade ou lidar com a realidade material e objetiva.

De imediato, não é possível apreender as inteligências artificiais em sua essência. Para entender a realidade é preciso se atentar às suas múltiplas determinações, não apenas a sua aparência. Para Kosik (2010), é preciso fazer um desvio, manter uma distância da coisa. “A mediação [...] refere-se à impossibilidade de o sujeito humano se relacionar de maneira imediata com a natureza, com a cultura, com os outros e consigo mesmo” (Peixoto, 2016, p. 371). No processo educativo, os instrumentos e signos participam da construção mediada de sentidos e significados “mas não é a coisa que media” (Peixoto, 2016, p. 373).

A compreensão das relações entre educação e tecnologia demanda colocar em questão o pensamento que valoriza apenas o conhecimento técnico e as soluções práticas. Paradoxalmente, esse pensamento afasta-se da realidade e mistifica os objetos técnicos. Considerá-los como instrumentos e signos significa compreender que eles abarcam, simultaneamente, as dimensões técnica e simbólica, objetiva e subjetiva, individual e coletiva. O afastamento da realidade concreta permite isolar apenas uma dessas dimensões, atribuindo à tecnologia o poder de inovar, transformar, aprender e ensinar.

A partir do referencial da Teoria Histórico-Cultural, aprofundamos a compreensão de que as inteligências artificiais, longe de constituírem uma nova forma de cognição, devem ser

apreendidas em sua essência de instrumentos técnico-simbólicos, produtos históricos do trabalho humano que cristalizam, em seu funcionamento, objetivos e valores sociais específicos (Martins; Echalar; Dantas, 2025). Nesse sentido, o fetiche tecnológico que as envolve oculta que tais artefatos operam exclusivamente no plano da reprodução estatística de padrões, sendo incapazes de realizar o processo dialético de mediação com a realidade, o qual envolve a atribuição de sentidos e significados, a formação de conceitos e o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, processos eminentemente humanos (Sousa, 2019).

Este texto expõe o início de estudos para a compreensão das inteligências artificiais para além de uma perspectiva aparente e imediata. Percebemos ser necessário colocar em questão a ideia de que estamos tratando com um artefato inteligente. Essas inquietações refletem debates filosóficos e éticos sobre a natureza das inteligências artificiais e seu papel na sociedade, especialmente no campo da educação. É uma reflexão sobre os limites das inteligências artificiais, e a diferença entre processar informações e a capacidade de aprender.

Compreender as inteligências artificiais em sua complexidade e multiplicidade de relações significa, fundamentalmente, presumir que a essência do processo educativo se coloca nas relações entre os sujeitos e o conhecimento. A tecnologia, por mais sofisticada que seja, não pode substituir a relação interpessoal, a mediação intencional e a dialética entre o intersíquico e o intrapsíquico que caracterizam a verdadeira aprendizagem. O desafio que se coloca é o de adotar uma pedagogia capaz de possibilitar a articulação entre objetos técnicos e sujeitos na perspectiva do ato didático orientado pela expansão da consciência humana e pela construção de uma sociabilidade para além do capital, e não no sentido de sua automação e esvaziamento.

3 DO SINGULAR AO CONCRETO: ABORDAGENS DA TECNOLOGIA NAS TESES E SUA RELAÇÃO COM A EDUCAÇÃO

Há dois momentos no processo de reconhecimento da realidade: a investigação e a exposição. Marx (2013, p. 128-129) explica que a exposição somente se inicia após se “apropriar da matéria [*Stoff*] em seus detalhes”, ou seja, é preciso apreender a realidade em sua complexidade por meio da investigação. O real não se apresenta imediatamente ao pensamento. Por intermédio do processo de abstração – por meio das representações exteriores – e do seu processamento, e somente após esse processo, é possível expor de forma “transparente, racional, compreensível” a realidade (Kosik, 2010, p. 37).

A exposição não se limita à descrição do objeto, diz respeito a uma exposição objetiva da lógica interna do objeto e do movimento efetivo de seu próprio conteúdo, a partir de suas contradições. Isso porque, no materialismo histórico-dialético, a investigação deve partir de um singular para atingir o universal (Kopnin, 1978). É no imediato caótico do fenômeno que se encontra a essência, porém, para acessá-la, é preciso conhecer o todo, “o concreto se torna compreensível por meio da mediação do abstrato, o todo por meio da mediação da parte” (Kosik, 2010, p. 36).

Com base nesses fundamentos, nesta seção descreveremos os procedimentos metodológicos e apresentaremos os dados que emergiram em um primeiro contato com o *corpus* da pesquisa, um resultado que decorre do processo investigativo contínuo. Por se tratar de uma pesquisa do tipo estado do conhecimento, parte da investigação ocorreu por meio da leitura das teses, acompanhadas do fichamento.

Partimos do concreto imediato e particular, tomando como base a problemática que nos orienta: como a tecnologia é abordada na produção acadêmica que trata das inteligências artificiais na pós-graduação *stricto sensu* em educação no Brasil? Em busca de apreender as múltiplas determinações que emergem nesse cenário, atentar-nos-emos aos detalhes, destacando os elementos que não estão explícitos à primeira vista e que nos permitiram colocar em questão a tendência tecnocentrada que emerge nas pesquisas. Portanto, apresentaremos, na próxima subseção, o exercício de investigação sobre a temática.

3.1 Descrevendo o imediato: traçando o caminho para a compreensão do aparente

Toda investigação científica tem um ponto de partida e, no caso desta pesquisa, esse ponto se materializou na intersecção entre educação e tecnologia que atravessa a vida da

pesquisadora, marcada por sua proximidade com a temática, num processo histórico de construção e superação. Iniciamos realizando um levantamento bibliográfico prévio nos bancos de dados do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Assumimos a temática sobre educação e tecnologia, numa perspectiva investigativa dialética, a fim de compreender como a tecnologia é abordada na educação não em sua imediatez, mas em sua mediatez. Para além da compreensão, a dialética propõe a superação por meio da mediação.

Embora esta pesquisa utilize método e metodologia rigorosos, é necessário delimitar e explicitar seus limites. Romanowski e Ens (2006) explicam que o estado do conhecimento difere do estado da arte apenas por sua abrangência no setor de publicações. Por esse motivo também possui as mesmas limitações. As autoras citam que formular os resumos é uma das dificuldades em pesquisas desse tipo, pois nem todos possuem uma escrita bem elaborada, o que acarreta uma demanda maior de tempo do pesquisador na seleção de seu *corpus*.

Com base nos processos sugeridos por Romanowski e Ens (2006), tomamos como etapas de constituição do *corpus* a definição dos descritores (*strings*), a determinação do banco de dados, a elaboração da ficha de mapeamento, a formulação dos critérios de inclusão/exclusão, a seleção das produções acadêmicas, a leitura completa das produções acadêmicas selecionadas, a sistematização e a análise dos trabalhos.

A fim de viabilizar a pesquisa, e levando em consideração as condições materiais da pesquisadora – visto que um mestrado possui tempo determinado que independe do objeto de estudo do pesquisador –, não sendo possível abarcar todo arcabouço de produções acadêmicas, foi necessário estabelecer alguns critérios de seleção, os quais são um fator limitante. Pesquisas do tipo bibliográficas estão amparadas nas produções acadêmicas selecionadas, o que constitui um limite, mas também uma oportunidade para outras pesquisas.

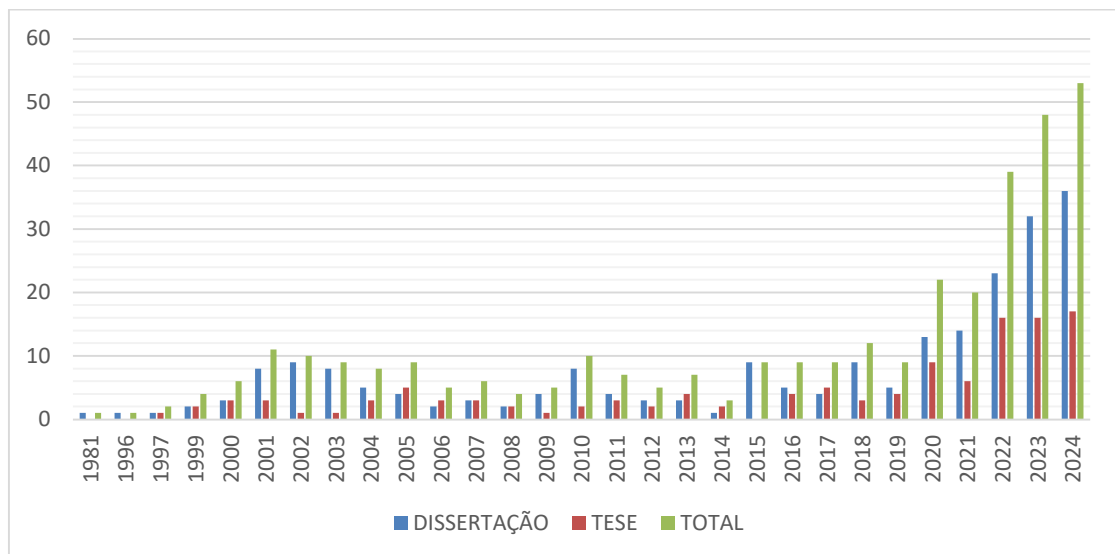
Para chegar ao objetivo de explicar como a tecnologia é abordada na produção acadêmica que trata das inteligências artificiais na pós-graduação *stricto sensu* em Educação no Brasil foi preciso realizar um levantamento inicial das tendências apresentadas pela academia. A BDTD²¹ foi escolhida pela segurança e simplicidade de acesso, bem como pela disponibilidade dos textos das produções acadêmicas.

²¹ A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) tem por objetivo integrar, em um único portal, os sistemas de informação de teses e dissertações existentes no país e disponibilizar para os usuários um catálogo nacional de teses e dissertações em texto integral, possibilitando uma forma única de busca e acesso a esses documentos (IBICT, 2023).

Entendemos que as produções acadêmicas vão além de teses e dissertações. No entanto, considerando a necessidade de adotar critérios que tornem o estudo exequível e o fato de que esses tipos de trabalhos apresentam uma abordagem aprofundada nas discussões, é essencial delimitar o escopo da pesquisa sem comprometer sua viabilidade.

Com o intuito de entender as tendências no cenário acadêmico, especialmente no campo da educação, em relação ao tema de educação e inteligência artificial, foi conduzido um levantamento no banco de dados na BDTD. A pesquisa utilizou os descritores (*string*) “educação” AND “inteligência artificial”, sem restrições de data, considerando apenas trabalhos em português e limitando-se a produções acadêmicas do tipo teses e dissertações. A busca, realizada em setembro de 2024, revelou um aumento significativo no volume de produções sobre o tema a partir de 2020, indicando um crescimento no interesse pela temática nos últimos anos. O período de publicação desses trabalhos no banco de dados abrangeu os anos de 1981 a 2024, somando 43 anos. As informações coletadas foram sistematizadas no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Teses e dissertações – BDTD (1981-2024)



Fonte: dados da pesquisa.

Nesse levantamento prévio, identificamos que, entre 1981 e 2019, o ano com maior quantidade de publicações foi 2018, com nove dissertações e três teses, contra o ano de 2020, que foi determinado como nosso ponto de partida, com treze dissertações e nove teses, o que representa um aumento de quase o dobro do total de publicações. Outro ponto observado é o aumento das produções do tipo tese, que também sofrem um incremento a partir de 2020.

Para a constituição do *corpus* de análise, em janeiro de 2025 foi realizado novo levantamento de dados com os descritores, realizando o recorte em teses e dissertações em português na base de dados BDTD, que resultou em 223 dissertações e 126 teses. Após a leitura dos títulos e a identificação de duplicações foram retiradas uma dissertação e cinco teses, totalizando 343 produções acadêmicas.

Um momento importante da investigação é a descrição da realidade, caracterizando o conteúdo apresentado para que possa ser apreendido e superado. A seguir, a Tabela 1 dispõe a totalidade de teses que emergiram na pesquisa, iniciando no ano de 1997 até 2024.

Tabela 1 – Quantidade de teses por ano

Ano	Nº de ocorrências
1997	1
1998	0
1999	2
2000	3
2001	3
2002	1
2003	1
2004	3
2005	5
2006	3
2007	3
2008	2
2009	1
2010	2
2011	3
2012	2
2013	4
2014	2
2015	0
2016	4
2017	5
2018	3
2019	4
2020	9
2021	6
2022	16
2023	16
2024	17
Total Geral	121

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme explicado por Ciavatta (2016), os procedimentos metodológicos emergem ao longo da pesquisa. No nosso caso, o recorte temporal estabelecido é o período entre 2020 e 2024, justificado pelo aumento das produções acadêmicas sobre educação e inteligência artificial a partir de 2020, conforme Gráfico 1 e Tabela 2. O método adotado nesta pesquisa exige compreender o contexto, ou seja, o momento histórico que materializa o concreto

pensado, pois é na realidade que a aparência e a essência estão presentes, formando uma unidade dialética; é nela que há os indícios e as múltiplas determinações que a estruturam (Kopnin, 1978; Marx, 2013).

Então, para compreender os elementos que contribuíram com a mudança exponencial de pesquisas acerca da temática no período destacado, é fundamental descrever o momento histórico presenciado no decorrer de sua produção. A Resolução n. 5/1983 estabelece o prazo mínimo entre 1 ano para mestrado e 2 anos para doutorado, e que a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) estabelece o prazo máximo de duração para bolsas de 24 meses para mestrado e 48 meses para doutorado (Brasil, 1983, 2025). Inferimos que o contexto de dois ou quatro anos anteriores às pesquisas realizadas em 2020 repercutiu em seus resultados, ou seja, o momento histórico entre 2016 e 2019 deve ser levado em consideração para uma análise dialética.

Ressaltamos, portanto, dois fatos que podem ser associados ao interesse pela temática inteligência artificial nas pesquisas no período em questão. O primeiro ocorreu em 2016, devido à eleição do presidente estadunidense Donald Trump, acusado de fraude ao contratar a empresa *Cambridge Analytica*, que, por meio de algoritmos preditivos de IA, manipulou usuários aos acessar seus dados sem consentimento (Stochero, 2020). Outro fato relevante ocorrido no mesmo ano, em Seul, foi a disputa do jogo de tabuleiro Go entre *AlphaGo* (máquina assistida por IA, da *Google*) e Lee Sedol (o melhor jogador de Go do período), com um resultado de 4 a 1 para a máquina (Engster; Moore; 2020; Pasquinelli, 2021, 2023). Esses dois eventos colocaram a IA em evidência na sociedade como uma tecnologia passível de otimizar tempo com capacidades semelhantes às dos seres humanos. Um terceiro elemento relevante foi o período pandêmico mundial, iniciado no final de 2019, que, segundo as pesquisas, fomentou o uso das tecnologias digitais. Esses foram alguns movimentos ocorridos no período selecionado que possivelmente influenciaram o aumento do interesse entre educação e tecnologia.

No que diz respeito à escolha do gênero textual, priorizamos as teses como fonte principal da pesquisa. Entendemos que não será possível abarcar a temática proposta em sua totalidade, mas esse recorte subsidiará a compreensão e a análise, para apreender o movimento em sua essência, sendo uma representação singular de um universo. Outro fator é que, por sua natureza, elas apresentam um nível de aprofundamento teórico e analítico que, habitualmente, não possui condições temporais de ser atingido pelas dissertações. Como mencionado, e com base na Tabela 1, a partir de 2020 é possível identificar ter havido um aumento na quantidade de teses produzidas acerca da temática.

Tabela 2 – Quantidade de teses entre 2020 e 2024

Ano	Nº de ocorrências
2020	9
2021	6
2022	16
2023	16
2024	34
Total Geral	81

Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 2 destacamos as 81 teses resultantes da aplicação do critério recorte temporal. Nesta pesquisa, estabelecemos como escopo os dados obtidos até 13 de janeiro de 2025, mas, visando verificar a tendência de ascensão dessa temática nas produções acadêmicas, em 11 de agosto de 2025 foi realizado novo levantamento, que resultou num aumento de registro de teses no ano de 2024, passando de 17 para 34. Diante disso, aplicamos os critérios de inclusão/exclusão, resultando em mais teses inseridas nesta pesquisa.

A fim de delinear o *corpus*, realizamos a leitura flutuante dos títulos, resumos e palavras-chave, com o objetivo de selecionar apenas aquelas produções com relação explícita e articulada entre educação e inteligência artificial. Nessa etapa, foram selecionadas 32 teses. No entanto, esse volume se mostrou inviável para a leitura completa e análise dentro do período de pesquisa estipulado para o mestrado.

Objetivando materializar a pesquisa, foi estabelecido novo critério de inclusão e exclusão: apenas teses desenvolvidas em programas de pós-graduação da área da Educação foram consideradas²². Esse filtro resultou em 13 teses, distribuídas da seguinte forma: duas em 2020, quatro em 2022, quatro em 2023 e três em 2024. Ao realizar, contudo, a leitura detalhada das teses, duas foram descartadas por não atenderem o critério de possuir uma articulação direta e explícita entre educação e inteligência artificial. Foram excluídas as teses T5 (2022) e T11 (2024), resultando em um novo *corpus*, composto por 11 teses. Após realizado todo o processo de seleção das teses, inclusive das leituras completas, optamos por inserir duas teses resultadas do novo levantamento realizado em agosto de 2025, aplicados os critérios de inclusão/exclusão e leitura flutuante, totalizando quatro teses em 2024, conforme Tabela 3.

²² A Capes divide as áreas do conhecimento em Grandes Áreas e áreas de avaliação. A Educação está categorizada como a Área 38. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-a-avaliacao/areas-avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao/colégio-de-humanidades/ciencias-humanas/educacao>. Acesso em: 25 set. 2025.

Tabela 3 – Quantidade de teses do *corpus* por ano

Ano	Nº de ocorrências	%
2020	2	15%
2022	3	23%
2023	4	31%
2024	4	31%
Total Geral	13	

Fonte: dados da pesquisa.

Os critérios de inclusão/exclusão que favorecem a realização da pesquisa também a limitam. Por esse motivo, deixamos como sugestão, para outras pesquisas, o estudo das produções acadêmicas que não serão contempladas nesta, bem como as outras áreas que abordam o tema proposto.

A pesquisa configura-se como reprodução ideal do movimento real do objeto, abstraído e transformado em concreto pensado, por meio das mediações realizadas pela pesquisadora (Paulo Netto, 2011). No Quadro 3, detalhamos o *corpus* da pesquisa, composto por 13 teses.

Quadro 3 – *Corpus* da pesquisa

COD	Ano	Título	Autor(a)	Instituição
T1	2020	O lúdico político em Civilization VI	SANTOS, Bergston Luan	UFMG
T2	2020	Avaliação qualitativa imediata de produções escritas em EaD	RIEDO, Cassio Ricardo Fares	Unicamp
T3	2022	Desenvolvimento de um sistema de tutoria inteligente e interativo baseada na metodologia PBL aplicado em ambiente virtual de aprendizagem	MEIRA, Matheus Carvalho	Unicamp
T4	2022	Em busca de compreensões sobre inteligência artificial e programação intuitiva na educação matemática	MATTOS, Silvana Gogolla de	UFPR
T5	2022	Uma plataforma educacional autoral para mapas mentais interativos	TAVARES, Luís Antônio	Unicamp
T6	2022	Ethoscool: avançando a ética em ia na educação por meio de agentes morais artificiais	CORDOVA, Paulo Roberto	UFRGS
T7	2023	Inteligência artificial aplicada à educação: transformação ou desintegração da escola?	SANTOS, Douglas Ladislau dos	USP
T8	2023	O diário de aprendizagem digital assistido por inteligência artificial como ferramenta de apoio à autorregulação da aprendizagem	SILVIA, Maria Antônia Romão da	UEL
T9	2023	Uma proposta para concepção de interfaces para plataformas educacionais de matemática assistidas por inteligência artificial	BALBINO, Renata Oliveira	UFPR
T10	2024	ChatEduc: uma plataforma de chatbot para autoavaliação e apoio à formação de competências digitais nos educadores	FRANCO, Rômulo José	Unicamp
T11	2024	MAGNETON: agente conversacional reflexivo para o ensino de eletromagnetismo aplicado em um cenário de sala de aula invertida	MORO, Francielli Freitas	UFRGS

(Continua)

COD	Ano	Título	Autor(a)	Instituição
T12	2024	Estudos sobre as implicações da inteligência artificial para a educação a distância no Brasil	DURSO, Samuel de Oliveira	UFMG
T13	2024	Formação ética em cursos superiores da Computação: uma perspectiva para a promoção de agentes morais responsáveis	SILVA, Roberto Cardoso Freire da	Estácio

Fonte: Dados da pesquisa.

Seguindo os pressupostos de Romanowski e Ens (2006) e Malaquias (2018), um estado do conhecimento deve evidenciar as lacunas e tendências do objeto investigado. Nesse sentido, apresentaremos os dados obtidos do *corpus* selecionado por meio da ficha de mapeamento, descrevendo o aparente para que seja possível compreendê-lo, considerando as posteriores etapas da investigação.

O levantamento realizado por meio da ficha de mapeamento permitiu observar as universidades onde se originaram as teses, listadas a seguir: Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFGRS), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Universidade Estácio de Sá (Estácio), sendo a última a única universidade privada.

Tabela 4 – Distribuição das teses por Instituição

Instituição	Sigla	N. de ocorrências	%
Universidade Estadual de Campinas	Unicamp	4	31%
Universidade Federal de Minas Gerais	UFMG	2	15%
Universidade Federal do Paraná	UFPR	2	15%
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFGRS	2	15%
Universidade de São Paulo	USP	1	8%
Universidade Estadual de Londrina	UEL	1	8%
Universidade Estácio de Sá	Estácio	1	8%
Total Geral		13	

Fonte: dados da pesquisa.

No *corpus* estudado, tampouco foram registradas publicações provenientes das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, o que pode confirmar as assimetrias regionais no sistema de pós-graduação²³. Desse modo, a carência de estudos nas demais regiões sugere que as tendências e lacunas apontadas neste trabalho podem estar restritas à perspectiva das regiões Sul e Sudeste, além de revelar um déficit na representatividade da percepção acadêmica nacional.

²³ Relatório da Diretoria de Avaliação da Capes, publicado em 2024, atesta que a pós-graduação brasileira tem sido marcada pela falta de simetria no que se refere à distribuição regional e intrarregional dos cursos de pós-graduação (Capes, 2024).

Tabela 5 – Origem das teses por estado

Estado	N. de ocorrências	%
São Paulo	5	38%
Paraná	3	23%
Minas Gerais	2	15%
Rio Grande do Sul	2	15%
Rio de Janeiro	1	8%
Total Geral	13	

Fonte: dados da pesquisa.

Com relação à orientação, o professor Sérgio Ferreira do Amaral orientou 23% das teses do *corpus*. Amaral é professor na Unicamp e membro de três associações sobre tecnologias, dentre as quais duas tratam de IA (*Association for the Advancement of Artificial Intelligence* – AAAI e Associação Internacional de Inteligência Artificial - I2AI). Em seguida, os professores Marco Aurélio Kalinke e Eucídio Pimenta Arruda assumem 15% das orientações. O primeiro é professor na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, que atua na área de pesquisa em educação e tecnologia na educação matemática, enquanto o segundo trabalha na Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (FaE/UFMG), na área de Políticas Públicas em Educação e Tecnologias de Informação e Comunicação. É importante destacar que menos de 1/3 das teses foram orientadas por professoras, sendo elas Elisabete Monteiro de Aguiar Pereira, Jaciara de Sá Carvalho, Paula Mariza Zedu Alliprandini e Rosa Maria Vicari, evidenciando, assim, um desequilíbrio histórico da atuação de mulheres em áreas tradicionalmente ocupadas por homens.

Tabela 6 – Origem das teses por orientador

Orientadores	N. de ocorrências	%
Sérgio Ferreira do Amaral	3	23%
Marco Aurélio Kalinke	2	15%
Eucídio Pimenta Arruda	2	15%
Elie George Guimarães Ghanem Júnior	1	8%
Elisabete Monteiro de Aguiar Pereira	1	8%
Jaciara de Sá Carvalho	1	8%
Leandro Krug Wives	1	8%
Paula Mariza Zedu Alliprandini	1	8%
Rosa Maria Vicari	1	8%
Total Geral	13	

Fonte: dados da pesquisa.

A professora Vicari – orientadora de uma das teses que compõem o *corpus* – também é uma das referências mais recorrentes no *corpus* desta pesquisa. Ela foi citada em cinco teses e

aparece em 12 referências em diferentes teses, ocupando a quinta posição entre os autores mais citados por tese (Tabela 7).

A tabela 7 foi sistematizada objetivando destacar as referências mais frequentes nas teses selecionadas. Por esse motivo, inicialmente, os autores foram agrupados e dispostos por ordem geral decrescente de ocorrências. Em seguida, foram reordenados de acordo com sua ocorrência em diferentes teses – podendo variar de 1 a 13 (total de teses selecionadas para compor o *corpus*). Para a Tabela 7, foram selecionados os 16 primeiros autores, resultando em 138 referências.

Os autores Russell e Norvig ficaram entre os três mais citados em diferentes teses. Eles estiveram presentes em nove das 13 teses, são pesquisadores da ciência da computação e tratam especificamente de inteligências artificiais, tendo sido os mais requisitados para embasar as concepções e noções de IA. Foram seguidos por Alan Turing, um dos primeiros pesquisadores nessa área, citado em cinco teses.

Cabe destacar que os documentos da Unesco ocuparam um lugar relevante nas teses estudadas. Em cinco das teses os documentos foram apropriados para justificar a necessidade de inserção de tecnologias na educação. Libâneo (2025) explica que a inclusão de organizações internacionais na educação consolida o viés neoliberal como uma política hegemônica na educação. Silva e Fernandes (2019) ratificam o entendimento de Libâneo (2025), pontuando que os organismos multilaterais propõem e disseminam políticas e ações educacionais que visam a moldar os sujeitos, as mudanças que ocorrem no sistema capitalista de produção e suas demandas. Outro aspecto esclarecido é que as decisões desses organismos “[...] vão muito além do recorte pedagógico, atingindo esferas de interesses e poder, com influência e relações de forças não apenas nacionais, mas também globais” (Silva; Fernandes, 2019).

Entre os demais autores mais referenciados, a Tabela 7 aponta Gil e Bardin como os recorrentes para a fundamentação metodológica, enquanto a teoria psicológica do aprendizado de Vygotski, é apropriada para justificar a aprendizagem com o uso das tecnologias. Para respaldar as teses no que diz respeito à educação e tecnologia os autores mais citados foram Lévy, Valente, Moran e Moreira, e, em específico sobre educação e IA, foram Luckin, Gatti e Vicari.

Tabela 7 – Autores mais referenciados por tese

Ordem	Autor	Nº de ocorrências geral	Teses	N. de ocorrências por tese
1	BRASIL	33	T2, T3 (3), T4 (2), T5, T6 (3), T7 (3), T9, T10 (2), T11 (2), T12 (8), T13 (7)	11
2	RUSSELL, S. J.	10	T1, T3, T4, T6 (2), T7, T9, T10, T11, T12	9
3	NORVIG, P.	9	T1, T3, T4, T6, T7, T9, T10, T11, T12	9
4	GIL, A. C.	7	T1, T3 (2), T4, T5, T8, T9	6
5	VICARI, R. M.	12	T3, T6 (5), T7, T9, T11 (4)	5
6	LÉVY, P.	10	T2 (3), T4 (3), T5 (2), T9, T10	5
7	UNESCO	10	T3, T6, T7 (5), T10 (2), T13	5
8	VALENTE, J. A.	7	T2 (3), T3, T5, T9, T11	5
9	LUCKIN, R.	6	T4 (2), T8, T9, T10, T12	5
10	TURING, A. M.	5	T1, T3, T9, T10, T11	5
11	MORAN, J. M.	8	T2 (3), T5, T10 (3), T11	4
12	BARDIN, L.	6	T2, T5, T8, T12, T13	4
13	VYGOTSKI, L. S.	6	T1, T2 (3), T6, T11	4
14	MOREIRA, M. A.	5	T2, T5, T7, T11 (2)	4
15	CASTELLS, M.	4	T1, T5, T10, T13	4
16	GATTI, F. N.	4	T7, T9, T11, T12	4
Total		138		

Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 8, apresentamos as palavras-chave em cinco grupos, totalizando 64 palavras-chaves. O primeiro grupo é o maior e refere-se ao ensino e aprendizagem, reunindo elementos que caracterizam a educação em subtemas. O segundo é composto por palavras que remetem às tecnologias, em especial ao que se relaciona às inteligências artificiais, representando 1/3 das palavras-chaves. Os três primeiros grupos, somados, possuem mais de 80% de representatividade nas produções acadêmicas estudadas, um resultado pertinente, uma vez que os objetos dos pesquisadores se referem à educação e tecnologia.

No quarto grupo apresentamos as consequências da criação e aplicação de artefatos tecnológicos na educação, com pouca representatividade: 14% das palavras-chaves. Essa tendência de não problematizar a relação entre educação e tecnologia corrobora com os estudos do *Kadjót*, que identificou a hegemonia da abordagem tecnocêntrica no contexto educacional (Echalar; Peixoto; Alves Filho, 2020; Malaquias *et al.*, 2025; Peixoto *et al.*, 2025). Por último, representando 3% das palavras-chaves, formação docente foi o item menos abordado nas pesquisas.

Tabela 8 – Agrupamento das palavras-chaves

Agrupamento		Palavras-chaves	N. de ocorrências	%
Ensino e aprendizagem	Aprendizagem	Aprendizagem / Aprendizagem ao longo da vida / Aprendizagem Experiencial / Aprendizagem baseada em projetos	31	48%
	Ensino	Ensino de lógica de programação / Ensino à distância		
	Educação	Educação / Educação Matemática		
	Específico	Eletromagnetismo / Computação		
	Recursos	Mapa mental / Mapa mental interativo / Mídias educacionais / Repertório autorregulatório		
	Avaliação	Instrumento de avaliação / Avaliação qualitativa		
	Modalidades e Níveis de Ensino	Educação a Distância / Ensino Superior / Formação superior		
	Competência e habilidades	Competências / Competências digitais / Perfil educador inovador /		
	Metodologia	Observação Reflexiva / Produção escrita / Sala de Aula Invertida / Aplicações interativas / Design de Interação / Programação intuitiva / Suporte personalizado / Inovação educacional		
Artefatos	IA na educação / Inteligência artificial (6) / Inteligência artificial e educação / Inteligência artificial na educação (2) / Inteligência artificial na educação / Tecnologia na educação / Tecnologia educacional / Agente pedagógico animado / Agentes Conversacionais / Assistentes virtuais / Chatbot / Chatbots / Sistema de tutoria inteligente / Interface de software / Moodle / Plataforma GenIA	22	34%	
Repercussões	Alinhamento de Valores / Gnosticismo tecnológico e educação / Lúdico / Política / Dataficação e educação / Ética (2) / Agência moral / Sociedade de dados	9	14%	
Formação docente	Formação continuada / Formação de Professores	2	3%	
Total Geral			64	

Fonte: dados da pesquisa.

A explicitação dos fundamentos teórico-metodológicos é um dos elementos que conferem rigor à pesquisa. Esse elemento não foi declarado em nenhuma das 13 teses. Em alguns casos, as características nos levam a inferir qual método foi adotado pelo autor, porém, não é determinado na tese. Malaquias (2018) alerta que a falta de esclarecimento teórico-metodológico fragiliza a pesquisa, deixando em aberto diversas perspectivas e entendimentos.

Segundo Peixoto (2022a), as tecnologias podem ser percebidas em duas perspectivas tencocetrada ou antropocetrada, porém, a autora sugere ser preciso compreender esse fenômeno como uma unidade de contrários num caminho crítico-dialético que permita perceber a realidade em suas contradições, e superá-la. A próxima seção versará sobre essas abordagens, fundamentando-se, para isso, em Feenberg (2002, 2013a, 2013b, 2015, 2025) e Peixoto (2012, 2015, 2016, 2022a, 2022b, 2023).

3.2 Representações da tecnologia na sociedade moderna: a perspectiva dialética como possibilidade de compreensão das relações entre educação e tecnologia

O trabalho é a categoria fundante do ser social. Antes de ser homem, o sujeito necessita superar as contradições que emergem de sua relação com a natureza, interagindo com o meio e transformando-o (Marx, 2013). Na superação das contradições, o homem não se adapta passivamente ao meio, recria-o. Assim, a própria ação transformadora engendra a passagem do estado meramente animal à condição humana, num movimento em que o trabalho redefine o ser que pratica. Trata-se de um movimento dialético que ocorre do exterior para o interior, emergindo da intervenção humana sobre a natureza. A domesticação do fogo, por exemplo, não apenas satisfaz necessidades imediatas como aquecer, proteger e cozinhar, mas engendra novas necessidades e condições de existência.

Ao se relacionar com o meio e seus pares, o sujeito constrói conhecimento e o acumula, num movimento histórico, cultural e dialético, ou seja, “não é a consciência que determina a vida, mas sim a vida que determina a consciência” (Marx; Engels, 1998, p. 20). A tecnologia emerge nesse movimento de superação das contradições, é uma relação de mediação entre o homem e a natureza.

A tecnologia de cada fase histórica permite a ampliação da capacidade humana de domínio da natureza, com as correlatas elaborações teóricas, apenas até certo ponto. Fica assim traçada a área de expansão do conhecimento e de produção de utensílios, máquinas e objetos possibilitados pela técnica do período em apreço, sempre em evolução (Vieira Pinto, 2005, p. 68).

A lógica capitalista fragmenta a produção humana e oculta sua essência. Outrora, o homem produzia de acordo com suas necessidades, em um sistema de cooperação coletiva. Uma das transformações históricas foi a transição dos povos nômades para os sedentários; à medida que novas necessidades surgiam, o ser humano desenvolvia meios para satisfazê-las: o domínio do fogo, a domesticação de plantas e animais e, conseqüentemente, a fixação em territórios (Marx, 2013). Decorre daí o estabelecimento da propriedade privada e das relações de poder entre uma minoria de proprietários e uma maioria de não proprietários.

A propriedade privada dos meios de produção se objetiva na divisão social do trabalho próprio ao modo de produção capitalista, que se estrutura em duas classes fundamentais. O capitalista, proprietário dos meios de produção, e o trabalhador que, privado dos meios de

sobrevivência, é condicionado a vender a sua força de trabalho. Assim, a posse privada dos meios de produção implica a exploração do trabalhador (Marx, 2013).

Então, no contexto capitalista, a tecnologia é engendrada com base em interesses contraditórios e manifesta-se em ideologias distintas, o que a faz ser percebida de diferentes formas. A tecnologia é mais do que uma ampliação do corpo humano: ela está contida no movimento dinâmico do trabalho humano, cujo resultado é a modificação do meio e sua própria criação, em um movimento que gera valor, em especial na lógica capitalista, que usurpa esse produto em função do benefício da classe dominante (Marx, 2013). Importa, então, lançar um olhar problematizador e epistemológico sobre as diversas possibilidades e percepções acerca da tecnologia e sua relação com os sujeitos, para apreender a totalidade e superar o olhar superficial e imediato.

Nesta subseção, abordaremos as possibilidades explicativas para as relações entre educação e tecnologia com base em Peixoto que, por sua vez, fundamenta seus estudos em Marx (2011, 2013), Álvaro Vieira Pinto (2005) e Feenberg (2013a, 2015). Enquanto os dois primeiros autores oferecem os fundamentos epistemológicos que permitem compreender a tecnologia como produção sócio-histórica, os estudos de Feenberg propõem um estado da arte das representações sociais da tecnologia na sociedade moderna, categorizando-as em determinista, instrumentalista, substantivista e teoria crítica, apresentadas a seguir.

Feenberg iniciou seus estudos sobre a filosofia da tecnologia inspirado, principalmente, em autores como Heidegger e Marcuse, a partir dos quais demarcou sua discordância com as teorias que propunham a tecnologia como central nas relações sociais ou desprovida de valores (Malheiros *et al.*, 2025; Neder, 2013).

Ao aprofundar seus estudos, ele percebeu que a tecnologia é marcada por relações de poder, conforme três perspectivas. Feenberg revela que as três primeiras abordagens são retiradas da obra do autor Albert Borgmann (1984). Na perspectiva instrumental, o sujeito tem o poder de definir o uso atribuído a determinado artefato, uma vez que este é um instrumento neutro. No determinismo, admite-se que a tecnologia detém o poder, determinando o uso que dela será feito. Para o substantivismo, a tecnologia é portadora de valores que são absorvidos pelos sujeitos (Feenberg, 2013a; Malheiros *et al.*, 2025).

A partir dessa categorização do papel social da tecnologia, Feenberg (2013a, 2015) propôs uma quarta perspectiva, que poderia superar as anteriores, permitindo o estabelecimento de escolhas democráticas e não centralizadas. O autor admite que a tecnologia se configura como uma construção social humana dotada de valores, sendo produto e produtora da sociedade

e, portanto, a escolha dos objetos técnicos acessados pela sociedade não deve ser fruto das intenções de uma classe dominante.

Feenberg (2013a, 2015) defende que o processo de escolha seja mais bem distribuído, oportunizando que os diversos grupos da sociedade possam ter suas necessidades atendidas. No entanto, ele não aprofunda a luta de classes na sociedade capitalista, pois compreende que a sociedade é composta por vários grupos, e não por duas classes, o que diverge da proposta epistemológica adotada nesta pesquisa. No Quadro 4, representamos as quatro abordagens sobre a tecnologia propostas pelo autor.

Quadro 4 – Abordagens sobre a tecnologia

		Poder	
Tecnologia é:		Autônoma	Controlada humanamente
Valor	Neutra (separação entre meios e fins)	(1) <u>Determinismo</u> teoria da modernização) (ex.:	(2) <u>Instrumentalismo</u> (fê liberal no progresso)
	Carregado (os meios formam um modo de vida que inclui os fins)	(3) <u>Substantivismo</u> (meios e fins ligados em sistemas)	(4) <u>Teoria Crítica</u> (escolha alternativa ao sistema meios-fins)

Fonte: Adaptado de Feenberg (2013a, 2025).

Para Feenberg (2013a, 2015), o determinismo tende a afastar a tecnologia de sua dimensão social, como se não houvesse uma influência recíproca entre os artefatos e os seres humanos. A abordagem determinista não reconhece a interferência humana na construção dos artefatos, atribuindo-lhes a neutralidade. “A tecnologia se assemelharia assim à ciência e à matemática, devido à sua intrínseca independência do mundo social”, exemplifica Feenberg (2013b, p.72). Essa abordagem assume que a tecnologia é quem determina a ação humana, num movimento otimista ou pessimista.

No segundo quadrante, o autor apresenta a abordagem instrumental. Para ele, esta também tem um viés de neutralidade com relação aos valores, seguindo um caminho oposto no que diz respeito às relações de poder. Nessa perspectiva, toda ação praticada com os artefatos é de responsabilidade do homem, que age sem ser influenciado pelos instrumentos que utiliza (Feenberg, 2013a, 2015).

A fim de esclarecer a abordagem, tece uma crítica por meio do adágio, “armas não matam as pessoas, senão, as pessoas é que matam as pessoas” (Feenberg, 2013a, p. 63). Ele explica que, nesse contexto, a arma é considerada uma ferramenta desprovida de valores, ficando as intencionalidades para o indivíduo que a utiliza. Assim, uma arma poderia ser usada para cometer um ato ilícito, ou em legítima defesa. Em ambas as situações, o artefato seria

considerado neutro, pois a responsabilidade para cada tipo de ação seria atribuída ao homem de acordo com seu propósito. O autor contesta essa ideia, já que o fato de a tecnologia ser produzida pelos homens carrega em si valores, que devem ser questionados de forma democrática, com escolhas realizadas não apenas pelo grupo dominante (Feenberg, 2013a).

Outra perspectiva abordada por Feenberg (2013a, 2015) é a substantivista, alocada no terceiro quadrante do Quadro 4. Essa abordagem compartilha do viés determinista ao atribuir autonomia à tecnologia; entretanto, é percebida como dotada de valores, como a eficiência, por exemplo. O autor reforça, “[e]nquanto usamos tecnologia, envolvemo-nos com o mundo de uma maneira maximizante e controladora. Esta abordagem ao mundo determina uma forma tecnológica de viver” (Feenberg, 2015, p. 131).

Defende, ademais, não ser a tecnologia neutra e que é preciso assumi-la como dotada de determinados valores, não como proposto pelo substantivismo, mas valores constituídos social e politicamente. Feenberg (2013a) justifica sua observação, exemplificando com o processo de escolha ao longo do tempo do modelo de bicicleta moderna. Inicialmente, havia dois tipos principais de bicicletas, uma assimétrica, ideal para corrida, e outra, simétrica, que proporcionava mais segurança – o que foi popularizado. Para ele, tratava-se de dois artefatos diferentes, com características semelhantes, e a seleção não ocorreu pela eficiência técnica de uma em detrimento da outra, mas pelo processo de escolha que gerou o desenvolvimento apenas da bicicleta que ficou popular. Ou seja, existem diferentes perspectivas para os artefatos, que correspondem às necessidades de grupos diversos.

O autor sugere, ainda, que por esse motivo podem ser feitas escolhas distintas, que não são amparadas pela eficiência e eficácia. Feenberg (2013c, p. 135) afirma que “[a]s tecnologias são objetos com significados”, e cita outro exemplo: existem automóveis variados, com diversas opções, desde cores até potência e carroceria, contudo, eles são semelhantes, pois possuem a função de locomoção. O autor explica que a escolha não ocorre apenas pela função técnica dos automóveis, mas envolve valores. Reflete, então, que a forma estabilizada de um dispositivo tecnológico não é unicamente o resultado da racionalidade técnica, mas também de valores culturais e ideológicos que associam aquela tecnologia a aspectos da vida social, como características de poder, *status*, aceitação social, entre outros (Feenberg, 2013c). Para ele, “[o] significado e o propósito da tecnologia dependem, portanto, de fatores não técnicos, o que tem implicações políticas” (Feenberg, 2015, p. 99).

Neder (2013) explica que, para romper com o instrumentalismo e o determinismo, Feenberg sugere adotar o que chama de racionalidade democrática, descentralizar o poder de escolha de uma minoria e possibilitar a decisão por outros grupos que não visem apenas o lucro:

“[c]onseguiremos domar a tecnologia submetendo-a a um processo mais democrático de projeto e desenvolvimento” (Feenberg, 2015, p. 131).

Feenberg (2013a, 2015) critica as três primeiras concepções, as quais fundamentam sua própria teoria, defendendo que as conquistas do iluminismo foram importantes, mas é preciso avançar sobre as percepções utilitarista, otimistas ou pessimistas, e individualistas para uma abordagem social. Segundo tal perspectiva, as intervenções democráticas são ações realizadas por grupos de pessoas que não estão no poder. Com relação ao instrumentalismo e ao determinismo, afirma que a tecnologia não pode ser considerada neutra, uma vez que é “definida localmente e de acordo com o contexto pela relação particular da tecnologia/sociedade” (Neder, 2013, p. 179). Recusa, logo, a autonomia atribuída pela abordagem determinista à tecnologia, por tratar-se de um artefato produzido socialmente e dependente da elaboração humana.

Ao final, Feenberg mantém duas características de sua teoria crítica: o fato de ela ser carregada de valores e de ser humanamente controlada. Ao invés de tratar a tecnologia como boa ou má, ou neutra em sua essência, admite haver a possibilidade de escolha com relação a quais valores serão incorporados a ela, e que esse processo deve acontecer democraticamente, evitando o controle hegemônico da tecnologia por parte de um grupo dominante (Neder, 2013). Defende, também, a ambivalência tecnológica, admitindo que a tecnologia é determinada pelas relações sociais e políticas, havendo outras possibilidades de escolha.

Para o autor, como no caso da bicicleta ou do automóvel, existem várias opções de escolha, sendo necessário que os grupos marginalizados possam interferir de acordo com seus próprios interesses e valores. Assim, é possível mudar a rota do que está estabelecido pelos grupos minoritários, desafiando e contestando os valores cristalizados na tecnologia. Araújo e Feenberg (2024, p. 13) reforçam que, “[n]esse sentido, a teoria crítica extrai do instrumentalismo a noção de que os seres humanos podem afetar o mundo técnico, mas se difere do que o determinismo pode sustentar ou do que o substantivismo pressupõe ser um destino”.

Os estudos de Feenberg (2013a, 2013b, 2013c, 2015) serão aqui considerados, da mesma forma como Peixoto (2012, 2015, 2016, 2022, 2023), particularmente na elucidação apresentada pelo autor sobre as perspectivas instrumental e determinista, visto que elas permitem compreender as explicações mais recorrentes para as formas de apropriação da tecnologia na produção acadêmica, nas práticas e políticas educacionais (Peixoto; Oliveira; Echalar, 2022; Peixoto *et al.*, 2025; Sousa, 2019).

No entanto, afastamo-nos das discussões realizadas pelo autor, quando propõe uma teoria crítica que atribui a escolha por uma ou outra forma de tecnologia a grupos sociais

fragilmente definidos. Estamos de acordo com o autor que o processo de produção e disseminação da tecnologia não se reduz a decisões neutras de ordem técnica, mas isso ocorre porque a tecnologia é processo e produto da atividade humana, social e economicamente determinada. Na sociedade capitalista, as decisões sobre produção, disseminação e formas de acesso (enfim, a apropriação) à tecnologia não serão inteiramente democráticas, porque são resultado direto do confronto entre os interesses antagônicos entre as classes.

Nesse sentido, a plena democracia é inviável. Verifica-se, então, uma democracia liberal – não podemos considerar democrático que uma criança necessite caminhar no barro e empurrar seu meio de transporte para chegar até a escola²⁴, enquanto outra criança é levada até a escola por seus pais numa estrada asfaltada em um transporte confortável; as condições materiais não permitem que ambas tenham as mesmas oportunidades.

Consequentemente, a realidade concreta nos permite acessar além da aparência: numa sociedade capitalista, o poder não emana do povo: ele está concentrado nas mãos dos poucos que compõem a classe dominante, de onde emergem as desigualdades e as exclusões (Wood, 2003). Portanto, para que haja condições equitativas de acesso às tecnologias é necessário que os trabalhadores se lancem num movimento contrário de resistência e apropriação, por meio da organização coletiva (Echalar *et al.*, 2025).

Assim, estamos de acordo com Peixoto (2015, 2016, 2022a, 2022b, 2023), que sugere uma lógica contra-hegemônica, propondo uma leitura dialética da tecnologia, considerando-a marcada pelos conflitos que estão na base material da sociedade e inserindo a contradição como categoria de análise.

Os estudos empreendidos pelos pesquisadores do *Kadjót*, cujo estado do conhecimento abrange o período de 1996 até 2023, indicam que a relação estabelecida entre a educação e a tecnologia possui um viés tecnocentrado, apoiando o processo pedagógico-didático nos aparatos tecnológicos, escamoteando o processo de formação humana (Peixoto; Echalar, 2025). Nesse sentido, a fim de compreender o fenômeno em sua totalidade, visando superar sua aparência, apresentaremos uma síntese das abordagens sobre tecnologia na perspectiva de Peixoto (2012, 2015, 2016, 2022a, 2022b, 2023), problematizando as abordagens explicadas anteriormente por Feenberg (2013a, 2013b, 2013c, 2015) e propondo outras formas de compreender a tecnologia, em especial no contexto da educação.

Não é possível dissociar a tecnologia do processo de formação humana, uma vez que o homem se forja por meio do trabalho; em sua relação com a natureza mediada pelo trabalho ele

²⁴ Disponível em: <https://roraimaemtempo.com.br/educacao/alunos-empurram-onibus-do-transporte-escolar-quebrado-em-vicinal-de-caroebe/>. Acesso em: 11 fev. 2026.

a transforma e concebe a si mesmo (Kosik, 2010; Marx, 2013; Vieira Pinto, 2005). Isso num movimento dinâmico no qual a tecnologia se faz presente como produto e como meio dessa mudança, em que apreendê-lo nos permite problematizar em qual contexto a técnica passou a ser independente do homem, tornando-se centralidade de processos que envolvem as tecnologias.

Com o desenvolvimento do maquinário, a partir da revolução industrial, a divisão do trabalho tornou-se mais complexa. Anteriormente, os artesãos participavam de todas as etapas de produção, enquanto as tarefas do trabalhador industrial eram isoladas em fragmentos, em diversas etapas estanques na produção de mercadorias. Marx (2013) explica que a inserção das máquinas na sociedade foi acompanhada de disputas. Para o autor, a máquina de tear,

[...] possibilitava que um jovem sem qualquer experiência em tecelagem, simplesmente puxando e empurrando uma alavanca, colocasse em movimento um tear completo, com todas as suas lançadeiras, e, em sua forma aperfeiçoada, produzia de quarenta a cinquenta peças de uma só vez (Marx, 2013, p. 1328).

Nesse movimento, o trabalhador vende sua força produtiva para atender suas necessidades básicas de sobrevivência – comer, descansar e se abrigar. Com isso, o resultado de seu trabalho é um produto alheio, que não lhe pertence (Marx, 2013, p. 786). Assim, sua ação de modificação do meio cristaliza o trabalho no produto gerado, e esse é apropriado pelos grupos dominantes em forma de mercadoria. Essa separação é o fenômeno chamado por Marx (2013) de alienação.

O distanciamento daquilo que produz causa no trabalhador estranheza e espanto, consequência do apagamento das relações sociais e da atividade humana no processo de constituição da mercadoria. Esse caráter místico torna a mercadoria fetichizada desde sua produção. Assim, o trabalhador, separado do produto de seu trabalho, é apenas uma engrenagem no processo de fabricação das mercadorias que serão convertidas em lucro (Marx, 2013).

Dessa forma, as máquinas, que são a corporificação do trabalho vivo, tornam-se a extensão do corpo humano para ampliação produtiva a serviço dos donos dos meios de produção. A inserção das máquinas reduz o tempo social de trabalho necessário para produzir a mercadoria, aumentando o volume de mercadorias produzidas num mesmo prazo (Marx, 2013). Um exemplo seria a correção de redação; um docente levaria em média uma hora para realizar a atividade, porém, com a inserção de programas de correção auxiliados por inteligências artificiais, a mesma redação é corrigida imediatamente; desse modo, em meia hora, com o auxílio da tecnologia, serão corrigidas 30 redações. Essa economia de tempo não

irá proporcionar ao docente mais qualidade em suas atividades pedagógico-didáticas, serão atribuídas novas funções burocráticas a serem desempenhadas no tempo economizado, sem acréscimo em sua remuneração. Esse é o processo de extração de mais-valia, uma prática presente na sociedade capitalista, que objetiva extrair do trabalhador sua força produtiva em face de mais acúmulo de capital (Marx, 2013).

Uma característica presente na organização coletiva humana é a divisão do trabalho. No período primitivo era estabelecido um acordo de atividades individuais projetadas para atingir determinado objetivo em comum. Entretanto, essa característica de divisão do trabalho social coletivo foi capturada pela lógica capitalista, que alterou seu significado (Sousa, 2019).

Sousa (2019) relaciona os fenômenos iniciais de individualização do trabalho a uma arquitetura que favorece a determinado grupo. Essa é uma forma sofisticada de consciência, que projeta uma ação coletiva, dividida em tarefas, por meio da atribuição de significados e sentidos acumulados historicamente ao longo do processo de humanização, que permitem uma organização social dos indivíduos em prol do coletivo. No entanto, quando esse modo de organização coletiva é incorporado ao capitalismo, a objetivação é modificada, o significado se resume à otimização de tempo por meio das teorias operacionais de eficiência dos modos de produção, a fim de acumular lucro.

Ao invés de atuar individualmente para obter um resultado coletivo, o trabalho passa a ser fragmentado de tal maneira que não há um objetivo em comum, e o produto do trabalho é de propriedade de outra classe, não pertencendo àqueles que o produziram. Essa manobra faz parte do que a autora denomina de desintegração da consciência, pois o significado do trabalho muda e deixa de coincidir com o sentido. A interação do trabalhador com o meio não permite uma troca dialética, ao transformar o meio ele não transforma a si mesmo, há uma ruptura na lógica ontológica de criação do homem. Sua força de trabalho, transformada em mercadoria, agora não atende sua necessidade diretamente, atua apenas como um elemento que serve de troca para sobreviver (Sousa, 2019).

Fundamentada na teoria histórico-cultural, Sousa (2019) compreende a consciência como uma função psicológica de natureza social, mediada por instrumentos e signos. Ela se estrutura pela dialética entre significados (construções coletivas) e sentidos (apropriações subjetivas); quando estes convergem, o ser humano domina o processo produtivo de forma consciente. Contudo, as atuais condições materiais do trabalho docente – marcadas pela flexibilização, plataformização e individualização – rompem essa unidade. Sob a lógica capitalista, a desintegração da consciência docente ocorre quando o trabalhador perde a

compreensão do valor social de sua atividade, sendo isolado em um contexto de responsabilização individual.

Com relação à tecnologia no trabalho docente, sob a lógica hegemônica, é percebida como intensificadora da desintegração da consciência; sua inserção na educação não ocorre para garantir as finalidades educativas, ou agregar na prática docente. Ao contrário, a intenção é fortalecer o processo de alienação do trabalho, desestabilizar a mobilização coletiva e aumentar a extração de mais-valia. Com isso, há uma ruptura entre os significado e sentidos do trabalho docente, que não se reconhece em sua atividade: ele perde a compreensão da totalidade do fenômeno educativo quando tem sua ação reduzida a tarefas fragmentadas, repetitivas e descoladas dos fins emancipatórios da educação. Há um descolamento entre o significado de transformação social e emancipatória e os objetivos produtivistas estabelecidos (Sousa, 2019).

Sousa (2019), porém, alerta que esse é um fenômeno presente na realidade e por esse motivo é contraditório, já que quanto mais intenso for o processo de desintegração da consciência e de precarização do trabalho mais condições para a luta entre classes haverá.

De acordo com Marx (2013), o caráter enigmático da tecnologia manifesta-se na lógica capitalista quando o produto do trabalho humano não é mais objetivado para a satisfação de necessidades, mas sim condicionado pela dinâmica da acumulação capitalista. Nesse processo, o que era inicialmente valor de uso converte-se em valor de troca. Marx (2013, p. 204) explica:

Quando é valor de uso, nela não há nada de misterioso, quer eu a considere do ponto de vista de que satisfaz necessidades humanas por meio de suas propriedades, quer do ponto de vista de que ela só recebe essas propriedades como produto do trabalho humano. É evidente que o homem, por meio de sua atividade, altera as formas das matérias naturais de um modo que lhe é útil.

Para Pasquinelli (2023), a divisão do trabalho também deu origem aos primeiros computadores humanos. O autor explica que Gaspard de Prony, um matemático que buscava modernizar e otimizar as tabelas logarítmicas, criou o chamado algoritmo social, capaz de funcionar por meio da divisão de sua equipe em grupos. Cada grupo era designado para uma etapa diferente dos cálculos, a fim de tornar o processo mais rápido e eficiente. O autor esclarece que Charles Babbage se inspirou no modelo de Prony para criar a máquina analítica, mais tarde conhecida como um modelo de computador moderno.

É nesse contexto de expropriação do trabalho que a tecnologia foi incorporada à lógica capitalista, atendendo aos interesses dos donos dos meios de produção, que alienam o trabalhador no processo de produção e fetichizam o produto de seu trabalho, visando ampliar seu lucro por meio da extração de mais-valia (Marx, 2013).

Essas são as condições que caracterizam a lógica capitalista e permitem a visão de neutralidade nas relações entre educação e tecnologia. Peixoto (2015, 2016, 2022a, 2022b, 2023) põe em questão as duas tendências que emergem nessa lógica instrumental e determinista. A primeira tendência coloca o homem como o centro da relação, “as ferramentas são totalmente neutras e devem servir aos fins imputados por seus usuários, fins que podem ser bons ou maus, positivos ou negativos” (Peixoto, 2023, p. 9), enquanto a segunda é percebida como autônoma, tem o poder de guiar a si mesma num processo de autoconstrução, como também de determinar o futuro do homem, “em outras palavras, o determinismo tecnológico tende a considerar que as forças técnicas prescrevem as mudanças sociais e culturais” (Peixoto, 2015, p. 321).

Na educação, a introdução de tecnologia em geral obedece à ordem de mudanças que ocorrem com relação ao desenvolvimento de suas formas de produção; logo, essas modificações não são pensadas para um contexto educativo (Peixoto, 2015).

Nesse sentido, “[o]s argumentos mencionados são parciais e necessitam de saturação no que diz respeito às condições objetivas em que são produzidas essas tecnologias e o seu lugar nas relações sociais de produção” (Peixoto, 2015, p. 11). Portanto, para entender a realidade de uma lousa digital em desuso numa unidade escolar, é preciso compreender as múltiplas determinações que sustentam o fenômeno, como, por exemplo, a estrutura física da escola, a formação docente, as condições econômicas de estudantes, enfim, vários aspectos que colaboram para o desenvolvimento histórico e social do fenômeno.

Peixoto (2015) orienta perceber essas relações por uma lente dialética, a qual nos direciona numa investigação mais ampla entre objetos técnicos, sujeitos sociais e contexto. A autora esclarece: “[n]ão se trata de afirmar o primado do indivíduo humano sobre a tecnologia, e sim de considerar as múltiplas relações entre os sujeitos sociais em suas produções coletivas, entre elas, as tecnologias” (Peixoto, 2015, p. 12).

Essa abordagem é chamada de dialética. Nela, o processo sócio-histórico é enfatizado em conjunto com o objeto técnico e o sujeito social, sem manter um ou outro no centro da relação. É o processo constitutivo na relação entre objeto técnico, sujeito social e tecnologia que pode expressar o caminho de compreensão da realidade (Peixoto; Echalar, 2026).

A falta de articulação “dos aspectos sociais, políticos e econômicos que determinam e condicionam as escolhas tecnológicas” são pontos de atenção expostos por Peixoto (2023, p. 12) na teoria crítica de Feenberg (2013a, 2015) e que a levaram a propor a abordagem mencionada. Por esse motivo, é necessário, para entender esse movimento, compreender a mediação entre a educação e a tecnologia como uma relação, e não como um terceiro elemento de conexão entre partes antagônicas (Peixoto, 2023).

Cabe ressaltar que, ao centralizar o processo na tecnologia, não é a formação humana que está em evidência, tampouco as práticas pedagógico-didáticas. São ações, políticas e programas educacionais descontinuados, promovidos com base na necessidade de inovar e adaptar a educação aos artefatos mais desenvolvidos naquela época (Peixoto, 2023). Essa prática caracteriza a educação como mercadoria e, nesse sentido, inovação e eficiência são termos que respaldam o projeto neoliberal-gerencialista que atende às necessidades de uma minoria (Peixoto *et al.*, 2025; Peixoto; Oliveira; Echalar, 2022; Silva, 2018, 2021).

Nesse processo, os docentes são prejudicados, pois têm a sua prática fragmentada, limitada e subjugada por demandas econômicas de ordem neoliberal, em função dos usos da tecnologia como prescritos por políticas instrumentais. Isso propicia aos docentes um maniqueísmo entre tecnofóbos (aversos às tecnologias) e tecnófilos (entusiastas das tecnologias). Portanto, essa configuração descontextualizada entre educação e tecnologia gera, nos docentes, percepções instrumentais ou deterministas, ora como um artefato que irá solucionar as problemáticas educacionais, ora como um artefato restritivo e complexo (Echalar; Peixoto; Carvalho, 2016; Peixoto, 2023).

A educação como parte da totalidade é um campo de disputa e está exposta aos anseios e intenções da classe dominante. Nesse sentido, a orientação tecnocentrada da tecnologia na educação é uma característica projetada, a fim de desarticular a classe trabalhadora (Peixoto *et al.*, 2025). A partir dessa constatação, esses autores recorrem a Marx (2013), para quem uma forma de superar esse movimento é a organização coletiva dos trabalhadores em defesa de suas necessidades.

Como mencionado, as inteligências artificiais estão historicamente em um período conhecido como verão, no qual sua presença na sociedade é percebida de forma massivamente positiva, mas há quem proponha problematizar a sua fetichização. Um momento análogo foi imediatamente antes da descoberta da radioatividade, também marcado por euforia e fetiche:

[A]pós a descoberta de alguns elementos radioativos, mesmo não tendo conhecimento dos efeitos das radiações, seguiu-se uma fase de entusiasmo tanto dos cientistas quanto da sociedade de modo geral, com as possíveis maravilhas que a radiação podia fazer. Várias aplicações surgiram, como em cosméticos, em ponteiros de relógios, compressas e almofadas radioativas contendo Rádio, tônicos e revigorantes, pasta de dente, cigarros, contraceptivos, alimentos, baralho, entre outros (Nunes; Mesquita, 2022, p. 1108).

Essa tecnologia, que se mostrava num primeiro momento mágica, tornou-se a causa de diversos acidentes e doenças. Após os estudos sobre radiação e radioatividade, realizados por Becquerel, Marie Curie e Pierre Curie, foi possível desmistificar o uso de elementos com tais

propriedades, esclarecendo que o alcance e a orientação dos resultados dependem das formas de sua apropriação. Atualmente, elementos radioativos são usados na área da saúde, na datação de fósseis, preservação de alimentos, geração de energia nuclear, entre outros (Nunes; Mesquita, 2022).

A semelhança entre a forma como a radioatividade e as inteligências artificiais foram apropriadas está no maravilhamento da tecnologia, quando observado o fenômeno apenas em sua aparência. Em ambos os casos, é preciso compreender as múltiplas determinações que mantêm tais artefatos em posição de destaque e, sobretudo, o que está sendo por eles destacado para que assim, ao sintetizar o fenômeno, seja possível superá-lo.

A inserção das inteligências artificiais na sociedade ocorre desde equipamentos para uso específico, como máquinas de lavar roupas, robôs de aspiração e televisores, até aplicações mais gerais, como na educação, com a implementação de artefatos assistidos por inteligências artificiais, como reconhecimento facial, programas de correção de texto e programas da chamada personalização das aprendizagens.

A dialética não se trata de um método ou metodologia definida em uma cartilha com etapas, mas sim uma maneira de mobilizar o pensamento, uma forma de compreender a mediação na relação entre objeto técnico e o sujeito social em seu contexto histórico (Peixoto, 2016, 2022a, 2022b). Nesse sentido, as visões instrumentais e deterministas, numa perspectiva dialética, não são autoexcludentes, pelo contrário, são assumidamente apreendidas, podendo ser superadas, por meio da síntese e da transformação do fenômeno.

A perspectiva dialética se apresenta como o referencial teórico-metodológico capaz de conduzir a análise das relações entre educação e tecnologia para além de suas manifestações imediatas, superando as limitações das abordagens instrumental, determinista e substantivista. Enquanto estas tendem a cristalizar o fenômeno em polos opostos – ora atribuindo à tecnologia o poder absoluto de determinar os rumos da educação, ora reduzindo-a a uma ferramenta neutra nas mãos dos sujeitos –, a dialética permite apreender a tecnologia como produto e produtora das relações sociais, historicamente determinada pelos conflitos de classe que constituem a base material da sociedade capitalista.

As relações entre educação e tecnologia não se reduzem à conexão entre partes isoladas; nestas, os artefatos técnicos cristalizam em si o trabalho humano e os valores da formação social que os engendrou, ao mesmo tempo em que atuam sobre ela. É precisamente essa inserção da contradição como categoria central de análise que permite desvelar o fetiche tecnológico e o tecnocentrismo que atravessam as políticas e práticas educacionais contemporâneas, revelando-

os não como desvios ou equívocos, mas como expressões necessárias da lógica de acumulação do capital.

Assim, a perspectiva dialética não apenas explica a realidade em sua complexidade e totalidade, mas aponta para a possibilidade de sua transformação, uma vez que, ao desmistificar a aparência autônoma e neutra da tecnologia, recoloca no centro do debate a organização coletiva dos trabalhadores da educação como condição para a construção de formas de apropriação tecnológica comprometidas com a formação humana e com projetos contra hegemônicos de sociedade.

Na próxima subseção, apresentaremos os dados coletados ao longo da investigação, propondo um exercício de articulação com a fundamentação teórico-metodológica apresentada ao longo do texto.

3.3 A objetivação da inserção das tecnologias na educação, segundo as produções acadêmicas

Com o objetivo de explicar como a tecnologia é abordada na produção acadêmica que trata das inteligências artificiais na pós-graduação *stricto sensu* em Educação no Brasil, identificamos que, nas teses analisadas, predomina a visão da tecnologia numa perspectiva tecnocentrada, ou seja, o foco é a própria tecnologia, e não o processo de formação humana. Ao longo do *corpus*, notamos o tecnocentrismo – num mesmo texto –, alternando entre instrumental e determinista.

O recurso à contradição como categoria de análise nos permite identificar as tensões internas ao campo. Assim, buscamos demonstrar como essas contradições se manifestam dentro de cada tese, e não apenas entre elas. Desse modo, não faremos uma categorização enquadrando cada tese numa determinada perspectiva, mas apresentaremos excertos ao longo do texto descrevendo, problematizando ou analisando.

A exploração da contradição como unidade de opostos nos permite considerá-los do mesmo modo e nas mesmas circunstâncias, na sua complementaridade (e não na exclusão de um deles), para que se possa compreender o fenômeno em estudo como um todo.

A centralidade da tecnologia – identificada na produção acadêmica analisada – pode ser compreendida, em Marx (2011), por meio da alienação do trabalho, pois, ao fragmentar e mercantilizar o trabalho humano, no modo de produção capitalista, o trabalhador é desconectado do produto do seu trabalho; ele não se reconhece, o que causa estranhamento e alienação quanto ao fruto de seu trabalho.

No trabalho mecânico, não necessário e forçado, “[...] a mercadoria opera no mercado como se fosse dotada de energia própria” (Marx, 2013, p. 96), o que faz com que seja percebida como autônoma, dissociada das relações sociais e históricas que a produziram. Trata-se do fetichismo da mercadoria. Entendemos ser esse fator determinante na forma como a tecnologia é percebida nas produções acadêmicas, que estão sob a influência de uma sociedade neoliberal – cuja lógica é a acumulação de capital por meio da extração de mais-valia (Echalar; Peixoto; Soares; Martins, 2026; Moore; Martins; Oliveira, 2026; Peixoto; Oliveira, 2025).

Essa característica que emerge na sociedade capitalista é percebida em quatro teses, sendo elas T1, T7, T12 e T13. T1 aborda a relação entre a educação e o lúdico, utilizando jogos assistidos por agentes de inteligências artificiais. Baseada na teoria de Huizinga, a tese explora a importância do jogo para o desenvolvimento cultural da civilização. Segundo esta tese, a simulação oferecida pelo jogo *Civilization VI* oportuniza ao usuário apreender as relações sociais e políticas. Ao abordar a exploração do mercado lúdico pelos capitalistas, destaca que “[n]esses casos a IA pode acabar se tornando um fetiche sobre a mercadoria” (T1, 2020, p. 131). Com este estudo, T1 propõe a

[...] desnaturalização do objeto, ou seja, inserir ele num processo de construção, disputa, rupturas e permanências, afinal, acreditamos que as tecnologias e os jogos digitais não são elementos criadores em si de uma realidade, eles são elementos dialéticos que são construídos pelo trabalho humano em determinados contextos (*sic*) materiais (T1, 2020, p. 356).

Na tese esclarece-se que as inteligências artificiais não possuem objetivos próprios; no jogo abordado, por exemplo, o artefato assistido por IA é aplicado para aumentar a sua durabilidade, convencendo ou forçando o jogador a tomar decisões que o mantenham em combate. Ou seja, enquanto o jogador humano possui o objetivo de vencer, o agente segue com a finalidade definida pelo programador (T1, 2020). Não é explicitado em qual tipo de inteligências artificiais o jogo se apoia, mas o autor destaca que os dados dos usuários são coletados e analisados para aperfeiçoar o jogo e não descarta a opção de monetização. Isso nos indica que jogos digitais lúdicos também capturam dados que são transformados em matéria-prima para operações comerciais diversas.

Essa situação corrobora com repercussões que emergem das IAs e são problematizadas por autoras como Crawford (2025) e Zuboff (2020), que colocam em questão a geração de lucro por meio da extração de dados comportamentais autorizados ou não autorizados pelos usuários, e detalham como as grandes corporações de tecnologia invadem os ambientes e capturam os dados, transformando os usuários em trabalhadores não remunerados.

A tese sinaliza que, no Brasil, a mágica atribuída à tecnologia está no fato de não sermos seus produtores (T1, 2020). Essa percepção emerge no consumo de tecnologias, como os algoritmos produzidos pelos países desenvolvidos. Tornamo-nos admiradores alienadamente ingênuos, por não compreendermos as determinações das inteligências artificiais; ficamos maravilhados com a aparência desse fenômeno (Vieira Pinto, 2005).

Assim, na lógica do capital, a organização do processo de trabalho oculta o processo histórico e social de produção da mercadoria. No quadro das relações sociais de produção, a força de trabalho alienada parece desaparecer, revelando apenas a técnica e a tecnologia. Vieira Pinto (2005) ressalta que essa ideologização da tecnologia é importante para a manutenção da lógica capitalista. Nesse sentido, destaca:

Uma das deficiências dessa modalidade de percepção do mundo, já o sabemos, reside na ausência de sensibilidade histórica. Por isso, movida por um essencial impressionismo, eleva à categoria de valor o dado existente, pelo simples fato de ser aquilo imediatamente percebido o que a impressiona à primeira vista. Incapaz de situar o fato no curso do processo que o engendra, pois tal atitude supõe a compreensão dialética, ignora o verdadeiro significado das conexões históricas e se mostra impossibilitada de avaliar as situações passadas, a que não assistiu (Vieira Pinto, 2005, p. 233).

Ao abordar a quarta acepção sobre a tecnologia, Vieira Pinto (2005, p. 92) esclarece que a “tecnologia é ideológica porquanto a ação técnica sempre é realizada em dado contexto histórico e é orientada a dadas finalidades”, ou seja, refletindo os elementos determinantes que condicionam a existência humana. Por esse motivo, não é possível que a tecnologia seja neutra, pois “[o] exercício social da técnica estabelece o fundamento do inevitável caráter ideológico da tecnologia” (Vieira Pinto, 2005, p. 321). Nesse sentido, ela também pode ser adotada em via de dominação, especialmente quando tratada como neutra, desprovida de suas histórias e significados.

Ferreira (2020, p. 79) relaciona esse fenômeno à substantivação da técnica, já que, enquanto “ela é adjetivo do ato de produção da existência pelo homem, e que este é um ato social, mediatizado pelas relações sociais do meio em que se dão”, sendo percebida em sua totalidade, contradições e historicidade. Mas ao ser desconectada de seu contexto e finalidade, a tecnologia passa ser percebida como substantivo, parece ser um agente autônomo determinante das relações sociais e dotada de sua própria dinâmica.

Na intenção de manter os países de capitalismo periférico sob seu domínio, as grandes potências econômicas se valem do poder ideológico e militar para garantir sua hegemonia. Em 2026, o território venezuelano sofreu um ataque contra sua soberania, em uma operação militar

operacionalizada pelos Estados Unidos que resultou na captura do Presidente Nicolás Maduro (Andes, 2026). Uma invasão comandada pelo Presidente Donald Trump, fundamentada no argumento que o presidente venezuelano estaria envolvido com tráfico internacional de drogas. Analistas indicam que essa ação violenta visa manter o controle estadunidense das reservas petrolíferas daquele país. O próprio Trump o indica, conforme anúncio: “EUA vão estar fortemente envolvidos com petróleo da Venezuela” (CNN Brasil, 2026).

Esse tipo de ação coloca as demais nações em alerta, em especial aquelas que de alguma forma apresentam algum risco à hegemonia norte-americana, ou mesmo possam colaborar diretamente com outras grandes potências econômicas. A China era a principal parceira comercial da indústria petrolífera venezuelana. Outro país que possui relações amistosas com os chineses e possui recursos naturais de interesse dos estadunidenses é o Brasil.²⁵ Temos a segunda maior reserva de terras raras do mundo, um material que concentra elementos essenciais para a criação de super-ímãs, uma matéria-prima fundamental para a construção de componentes eletrônicos, inclusive para os *datacenters*.

Em concordância com T1, em T12 é apresentado o argumento “não se pode considerar as tecnologias como sendo neutras na sociedade. De forma oposta, elas visam atender a determinados grupos de interesse e, no contexto capitalista, manter os meios de produção sob o controle dos donos do capital” (T12, 2024, p. 56). Nessa tese, é realizada a crítica ao fetichismo tecnológico que percebe os artefatos como um produto natural e espontâneo da sociedade, explicando ser preciso destacar os elementos que fazem parte de seu processo, como decisões políticas, econômicas ou sociais. Ainda, salienta que essa percepção pode ser mais presente quando envolve as inteligências artificiais, pois a automação das tarefas pode reforçar, no usuário, a sensação de ausência de trabalho humano no artefato (T12, 2024).

Em outra perspectiva, em T7 é proposto um alerta sobre o controle que as inteligências artificiais podem exercer sobre seus usuários, ao se aproximarem de seus próprios dados processados. O autor afirma, que “[t]omar decisões sobre si baseadas em dados, parece, à primeira vista, a manifestação de uma mente livre; mas, em realidade, é um fetiche, pois o que opera é uma condução de conduta pelo algoritmo” (T7, 2023, p. 183), esclarecendo que a aparência não revela a intencionalidade atribuída ao artefato.

A tese T13 também merece destaque quando se trata de colocar em questão a produção de tecnologias numa sociedade capitalista. Com o objetivo de investigar como a ética é inserida no contexto dos estudantes da computação, a tese explora as repercussões das IAs propondo

²⁵ Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2022-terra-raras-2022-ano-base-2021.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2026.

que a formação dos futuros projetistas dos algoritmos é um ponto fundamental, pois é a partir deles que novos sistemas serão criados. A tese indica que estudantes de cursos nessa área são bombardeados pelas intencionalidades dos capitalistas, que são quem orientam as regras do mercado e, “[s]ob este direcionamento mercadológico, é gerado um ambiente de competição multibilionário, especialmente sob o controle de grandes empresas de tecnologia” (T13, 2024, p. 18).

Entre as teses selecionadas – T1, T7, T12 e T13 – destacam-se as produções acadêmicas que provocam a perspectiva imediata e superficial do fenômeno, elencando elementos que não são colocados em questão nas outras produções acadêmicas, como a ética, os danos ambientais, os vieses algorítmicos e a intencionalidade, aspectos da materialidade do contexto capitalista que podem explicar o tipo de finalidade conferido às inteligências artificiais, ainda que não se debrucem com profundidade; há uma tentativa de problematizar aquilo que é tratado com naturalidade. Assim, admitem a tecnologia como carregada de valores, que não são determinados por seus usuários individualmente, apresentando elementos que correspondem à perspectiva dialética acerca da tecnologia (Peixoto, 2022a, 2023). Mas essa abordagem não se sustenta em todo o texto apresentado nestas teses. Na contramão dessa percepção, o texto trata as tecnologias como neutras, o que não se alinha a percebê-las como portadoras de valores.

Moraes (2016) e Malaquias (2018), em estados do conhecimento que abordam tecnologia, educação e formação docente, identificam inconsistência teórico-metodológica no sentido de atribuírem à tecnologia, simultaneamente, o papel de neutras e de carregadas de valores; de autônomas ou controladas humanamente. Esse tipo de inconsistência também foi encontrado nos trabalhos aqui analisados.

Em T1, pode ser encontrada a ideia de que as inteligências artificiais são controladas “a nível de análise de dados [que elas não aprendem por si mesmas] sem monitoramento” (T1, 2020, p. 176). Ao mesmo tempo, afirma que “[o]s Algoritmos Genéticos (AG) também são **capazes de criar** entidades inteligentes, adaptados para apresentar comportamentos, tomar decisões, e moldar ao ambiente” (T1, 2020, p. 152, grifos nossos).

Algumas contradições também são percebidas nas demais teses, conforme evidenciado nos Quadros 5 e 6. Tal dispersão e inconsistência dificulta a compreensão do todo, pois o aporte teórico-metodológico das argumentações apresentadas não permite explicar o fenômeno em sua totalidade, fragilizando a pesquisa.

Outro aspecto a ser destacado diz respeito à frágil fundamentação no tratamento de questões didático-metodológicas. Nos trabalhos analisados, as práticas pedagógicas são criticadas como ultrapassadas ou insuficientes para alcançar as possibilidades apresentadas

pelas tecnologias adotadas. A partir daí, os trabalhos propõem a adoção de outras ou novas metodologias, mas essa proposta não é apoiada por teorias da aprendizagem ou da educação e nem mesmo pelos elementos do ato didático como os objetivos de ensino ou as estratégias pedagógico-didáticas. Para Moraes (2016), há uma pulverização das teorias, que fica caracterizada pela separação entre elementos técnicos e os pedagógicos.

No que diz respeito às relações entre educação e tecnologia – assim como Moraes (2016), Malaquias (2018), Oliveira (2019), Echalar, Peixoto e Alves Filho (2020), Peixoto *et al.* (2025) e Malaquias *et al.* (2025) – identificamos, nas teses analisadas, uma oscilação entre as abordagens instrumental e determinista.

Em T6, notamos a abordagem determinista quando reconhece a influência, mesmo que forma ponderada, da tecnologia na sociedade: “[n]ão se trata, contudo, de especulações distópicas presentes em obras de ficção científica, nas quais as máquinas dominariam o mundo e acabariam com a vida humana. Trata-se, sim, de situações práticas nas quais sistemas de IA já estão mudando a rotina das pessoas” (T6, 2023, p. 31). Na mesma tese, a tecnologia recebe um tratamento instrumental, quando é conferido ao professor o poder de definir o seu uso: “[..] o agente precisa estar preparado para o máximo de estados possíveis. Por esta razão, a experiência do professor ao parametrizar o sistema pode ser determinante” (T6, 2023, p. 96).

Quadro 5 – Abordagem determinista

TESE	CITAÇÃO
T01	Em breve síntese, o que parece ser mais comum nas tentativas de uso de IA em Educação, além da economia de tempo, é a otimização de recursos que individualizem o atendimento aos estudantes e, no contexto macro identificamos que há uma potencial personalização do “mundo” via meios digitais. De maneira que a IA apresenta ter potencial técnico para lidar com quantidade volumosa de dados individuais selecionando e lidando com eles em moldes específicos do e para o usuário (Santos, 2020, p. 16).
T02	A recente evolução da tecnologia , principalmente a digital, tem causado revoluções em muitos níveis da sociedade e até mesmo na maneira de interpretar o mundo e a realidade. Por exemplo, características fundamentais foram alteradas ao possibilitar o surgimento de mundos virtuais (Riedo, 2020, p. 32).
T03	Inteligência Artificial é um domínio tecnológico em expansão com a capacidade de alterar múltiplos aspectos das nossas interações sociais. Na educação, a IA começou a produzir novos ensinamentos e soluções de aprendizagem que atualmente estão sendo testadas e difundidas em distintos contextos (Meira, 2022, p. 60).
T04	Isto é, a atividade do indivíduo é reorganizada com a tecnologia que usa. Diante do exposto, observa-se que a utilização do computador muda a forma do ser humano pensar, criar e raciocinar . Nesse sentido, a criação de métodos para a resolução de problemas com o auxílio do computador também reorganiza a atividade humana (Mattos, 2022, p. 49).
T05	Nos dias atuais, a tecnologia opera mudanças constantes em nossa sociedade , influenciando nossas relações sociais e econômicas, nossa forma de trocar conhecimentos e o modo de realizar nossas tarefas cotidianas (Tavares, 2022, p. 17).
T06	[...] discussões contemporâneas sobre a Educação 4.0 enfatizam a Inteligência Artificial como um componente central desse novo paradigma, resultando em novos requisitos para a inclusão da IA nos currículos modernos (Cordova, 2024, p. 11).

(Continua)

(Conclusão)

TESE	CITAÇÃO
T07	As máquinas cibernéticas e sua emergência na educação são produtos da virada cibernética e promovem impactos profundos na educação. Segundo a perspectiva de alguns interlocutores, tais máquinas orientarão o modo como as pessoas se relacionam com o mundo , como aprendem no mundo (Santos, 2023, p. 63).
T08	O programa de intervenção, por meio do diário de aprendizagem assistido por IA, foi altamente relevante para aprimorar o processo de aprendizagem dos estudantes. Essa relevância pode ser atribuída diretamente às mudanças observadas na adoção de métodos e comportamentos autoiniciados pelos estudantes, os quais têm sido associados a melhorias significativas na aquisição de conhecimento, desempenho acadêmico e engajamento. É plausível inferir que essas mudanças foram impulsionadas pelo suporte fornecido pelo diário (Silva, 2023, p. 171).
T09	O Poder de marcar a experiência é o critério que engloba as vivências do usuário ao interagir com uma interface. Foi baseado nos princípios de design do sistema Android e subdivide-se em três qualidades: Poder de encantar, Poder de compreender e Poder de simplificar a vida (Balbino, 2023, p. 97).
T10	Isso é especialmente evidente nos dias de hoje, onde a conectividade e a dependência de tecnologia são onipresentes. Estamos constantemente conectados, subordinando grande parte das nossas atividades cotidianas à tecnologia por meio de aplicativos e dispositivos móveis (Franco, 2024, p. 18).
T11	O Magnetom se prova uma boa ferramenta tecnológica para o acompanhamento das atividades online da sala de aula invertida, principalmente quando envolvem experimentos em laboratório virtuais, uma vez que consegue manter o aluno ativo (Moro, 2024, p. 205).
T12	A introdução da IA no campo da educação tem o potencial de transformar a forma como a sociedade aprende (Durso, 2024, p. 41).
T13	A urgência de problematizarmos a formação ética desses futuros profissionais - que a partir de suas visões e valores pessoais -, desenvolvem tecnologias que condicionam e medeiam nossas relações em um mundo denotam a importância desse estudo (Silva, 2024, p. 23).

Fonte: elaborado pela autora.

Nos excertos com abordagem determinista, o artefato tem o poder de influenciar unilateralmente a sociedade, como se a tecnologia seguisse uma lógica de desenvolvimento independente do contexto histórico no qual está inserida. Peixoto (2015, p. 321) considera que, nessa abordagem, a relação entre a educação e a tecnologia “tende a considerar que as forças técnicas prescrevem as mudanças sociais e culturais”. Ou seja, as transformações que ocorrem na sociedade seriam determinadas pelas tecnologias.

Nas citações presentes no Quadro 5, um dos elementos que emerge é o entendimento de que há uma ruptura entre determinadas épocas, apontando o momento presente como o mais tecnológico e evoluído. Essa noção é questionada por Vieira Pinto (2005), haja visto que a desqualificação de períodos anteriores diz respeito ao ato de apagar o processo de desenvolvimento construído historicamente pelo trabalho humano. Isso pode ser compreendido como uma visão parcial do fenômeno, que torna o passado não tecnológico e o presente a melhor era da tecnologia. Vieira Pinto (2005, p. 44) denuncia

[...] o lado secreto, maligno do endeuamento da tecnologia, aquele que visa unicamente a fortalecer ideologicamente os interesses dos criadores do saber atual, **a fim de conservá-lo no papel de instrumento de domínio e espoliação econômica da maior parte da humanidade**, levada a trabalhar para as camadas altas dos povos senhoriais sob a falsa e emoliente impressão de estar participando, na única forma em que lhe é possível, da promoção do progresso em nosso tempo (grifos nossos).

O autor nos permite compreender o determinismo que, na citação acima, denomina por “endeusamento da tecnologia”, como instrumento de manutenção do poder pela expropriação do trabalho humano.

Ainda no Quadro 5, cabe ressaltar o viés tecnocentrado atribuído às citações, estabelecendo a tecnologia como elemento central no processo de aprendizagem. Essa intenção se distancia da forma de apropriação do ser humano; a centralidade nos objetos técnicos (instrumentos) é uma forma simplificadora do processo. Segundo a THC, a apropriação e a internalização são parte da aprendizagem, que ocorre por meio da interação do homem com o meio, que, assim, internaliza os significados e elabora os sentidos. Trata-se de um movimento dialético de troca; ao interagir com o meio externo, constrói-se internamente novas conexões, que superam as existentes, em um processo lento e complexo (Sousa, 2019). Portanto, apenas alterar o tipo de tecnologia (instrumento) não modifica as estruturas psíquicas e seus signos, ocasionado uma ruptura entre os instrumentos e os signos, o que não favorece a aprendizagem.

Então, nessa lógica, o foco na tecnologia torna os elementos pedagógicos irrelevantes no processo educativo, desviando a atenção do processo necessário de construção, que é sofisticado e por isso não imediato, para o objeto técnico, que pode flexibilizar e solucionar, mas que não atinge o objetivo de formação humana.

Na abordagem instrumental, a racionalidade técnica é colocada em evidência, os artefatos não possuem fins específicos, são dependentes dos objetivos a eles atribuídos por seus usuários, que atingirão os mesmos resultados independentemente de suas condições materiais (Peixoto, 2016, 2023). Apresentamos alguns excertos que permitem identificar essa abordagem nas teses analisadas.

Quadro 6 – Abordagem instrumental

Tese	Citação
T02	Assim, mesmo que não haja nenhuma garantia que realmente a interação possa contribuir para a construção de conhecimentos de modo significativo, é preciso confiar, como já apontando, na capacidade de aprendizagem e mesmo vontade de aprender dos seres humanos, pois, ninguém aprende se não quiser (Riedo, 2020, p. 22)
T03	Com a plataforma, o professor cria novos projetos de forma rápida e fácil em um interface intuitiva, acompanha o progresso dos estudantes e avalia os resultados alcançados. Os estudantes acessam os materiais didáticos diretamente na plataforma com recursos para contactar os professores (Meira, 2022, p. 55).
T04	Cabe salientar que a utilização dessa TD não substitui o trabalho do professor , visto que a IA é responsável por realizar a correção da língua e o professor, por fazer a correção da parte discursiva e subjetiva da redação disponibilizada pelo aluno (Mattos, 2022, p. 73).

(Continua)

(Conclusão)

Tese	Citação
T05	O uso de comando de voz é uma forma de agregar acessibilidade à ferramenta, e o uso de um avatar animado é uma maneira de tornar a interação usuário-máquina mais amigável através da personificação de um assistente (Tavares, 2022, p. 94).
T06	[...] o agente precisa estar preparado para o máximo de estados possíveis. Por esta razão, a experiência do professor ao parametrizar o sistema pode ser determinante (Córdova, 2023, p. 96).
T08	Para o docente, foi permitido acesso ao gerenciador , e assim, cadastrar prompts, mensagens de incentivo, estabelecer novos parâmetros para a IA, ter acesso aos dados de aprendizagem individuais e da turma, visualizar respostas e dúvidas, enviar mensagens semanais e dar feedback para o estudante (Silva, 2023, p. 130).
T09	A opção pela utilização de um sistema suportado por IA não significa a garantia do sucesso nos estudos de objetos do conhecimento matemáticos, mas tem potencial para auxiliar os envolvidos nos processos educacionais na busca por diferentes abordagens e propostas de estudo (Balbino, 2023, p. 30).
T10	Na prática, a tecnologia digital proporciona um acesso quase ilimitado a informações e recursos educacionais na ponta dos dedos. Isso permite que os alunos explorem tópicos de seu interesse e aprendam em seu próprio ritmo (Franco, 2024, p. 21).
T11	Os alunos, no entanto, não o veem como um amigo ou tutor , mas como uma ferramenta tecnológica inovadora para apoiar a aprendizagem (Moro, 2024, p. 205).

Fonte: elaborado pela autora.

Em síntese, o Quadro 6 destaca a perspectiva instrumental presente em nove teses. Nos excertos em destaque é atribuído ao homem (docentes ou discentes) o poder de gerir os artefatos conforme suas necessidades, ainda assim mantém o foco no artefato, pois é por meio dos usos que haverá melhora nos resultados esperados, seja pela inserção de novas tecnologias no processo educativo, seja pela inovação de artefatos já existentes. Essa racionalidade instrumental não leva em consideração os aspectos sociais, políticos, ideológicos e pedagógico-didáticos do fenômeno, tornando parcial a apreensão da realidade concreta (Moore; Martins; Oliveira, 2026). Isso também conduz a uma submissão dos processos educativos à lógica neoliberal de produtividade e controle (Echalar *et al.*, 2025).

As teses T1, T7, T12 e T13 não apresentam excertos com abordagem instrumental. São produções acadêmicas que possuem, em seu escopo, uma disposição diferente das demais, colocando em questão alguns aspectos que emergem da inserção de tecnologias assistidas por IA na educação, como se mostra a seguir.

Em T1, há uma problematização a respeito de áreas ligadas à ciência da computação e engenharias com relação às tecnologias. “Para esses profissionais a IA, aparentemente, em nada é especial, afinal, caso necessário, ‘é só desligar a máquina’” (T1, 2020, p. 15). A tese destaca que, inversamente, a área das ciências sociais trata essa temática com mais aprofundamento, considerando suas várias dimensões e complexidade, apesar do volume de pesquisas pequeno. Para fortalecer sua perspectiva, apóia-se em Vieira Pinto para apresentar sua abordagem.

Um estudante da classe trabalhadora pode ter a oportunidade de acessar, na escola pública, o mesmo instrumento musical que um estudante que frequenta uma escola privada de

elite, mas o primeiro não dispõe de recursos para adquirir um instrumento e continuar estudando em casa, o que não se aplica ao segundo. O estudante da classe trabalhadora, além de não ter acesso ao instrumento, em alguns casos precisa dedicar seu tempo para demandas domésticas ou de trabalho. Como não considera o contexto econômico, político e cultural da produção e da distribuição da tecnologia, da mesma forma não leva em conta as condições objetivas dos usuários, a dicotomia entre o instrumentalismo e o determinismo, não estimula um olhar sobre a totalidade. Contrariamente, ao considerar a dialética entre o objeto e o sujeito, podemos compreender a realidade em sua totalidade e suas contradições.

Em outras palavras, a visão neutra da tecnologia traz limitações para sua análise, pois explica as diferentes formas de uso dessas tecnologias com base em decisões individuais e de ordem técnica. Assim, não fazem referência aos contextos culturais, sociais e econômicos. As explicações são parciais, baseiam-se em particularidades ou especificidades como se estas não tivessem relação com uma totalidade (Moraes; Peixoto, 2017, p. 239).

O fetichismo da mercadoria repercute nas tecnologias, mantendo o nosso olhar em sua estrutura aparente. Isso pode acarretar uma percepção mística do objeto técnico (Marx, 2013), mistificado como algo gerado de uma forma mágica, e não como produto do trabalho humano. Desmistificando a neutralidade imputada às tecnologias, em especial as inteligências artificiais, destacando especialmente sua relação com as estruturas de poder, Crawford (2025) detalha os elementos que ficam ocultos, explicando que

[s]istemas de IA não são autônomos, racionais ou capazes de discernir o que quer que seja sem que sejam treinados de forma extensiva e computacionalmente intensiva com vastos conjuntos de dados ou com regras e recompensas predefinidas. Na verdade, a inteligência artificial como conhecemos **depende inteiramente de um conjunto muito mais amplo de estruturas políticas e sociais**. E, devido ao capital necessário para a construção da IA em escala, e consideradas as visões de mundo que são otimizadas por ela, seus sistemas são, em última instância, projetados para servir aos interesses dominantes existentes. Nesse sentido, a inteligência artificial **é um registro do poder** (Crawford, 2022, p. 19, tradução nossa, grifos nossos).

A autora ressalta que esse tipo de perspectiva não é ao acaso, que faz parte de um projeto da classe dominante para continuar no poder, mantendo a classe trabalhadora sob seu domínio, alienada e desarticulada.

Como pode ser observado nos Quadro 5 e 6, há a reincidência das mesmas teses, confirmando que no mesmo texto há variação na percepção da tecnologia. Essa tendência vem sendo percebida pelos estudos que antecederam a este, como apresentado. Nas teses T1, T7, T12 e T13, a abordagem instrumental foi percebida de forma irrelevante ou ausente, alternando

entre as abordagens deterministas e dialética. Em síntese, no *corpus* prevaleceu a perspectiva tecnocêntrica, que se alterna entre instrumental e determinista, com quatro teses que problematizam alguns aspectos, como ética, solucionismo, plataformização, reprodução de desigualdades, fetichismo, lógica mercadológica, alienação do trabalho e personalização.

Considerando: (i) o tecnocentrismo identificado como prevalente na produção analisada e (ii) as problematizações quanto às inteligências artificiais apresentadas por Crawford (2022), Moore (2019), Morozov (2018), Pasquinelli (2023), Silveira (2021a, 2021b, 2023, 2024, 2025a, 2025b) e Zuboff (2020), extraímos do *corpus* temas recorrentes que nos permitirão retornar ao nosso objeto com a perspectiva de identificar contradições e aprofundar suas determinações. Tais temas estão expostos Tabela 9, a seguir.

Tabela 9 – Temas recorrentes

Tópicos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	Frequência nas teses
Solucionismo	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	92%
Controle	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	85%
Personalização	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	85%
Eficiente	x		x		x		x	x		x	x	x	x	69%
Inovação	x		x		x		x		x	x		x	x	62%
Motivação					x		x	x		x	x			38%
Autonomia					x	x			x		x			31%
Flexibilidade	x						x		x	x				31%
Protagonismo			x				x				x			23%
Inclusão						x								8%

Fonte: elaborada pela autora.

De acordo com a análise realizada nas teses, representada na Tabela 9, os temas mais recorrentes são o solucionismo, o controle, a personalização, a eficiência e a inovação. Tais tópicos são argumentos que atribuem aos artefatos assistidos por IA características que remetem à facilidade e à naturalidade, de maneira que a apropriação desses artefatos não tem sido problematizada com profundidade (Silva, 2026).

O solucionismo, em sua imediatividade, resolve problemas de forma simples e eficiente. Morozov (2028), porém, alerta que a praticidade na qual as tecnologias são amparadas transforma-se em novos problemas. Um dos elementos elencados é que

[...] as empresas do Vale do Silício estão construindo o que chamo de “cerca invisível de arame farpado” ao redor de nossas vidas. Elas nos prometem mais liberdade, mais abertura, mais mobilidade; dizem que podemos circular onde e quando quisermos. Porém, o tipo de emancipação que de fato obtemos é falsa; é a emancipação de um criminoso que foi recém-libertado, mas que ainda está usando uma tornozeleira (Morozov, 2018, p. 31).

Ao oferecer solução como mágica, as empresas agem de forma pouco transparente, extraindo dados que serão usados de forma preditiva por meio dos algoritmos para gerar lucro. O autor esclarece ainda que “[a]s plataformas em geral são parasitárias e dependem de relações sociais e econômicas já existentes. Elas não produzem nada por si mesmas, apenas rearranjam elementos e fragmentos desenvolvidos por outros” (Morozov, 2018, p. 61). É dessa forma que elas penetram na educação e extraem dados sensíveis e importantes para os brasileiros.

A adoção das IAs como produto que solucionará problemas existentes na educação está presente em todas as teses, em algumas de modo afirmativo e outras como problematização. Em T1, o solucionismo é percebido com um ato transformador que pertence aos humanos e não deve ser atribuído aos artefatos: “argumentamos que o humano é excepcionalmente a espécie que tem a capacidade de idealizar, produzir e conceber meios artificiais para solucionar problemas de sua necessidade material” (T1, 2020, p. 17). T13 complementa com o argumento de que não há soluções universais, os artefatos assistidos por IA precisam do acompanhamento e da manutenção humana.

Mesmo que durante a sua implementação seja observada a necessidade frequente de ajustes e redesenhos para adequações de seus artefatos, não sustentando a ideia pré-concebida de soluções universalizáveis, que sob esta ótica estariam prontas para os diferentes contextos e espaços que se propõem a gerenciar (T13, 2024, p. 42).

Em contraposição, em T4, defende-se que “[r]ecursos de IA disponíveis aos professores, por exemplo, podem ser identificados em plataformas que contêm soluções tecnológicas para a realização de correção automatizada de redações e avaliações” (T4, 2022, p. 52). Nessa tese, o entendimento é que a tecnologia proporciona ao docente agilidade e economia de tempo, ao delegar parte de sua rotina ao artefato. No Quadro 7, sintetizamos alguns trechos de outras teses que reforçam a mesma perspectiva acerca do solucionismo como um elemento necessário.

Quadro 7 – Trechos sobre solucionismo

Tese	Trecho
T01	De modo geral, os AG buscam soluções otimizadas para um problema inicial, específico e determinado. Tendo o problema em vista o próximo passo é o molde dos agentes para solucionarem o problema (Santos, 2020, p. 153).
T03	Como diferencial, SOPHIE apresenta um analisador estrutural altamente ajustado para comunicar em linguagem natural. Neste momento, os sistemas de tutoria já indicavam indícios na exploração do ensino de habilidade de resolução de problemas, sem serem forçados a apresentar apenas problemas que continham conjuntos de soluções definidas, como era o caso do sistema antecessor, o SCHOLAR (Meira, 2022, p. 75).

(Continua)

(Conclusão)

Tese	Trecho
T04	Apesar disto, a partir da identificação de pesquisas que versam sobre este tema, verificou-se diferentes possibilidades de uso da IA que envolvem a otimização de tarefas, a resolução de problemas e a utilização de técnicas que podem contribuir com os processos educacionais de Matemática (Mattos, 2022 p. 145).
T05	Neste intuito, nossa plataforma procura inserir muitos dos aspectos presentes na realidade digital dos estudantes (dinamismo, rapidez, diversidade) em uma ferramenta para aprendizagem, aproximando o discurso pedagógico da realidade tecnológica e, desta forma, promovendo vínculo (Tavares, 2022, p. 128).
T06	Entretanto, as contribuições resultantes das investigações realizadas no decorrer deste projeto vão além da entrega de um modelo de AMA para a aprendizagem colaborativa e da sua respectiva implementação como prova de conceito. As discussões levantadas sugerem soluções de alcance mais abrangente (Córdova, 2023, p. 113).
T08	Em direção a novos caminhos para otimizar o aprendizado, soluções baseadas em técnicas de IA foram incorporadas à educação, principalmente, em nível de gestão educacional e instrucional, como suporte personalizado para docente e discente e de ensino e aprendizagem (Silva, 2023, p. 65).
T09	As metas de usabilidade compõem um conjunto de critérios que, ao serem aplicados durante o desenvolvimento de um produto interativo, ajudam a solucionar problemas acerca da produtividade, motivação e aprendizagem dos usuários. As metas decorrentes da experiência do usuário são subjetivas, preocupam-se com a satisfação e buscam oferecer produtos inovadores e diversificados (Balbino, 2023, p. 81).
T10	Mesmo os <i>chatbots</i> de mercado, que incorporam as técnicas mais recentes de IA, apresentam um grande potencial para serem aplicados na educação. No entanto, é importante ressaltar que essas soluções de IA, originalmente concebidas para outros domínios, geralmente não foram desenvolvidas para a educação. Porém, quando apropriadas e direcionadas corretamente para o contexto educacional, esses <i>chatbots</i> têm o potencial de oferecer suporte valioso aos professores e alunos, auxiliando na interação e facilitando a construção do conhecimento (Franco, 2024, p. 116).
T11	Nos últimos dez anos, houve um aumento na utilização de Agentes Conversacionais (AC) para auxiliar o estudante no uso de plataformas e-learning, sendo considerados uma solução inovadora para preencher lacunas entre tecnologias e educação, proporcionando uma experiência de aprendizagem interativa para explicar um conteúdo ou promover discussões que estimulem o processo de conhecimento (Moro, 2024, p. 21).
T12	Do ponto de vista docente, a automatização da correção das atividades possibilita uma realocação das horas de trabalho para atividades que demandam maior capacidade intelectual. Para os discentes, a correção automatizada permite um feedback mais rápido sobre o aprendizado adquirido, o que nem sempre é possível de se fazer quando a correção é realizada de forma manual pelos professores (Durso, 2024, p. 57).

Fonte: elaborado pela autora.

Esses trechos permitem o acesso à aparência do fenômeno, que não expressa suas contradições e múltiplas determinações. Por exemplo, em que condições materiais o docente deverá articular sua rotina didático-pedagógica com o uso desse tipo de plataforma? Qual infraestrutura lhe é ofertada? É possível optar pelo uso da plataforma? É oferecida formação para o manejo da tecnologia? Enfim, a percepção tecnocentrada não permite que sejam avaliados outros aspectos presentes nesse movimento.

Peixoto e Moraes (2017) exploram esse caminho tecnocentrado, visando compreender as relações entre a educação e a tecnologia numa via dialética. Para tanto, é preciso estender a investigação para além da racionalidade técnica atribuída ao artefato, assumindo suas dimensões políticas, econômicas, históricas e sociais.

A ideia de uma solução imediata proporcionada pelas IAs se relaciona diretamente aos outros tópicos que também foram recorrentes, como o controle, a personalização, a eficiência e a inovação. Observamos a proposição de uma espécie de “combo” de elementos persuasivos. No momento em que as informações são transmitidas digitalmente, os dados têm se tornado uma mercadoria de fundamental importância para gerar lucro (Lima; Peixoto, 2025; Peixoto, 2025; Silva, 2026; Silveira, 2024, 2025a, 2025b; Zuboff, 2020). Por isso, o controle é um tópico importante: ao oferecer soluções práticas, as grandes corporações de tecnologia controlam os usuários e extraem seus dados.

Em T3, a personalização do aprendizado é considerada como o caminho natural para atender às diferenças individuais. “O ambiente admite elementos de controle com percursos e ritmos de aprendizagens. O ensino é moldado conforme as necessidades de cada estudante” (T3, 2022, p. 183). Dessa forma, associa a personalização dos objetos técnicos à inovação de paradigmas pedagógicos, colocando os objetos técnicos no centro do processo pedagógico-didático (Peixoto, 2016) e gerando uma separação entre objeto e sujeito. Isso causa uma distorção no processo de aprendizado, tornando impraticável a perspectiva dialética. O ser humano é social, e aprende num processo construtivo, apropriando-se do conhecimento historicamente produzido, mediado pelo trabalho e suas tecnologias, modificando estruturas psíquicas inferiores e as transformando em superiores. Esse movimento não poderia ocorrer por meio de uma personalização que individualiza o processo de aprendizagem e, por conseguinte, o desenvolvimento humano (Marx, 2013; Sousa, 2019).

Em T4, o trecho a seguir evidencia como tais elementos se corporificam, tratando como um caminho que atende a docentes, estudantes e gestores de maneira personalizada. Podemos identificar aí que ao sujeito é atribuída autonomia na forma do poder de controlar os artefatos de acordo com sua vontade, o que se alinha à perspectiva instrumental.

Sistemas assistidos por IA podem, por exemplo, auxiliar alunos e professores na identificação do nível de conhecimento dos alunos e personalizar o conteúdo a ser disponibilizado em ambientes computacionais; apoiar os professores na elaboração de planos de aula; e ainda, otimizar o gerenciamento de dados educacionais e administrativos de uma instituição de ensino (T4, 2022 p. 52).

Na educação, a plataforma Letrus tem ocupado esse espaço. Trata-se de um artefato para correção automatizada de redações operacionalizada por IA, que não necessita da interferência do docente (Graciano Júnior; Orlandi, 2025; Rodrigues; Pedro, 2023). Ao ofertar inovação e solução, reforça o discurso neoliberal de que o serviço público é oneroso e ineficiente,

colocando em questão a qualidade do serviço público e favorecendo as parcerias público-privadas e as privatizações (Rodrigues; Pedro, 2023).

Outro aspecto é a intervenção no trabalho docente: ao vender facilidade e redução de tarefas, o docente se encontra em situação oposta e passa a ser controlado e cobrado por resultados, ao serem estabelecidos prazos e metas para cumprir as atividades propostas na plataforma. Nesse cenário, o docente deixa de exercer sua função para atender demandas burocráticas e administrativas (Graciano Júnior; Orlandi, 2025; Rodrigues; Pedro, 2023).

Algumas repercussões marcam a imposta adesão de docentes a sistemas plataformizados. Zuboff (2020, p. 588) esclarece que usar esses artefatos torna os “usuários fontes de matéria-prima” abundante e gratuita. Ocorre quando os usuários acessam plataformas, aplicativos ou dispositivos que coletam seus dados comportamentais, em muitos casos sem seu consentimento, levando o sujeito a exercer um trabalho não remunerado. Outra repercussão com relação a esse tipo de tecnologia é denominado por Crawford (2022) como trabalho invisível, que acontece em larga escala, mas não é aparente. Além dos trabalhadores que realizam a extração dos recursos minerais em condições precárias de trabalho, há os que recebem pagamentos ínfimos para acompanhar os bancos de dados, filtrando manualmente distorções que devem ser evitadas para o cumprimento da ainda incipiente regulação. Esse microtrabalho, como tem sido denominado, é exercido preponderantemente por jovens, mulheres e sujeitos com alto nível de escolaridade. Trata-se da precarização do trabalho humano, com uma rentabilidade média de R\$ 9,36 por hora, podendo ser menor nos países do sul global (Peixoto, 2025).

Tais argumentos favorecem o individualismo disfarçado de personalização. Em T7, um trecho revela a essência desse movimento quando afirma que “[a] ideia é criar sistemas informatizados educacionais que simulem, com o máximo de realismo e eficiência, o papel de um tutor humano. A ideia é que cada aluno tenha um tutor personalizado para chamar de seu” (T7, 2023, p. 174). Remete, aqui, ao mito de que artefatos podem substituir o trabalho humano.

Na tese T8, é aplicado o mesmo argumento: “esses instrumentos pedagógicos digitais podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, permitindo que os estudantes se tornem aprendizes mais eficientes e independentes” (T8, 2023, p. 169). A importância da individualidade nesse processo é garantir a maior quantidade de dados possível, de forma que os capitalistas ampliem sua fonte de lucro.

Porém, houve tese que não aceitou a primeira impressão causada pelas IAs. A tese T13 relacionou o solucionismo a um trabalho orientado à extração de mais-valia:

Nesta dinâmica de trabalho, motivada pelo lucro e orientada para a pressuposta eficiência de um modelo de “desenvolvimento ágil” (Dingsøyr et al., 2012) são produzidas novas tecnologias de forma cada vez mais fragmentada, em função dos diferentes conhecimentos especializados daqueles que contribuem na concepção destas soluções (T13, 2024, p. 49).

Por meio desse trecho, é possível traçar uma tendência de inserção das tecnologias de IA na educação se assemelhando ao momento histórico da chamada revolução industrial., no qual dois modelos de produção tiveram destaque e influenciaram áreas de gestão e administração atualmente – o fordismo e o taylorismo. Foram movimentos que fragmentaram as forças de trabalho, tornando o trabalhador responsável por atividades cada vez mais repetitivas, procurando extrair o seu máximo desempenho (valor), com a menor quantidade de erros, com vistas a atingir mais eficiência e produtividade (Crawford, 2022; Lima; Peixoto, 2025; Pasquinelli, 2023; Silva, 2026).

A ameaça de substituição e a fragmentação do trabalho docente se assemelham a esse período. A inserção de tecnologias na escola sob a justificativa de otimização e facilitação do trabalho docente não deixa à amostra as verdadeiras intenções, que se tornam as mesmas de organizações privadas, garantir lucro e produtividade, com base na exploração da atividade humana, tornando-o cada vez menos participativo nos processos.

No mesmo âmbito, a tese T7 retoma a ideia do autômato jogador de xadrez para comparar a situação enfrentada pelos docentes, afirmando que “[...] é a partir da espoliação do trabalho de ‘turcos mecânicos’ que a Geekie materializa a personalização da educação por meio do One” (T7, 2023, p. 255). Ou seja, é por meio da precarização do trabalho docente que as plataformas vem ampliando seus lucros, e mistificando seus resultados, apagando a história e todo o seu processo de elaboração.

A precarização do trabalho humano não é exclusiva da relação entre educação e IA. Peixoto (2022) alerta que a inserção de tecnologias na educação tem por objetivo aumentar a produtividade e o ritmo de trabalho, “o interesse do detentor do capital em investir na mecanização da produção, recorrendo ao estabelecimento de uma base técnica própria ao modo de produção capitalista” (Peixoto, 2022, p. 6). Assim, é possível controlar toda atividade docente como se fosse uma linha de produção, com etapas fragmentadamente distintas, bem definidas e temporizadas.

Sousa (2019) reforça que argumentos disruptivos que buscam romper com o passado, enaltecendo o presente, ignoram o papel do docente e do estudante; são discursos que não promovem a emancipação humana focando apenas nos artefatos, esvaziando a educação de seus propósitos.

Entre as teses estudadas, apenas T7 e T13 provocam o leitor em perspectivas que não são totalmente contra-hegemônicas, mas tem a intenção de questionar a aparência em que as IA estão repercutindo na educação. Elas apresentam observações contrárias as demais teses, problematizando os tópicos apresentados no Quadro 9.

Por ora, aplicações da IA em educação são recorrentes em prometer duas coisas: “personalização” e “acompanhamento constante”. É a proposta dos pesquisadores. Em suma, a sociedade clama por mais aprendizados: a IA é uma resposta. Cientistas da computação, sem nenhuma experiência de pesquisa no campo da educação ou da psicologia do desenvolvimento, apresentam o que será a “sala de aula do futuro” (T7, 2023, p. 170, grifos do autor).

No trecho acima, retirado de T7, é feita uma crítica a alguns elementos mais frequentes nas pesquisas em educação e IA, como o solucionismo, a facilidade, o controle e a personalização. A tese recorre à revisão de literatura realizada por Gatti (2019), em produções acadêmicas entre 1995 e 2018, que tratam de educação e IA. É relatado que a predominância de estudo nessas produções acadêmicas é fora da área das ciências sociais, e que essa tecnologia tem sido tratada como solução para educação. Ademais, as pesquisas do período têm se concentrado no campo da ciência da computação e das engenharias, que oferecem propostas de inserção, mesmo sem arcabouço técnico acerca da educação, evidenciando o foco nos artefatos, e não no processo de aprendizagem.

Objetivando problematizar o senso comum, T5 (2022) explora a contradição presente na temática referente à substituição de docentes pelas tecnologias assistidas por IA. Reforçando o papel fundamental do docente no processo educativo, a tese retoma estudos anteriores para justificar que as máquinas não têm capacidade para lidar com a complexidade exigida para as atividades docente.

Outra tese que colocava em questão a perspectiva hegemônica é a T13. Em um trecho é destacado que a onipresença de tecnologias assistidas por IA é fundamental para reafirmar as relações de poder, por serem “[u]ma forma de controle que, para além dos dados, se alimenta da própria crença dos sujeitos acerca da sua neutralidade tecnológica, permitindo que possam usufruir de sua pseudoliberalidade” (T13, 2024, p. 73-74). Isso evidencia a intencionalidade de manter, ideologicamente, a tecnologia travestida de neutralidade, com o objetivo de capturar o indivíduo que, de imediato, maravilha-se com a novidade, fazendo-o trabalhar sem garantias de trabalho. A classe trabalhadora pode perceber esse movimento como gerador de liberdade, como se o trabalhador tivesse, de fato, poder de escolha.

Ela [a burguesia] transformou o valor pessoal em valor de troca, e no lugar das inúmeras liberdades adquiridas e garantidas, estabeleceu uma única e implacável liberdade – a liberdade de comércio. Numa palavra, no lugar da exploração disfarçada por ilusões religiosas e políticas, a burguesia pôs a exploração aberta, cínica, direta e brutal (Marx; Engels, 1998, p. 18).

A educação é um ambiente de reflexão e resistência, por esse motivo se encontra em constante disputa. Ainda que num espaço em que predomina a lógica neoliberal, os docentes não estão totalmente alienados. A próxima seção abordará com mais profundidade aspectos pouco explorados nas teses analisadas.

4 IA: A EDUCAÇÃO COMO UM CAMPO DE PROJETOS EM DISPUTA

Como visto na seção anterior, em sua maioria as teses analisadas apresentam um viés tecnocentrado, focando sua atenção nos artefatos. Essa abordagem não permite que o fenômeno em questão seja contemplado em sua totalidade, ocasionando argumentações frágeis. Entre as ausências identificadas abordaremos a extração de dados, expropriação do trabalho docente e precarização da educação, determinações características da lógica capitalista. Destacaremos como categoria de análise a hegemonia e o trabalho, que emergem na lógica capitalista e influenciam a relação estabelecida entre educação e IA. Esses temas não foram explorados nas produções selecionadas nesta pesquisa, ou foram citados sem profundidade. Nesse sentido, a primeira subseção aprofunda a compreensão da IA além de sua imediatividade, ou como mera ferramenta. Abordaremos como sua apropriação pela classe dominante oprime o trabalhador e confere expropriação de mais-valia.

A ausência ou pouco profundidade no tratamento de um tema não se baseia preponderantemente numa deficiência metodológica operacional ou instrumental. Um tema não deixa de ser estudado por causalidade. É preciso situar tais omissões no contexto das condições sociais, institucionais e epistemológicas que regem a produção do conhecimento. A pesquisa reconhece que a produção do conhecimento é uma prática social situada, onde determinados discursos são legitimados e outros são marginalizados ou suprimidos.

A superficialidade ou omissão no tratamento de um tema é resultado de mediações históricas. Ele pode não ter sido objeto de estudo porque não estavam dadas as condições materiais para a sua investigação, como acesso a dados ou fontes de financiamento, ou porque a ideologia dominante impõe uma hegemonia de temas, ou ainda, e mais determinadamente, porque a abordagem de certos temas exige um confronto direto com as contradições fundamentais do capitalismo, quais sejam, as relações entre capital e trabalho.

4.1 Inteligências artificiais como mecanismos de acúmulo de capital

Ao abordar o desenvolvimento da máquina na sociedade capitalista, Marx (2013, p. 606) identificou que o homem passou a ser tratado como um objeto que compunha esse artefato:

Na manufatura e no artesanato, o trabalhador se serve da ferramenta; na fábrica, ele serve à máquina. Lá, o movimento do meio de trabalho parte dele; aqui, ao contrário, é ele quem tem de acompanhar o movimento. Na manufatura, os trabalhadores constituem membros de um mecanismo vivo. **Na fábrica, tem-se um mecanismo morto, independente deles e ao qual são incorporados como apêndices vivos.**

Pasquinelli (2023, p. 98) reforça essa ideia ao explicar que “não foi a invenção da máquina a vapor (meio de produção) que desencadeou a Revolução Industrial [...], mas sim os desenvolvimentos do capital e do trabalho (relações de produção) que exigem uma fonte mais poderosa de energia”. Entre os séculos XVIII e XIX, com a chamada Revolução Industrial, a máquina se coloca como instrumento de poder, o trabalhador deixa de ser sujeito e é objetificado pelo capital, servindo como mais uma engrenagem que pode ser substituída. Considera-se que as máquinas adquirem características de seres vivos, abstraindo todo trabalho humano empregado em sua construção, transformando-o em trabalho morto²⁶ (Marx, 2013).

Estamos nos referindo ao trabalho engendrado pelas forças produtivas, constituídas pela força de trabalho (sujeito) e pelos meios de produção (instrumentos de trabalho). No capitalismo, os meios de produção são controlados por uma minoria burguesa, que impõe regras conforme seus próprios interesses, os quais não coincidem com os interesses dos trabalhadores, que são os produtores diretos da riqueza. Os meios de produção não são coletivos, e sim propriedade de uma classe que depende dos trabalhadores para que sejam produzidas as mercadorias. Então, para sobreviver, os trabalhadores vendem sua força de trabalho. O resultado objetivado de seu trabalho é apropriado pelos proprietários dos meios de produção, que buscam ininterruptamente manterem seu poder e alavancar seus lucros, acumulando capital. Para Marx (2013, p. 246), “a divisão do trabalho converte o produto do trabalho em mercadoria e, com isso, torna necessária sua metamorfose em dinheiro”. Nessa relação de expropriação, o trabalhador sente-se estranho ao que produziu. Esse fenômeno é apontado por Marx (2013) como alienação do trabalho – separação entre o sujeito e a objetivação de seu trabalho.

A divisão do trabalho também ocorre entre trabalho manual e trabalho intelectual, como outro mecanismo de manipulação da classe trabalhadora. Pasquinelli (2023) explica que, na modernidade, essa fragmentação ocorreu na Renascença, nas fábricas, quando as mãos foram separadas das cabeças. Nesse modelo estabelecido, a classe fica dividida entre os trabalhadores manuais e os trabalhadores intelectuais. Os primeiros são desprezados por serem considerados com menor capacidade, ao contrário da percepção adotada para os trabalhadores intelectuais. Essa fragmentação desestabiliza e desmobiliza a classe trabalhadora. Marx (2013), ao comparar o artesão das oficinas ao operário da indústria moderna, descreve:

²⁶ Em Marx (2011, 2013), o trabalho morto é caracterizado pela cristalização do trabalho humano vivo no produto de seu trabalho. É a transferência de valor do trabalho realizado que é objetivado num artefato. “O capital é trabalho morto, que, como um vampiro, vive apenas da sucção de trabalho vivo, e vive tanto mais quanto mais trabalho vivo suga” (Marx, 2013, p. 392).

Enquanto o processo de trabalho permanece puramente individual, o mesmo trabalhador reúne em si todas as funções que mais tarde se apartam umas das outras. Em seu ato individual de apropriação de objetos da natureza para suas finalidades vitais, ele controla a si mesmo. Mais tarde, ele é que será controlado. O homem isolado não pode atuar sobre a natureza sem o emprego de seus próprios músculos, sob o controle de seu próprio cérebro. Assim como no sistema natural a cabeça e as mãos estão interligadas, também o processo de trabalho conecta o trabalho intelectual ao trabalho manual. Mais tarde, eles se separam até formar um antagonismo hostil (Marx, 2013, p. 705).

Essa separação permite que os artefatos sejam vistos como independente dos sujeitos que os criaram e que deles se apropriam, de forma que podem ser percebidos numa perspectiva tecnocentrada. Vieira Pinto (2015, p. 362) afirma que as teorias metafísicas

[d]issociam o objeto artificial e o pensamento que o criou, e ao mesmo tempo dissociam o pensamento no processo de invenção e aplicação de atividades técnicas. A dialética ensina-nos a ver a unidade do pensamento e do fato, do método e da máquina, do trabalho intelectual e do físico.

O autor reforça que as antinomias são intencionalmente construídas e nos orienta que o caminho para a superação é o pensamento por contradição, que permite a compreensão dos fenômenos em sua unidade. Afirma ainda que a distinção entre trabalho manual e intelectual não pode ser explicada exclusivamente por argumentos de ordem biológica, pois ambos são engendrados como relações sociais de produção. Assim, não seria válida a apreciação social que diferencia “[...] o pianista e o carregador de pianos” (Vieira Pinto, 2015, p. 416). Tal distinção constitui-se numa construção ideológica, cuja função é perpetuar as estruturas de dominação ao fragmentar e gerar uma ilusão de hierarquização da classe trabalhadora (Marx, 2013; Marx; Engels, 1998).

É na relação entre o ser humano e o trabalho que as tecnologias são produzidas e, como explicitado, são apropriadas de forma unilateral. As IA, como tecnologia, são produtos do trabalho humano, não são neutras e atendem às demandas da classe dominante. Nessa perspectiva, Pasquinelli (2023, p. 19) ressignifica o ditado, “sobre ombros de gigante”, fazendo referência ao processo de acumulação material e intelectual do capitalista, “sobre os ombros” do trabalhador.

Portanto, é preciso desmistificar as inteligências artificiais e compreendê-las em seu processo histórico e contraditório. Vieira Pinto (2015) esclarece que o maravilhamento do homem com o produto de seu trabalho não é apenas histórico, faz parte de sua constituição, pois, “[s]ão os possuidores dos bens de maior valor que cada época produz os que se apresentam

naturalmente como porta-vozes da ideologização do presente, pois este lhes é inteiramente propício” (Vieira Pinto, 2015, p. 416). Estamos em acordo com a provocação do autor ao afirmar que a tecnologia não é neutra, pois ela assume uma ideologia, decorrendo daí a necessidade de problematizar a realidade aparente para que não sejamos inteiramente capturados pelo discurso hegemônico que mantém os países de capitalismo periférico subjugados às grandes potências²⁷.

A adoção de nomenclaturas derivadas da biologia humana – tais como redes neurais (para descrever algoritmos), neurônios (como equivalentes a parâmetros estatísticos), aprendizagem (treinamento com base nos dados recebidos, condicionado pelo reforço) e alucinações²⁸ (referindo-se a imprecisões na saída de modelos) – pode ser interpretada como parte de um discurso que busca antropomorfizar sistemas de IA. Essa estratégia linguística não é neutra, ela reflete e reforça uma narrativa tecnocêntrica que apresenta as máquinas como substitutas do trabalho humano. Nesse contexto, as máquinas operadas por IA adquirem vida própria, numa visão maniqueísta que atribui a elas a responsabilidade da salvação ou da degradação da espécie humana.

Para Marx (2013), na lógica do capital, o valor reside na mercadoria, e não no trabalho humano. Analogamente a isso, máquinas que operam com IA e são entendidas como independentes ou como simples instrumentos de uso ocultam o valor do trabalho. No processo produtivo dessa tecnologia, tanto em sua dimensão material – extração de metais (cobre, ouro, lítio), montagem dos componentes, distribuição e reciclagem – quanto na dimensão intelectual – incluindo os *softwares*, elaboração e treinamentos de algoritmos – oculta-se todo o trabalho humano, provocando a fetichização dessa tecnologia.

Outro ponto relevante é o chamado treinamento, que fundamenta-se nos princípios behavioristas, pois o algoritmo é exposto a uma enorme quantidade de dados e, por meio de mecanismos de reforços, seus parâmetros são ajustados, a fim de otimizar o processo de “aprendizado”. Esse fenômeno assemelha-se ao modelo de aprendizagem proposto por Skinner, evidenciando a tendência de antropomorfização da máquina (Russell; Norvig, 2013; Pasquinelli, 2023).

²⁷ “No contexto da problemática da relação entre tecnologia e países ditos subdesenvolvidos, são visadas as perspectivas cujo caráter ideológico impede esses países de pensarem seu desenvolvimento tecnológico a partir de si mesmos” (Ferreira, 2020, p. 93). A adoção do termo subdesenvolvimento se deve à vinculação de Álvaro Vieira Pinto ao Instituto Superior de Estudos Brasileiros (ISEB), grupo intelectual dos anos 1950 e 1960 que defendia um projeto de industrialização autônoma e soberana para o Brasil. O desenvolvimento era entendido como um processo multidimensional (econômico, político, social e cultural), liderado pelo Estado, para garantir a soberania nacional e evitar a dominação por potências estrangeiras.

²⁸ Ver nota de rodapé 20, p. 38.

Kosik (2010, p. 15) afirma que “a essência não se dá imediatamente; é mediata ao fenômeno e, portanto, se manifesta em algo diferente do que é”. Ou seja, a aparência esconde a essência, que se mantém em movimento, e para compreender a realidade é preciso aprender suas múltiplas determinações. Algumas determinações estruturam e são essência das inteligências artificiais, como, por exemplo, (i) degradação ambiental, (ii) capitalismo de vigilância, (iii) colonialismo de dados, (iv) expropriação do trabalho humano, (v) ética, (vi) ampliações das desigualdades, e (vii) direitos autorais. Enfim, múltiplas determinações que compreendem as inteligências artificiais em suas contradições, num contexto de hegemonia da lógica neoliberal.

4.2 O colonialismo de dados como estratégia de manutenção do poder

Rastrear, capturar, analisar e predizer são verbos comuns na aparência do fenômeno conhecido como capitalismo de vigilância (Zuboff, 2020), um movimento mantido pelas grandes corporações de tecnologia para extrair de seus usuários dados comportamentais no plano das tecnologias digitais em rede. Segundo Silveira (2024, 2025a, 2025b) e Zuboff (2020), a extração de dados é matéria-prima que favorece a manutenção do modo de produção capitalista, garantindo a escala de produção, o aumento do lucro e a permanência no poder.

Ainda que em alguns argumentos Zuboff (2020) remeta a uma perspectiva determinista da tecnologia, especialmente quando atribui a mudança comportamental humana aos artefatos, a problematização proposta por ela acerca da importância dos dados num contexto neoliberal pode nos levar a superar uma visão superficial dos artefatos assistidos por IA, compreendendo-os em suas múltiplas determinações. Ao considerar o momento histórico para realizar suas análises, Zuboff (2020) busca apreender o fenômeno em suas variadas dimensões e, ainda que não se oriente por uma perspectiva de totalidade, podemos recorrer às relações entre a singularidade e a particularidade do fenômeno para avançar na compreensão das relações gerais entre educação e tecnologia.

Nesse sentido, o ditado popular que sintetiza a representação de um indivíduo na sociedade capitalista, “você é o que você tem”, pode ser adaptado para “você é a forma como se apropria das tecnologias digitais em rede”. Nossa identidade poderia ser definida por meio de nossos rastros nas redes, que podem indicar qual plano de saúde estará disponível para nosso perfil, se teremos crédito disponível em banco, se nossas características são adequadas para uma vaga de emprego, se nosso histórico escolar nos garante uma vaga na universidade, entre

outras situações, tudo – sem que tenhamos opção de escolha – vai nos identificar a partir dos padrões de nosso comportamento em rede (Dias *et al.*, 2025).

Na tese T3, admite-se a coleta de dados dos usuários para personalizar a plataforma, entretanto, não fica claro onde são armazenados os dados, se eles ficam em *data centers* de universidades públicas, ou se são entregues para as organizações estrangeiras.

A interação provê informações individuais de cada estudante que se conecta à plataforma, como a identificação. Essas informações são usadas para criar bases individuais para cada estudante. Essas bases representam os históricos, o desempenho, ou permitem compreender as necessidades de aprendizagens individuais (Meira, 2022, p. 123-124).

Ainda com relação à captura de dados, Cintra *et al.* (2023) lembram que apenas a educação básica brasileira é composta por aproximadamente 50 milhões de estudante, um público expressivo que atrai os capitalistas visando acumular mais lucro. Eles afirmam que grandes corporações de tecnologia, como *Google Suite*, *Google for Education* e *Microsoft*, estão estabelecendo parcerias com Universidades e Institutos Federais, sem que haja um estudo ou formalização. Na mesma entrevista, Nelson Pretto declara que a falta de investimento em infraestruturas computacionais e o sucateamento, ao longo dos anos, das Universidades públicas, estão servindo de justificativa para a plataformização dessas entidades (Cintra *et al.*, 2023).

A respeito da parceria entre as instituições de ensino públicas e as grandes organizações de tecnologia, Nelson Pretto reflete que essa não é uma situação nova, mas foi intensificada pela pandemia em 2019. Ele trata a situação como delicada, pois os jovens nas escolas estão sendo preparados para uso exclusivo de artefatos hegemônicos, o que no futuro refletirá em seu padrão de consumo. O autor chama esse processo de formação de consumidor cativo (Pretto; Echalar, 2022).

Sob a ótica de Pretto (2017), a hegemonia de *softwares* proprietários no sistema educacional engendra uma relação de dependência tecnológica que submete instituições, docentes e discentes ao controle pelas grandes corporações de tecnologia. Essa arquitetura de formatos fechados também é questionada por Sérgio Amadeu da Silveira, pois estabelece barreiras técnicas e econômicas que inviabilizam a transição para plataformas alternativas. Em contrapartida, a adoção do *software* livre é apresentada não apenas como uma escolha técnica, mas como um posicionamento político e estratégico para a garantia da autonomia tecnológica e a preservação da soberania pedagógica.

A argumentação de Pretto (2017) demarca a defesa do *software* livre como estratégia para as políticas públicas de educação, cultura e comunicação. O autor estabelece uma crítica contundente ao que denomina portais-currais e ao uso de computadores pedagógicos que, sob o pretexto da modernização, limitam-se a reproduzir a lógica de inserir pedagogia nas tecnologias, como foi com os livros e programas de TV.

Em contrapartida, aponta para os recursos educacionais abertos e os pontos de cultura como dispositivos fundamentais de resistência. Em última análise, o *software* livre não é tratado como mera escolha técnica, mas como condição epistemológica e política para viabilizar uma educação integral. Tal modelo caracteriza-se pela colaboração, pela descentralização do saber e pela criatividade, permitindo que docentes e discentes saiam da condição de consumidores para atuarem como autores e cidadãos em rede, reforçando a importância do trabalho coletivo.

Nessa perspectiva, o *software* livre não se encerra na sua utilidade técnica, mas está alinhado a uma epistemologia que compreende as tecnologias como campos de subjetivação e produção social. Portanto, ao romper com a lógica da caixa-preta dos sistemas proprietários, o *software* livre se estabelece na práxis pedagógica em que estudantes e educadores se afirmam como produtores de cultura e tecnologia, em consonância com os princípios da colaboração coletiva (Pretto, 2017).

Sob esse ponto de vista, a acumulação de técnicas no processo histórico de geração do artefato caracteriza o progresso técnico (inovação) que deveria manter seu papel principal em contribuir para o bem-estar humano, mas tem tomado outro rumo. Os capitalistas designaram outro sentido para inovação, com o processo de industrialização avançando. À medida que os efeitos da redução de custos passavam foi preciso estabelecer novas técnicas de recuo dos custos, portanto, o crescimento rápido requer desenvolvimento de novos produtos e de novos ramos industriais (Rosenberg, 2006, p. 20), implicando a inovação como fundamento do capitalismo.

Então, a inovação como um dos temas mais recorrentes nas teses se legitima como ferramenta fundamental para a manutenção da lógica capitalista, cuja função não é atender as demandas e necessidades dos trabalhadores que ali serão instruídos, mais como forma de acelerar suas forças produtivas para assegurar o aumento de produtividade e eficiência. Relacionando com o argumento de Pretto (2017), a instrumentalização do estudante com artefatos de grandes corporações de tecnologia o instrui e o familiariza para o mercado de trabalho.

Outra estratégia é sugerida por Faustino e Lippold (2023), a descolonização das estruturas estrangeiras nos países periféricos. Isso pode acontecer por meio da democratização

do acesso ao conhecimento, por exemplo, como a iniciativa Sci-Hub, um repositório fundado por Alexandra Elbakyan, que facilita o acesso a produções acadêmicas. Trata-se de um ato de resistência que coloca em questão a restrição de algo que é construção acumulada e coletiva, o conhecimento.

Faustino e Lippold (2023) exploram a possibilidade de expansão da cultura *hacker* por meio do apoio do que chamam de *perilabs* (espaços de formação social e técnica, localizados nas periferias). São espaços temporários que podem fazer parcerias com escolas, criando ambientes não formais de formação. Por meio desse tipo de ação é possível desmistificar a desinformação e resistir ao avanço da colonização das grandes corporações de tecnologia na educação, que disseminam a lógica do capital e capturam os dados dos sujeitos.

A captura de dados não foi colocada em questão pela maior parte do *corpus* dessa pesquisa, mesmo que todas as teses explicitem a necessária operação de alguma base de dados. Esse fenômeno se enquadra em perspectivas tecnocentradas, que mantêm as tecnologias no centro das relações entre sujeito e objeto. Nas teses T1 e T10, é esclarecido que as produções não conseguem abarcar a totalidade de dimensões que a temática educação e IA repercute, então, por opção, não problematizaram o chamado colonialismo de dados, negligenciando ou ocultando a agenda neoliberal que mantém a classe trabalhadora e os países periféricos submissos ao poder e ao domínio das grandes corporações de tecnologia (Echalar *et al.*, 2025; Lima; Peixoto, 2025; Silva, 2026; Silveira; Avelino, 2025). Vejamos o exposto na tese T13:

Neste processo dinâmico e automatizado, Zuboff (2021) observa que dados coletados e cruzados a partir de diferentes fontes, aplicativos e plataformas, têm permitido com o uso da IA, a identificação de padrões comportamentais para a construção de perfis digitais de nós/sujeitos. Seria a partir destes perfis objetificados, em nossa compreensão, que passaríamos a ser representados dentro e fora dos ambientes virtuais em sociedades que passam a ser orientadas por dados (Silva, 2024, p. 36).

Em 2018, o vazamento dos dados de usuários do *Facebook* para propaganda política do presidenciável Donald Trump veio a público, revelando a toda a sociedade as intenções dos donos de plataformas extratoras de dados. Mesmo após toda a comoção, a situação logo foi esquecida e atualmente acessamos plataformas e aplicativos, aceitando termos de segurança e privacidade elaborados para não serem lidos (Zuboff, 2020). Liberamos nossos dados de forma inconsciente para acessar esses artefatos de forma gratuita (Santos, 2018)²⁹. A aparente gratuidade dos artefatos digitais, que nos leva a ceder dados pessoais em troca de serviços,

²⁹ Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/278482/zuckerberg-e-os-perigos-do-uso-irregular-de-dados-pessoais-de-clientes> Acesso em: 28 jan. 2026.

oculta a captura do pensamento e da vida dos cidadãos, transformados em perfil de consumo e previsão comportamental. Quando as pesquisas educacionais deixam de problematizar essa captura, correm o risco de operar no âmbito da aparência do fenômeno, tratando a tecnologia como um dado, e não como uma construção social. Assim, a forma como a extração de dados é tratada ou negligenciada nas pesquisas em educação e inteligência artificial, como observado na maior parte do *corpus* analisado, escamoteia uma dimensão fundamental do capitalismo contemporâneo: a transformação dos dados em mercadoria e instrumento de controle social. Ignorar o colonialismo de dados significa, em última instância, reproduzir uma visão fetichizada da tecnologia, que a coloca como entidade autônoma e descolada das relações de produção que a engendram.

Conforme alertam Peixoto e Oliveira (2025), é preciso desvelar o fetiche tecnológico para compreender que, sob a aparência de ferramentas neutras e benéficas, as IAs materializam relações de poder e exploração. Assim, a aceitação acrítica dos termos de uso e a doação inconsciente de informações pessoais não são atos isolados, mas sintomas de um processo mais amplo que, como problematiza Peixoto (2025), tensiona a própria formação humana ao subordiná-la à lógica da automação e da precarização, dentro e fora dos ambientes educacionais.

4.3 Trabalho docente: como a agenda global transforma docentes em acessórios da máquina

As orientações de organismos multilaterais como o Banco Mundial, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) ganharam espaço e influenciam as políticas públicas na educação brasileira, fundamentadas pela lógica neoliberal (Moore; Martins; Oliveira, 2026; Peixoto; Echalar, 2026; Silva, 2026).

Lima e Peixoto (2026) destacam que esse movimento tem causado a financeirização e privatização da educação. Por meio da análise da Política Nacional de Educação Digital (Pned), instituída pela Lei n. 14.533/2023, as autoras identificaram que elementos como inovação e eficácia servem de guia para metas e objetivos elaborados na proposta que objetiva resultados educacionais mensuráveis. Silva (2026, p. 7) corrobora com as autoras ao afirmar que a “PNED incorpora essa linguagem ao propor a formação de ‘cidadãos digitais’, dotados de ‘pensamento computacional’, ‘fluência tecnológica’ e ‘capacidade de inovação’, deslocando o eixo da formação humana do plano ético-político para o plano técnico e operacional”.

Superar essa visão superficial ou equivocada demanda investigação materialista e dialética, pois as políticas orientadas por esses organismos internacionais tendem a reproduzir princípios neoliberais, como a ampliação de lucro do imperialismo em detrimento da classe trabalhadora. As políticas educacionais orientadas por essa lógica têm causado a precarização do trabalho docente (Lima; Peixoto, 2025; Silva, 2026).

A inovação das práticas docentes, um dos princípios mais flagrantes dessas políticas, tem sido praticada como mera inserção de artefatos na rotina escolar, sem justificativa pedagógica, promovendo o controle do trabalho docente por meio de plataformas que prometem solucionar dificuldades no ensino, ao passo que padronizam, metrificam e despersonalizam a atividade docente, “o que evidencia a subsunção do trabalho educativo ao capital e a transformação da educação em um campo de negócios e de disputa geopolítica” (Silva, 2026, p. 4). Outras repercussões ao trabalho docente são apontadas por Lima e Peixoto (2026, p. 231):

[...] (i) a desqualificação dos professores, pois os docentes atuam como meros instrutores; (ii) a separação entre teoria e prática, com a padronização dos processos de ensino e da aprendizagem; e (iii) a responsabilização das instituições e os atores escolares por resultados de avaliações, gerando uma busca constante por metas e indicativos de “qualidade”.

A atenuação desse fenômeno pode ser atribuída à chamada agenda global para a educação, que tem ocasionado uma série de transformações na educação em vista de manter a hegemonia da classe dominante (Peixoto; Oliveira, 2025; Silva, 2026). “As reformas não apenas redefinem currículos e metodologias, mas também reconfiguram o trabalho docente, transformando o professor em executor de tarefas padronizadas e em operador de plataformas digitais” (Silva, 2026, p. 3).

Silva (2026, p. 8) alerta que “[o] discurso da ‘formação continuada digital’ apresenta-se como oportunidade de atualização, mas, na prática, reforça a responsabilização individual e a culpabilização do professor pelos resultados da aprendizagem”. A autora destaca que a falta de resultados é atribuída aos docentes, revelando uma contradição inerente à lógica neoliberal: ao mesmo tempo em que as ações dos docentes são padronizadas e controladas, eles também são culpabilizados ao não atingirem os resultados esperados, isso mesmo sem o poder de decisão sobre sua prática. Trata-se de um projeto ideológico que, além de modificar a estrutura e as políticas educacionais aos moldes neoliberais, também influenciam os docentes, reestruturando a lógica pedagógica para uma lógica de “inovação permanente e da competição como valores naturais e inevitáveis do fazer educativo” (Silva, 2026, p. 5). Marx (2011) pode nos ajudar a compreender esse projeto ao abordar o trabalho na sociedade capitalista:

Em sua combinação, esse trabalho aparece servindo a uma vontade e inteligência estranhas, e dirigido por tal inteligência— tendo sua unidade anímica fora de si, assim como sua unidade material subordinada à unidade objetiva da maquinaria, do capital fixo, que, monstro animado, objetiva o pensamento científico e é, de fato, sua síntese, e de maneira nenhuma se comporta como instrumento em relação ao trabalhador singular, trabalhador que antes existe nele como pontualidade singular animada, como acessório singular vivo (Marx, 2011, p. 626).

O autor chama a atenção para a reificação do trabalhador; a partir da divisão do trabalho, ele é reduzido a mais uma peça da máquina. Sua atividade não está mais voltada para atender às suas necessidades. O trabalhador é incumbido de uma função específica na linha de montagem e esta, embora determinada pelos donos dos meios de produção, pode causar a ilusão de tratar-se de uma imposição maquínica.

Esse argumento pode ser comparado à inserção de tecnologias assistidas por IA na educação, pois os trabalhadores são orientados a servir os artefatos como se esses tivessem vida própria. Em busca de garantir produtividade e eficiência, as tecnologias geridas por IA têm sido inseridas na educação sem planejamento pedagógico-didático, e a função do docente vai perdendo sentido ao ser transformado em uma espécie de técnico que averigua ou instrui o estudante ao uso correto do artefato.

À exceção das teses T1, T7, T12 e T13, nas demais o artefato é percebido como dotado de autonomia, pois é ele quem decide o conteúdo a ser abordado, a atividade que será aplicada, a forma como o estudante será avaliado. O docente é apenas uma peça de segurança que deve conferir e garantir o acesso do estudante às plataformas. Em T2, é sugerida uma etapa de reescrita de atividades baseada em estímulos realizados por IA. Segundo a tese, há uma melhora na escrita dos estudantes ao terem sua atividade verificada pelo assistente de IA.

[...] a melhoria da argumentação nos textos enviados para análise serve como indicação do desenvolvimento de um pensamento mais crítico e da ampliação da clareza conceitual em relação aos temas estudados, podendo parte significativa de tal evolução ser encarada como resultado da reflexão sobre a própria produção escrita. Assim, as notas dos participantes que receberam a devolutiva em abordagem qualitativa com orientações e sugestões e reelaboraram seus trabalhos, confirmam que a reflexão sobre a própria PE pode ter promovido o aprofundamento interpretativo dos conceitos estudados (T2, 2020, p. 170).

No trecho acima, a tecnologia se encontra no centro do processo de desenvolvimento do estudante e o docente fica à margem do processo. A melhoria na aprendizagem é atribuída ao artefato, reforçando a tendência revelada em outras pesquisas nas quais a abordagem da relação estabelecida entre educação e tecnologia é tecnocentrada. Em outros momentos da tese é

declarado que esse resultado não foi universal, ou seja, não foram todos os estudantes que obtiveram melhoria ao usar IA no seu processo de escrita; uma tese apresenta a ferramenta denominada instrumento automatizado de avaliação qualitativa de produções escritas.

Em T11, a inserção da tecnologia na prática docente é percebida como solucionista, e a atribuição docente é de ordem técnica. “Quem define as perguntas reflexivas que o agente conhece e as respostas corretas e erradas é o professor responsável pela disciplina, que tem um papel de colaborador conteudista nesse contexto” (T11, 2024, p. 114). Com a centralidade na tecnologia, a tese sugere que o docente colabora com a tecnologia, e não o contrário. Essa é uma perspectiva que permeia ao longo das teses. Por exemplo, em T8, a tese afirma que “[p]ara o docente, foi permitido acesso ao gerenciador, e, assim, cadastrar *prompts*, mensagens de incentivo, estabelecer novos parâmetros para a IA [...]” (T8, 2023, p. 130), conferindo ao docente a função de colaborador da tecnologia.

Todo aparato neoliberal de apostilamento e de plataformização da educação causa fissuras na prática docente e na formação dos estudantes. O docente sente-se estranho em sua atividade, pois não participa do processo de forma integral, apenas segue os ritos burocráticos. É um movimento que precariza e retira a autonomia dos docentes, mas também das instituições educativas. Desse modo, a lógica pedagógica fica suplantada pela lógica da plataformização (Peixoto, 2025; Silva, 2026).

A rotina de produção contínua de conteúdos e relatórios mascara uma estrutura de controle invisível, na qual a suposta autonomia docente é, na verdade, a captura do trabalho vivo (a criatividade e o saber do educador) para alimentá-lo como trabalho morto em algoritmos e sistemas. Esse processo se disfarça de inovação pedagógica, revelando-se uma estratégia de acumulação capitalista que transforma o tempo, a atenção e o conhecimento em mercadorias. Assim, o trabalho pedagógico sofre uma subsunção ao capital, onde o professor deixa de ser o guia do processo para se tornar um fornecedor de dados em um circuito de exploração e vigilância permanente (Silva, 2026).

Seguindo a racionalidade de inversão do papel do trabalhador e da máquina na lógica capitalista, em entrevista, Nelson Pretto chama a atenção para a trajetória histórica, na qual “[...] o sujeito, o cidadão, era reduzido a cliente, o aluno passou a ser cliente; e, hoje, ele é um cliente reduzido a seus dados, a ser um usuário” (Cintra *et al.*, 2023, p. 113). Trata-se de um processo de desumanização, no qual há uma redução do sujeito e do coletivo a pequenos fragmentos, que são reunidos e interpretados pelas IAs de acordo com os interesses do capitalismo. O estudante, agora usuário de plataformas educacionais, tem seu percurso de aprendizagem monitorado, suas

dificuldades mapeadas e suas preferências registradas por algoritmos que, em tempo real, ajustam conteúdos, recomendam percursos e direcionam estímulos (Cintra *et al.*, 2023).

A Tese T11 evidencia uma contradição estrutural que permeia o trabalho docente. Ainda que se reconheça a importância da inserção de artefatos tecnológicos com elaboração própria do professor, as condições objetivas para que essa mediação se efetive são negadas. O docente é convocado a assumir o papel de criador e adaptador de recursos pedagógico-didáticos, mas essa exigência não vem acompanhada da disponibilidade de tempo, formação adequada, suporte técnico ou infraestrutura material necessários para realizá-la.

Estabelece-se, assim, uma dualidade: ao mesmo tempo em que se demanda do docente uma postura ativa e criativa diante das tecnologias, sua atividade é progressivamente cerceada pela precarização das condições de trabalho, pela intensificação das tarefas burocráticas e pela subordinação a plataformas e materiais padronizados que limitam sua autonomia intelectual. Ou seja, há uma desqualificação do docente como estratégia de intensificação de plataformas (Lima; Peixoto, 2025; Silva, 2026).

Assim o tempo do docente é regulado e controlado não por sua vontade, mas de acordo com o grupo dominante. Silveira (2017, p. 17) concorda com Marx que o tempo é um elemento importante para os capitalistas: “O capital como mercadoria na esfera da circulação precisava reduzir o tempo da conversão em dinheiro e de retorno ao capitalista para ser reempregado na sua ampliação”. O ditado popular “tempo é dinheiro” sintetiza esse argumento, pois por meio da mais-valia relativa, quando há redução do tempo de trabalho por meios tecnológicos, é aumentada a produtividade, ou seja, o trabalhador produz mais em menos tempo, porém, o tempo restante também passa a ser ocupado por trabalho, ampliando a extração de valor (Marx, 2013). E essa é a base de expansão do capitalismo até hoje.

Essa extração de valor por meio da apropriação de tecnologias é identificada na educação. A intervenção tecnológica na prática docente sem fundamentos pedagógicos, puramente por produtividade e eficiência, é caracterizada pelo foco em resultados, que acabam gerando competição e interferência no processo educativo. Lima e Peixoto (2026, p. 233) concordam que

[o] pensamento neoliberal, sob a ótica da eficiência e da inovação, insere a lógica mercadológica no contexto educacional. Essa Agenda, fundamentada sob a tríade da **competição, autonomia e responsabilização**, apresenta a tecnologia como neutra e indispensável ao processo educativo. Essa instrumentalização da tecnologia atende aos interesses econômicos e políticos, e transforma instituições, docentes e discentes em consumidores de produtos, serviços e plataformas (grifos nossos).

A superficialidade, ou mesmo a ausência do tratamento dos efeitos da inserção dos sistemas de IA sobre o trabalho docente, não configura uma lacuna inocente ou meramente técnica. Trata-se, isso sim, de um silêncio ativamente produzido, cuja função é tornar inaudível o conflito central que atravessa a educação na contemporaneidade: a contradição entre projetos formativos antagônicos. De um lado, um projeto que concebe a formação humana como desenvolvimento omnilateral, crítico e emancipatório, onde a tecnologia deveria subordinar-se aos fins pedagógicos e à autonomia do trabalhador docente. De outro, o projeto hegemônico, capitaneado por organismos multilaterais e grandes corporações, que opera para transformar a escola em prolongamento da fábrica de dados, o conhecimento em mercadoria e o professor em mero executor de tarefas padronizadas, alimentando com seu trabalho vivo os algoritmos que depois retornarão para controlá-lo.

O que está sendo omitido, de fato, é a adaptação da educação ao mercado e a inovação como fetiche passa se apresentar como único modo possível, natural e inevitável. Quando a Política Nacional de Educação Digital desloca o eixo da formação humana do plano ético-político para o plano técnico-operacional, responsabilizando o professor pelos resultados que não controla, quando a tecnologia é posta no centro do processo pedagógico e o docente reduzido a uma peça que garante o funcionamento das plataformas, opera-se a subsunção do trabalho educativo ao capital, disfarçada de modernização pedagógica. Isto é expressão, no campo da educação, da contradição fundamental entre capital e trabalho.

4.4 A hegemonia da lógica neoliberal na educação

A mercantilização da educação chegou ao ponto de não apenas inserir novos produtos e objetos para alavancar as vendas das grandes corporações. Ela se refere também aos sujeitos como se fossem os próprios produtos. São as ações e atividades humanas executadas em seu cotidiano que repõem diariamente os estoques de matéria-prima, armazenados e processados em grandes galpões, um fenômeno que decorre da necessidade capital de acúmulo permanentemente crescente. Os sistemas de IA coletam indiscriminadamente todo tipo de dados dos usuários, defendendo que a privacidade não é algo bom, enquanto as grandes corporações de tecnologia encobrem, dissimulam e sonegam processos e resultados que dominam (Silveira, 2017; Zuboff, 2020).

A lógica neoliberal exige a dualidade entre a privacidade do usuário e a chamada opacidade algorítmica. Marx (2011, p. 876) anunciava que toda manobra que visava alavancar as forças produtivas e que “todos os meios para o desenvolvimento da produção se convertem

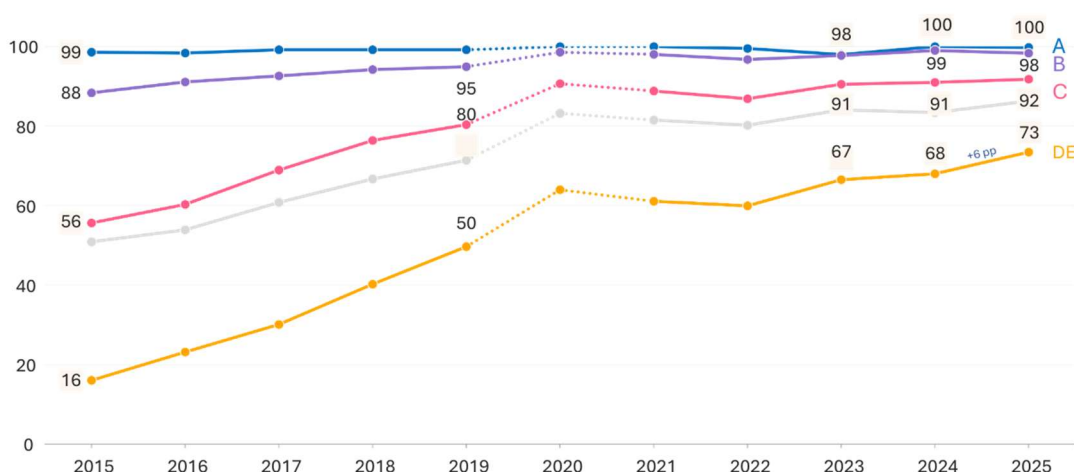
em meios de dominação e exploração do produtor, mutilam o trabalhador, [...] degradam-no à condição de um apêndice da máquina”. Esse é um movimento, no qual a expropriação da privacidade não é um subproduto acidental, mas a forma contemporânea de extração da mais-valia: enquanto o usuário é induzido à transparência total, transformando cada rastro de sua vida em matéria-prima gratuita para a acumulação, os algoritmos são resguardados sob o segredo industrial, operando como um poder que modula o comportamento e o consumo. Essa assimetria reproduz um antagonismo: os avanços tecnológicos, que deveriam representar um progresso para a humanidade, convertem-se em meios de dominação e exploração.

A competição também é representada coletivamente pelos sistemas de ranqueamentos. A consolidação dos *rankings* educacionais no Brasil, estruturada em exames como o Exame Nacional para o Ensino Médio (Enem), o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade), para o ensino superior, e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), reflete a implementação de uma lógica que busca quantificar a qualidade do ensino por meio de resultados padronizados.

Entretanto, essa centralidade avaliativa, que se estende ao monitoramento internacional via Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), gera uma dualidade: ao mesmo tempo em que oferece dados para políticas públicas, induz a uma visão redutora do processo de aprendizagem. Ao privilegiar indicadores estatísticos e produtos mensuráveis, o sistema de ranqueamento pode negligenciar as dimensões subjetivas e sociais da educação, fomentando comportamentos oportunistas e uma tecnicização do currículo que prioriza o desempenho em testes em detrimento de uma formação humana integral (Afonso, 2009; Andrade, 2011).

Essas avaliações externas representam uma fonte propícia para coleta de dados. A chamada dataficação envolve a coleta desses dados e demarca a educação como um campo de disputa no qual as grandes corporações de tecnologia, em especial no período da Covid-19, perceberam a educação como um ambiente favorável para extração dos dados, matéria-prima fundamental para o processamento algorítmico e a acumulação de lucro (Araújo; Oliveira; Echalar, 2020; Cetic.BR, 2022; Rezende, 2024; Peixoto; Oliveira, 2025; Silva, 2026; Sousa *et al.*, 2022). Os resultados da pesquisa TIC domicílio 2025 (CETIC.br, 2025) corroboram com esse cenário, mostrando um aumento expressivo no uso de internet em residências das classes C, D e E após o ano de 2019.

Gráfico 2 – Domicílios com acesso à internet, por classe (2015-2025)



Fonte: CGI.br. (2025). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2025.

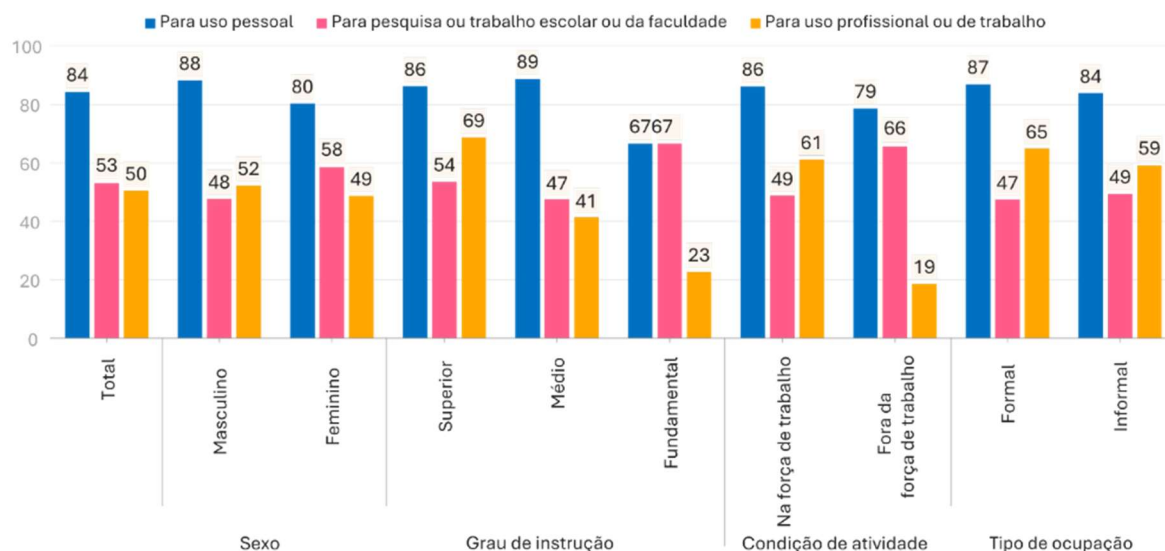
Os dados apresentados no Gráfico 2 também revelam outra determinação advinda da apropriação das tecnologias pela classe burguesa, a desigualdade social. Essa é uma das contradições presentes numa sociedade capitalista: para que uma pequena parcela da comunidade acumule riqueza, a maior parte precisa abrir mão. Nesse caso, “a lei que mantém a superpopulação relativa ou o exército industrial de reserva em constante equilíbrio com o volume e o vigor da acumulação prende o trabalhador ao capital [...]. Ela ocasiona uma acumulação de miséria correspondente à acumulação de capital” (Marx, 2013, p. 877).

Esse cenário é captado na tese T1, ao afirmar “que a inovação se apresenta como elemento pertinente para pensar os processos que inserem a produção capitalista. Desse modo, *Civilization VI* traz funções visivelmente ‘inovadoras’ e específicas que visam facilitar o processo de jogabilidade para o jogador, por exemplo, a ‘conselheira’, uma IA” (Santos, 2020, p. 87). Às inteligências artificiais é atribuído o papel de inovação no sentido capitalista, ou seja, o novo surge como disruptivo, e não como processo de desenvolvimento que foi sendo acumulado ao longo do tempo. A intenção da novidade é invalidar o antigo e atrair a atenção ao atual (Marx; Engels, 2017).

Diferente das classes dominantes anteriores, que dependiam da manutenção de tradições e técnicas para garantir sua vivência, a burguesia só consegue sobreviver por meio da inovação ininterrupta. Essa necessidade de atualizar as tecnologias e aumentar a eficiência força uma reestruturação constante das leis, do trabalho e dos costumes. No capitalismo, a mudança não é ao acaso, mas o motor do sistema: para que o capital continue existindo, ele precisa destruir o velho e revolucionar permanentemente toda a organização da sociedade. Marx e Engels (2017, p. 19) esclarecem:

A burguesia não pode existir sem revolucionar constantemente os instrumentos de produção, portanto as relações de produção e, com elas, todo o conjunto de relações sociais. A conservação do velho modo de produção numa forma inalterada era, pelo contrário, a primeira condição de existência de todas as classes industriais anteriores.

Gráfico 3 – Finalidade de uso de IA (2025)

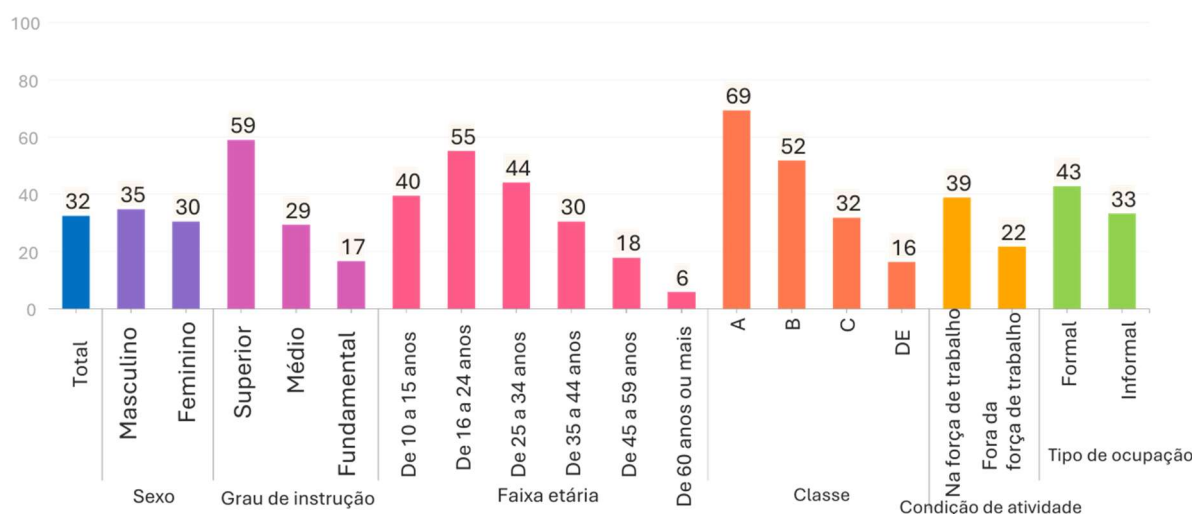


Fonte: CGI.br. (2025). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2025.

No presente estudo, foram identificadas múltiplas determinações decorrentes da relação entre a educação e as inteligências artificiais, dentre as quais também há as desigualdades, que são estruturais e advêm da lógica hegemônica. Os resultados da pesquisa TIC domicílio 2025 (CETIC.br, 2025) revelam desigualdades de condições materiais no acesso às IAGen. O Gráfico 3 expressa que essa tecnologia tem sido acessada com finalidade educativa com maior frequência entre os estudantes do ensino fundamental, mas a pesquisa não esclarece em quais condições são realizados os acessos, se há alguma formação aos docentes, quais são as orientações para o uso ou quais plataformas são utilizadas. No entanto, é nesse mesmo grau de instrução que há menor intensidade de acesso a essa tecnologia para o trabalho, o que pode representar que pessoas com esse nível de estudo ainda não fazem parte do mercado de trabalho, ou que os trabalhadores com essa escolaridade possuem poucas condições de acesso.

Gráfico 4 – Uso de ferramentas de inteligência artificial (IA) generativa (2025)

Total de usuários da Internet (%)



Fonte: CGI.br. (2025). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2025.

Os Gráficos 3 e 4, representam que, embora a IA seja conhecida por muitos brasileiros, o uso da IAGen ainda é um fenômeno emergente, concentrado entre jovens, escolarizados, de classes altas e inseridos no mercado formal, enquanto o uso geral das IAs é quase universal em alguns grupos. Os dados revelam a desigualdade presente na estrutura capitalista, visto que, enquanto usuários com características da elite possuem condições materiais de acesso, os demais ficam à margem do conhecimento acumulado socialmente, que deveria ser distribuído para todos.

Então, diante de toda exposição realizada nesta pesquisa, concordamos com Peixoto e Echalar (2025, p. 2) que as “inteligências artificiais não resolvem os desafios cotidianos de sobrevivência da maioria da população global. Longe de reduzir desigualdades, elas as ampliam [...], sua produção e uso consolidam as condições que geram essas desigualdades”. Ao invés de solucionar, personalizar e inovar, na verdade, elas intensificam e padronizam os problemas sociais.

A implementação da IA generativa e de sistemas automatizados na educação pública, sob o pretexto de personalização e modernização, mascara uma lógica de homogeneização cultural e submissão docente. Ao adotar ferramentas treinadas no Norte Global, ignora-se a heterogeneidade das realidades locais e os contextos de vulnerabilidade social, substituindo a mediação pedagógica por processos de gamificação e produtividade algorítmica (Silveira, 2024).

A aplicação de tecnologias operadas por IA na educação não se limita à dimensão pedagógica, o viés administrativo também deve ser considerado, uma vez que a educação, em

sua totalidade, engloba tanto os processos de ensino quanto as estruturas de gestão que os organizam. Silveira (2024) alerta que a implantação de reconhecimento facial nas unidades escolares é um elemento sensível. O autor cita o uso desse artefato no estado do Paraná, esclarecendo que a coleta dos dados de crianças e adolescentes é considerado um ponto crítico em legislações mundiais, inclusive na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)³⁰, no Brasil.

A oposição ao viés neoliberal e tecnocêntrico encontrado nas teses aqui analisadas, superando a visão formal e abstrata que domina tanto as políticas quanto parte significativa das pesquisas, exige um duplo movimento político-epistemológico. Primeiro, denunciar o apagamento de um projeto formativo alternativo, desvelando como a pretensa neutralidade tecnológica escamoteia relações de poder e exploração. Exige também colocar em questão a serviço de quem, de qual classe e de qual projeto de sociedade as inteligências artificiais estão sendo mobilizadas na educação. Além disso, é fundamental colocar em relevo o trabalho docente em sua concretude, para que a produção de conhecimento sobre IA na educação supere o discurso hegemônico vigente, sob a aparência de inovação. Isso implica, ainda, em voltar o nosso olhar para frentes de atuação estruturadas sob uma perspectiva contra-hegemônica.

Dado o contexto da educação como um campo em disputa, inferimos que as lacunas emergentes nas produções acadêmicas que compõem esse *corpus* são a expressão do consenso estabelecido pela classe dominante e em sua hegemonia. Esse é um fenômeno não coercitivo, de convencimento e controle por meio da modelagem de valores, cultura e comportamento, e a educação é o canal adequado para estabelecer essas relações (Jacomini, 2022).

A capacidade de exercer domínio de uma classe sobre outra pode ocorrer em duas vias: a da coerção e a do consenso. A segunda se trata de uma relação pedagógica que ocorre em múltiplas instâncias, desde a família, a igreja, até os meios de comunicação e, de forma estratégica, na educação (Jacomini, 2022).

Nesse sentido, a educação é historicamente marcada pelo domínio das intenções da classe dominante, que prepara a elite com uma formação humana para assumir posição de controle, enquanto oferece à classe trabalhadora uma formação técnica de natureza instrumental, naturalizando as desigualdades e a posição de cada indivíduo na sociedade (Jacomini, 2022). Nessa dinâmica, um sujeito importante é o intelectual, que pode ser um pesquisador, um professor, um gestor, ou líderes comunitários. Eles podem atuar replicando os valores da lógica

³⁰ Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Esta lei regulamenta a coleta, o processamento e o tratamento de dados pessoais. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 23 abr. 2025.

hegemônica tornando consenso a ideologia da classe burguesa, ou promovendo uma formação intelectualmente autônoma social e politicamente, num viés contra hegemônico.

Portanto, a educação serve de ambiente formativo para a lógica dominante, mas também pode ser local de resistência e luta. A análise do *corpus* sinaliza essa tendência ao expressar que em nove das 13 teses elaboradas por intelectuais acadêmicos a perspectiva prevalente é a tecnocentrada, atribuindo à tecnologia características neutras e tornando implícitas as múltiplas determinações essenciais ao fenômeno. Nesse caso, são admitidas como naturais por meio do consenso construído voluntariamente e que vai sendo reproduzido nas produções acadêmicas. Há, contudo, um movimento contra-hegemônico representado pelas quatro teses, que provoca o consenso estabelecido à medida que não reproduzem, em sua totalidade, a ideologia predominante, e mesmo de forma sutil enfrentam o cenário predominante, apontando elementos que são apagados nas demais produções acadêmicas.

5 CAPITAL, TRABALHO E AS POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS CONTRA-HEGEMÔNICAS

Com fundamento no materialismo histórico-dialético, buscamos avançar na compreensão da totalidade do fenômeno, com o recorte em teses no campo da educação que estudam as relações entre educação e as inteligências artificiais, num movimento dialético estabelecido entre o singular e o universal, mediado pelo particular. Isso com o objetivo de **explicar como a tecnologia é abordada na produção acadêmica que trata das inteligências artificiais na pós-graduação *stricto sensu* em educação no Brasil**. Nesse percurso, apreendemos uma série de determinações que implicam historicidade e contradições na relação entre o objeto técnico e o sujeito social.

No exercício de apreensão do fenômeno, propomo-nos o exercício de apropriação do objeto em suas múltiplas determinações, apresentando os caminhos e questionamentos que emergiram no decorrer da investigação, em busca de aprofundar o percurso trilhado, por Moraes (2016), Malaquias (2018), Oliveira (2019), Echalar, Peixoto e Alves Filho (2020), Peixoto *et al.* (2025) e Malaquias *et al.* (2025).

Entre as múltiplas determinações, estão (i) a financeirização e mercantilização, (ii) o colonialismo de dados, (iii) a plataformização, (iv) as políticas educacionais baseadas em organismos multilaterais, (v) a exploração do docente, e (vi) a extração de mais-valia, todos esses elementos convergindo para a precarização da educação. O acesso a essas determinações foi possível por meio dos estudos do grupo *Kadjót* e de pesquisadores como Crawford (2022, 2025), Moore (2019), Morozov (2018), Pasquinelli (2021, 2023), Silveira (2021a, 2021b, 2023, 2024, 2025a, 2025b) e Zuboff (2020), que apresentaram elementos para subsidiar e orientar nossa pesquisa.

Corroborando com a tendência de pesquisas anteriores, a abordagem predominante nas teses estudadas possui o viés tecnocentrado, com a variação na mesma tese entre instrumental e determinista. Ora a tecnologia é percebida como um artefato inerte, que deve ser usado conforme a função determinada por cada usuário, ora é notada como algo que tem uma finalidade em si mesma, sendo inevitável seu uso. As duas visões oscilam num mesmo texto. Essa contradição é inerente à lógica neoliberal que procura confundir o homem, a fim de que este possa, de maneira inconsciente, atender seus interesses.

Entretanto, alinhamo-nos à perspectiva dialética, segundo a qual a relação entre sujeito e objeto é uma via de mão dupla, sem centralidade em uma das partes. O homem é resultado do processo histórico acumulado pelas gerações anteriores, de modo que seu desenvolvimento não

se dá de forma isolada. Ontologicamente, constituímos-nos na coletividade, formando-nos na relação com o meio externo. Foi gradativamente nesse movimento histórico e relacional que chegamos ao nosso tempo presente e a nossos artefatos. O automóvel, como conhecemos atualmente, não se deu por um evento disruptivo isolado na imaginação humana, mas como um longo processo de desenvolvimento histórico e técnico, com existência determinada por saberes ancestrais: desde o domínio da técnica de lascar a pedra para a confecção de artefatos circulares, até a compreensão físico-química dos estados da matéria e o domínio do fogo. Portanto, o objeto tecnológico contemporâneo é a síntese gradativa de múltiplas determinações e conhecimentos acumulados, que permitiram a convergência desses elementos na configuração do automóvel tal como o conhecemos.

Desse modo, a educação como um campo de projetos em disputa enfrenta as consequências de uma sociedade cuja lógica capitalista é dominante. Como analisado, segundo essa lógica o que importa é transformar em mercadoria o que for possível para garantir aumento do lucro. Esse processo pode esvaziar o pensamento crítico em prol das competências técnicas, reduzindo o ser humano a um mero operador de máquinas controlado e vigiado. Entretanto, percebemos que a superação desse cenário deve acontecer por meio do reconhecimento da realidade.

A resistência e a luta são meios pelos quais os trabalhadores podem avançar, enfrentando a expropriação de seu trabalho e se apropriando das tecnologias para suprir suas necessidades. A luta de classes pode converter a indústria automatizada e as inteligências artificiais em propriedade coletiva, administrada para fins de emancipação social, e não para o lucro privado.

Esse enfrentamento e a compressão da realidade podem desmistificar a autonomia tecnológica ao reconhecer que os sistemas de IA são dependentes do trabalho humano, desde a extração de recursos naturais – para criação da parte física de *data centers* –, até o tratamento de dados. Com isso, a tecnologia deixa de ser dominada pelos burgueses para precarizar as relações para se tornar um objeto de disputa, vinculado a um projeto de socialização dos meios de produção que visa a colocar a automação a serviço da humanidade.

Com esse fim existem algumas manifestações como, por exemplo, o Movimento dos Trabalhadores Sem-Teto (MTST), uma organização coletiva de trabalhadores que visa, de forma organizada, apropriar-se das tecnologias. Fazem isso oferecendo seus serviços, mas também realizando formação entre a própria comunidade e em outras instituições parceiras. Eles incentivam a apropriação das tecnologias pela classe trabalhadora ensinando as técnicas e ocupando espaço num movimento contra-hegemônico.

Tais estratégias focam na emancipação do trabalhador, promovendo meios de acesso e formação que sejam, de fato, acessíveis e inclusivos, numa perspectiva dialética entre o objeto e o sujeito. A atuação do MTST exemplifica uma ruptura fundamental com o determinismo tecnológico neoliberal ao legitimar a tecnologia como frente de luta política (Peixoto; Echalar, 2026; Peixoto *et al.*, 2026).

Por meio de seu núcleo de tecnologia, o movimento supera o papel de simples usuário para tornar-se desenvolvedor de infraestruturas próprias, como o aplicativo Contrate quem Luta. Essa iniciativa não apenas contesta o domínio das grandes corporações de tecnologia sobre a mediação do trabalho, mas estabelece um modelo de apropriação da tecnologia que prioriza a coletividade em detrimento do lucro capitalista. Ao internalizar o domínio técnico, o MTST demonstra que a apropriação contra-hegemônica da tecnologia é um componente indispensável para emancipação do trabalhador, servindo de exemplo para que o campo educacional forme sujeitos capazes de produzir, e não apenas consumir, quebrando ciclo neoliberal de exploração humana (Peixoto; Echalar, 2026; Peixoto *et al.*, 2026).

Para além dos movimentos sociais emergem outras formas de organização coletiva que resistem à hegemonia neoliberal. Destacam-se, nesse cenário, as comunidades de *software* livre e de código aberto, representadas por nomes como Nelson de Luca Pretto e Sérgio Amadeu da Silveira, que atuam na defesa da popularização da tecnologia. Essas iniciativas confrontam o poder das grandes corporações de tecnologia, que mantêm seus algoritmos e infraestruturas sob sigilo para restringir o acesso universal. Tal opacidade visa a assegurar o controle exclusivo sobre o desenvolvimento tecnológico e consolidar seu domínio de mercado.

A compreensão de nosso objeto de pesquisa demanda partir da contradição fundamental que estrutura a sociedade capitalista: a oposição entre capital e trabalho. Esta não é uma entre muitas contradições, mas aquela essencial que condiciona e determina a sociedade em geral e a educação. O trabalho – atividade vital que deveria realizar a essência humana – converte-se, sob o capitalismo, em trabalho estranhado, no qual o produtor não se reconhece no produto de sua atividade e submete-se à lógica da mercadoria.

Enfatizamos que essa contradição fundamental não é uma abstração distante do cotidiano escolar, ao contrário, materializa-se concretamente no trabalho docente. Nesse contexto, a tecnologia não pode ser compreendida como mero instrumento neutro, pois carrega em si as marcas dessa contradição. Como expressão das forças produtivas, a tecnologia é, simultaneamente, resultado do trabalho humano acumulado, síntese da capacidade criativa e intelectual dos trabalhadores ao longo da história, assim como instrumento de dominação do capital sobre o trabalho, quando apropriada privadamente e utilizada para intensificar a

exploração, controlar os processos produtivos e submeter a subjetividade dos trabalhadores aos imperativos da acumulação. Emancipadora em sua essência e alienada em sua forma social capitalista, essa dupla determinação da tecnologia se expressa no campo educacional na tensão entre o discurso da tecnologia como ferramenta de inovação pedagógica e sua efetiva incorporação como mecanismo de padronização curricular, intensificação do trabalho docente e subordinação da formação humana às demandas imediatas do mercado.

Enfim, entendemos que compreender que a educação reduz-se a um projeto de mercantilização, que aprofunda as assimetrias e desigualdades na sociedade, é o ponto de partida para uma visão revolucionária, por meio da apropriação da tecnologia pelo trabalhador e do domínio dos meios de produção. Sabemos que esse caminho não é imediato, mas por meio dele será possível resistir e, com luta, superar a realidade que está posta.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, Almerindo Janela. Nem tudo o que conta em Educação é mensurável ou comparável. Crítica à *accountability* baseada em testes estandardizados e *rankings* escolares. **Revista Lusófona de Educação**, [s.l.], v. 13, n. 13, 2009. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/545>. Acesso em: 16 fev. 2026.
- ALVES FILHO, Marco Antônio. **Inovação no ensino de ciências no Brasil: para que finalidades educativas?** 2022. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2022.
- ANDES – Sindicato Nacional dos Docentes das Instituições de Ensino Superior. Invasão militar dos EUA à Venezuela viola soberania e aprofunda instabilidade na América Latina. ANDES Sindicato Nacional. **Andes – Sindicato Nacional**, [s.l.], 8 jan. 2026. Disponível em: <https://www.andes.org.br/conteudos/noticia/invasao-militar-dos-eUA-a-venezuela-viola-soberania-e-aprofunda-instabilidade-na-america-latina1>. Acessado em: 22 jan. 2026.
- ANDRADE, Eduardo de Carvalho. *Rankings* em educação: tipos, problemas, informações e mudanças. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 323-343, abr. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ee/a/JxflhwgVSHYKcZKy8FrNz5J/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 16 fev. 2026.
- ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos; OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo. Educação e tecnologias: intensificação da inclusão excludente em tempos de pandemia. **Debates em Educação**, [s.l.], v. 10, n. 2, p. 136-153, 2020.
- ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos; FEENBERG, Andrew. Diálogos com Andrew Feenberg: tecnologia, educação e inteligência artificial. **Revista Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, n. 242, p. 6-18, 2024.
- BALBINO, Renata Oliveira. **Uma proposta para concepção de interfaces para plataformas educacionais de matemática assistidas por inteligência artificial**. 2023. 203f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2023.
- BORGMANN, Albert. **Technology and the Character of contemporary**. Chicago: University of Chicago, 1984.
- BOSTROM, Nick. **Superinteligência: caminhos, perigos e estratégias para um novo mundo**. Rio de Janeiro, RJ: DarkSide Books, 2014.
- BRASIL. Conselho Federal de Educação. **Resolução n. 5, de 10 de março de 1983**. Fixa normas de funcionamento e credenciamento dos cursos de pós-graduação *stricto sensu*. Brasília, DF: Presidência da República, 10 mar. 1983. Disponível em: <https://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detallar?idAtoAdmElastic=233>. Acesso em: 23 maio 2026.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Obter Bolsa de Pós-Graduação no País**. Brasília: MEC, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/obter-bolsa-de-pos-graduacao-no->

[pais#:~:text=Informa%C3%A7%C3%B5es%20adicionais%20ao%20tempo%20de,ou%20sugest%C3%B5es%20favor%20contact%C3%A1%2Dlo. Acesso em: 18 abr. 2026.](#)

BRASIL. **Projeto de Lei n. 2.338/2023**. Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial. Brasília, DF: Senado Federal, 2023. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2487262>. Acesso em: 2 jul. 2025.

BOTTOMORE, Tom (org.). **Dicionário do pensamento marxista**. Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar, 1988.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Diretoria de Avaliação**: relatório do grupo de trabalho equidade e redução de assimetrias na pós-graduação. Brasília, DF: Capes, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/24122024_Relatorio_2517752_23.12.2024_GT_Equidade_e_Assimetrias_DOI.pdf. Acesso em: 22 set. 2025.

CAUSIN, Juliana. Magnatas da IA, como Musk e Altman, defendem renda universal para minimizar impactos da tecnologia. **O Globo**, São Paulo, 2024. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2024/11/03/magnatas-da-ia-como-musk-e-altman-defendem-renda-universal-para-minimizar-impactos-da-tecnologia.ghtml>. Acesso em: 12 abr. 2025.

CETIC.BR – Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação; NIC.BR. **Painel TIC covid-19 pesquisa on-line com usuários de internet no Brasil**. 4. ed. [S.l.: s.n.], 2022. Disponível em: <https://cetic.br/pt/publicacao/painel-tic-covid-19-pesquisa-online-com-usuarios-de-internet-no-brasil-4edicao/>. Acesso em: 18 out. 2024.

CETIC.BR – Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação; NIC.BR. **Pesquisa e indicadores: TIC Domicílios 2025**. Disponível em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/domicilios/indicadores/>. Acesso em: 12 dez. 2025.

ClAVATTA, Maria. O conhecimento histórico e o problema teórico-metodológico das mediações. In: FRIGOTTO, Gaudêncio; ClAVATTA, Maria (org.). **Teoria e educação no labirinto do capital**. 4. ed. São Paulo, SP: Editora Expressão Popular, 2016. p. 207-246.

CINTRA, Juliane *et al.* Devemos apostar em tecnologias livres diante das infraestruturas de IA. In: PENTEADO, Cláudio; PELLEGRINI, Jerônimo; SILVEIRA, Sérgio Amadeu (orgs.). **Plataformização, inteligência artificial e soberania de dados: tecnologia no Brasil 2020-2030**. São Paulo, SP: Ação Educativa, 2023. Disponível em: https://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2024/01/tecnologia_no_brasil_2020_2030.pdf. Acesso em: 22 jun. 2024.

CNN Brasil. EUA vão estar fortemente envolvidos com petróleo da Venezuela, afirma Trump. **CNN Brasil**, 3 jan. 2026. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/eua-va-estar-fortemente-envolvidos-com-petroleo-da-venezuela-afirma-trump/>. Acesso em: 22 jan. 2026.

COELHO, André Leite. Difamação da mão: uma análise visual do inconsciente algorítmico. **Revista ARA**, São Paulo, v. 16, n. 16, p. 149-177, 2024. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revistaara/article/view/223720>. Acesso em: 11 jul. 2025.

COMAR, Sueli Ribeiro; FIORESE, Gilmar; SANTOS, Franciele Soares dos (org.). **Política educacional e mercado**: implicações para a formação humana em tempos de Neoliberalismo. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2023.

CORDOVA, Paulo Roberto. **ETHOSCOOL**: avançando a ética em IA na educação por meio de agentes morais artificiais. 2024. 137f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024.

CRAWFORD, Kate. **Atlas da IA**: poder, política e os custos planetários. Tradução de Humberto Amaral. São Paulo, SP: Edições Sesc, 2025.

CRAWFORD, Kate. **Atlas de Inteligencia Artificial**. Poder, política y costos planetários. Tradução de Francisco Díaz Klaassen. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2022. *E-book* (Kindle).

DECKKER, Dinesh; SUMANASEKARA, Subhashini. Dreams anda Data: Ghibi-Style Art, Copyright, and the Rise of Viral AI Imagery. **SJIF Impact Factor**, [s.l.], v. 11, issue 5, 2025. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Dinesh-Deckker/publication/392263465_DREAMS_AND_DATA_GHIBLI-STYLE_ART_COPYRIGHT_AND_THE_RISE_OF_VIRAL_AI_IMAGERY/links/683b0427c33afe388ac945ec/DREAMS-AND-DATA-GHIBLI-STYLE-ART-COPYRIGHT-AND-THE-RISE-OF-VIRAL-AI-IMAGERY.pdf. Acesso em: 25 fev. 2026.

DIAS, Lia Ribeiro *et al.* (org.). **Inteligência artificial, sociedade e classe**. São Paulo, SP: Fundação Perseu Abramo; Autonomia Literária, 2025. p. 21-44. Disponível em: <https://fpabramo.org.br/editora/livro/inteligencia-artificial-sociedade-e-classe/>. Acesso em: 29 dez. 2025.

ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo. Avanços tecnológicos sob a hegemonia do capital: problematizando a chamada “inteligência artificial”. **Revista Exitus**, [s.l.], v. 15, n. 1, p. e025008, 2025. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.ufopa.edu.br/index.php/revistaexitus/article/view/2811>. Acesso em: 1º fev. 2025.

ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo; PEIXOTO, Joana; CARVALHO, Rose Mary Almas de (org.). **Ecos e repercussões dos processos formativos nas práticas docentes mediadas pelas tecnologias**: a visão de professores da rede pública da educação básica do estado de Goiás sobre os usos das tecnologias na educação. Goiânia, GO: PUC Goiás, 2016. 111 p. Disponível em: http://kadjot.org/wp-content/uploads/2018/01/Ecos_e_Repercuesso_es-2.pdf. Acesso em: 18 abr. 2025.

ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo *et al.* Trabalho e formação docente diante da plataformização, da financeirização da educação e da soberania digital: Entrevista: José Claudinei Lombardi. **Revista Educação e Políticas em Debate**, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 1-15, 2025. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/view/80940>. Acesso em: 3 jan. 2026.

ECHALAR, Jhonny; PEIXOTO, Joana; ALVES FILHO, Marcos. **Trajetórias**: apropriação de tecnologias por professores da Educação Básica pública. Unijuí, RS: Editora Unijuí, 2020.

ENGSTER, Frank; MOORE, Phoebe Veronica. The Search for (Artificial) Intelligence, in Capitalismo. **Capital & Class**, [s.l.], n. 2, 2020, p. 201-218. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3501742>. Acesso em: 22 maio 2024.

FAUSTINO, Deivison; LIPPOLD, Walter. **Colonialismo digital**: por uma crítica hacker-fanoniana. São Paulo, SP: Boitempo, 2023.

FEENBERG, Andrew. A crítica da racionalidade tecno-científica. In: FEENBERG, Andrew. **Transforming technology**: a critical Theory revisited. Tradução de Carlos Alberto Jahn. New York: Oxford University Press, 2002. p. 162-190. Disponível em: https://www.sfu.ca/~andrewf/portChapter7.htm#_ftn1 Acesso em: 28 ago. 2025.

FEENBERG, Andrew. Andrew Feenberg. In: MALHEIROS, Olira Saraiva *et al.* (org.). **Inteligência artificial**. 1. ed., Portugal: Universidade do Porto, 2025.

FEENBERG, Andrew. Da informação à comunicação: a experiência francesa com o videotexto. In: NEDER, R. T. (org.). **A teoria crítica de Andrew Feenberg**: racionalização democrática, poder e tecnologia. 2. ed. Brasília, DF: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/CDS/UNB/Capes. 2013c. p. 121-151. Disponível em: <https://www.sfu.ca/~andrewf/coletanea.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2024.

FEENBERG, Andrew. O que é a Filosofia da Tecnologia? In: NEDER, Ricardo T. (org.). **A teoria crítica de Andrew Feenberg**: racionalização democrática, poder e tecnologia. 2. ed. Brasília, DF: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/CDS/UNB/Capes. 2013a. p. 49-66. Disponível em: https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg_OQueEFilosofiaDaTecnologia.pdf. Acesso em: 4 abr. 2024.

FEENBERG, Andrew. Racionalização subversiva: tecnologia, poder e democracia. In: NEDER, R. T. (org.). **A teoria crítica de Andrew Feenberg**: racionalização democrática, poder e tecnologia. 2. ed. Brasília, DF: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/CDS/UNB/Capes. 2013b. p. 67-96. Disponível em: <https://www.sfu.ca/~andrewf/coletanea.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2024.

FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, modernidade e democracia**. Tradução de Eduardo Beira. Portugal: MIT, 2015.

FERREIRA, Guilherme Francisco. **Por uma epistemologia da tecnologia na Educação Matemática**. 2020. 177 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020.

FRANCO, Rômulo José. **ChatEduc** – uma plataforma de chatbot para autoavaliação e apoio à formação de competências digitais nos educadores. 2024. 196 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2024.

FREIBERGER, Clarissa. Sem regulamentação, Brasil trava na corrida bilionário de *datas centers*. **Reset**, [s.l.], 29 jan. 2026. Disponível em: <https://capitalreset.uol.com.br/empresas/sem-regulamentacao-brasil-trava-na-corrida-bilionaria-de-data-centers/>. Acesso em: 13 fev. 2026.

GABRIEL FILHO, Oscar. **Inteligência artificial e aprendizagem de máquina**: aspectos teóricos e aplicações. 1. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2023. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 17 out. 2024.

GARCIA, Gabriel. Em anúncio como pré-candidato, Caiado destaca “pioneirismo” em terras raras. **CNN Brasil**, São Paulo, 30 mar. 2026. Disponível: <https://www.cnnbrasil.com.br/politica/em-anuncio-como-pre-candidato-caiado-destaca-pioneirismo-em-terras-raras/>. Acesso em: 15 abr. 2026.

GRACIANO JÚNIOR, Carlos Ferreira; ORLANDI, Eni Puccinelli. A plataforma digital LETRUS: imposição do Estado e caricaturização do Ensino. **Línguas e Instrumentos Linguísticos**, Campinas, v. 28, p. e025013, 2025. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/lil/article/view/8680379>. Acesso em: 13 jan. 2026.

GOETHEL, Elisiane Spencer Quevedo; FONSECA, Débora Cristina. A Inteligência Artificial na Educação e a formação da consciência: uma análise Leontieviana sobre o risco do “sentido pessoal” delegado ao algoritmo. **Obutchénie – Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, [s.l.], v. 9, n. Contínua, p. e2025-20, 2025. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/80022>. Acesso em: 25 fev. 2026.

GOIÁS. **Lei Complementar n. 205, de 19 de maio de 2025**. Institui a Política Estadual de Fomento à Inovação em Inteligência Artificial no Estado de Goiás. Goiânia: Assembleia Legislativa do Estado de Goiás, 2025. Disponível em: https://legisla.casacivil.go.gov.br/pesquisa_legislacao/110694/lei-complementar-205. Acesso em: 20 maio 2026.

HELAL, Alan Afif. **Inteligência Artificial do zero ao especialista**. [S.l.]: Amazon, 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2025.

IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. **Base de dados em ciência e tecnologia**. Brasília, DF: IBICT, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ibict/pt-br/assuntos/informacao-cientifica/bdtd>. Acesso em: 22 mar. 2025.

JACOMINI, Márcia Aparecida. Uma contrarreforma educacional a serviço do capital e sob a égide do neoliberalismo. **Retratos da Escola**, v. 16, n. 35, p. 537–541, 2022. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/1608>. Acesso em: 20 abr. 2026.

KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2022.

KONDER, Leandro. **O que é dialética**. 25. ed. Brasília, DF: Editora Brasiliense, 2008.

KOPNIN, Pavel Vassilievitch. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Civilização Brasileira, 1978.

KORN, Jennifer. Duolingo demite funcionários por mudanças relacionadas à IA. **CNN Brasil**, 10 jan. 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/duolingo-demite-funcionarios-por-mudancas-relacionadas-a-ia/>. Acesso em: 24 maio 2026.

KOSIK, Karel. **Dialética do concreto**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 2010.

LEE, Kai-Fu. **Inteligência Artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Globo, 2019.

LIBÂNEO, José Carlos. Futuro da escola: o direito humano à educação e a escola socialmente justa. **Revista Cocar**, [s.l.], n. 38, 2025. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/10668>. Acesso em: 28 ago. 2025.

LIMA, Giselle de Moraes; FERREIRA, Giselle Martins dos Santos; CARVALHO, Jaciara de Sá. Automação na educação: caminhos da discussão sobre a inteligência artificial. **Educação e Pesquisa**, [s.l.], v. 50, p. e273857, 2024.

LIMA, Marivan dos Santos; PEIXOTO, Joana. O tecnocentrismo na política nacional de educação digital: algumas reflexões. **Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais**, [s.l.], v. 14, n. 2, p. 224-235, 2025. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/sapiencia/article/view/16615/11758>. Acesso em: 26 ago. 2025.

MALAQUIAS, Arianny Grasielly Baião. **Tecnologias e a formação de professores: uma temática em questão**. 2018. 166 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2018. Disponível em: <https://tede2.pucgoias.edu.br/handle/tede/4100>. Acesso em: 15 maio 2026.

MALAQUIAS, Arianny Grasielly Baião *et al.* (org.). **Matutando: diálogos formativos?** v. 3. Curitiba, PR: Appris, 2025.

MALHEIROS, Olira Saraiva *et al.* (org.). **Inteligência artificial**. 1. ed. Portugal: Universidade do Porto, 2025.

MANZANO, José Augusto Navarro Garcia; OLIVEIRA; Jayr Figueiredo de. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. 29. ed. São Paulo, SP: Érica, 2019. 368 p.

MARTINS, Iury Kesley Marques de Oliveira; ECHALAR, Jhonny David; DANTAS, Tamara Ferreira. Relações entre tecnologia e educação: diferentes perspectivas. In: PEIXOTO, Joana *et al.* (orgs.). **Apropriação e objetivação de tecnologias no trabalho e na formação docente**. São Carlos, SP: Pedro & João, 2025. p. 102-120. Disponível em: <https://kadjot.org/novo-ebook-matutando-dialogos-formativos-v2-copy/>. Acesso em: 6 abr. 2025.

MARX, Karl. **Grundrisse: Manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política**. São Paulo, SP: Boitempo; Rio de Janeiro, RJ: Ed. UFRJ, 2011. Disponível

em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/208/o/Karl_Marx_-_Grundrisse_\(boitempo\)_completo.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/208/o/Karl_Marx_-_Grundrisse_(boitempo)_completo.pdf). Acesso em: 6 abr. 2025.

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. Livro I: o processo de produção do capital. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo, SP: Boitempo, 2013. Disponível em: <https://www.gepec.ufscar.br/publicacoes/livros-e-colecoes/marx-e-engels/o-capital-livro-1.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2024.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 1998.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2017.

MATTOS, Silvana Gogolla. **Em busca de compreensões sobre inteligência artificial e programação intuitiva na educação matemática**. 2022. 168 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/80496>. Acesso em: 23 maio 2026.

MEIRA, Mathes Carvalho. **Desenvolvimento de um sistema de tutoria inteligente e interativo baseada na metodologia PBL aplicado em ambiente virtual de aprendizagem**. 2022. 211 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1258871>. Acesso em: 23 maio 2026.

MÉSZÁROS, István. **A educação para além do capital**. São Paulo, SP: Boitempo, 2005.

MINSKY, Marvin. **Semantic Information Processing**. Cambridge, MA: MIT Press, 1968.

MORAES, Moema Gomes. **Pesquisas sobre educação e tecnologias**: questões emergentes e configuração de uma temática. 2016. 159 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2016.

MORAES, Moema Gomes; PEIXOTO, Joana. Estado do conhecimento como perspectiva crítica para as pesquisas em educação: “educação e tecnologias” em questão. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 25, n. 3, p. 321-338, set./dez. 2017. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1982-99492017000300321&script=sci_arttext. Acesso em: 15 maio 2026.

MONARD, Maria Carolina; BARANAUSKAS, José Augusto. Conceitos sobre aprendizado de máquina. In: REZENDE, Solange Oliveira (org.). **Sistemas inteligentes**: fundamentos e aplicações. 1. ed. Barueri, SP: Manole Ltda, 2003. p. 89-114.

MOORE, Phoebe Veronica. The Mirror for (Artificial) Intelligence: In Whose Reflection? **Comparative Labor Law and Policy Journal**, [s.l.], v. 41, n. 1, p. 47-67, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3423704>

MOORE, Phoebe V.; MARTINS, Iury Kesley Marques de Oliveira; OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes de. Inteligência artificial e inovação em processos educacionais: para quê?. **Revista Educação e Políticas em Debate**, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 1-14, 2026. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/view/80953>. Acesso em: 23 fev. 2026.

MORO, Francielli Freitas. **MAGNETON**: Agente Conversacional reflexivo para o ensino de eletromagnetismo aplicado em um cenário de sala de aula invertida. 2024. 235 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024.

MOROZOV, Evgeny. **Big Tech**: a ascensão dos dados e a morte da política. Tradução de Claudio Marcondes. São Paulo, SP: Ubu Editora, 2018.

NEDER, Ricardo T. (org.). **A teoria crítica de Andrew Feenberg**: racionalização democrática, poder e tecnologia. 2. ed. Brasília, DF: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/CDS/UNB/Capes, 2013.

NIC.BR. **Inteligência artificial na educação**: usos, oportunidades e riscos no cenário brasileiro. 1. ed. São Paulo, SP: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2025. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/7/pt/20251124074142/estudos_setoriais-ia_na_educacao.pdf Acesso em: 11 dez. 2025.

NORMILE, Dennis. Chinese Firm's Faster, Cheaper AI Language Model Makes a Splash. **Science**, [s.l.], 15 jan. 2025. Disponível em: <https://www.science.org/content/article/chinese-firm-s-faster-cheaper-ai-language-model-makes-splash>. Acesso em: 6 abr. 2025.

NUNAN, Vladimir. A nuvem está secando o mundo: por que cidades estão espantando os *data centers*. **Eduvem**, [s.l.], 21 maio 2025. Disponível em: <https://eduvem.com/datacenters-escassez-hidrica-cidades/>. Acesso em: 13 fev. 2026.

NUNES, Luclécia Dias; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva. O não silenciamento do acidente com o cézio 137 – a história recontada pelo olhar freireano. **Revista Virtual de Química**, [s.l.], v. 14, n. 6, p. 1107-1115, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20220065>. Acesso em: 7 set. 2025.

O'NEIL, Cathy. **Algoritmos de destruição em massa**: como o *big data* aumenta a desigualdade e ameaça a democracia. Tradução de Rafael Abraham. 1. ed. Santo André, SP: Rua do Sabão, 2020.

OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes. **As relações entre ciência e tecnologia no ensino de Ciências da Natureza**. 2019. 306 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2019.

PARREIRAS, Mônica. O corpo na era da inteligência artificial já era? Reflexões acerca do estatuto do corpo enquanto ato político. **Princípios: Revista de Filosofia**, Natal, v. 31, n. 65, maio-ago. 2024.

PASQUINELLI, Matteo. Do algarismo ao algoritmo: brevíssima história do cálculo, da Idade Média até hoje. **Electra**, [s.l.], n. 15, p. 93-102, 2021.

PASQUINELLI, Matteo. **The Eye of the Master**: A Social History of Artificial Intelligence. London; New York: Verso, 2023.

PASQUINELLI, Matteo; JOLER, Vladan. O manifesto nooscópio: inteligência artificial como instrumento de extrativismo do conhecimento. Tradução: Leandro Módolo e Thais Pimentel. **Lavits**, [s. l.], 30 jul. 2020. Disponível em: <https://lavits.org/o-manifesto-nooscopio-inteligencia-artificial-como-instrumento-de-extrativismo-do-conhecimento/>. Acesso em: 14 dez. 2025.

PAULO NETTO, José. **Introdução ao estudo do método de Marx**. São Paulo, SP: Expressão Popular, 2011.

PEIXOTO, Joana. Contribuições à crítica ao tecnocentrismo. **Revista de Educação Pública**, [s.l.], v. 31, p. 1-15, jan.-dez. 2022a. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/13374>. Acesso em: 28 mar. 2024.

PEIXOTO, Joana. Notas para compreender relações contemporâneas entre tecnologia e educação. **Linhas críticas**, [s.l.], v. 29, p. 1-19, 2023.

PEIXOTO, Joana. Relações entre sujeitos sociais e objetos técnicos: uma reflexão necessária para investigar os processos educativos mediados por tecnologias. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 61, p. 317-32, 2015.

PEIXOTO, Joana. Tecnologia e mediação pedagógica: perspectivas investigativas. In: KASSAR, Mônica de Carvalho Magalhães; SILVA, Fabiany de Cássia Tavares (orgs.). **Educação e pesquisa no Centro-Oeste: políticas públicas e desafios na formação humana**. v. 1. Campo Grande, MS: Editora da UFMS, 2012. p. 283-294.

PEIXOTO, Joana. Tecnologias e relações pedagógicas: a questão da mediação. **Revista Educação Pública**, Cuiabá, v. 25, n. 59, p. 367-379, maio/ago. 2016. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/3681>. Acesso em: 15 maio 2026.

PEIXOTO, Joana. Tecnologias na mediação do trabalho pedagógico: uma nova perspectiva didática? **Série Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, [s.l.], v. 27, n. 59, p. 39-60, 2022b. Disponível em: <https://serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/1586>. Acesso em: 7 jul. 2025.

PEIXOTO, Joana. Entre a automação, a precarização do trabalho e as relações pedagógicas: tensionamentos da educação e comunicação para a formação humana no capitalismo contemporâneo. In: REUNIÃO NACIONAL DA ANPED & WERA FOCAL MEETING, 42., 2025, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2025. Disponível em: <https://anped.org.br/anais/42reuniao-1-inicio-clone/>. Acesso em: 20 dez. 2025.

PEIXOTO, Joana; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo. Entre automação e precarização do trabalho: a formação humana tensionada pelas inteligências artificiais. **Revista Educação e Políticas em Debate**, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 1-14, 2026. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistaeducapoliticas/article/view/80946>. Acesso em: 20 jan. 2026.

PEIXOTO, Joana; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo. Relações entre educação e tecnologia: nosso percurso investigativo. In: PEIXOTO, Joana *et al.* (org.). **Apropriação e objetivação de tecnologias no trabalho e na formação docente**. São Carlos, SP: Pedro & João, 2025. p. 13-23. Disponível em: <https://kadjot.org/novo-ebook-matutando-dialogos-formativos-v2-copy/>. Acesso em: 6 abr. 2025.

PEIXOTO, Joana *et al.* (org.). **Apropriação e objetivação de tecnologias no trabalho e na formação docente**. São Carlos: Pedro & João, 2025. Disponível em: <https://kadjot.org/novo-ebook-matutando-dialogos-formativos-v2-copy/>. Acesso em: 6 abr. 2025.

PEIXOTO, Joana; OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes de. Inteligência artificial e educação: o fetiche tecnológico em questão. **Revista Cocar**, [s.l.], n. 41, 2025. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/10979>. Acesso em: 14 nov. 2025.

PEIXOTO, Joana; OLIVEIRA, Natalia Cavalhaes; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo. Tecnologia e trabalho docente: a inovação em questão. In: COSTA, Alan Carlos da *et al.* (org.). **Educação e inovação: práticas educacionais inovadoras com uso de tecnologias**. Goiânia: IF Goiano, 2022. p. 39-61.

PRETTO, Nelson de Luca. **Educações, culturas e hackers: escritos e reflexões**. Salvador, BA: EDUFBA, 2017.

PRETTO, Nelson de Luca; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo. Plataformas digitais privadas na educação pública. In: ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo *et al.* **Matutando: diálogos**. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2022. p. 107-115.

RAMOS, Marien. Nova IA chinesa aumenta dúvidas sobre corrida das *big techs* pela ferramenta. **CNN Brasil Money**, [s.l.], 28 jan. 2025. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/nova-ia-chinesa-aumenta-duvidas-sobre-corrida-das-big-techs-pela-ferramenta/>. Acesso em: 6 abr. 2025.

REZENDE, Aurizete da Silva. **Transmissão ao vivo em rede: que formação docente em tempos de Covid-19?** 2024. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Goiânia, Goiânia, 2024.

RIEDO, Cássio Ricardo Fares. **Avaliação qualitativa imediata de produções escritas em EaD**. 2020. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1129481>. Acesso em: 2026.

RODRIGUES, Davi; PEDRO, Iasmin Maia. Neoliberalismo em cena: letramento como agregador de valor a um produto educacional. **Miguilim — Revista Eletrônica do Netlli**, Crato, v. 12, n. 3, p. 366-386, set-dez. 2023. Disponível em: <http://revistas.urca.br/index.php/MigREN/article/view/979/626>. Acesso em: 10 jan. 2026.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/24176>. Acesso em: 10 jul. 2025.

ROSERBERG, Nathan. **Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia**. Campinas, SP: Unicamp, 2006.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. Traduzido por Regina Célia Simille. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2013.

SANTOS, Bergston Luan. O lúdico político em *Civilization VI*. 2020. 381 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/server/api/core/bitstreams/600d94fb-20c7-49f8-a057-acbf949d81db/content>. Acesso em: 23 maio 2026.

SANTOS, Douglas Ladislau dos. **Inteligência artificial aplicada a educação: transformação ou desintegração da escola?** 2023. 275 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

SANTOS, Júlio César dos; PEIXOTO, Joana; DANTAS, Tamara Ferreira. Representações de inteligência artificial: o tecnocentrismo em questão. **Princípios**, [s.l.], v. 44, n. 174, p. 9-28, 2026. Disponível em: <https://revistaprincipios.emnuvens.com.br/principios/article/view/532>. Acesso em: 3 abr. 2026.

SANTOS, Marcelo Fonseca. Zuckerberg e os perigos do uso irregular de dados pessoais de clientes. **Migalhas**, [s.l.], 16 abr. 2018. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/278482/zuckerberg-e-os-perigos-do-uso-irregular-de-dados-pessoais-de-clientes> Acesso em: 28 jan. 2026.

SETO, Kenzo Soares. **O algoritmo e o capital: ensaios introdutórios à economia dos meios digitais**. Curitiba, PR: Appris, 2024.

SILVA, Anne Patricia Pimentel Nascimento da; SOUZA, Roberta Teixeira de; VASCONCELLOS, Vera Maria Ramos de. O Estado da Arte ou o Estado do Conhecimento. **Educação**, Porto Alegre, v. 43, n. 3, e37452, set. 2020. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-25822020000300005&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 19 out. 2024.

SILVA, Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro da. **Epistemologia da Práxis na Formação de Professores: Perspectiva Crítico-emancipadora**. Campinas, SP: Editora Mercado das Letras, 2018.

SILVA, Kátia Curado Pinheiro Cordeiro da. Movimento global de reformas educacionais e a política nacional de educação digital: implicações da EaD e da educação híbrida na reconfiguração do trabalho docente. **Revista Educação e Políticas em Debate**, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 1-12, 2026. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/view/80947>. Acesso em: 5 fev. 2026.

SILVA, Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro da; CRUZ, Shirleide Pereira da Silva. Projetos em disputa na definição das políticas da formação de professores. **Revista Práxis Educacional**, v. 17, n. 46, p. 89-104, 2021. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/8918/5835>. Acesso em: 28 jun. 2025.

SILVA, Maria Abádia da. FERNANDES, Edison Flávio. O projeto educação 2030 da OCDE: uma bússola para a aprendizagem. **Revista Exitus**, Santarém, v. 9, n. 5, p. 271-300, 2019. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-94602019000500271&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 20 set. 2025.

SILVA, Narjara Kelly B. B. Farias; AGUIAR, Edinalva Padre. Estado da arte ou do conhecimento: o quê, para quê e como. In: BARRETO, Denise Aparecida; DIAS, Hildacy da Silva Mota; GUSMÃO, Rogério (orgs.). **Educação: Revisões Bibliográficas e de Literatura**. Vitória da Conquista: Ed. dos Autores, 2024. v. 1. p. 12-37.

SILVA, Roberto Cardoso Freire da. **Formação ética em cursos superiores da Computação: uma perspectiva para a promoção de agentes morais responsáveis**. 2024. 166 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2024.

SILVEIRA, Sergio Amadeu da. **Tudo sobre tod@s: redes digitais, privacidade e venda de dados pessoais**. São Paulo, SP: Edições Sesc São Paulo, 2017. E-book (Kindle).

SILVEIRA, Sérgio Amadeu. A disputa pela liderança da inteligência artificial, a China e o código aberto. In: DIAS, Lia Ribeiro *et al.* (org.). **Inteligência artificial, sociedade e classe**. São Paulo, SP: Fundação Perseu Abramo; Autonomia Literária, 2025b. p. 21-44. Disponível em: <https://fpabramo.org.br/editora/livro/inteligencia-artificial-sociedade-e-classe/>. Acesso em: 29 dez. 2025.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu. A hipótese do colonialismo de dados e o neoliberalismo. In: SOUZA, Joyce; CASSINO, João; SILVEIRA, Sérgio Amadeu da (org.). **Colonialismo de dados: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal**. São Paulo, SP: Autonomia Literária, 2021a. p. 33-51. Disponível em: <https://portolivre.fiocruz.br/colonialismo-de-dados-como-opera-trincheira-algoritmica-na-guerra-neoliberal>. Acesso em: 3 jun. 2025.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu. Capitalismo preditivo e os sistemas algorítmicos. In: PENTEADO, Cláudio; PELLEGRINI, Jerônimo; SILVEIRA, Sérgio Amadeu (orgs.). **Plataformização, inteligência artificial e soberania de dados: tecnologia no Brasil 2020-2030**. São Paulo, SP: Ação Educativa, 2023. p. 119-142. Disponível em: https://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2024/01/tecnologia_no_brasil_2020_2030.pdf. Acesso em: 22 jun. 2024.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu. Entrevista. In: RODRIGUES, Olira Saraiva *et al.* (orgs.). **Inteligência artificial**. 1. ed. Portugal: Universidade do Porto, Faculdade de Letras da Universidade do Porto (FLUP), 2025a. p. 46-71. Disponível em: <https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/20733.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2025.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu. Inteligência artificial baseada em dados e as operações do capital. **Paulus: Revista de Comunicação da Fapcom**, [s.l.], v. 5, n. 10, 2021b. Disponível em: <https://revista.fapcom.edu.br/index.php/revista-paulus/article/view/480>. Acesso em: 7 ago. 2025.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu. Questões conjunturais sobre a regulação da IA. **Reciis**, [s.l.], v. 18, n. 3, p. 458-466, 2024. Disponível em: www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/4634. Acesso em: 5 jan. 2025.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu; AVELINO, Rodolfo da Silva. Inteligência artificial, data centers e localização de dados: disputas pelo controle de insumos do aprendizado de máquina. In: IASULAITIS, Sylvia; SILVEIRA, Sérgio Amadeu (org.). **Estudos sociopolíticos da Inteligência Artificial**. Campina Grande, PB: EDUEPB, 2025. p. 13-48. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/79zyr>. Acesso em: 4 fev. 2026.

SILVIA, Maria Antônia Romão da. **O diário de aprendizagem digital assistido por inteligência artificial como ferramenta de apoio à autorregulação da aprendizagem**. 2023. 204 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.

SOUSA, Daniela Rodrigues de. **Tecnologia na mediação do trabalho docente: contribuições da teoria histórico-cultural**. 2019. 146 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola de Formação de Professores e Humanidades, Goiânia, 2019.

SOUSA, Socorro de Maria Rodrigues *et al.* Estratégias tecnológicas utilizadas no ensino durante a pandemia. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. e20911124762, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i1.24762. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24762>. Acesso em: 18 out. 2024.

STOCHERO, Daniel. **Privacidade de dados no marketing**: estudo de caso da Cambridge Analytica na eleição presidencial nos Estados Unidos em 2016. 2020. 82f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Comunicação Social, Habilitação em Publicidade e Propaganda) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2020.

TAVARES, Clarice *et al.* **Tecnologias de vigilância e educação**: um mapeamento das políticas de reconhecimento facial em escolas públicas brasileiras. São Paulo, SP: InternetLab, 2023.

TAVARES, Luís Antônio. **Uma plataforma educacional autoral para mapas mentais interativos**. 2022. 155 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2022.

UNESCO – Organização das Nações Unidas pra a Educação, a Ciência e a Cultura. **Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa**. França: Unesco, 2024. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390241>. Acesso em: 9 jul. 2025.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O conceito de tecnologia**. v. 1. Rio de Janeiro, RJ: Contraponto, 2005.

VYGOTSKI, Lev Semionovitch. **Obras escogidas III**. Madrid-Spain: Machado Grupo de Distribución, 2012.

WOOD, Ellen Meiksins. **Democracia contra capitalismo**: a renovação do materialismo histórico. Tradução de Paulo Cezar Castanheira. São Paulo, SP: Boitempo, 2003.

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.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Lista de teses que compõem o *corpus*

T1	SANTOS, Bergston Luan. O lúdico político em civilization VI . 2020. 380 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.
T2	RIEDO, Cassio Ricardo Fares. Avaliação qualitativa imediata de produções escritas em EaD . 2020. 266 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.
T3	MEIRA, Matheus Carvalho. Desenvolvimento de um sistema de tutoria Inteligente e interativo baseada na metodologia PBL aplicado em ambiente virtual de aprendizagem . 2022. 211 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2022.
T4	MATTOS, Silvana Gogolla de. Em busca de compreensões sobre inteligência artificial e programação intuitiva na educação matemática . 2022. 169 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022.
T5	TAVARES, Luís Antônio. Uma plataforma educacional autoral para mapas mentais interativos . 2022. 155f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2022.
T6	CORDOVA, Paulo Roberto. ETHOSCOOL: avançando a ética em ia na educação por meio de agentes morais artificiais . 2024. 137 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024.
T7	SANTOS, Douglas Ladislau dos. Inteligência artificial aplicada a educação: transformação ou desintegração da escola? 2023. 275 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.
T8	SILVIA, Maria Antônia Romão da. O diário de aprendizagem digital assistido por inteligência artificial como ferramenta de apoio à autorregulação da aprendizagem . 2023. 204 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.
T9	BALBINO, Renata Oliveira. Uma proposta para concepção de interfaces para plataformas educacionais de matemática assistidas por inteligência artificial . 2023. 203 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2023.
T10	FRANCO, Rômulo José. ChatEduc - uma plataforma de chatbot para autoavaliação e apoio à formação de competências digitais nos educadores . 2024. 196 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2024.
T11	MORO, Francielli Freitas. MAGNETON: Agente Conversacional reflexivo para o ensino de eletromagnetismo aplicado em um cenário de sala de aula invertida . 2024. 235 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024.
T12	DURSO, Samuel de Oliveira. Estudos sobre as implicações da inteligência artificial para a educação a distância no Brasil . Belo Horizonte, 2024. 152 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2024.
T13	SILVA, Roberto Cardoso Freire da. Formação ética em cursos superiores da Computação: uma perspectiva para a promoção de agentes morais responsáveis . 2024. 166 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2024.

APÊNDICE B – Ficha de mapeamento da teses

Ficha de leitura
1 - Identificação
1.1. Data da leitura: 1.2. Ano da publicação: 1.3. Título: 1.4. Link de acesso (URL) ao arquivo: 1.5. Instituição: 1.5.1 Sigla: 1.6. Nome do Programa: 1.7. Estado/região: 1.8. Autor(a): 1.9. Orientador(a): 1.10. Co-orientador(a): 1.11. Grupo de pesquisa ao qual o orientador está vinculado (nome do grupo no diretório do CNPq): 1.12. Financiamento: ☐ Sem financiamento ☐ CAPES ☐ CNPq ☐ FAPESP ☐ outro órgão. Qual? _____ 1.13. Palavras-chave: 1.14. Referência completa: 1.15. Resumo: [copiar aqui o resumo]
2 - Método
2.1. Método: ☐ Positivismo ☐ Fenomenologia ☐ Materialismo-dialético ☐ Pós-moderno ☐ Não declarado ☐ Não está explícito, mas pode ser identificado. Qual? _____
3 - Metodologia
3.1. Sujeitos da pesquisa: ☐ Docentes ☐ Discentes ☐ Docentes e Discentes ☐ Não se aplica ☐ Outro. Qual? _____ 3.2. Pesquisa: a) Quanto aos objetivos: ☐ Exploratória ☐ Descritiva ☐ Explicativa ☐ Não pode ser identificada ☐ Não se aplica ☐ Outra. Qual? _____

b) Quanto à natureza:

- ☐ Quantitativa
- ☐ Qualitativa
- ☐ Não pode ser identificada
- ☐ Não se aplica
- ☐ Outra. Qual? _____

3.3. Tipo de pesquisa:

- ☐ Bibliográfica
- ☐ Documental
- ☐ Empírica (pesquisa de campo)
- ☐ Etnográfica
- ☐ Histórica
- ☐ Estudo de caso
- ☐ Pesquisa-ação
- ☐ Estado da arte
- ☐ Estado do conhecimento
- ☐ Survey
- ☐ Pesquisa participante/intervenção
- ☐ DSR
- ☐ RSL
- ☐ Não pode ser identificada
- ☐ Não se aplica
- ☐ Outra. Qual? _____

3.4. Procedimentos de coleta de dados

- ☐ Entrevista
- ☐ Questionário
- ☐ Observação
- ☐ Observação participante
- ☐ Grupo focal
- ☐ Análise de documentos
- ☐ Aplicação de testes
- ☐ Simulações
- ☐ Conversa informal
- ☐ Não pode ser identificada
- ☐ Não se aplica
- ☐ Outra. Qual? _____

3.5. Formas de registro dos dados coletados:

- ☐ Videogravação
- ☐ Audiogravação
- ☐ Diário de campo
- ☐ Não se aplica
- ☐ Não pode ser identificada
- ☐ Outra. Qual? _____

3.6. Procedimentos de análise dos dados:

- ☐ Análise de conteúdo
☐ Análise do discurso
☐ Não pode ser identificada
☐ Não se aplica
☐ Outra. Qual? _____

3.7. Uso de softwares para análise de dados

- ☐ Não
☐ Sim. Qual? _____
☐ Não se aplica
☐ Não pode ser identificada

3.8 Uso de IA para coleta, tratamento ou análise de dados?

- ☐ Não
☐ Sim

Se se sim, detalhar:

4 - Objeto de Pesquisa

4.1. Problemática: [copiar aqui]

4.2 Objetivos: [copiar aqui, discriminando, como estiver na publicação em gerais e específicos]

4.3. Concepção de tecnologia:

- ☐ Tecnocêntrico - Instrumentalista
☐ Tecnocêntrico - Determinista
☐ Crítico - Dialética
☐ Teoria crítica
☐ Substantivista
☐ Não pode ser identificada

4.3.1. Autores que fundamentam a concepção adotada:

4.3.2. Excertos que explicitam a concepção adotada e n. da página:

4.4. Concepção de inteligência artificial:

4.4.1 Autores que fundamentam a concepção adotada:

4.4.2. Excertos que explicitam a concepção adotada e n. da página:

4.5. Teoria da aprendizagem:

- ☐ Behaviorista
☐ Construtivista
☐ Aprendizagem Significativa
☐ Sociocultural
☐ Outra. Qual? _____

4.6. Modalidade de ensino pesquisada:

- ☐ Educação a Distância
☐ Ensino Presencial
☐ Ensino Especial
☐ Educação de Jovens e Adultos
☐ Outra. Qual? _____

☐ Não pode ser identificada

☐ Não se aplica

4.7. Nível de Ensino Pesquisado:

- ☐ Educação Básica
☐ Ensino superior
☐ Pós-graduação a) ☐ Especialização b) ☐ Mestrado c) ☐ Doutorado
☐ Não se aplica
☐ Outro. Qual? _____

Considerações: