

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Patrícia Pinheiro de Sant'Ana

**Inteligência artificial generativa no ensino superior:
entre tensões e potencialidades na prática pedagógica**

MESTRADO EM EDUCAÇÃO: CURRÍCULO

**São Paulo
2025**

Patrícia Pinheiro de Sant'Ana

**Inteligência artificial generativa no ensino superior:
entre tensões e potencialidades na prática pedagógica**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em **Educação: Currículo**, sob a orientação da Prof.^a Dra. **Maria da Graça Moreira da Silva**.

São Paulo
2025

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação de Mestrado por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Sistemas de Bibliotecas da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo -
Ficha Catalográfica com dados fornecidos pelo autor

S232 Sant'Ana, Patricia Pinheiro de
 Inteligência artificial generativa no ensino superior:
 entre tensões e potencialidades na prática pedagógica. /
 Patricia Pinheiro de Sant'Ana. -- São Paulo: [s.n.], 2025.
 146p. il. ; cm.

Orientador: Maria da Graça Moreira SILVA.
Dissertação (Mestrado) -- Pontifícia Universidade Católica de
São Paulo, Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação:
Curriculo.

1. Educação. 2. Curriculo. 3. Inteligência artificial. 4.
Hibridismo crítico. I. SILVA, Maria da Graça Moreira. II.
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de
Estudos Pós-Graduados em Educação: Curriculo. III. Título.

CDD 371.334

Patrícia Pinheiro de Sant'Ana

**Inteligência artificial generativa no ensino superior:
entre tensões e potencialidades na prática pedagógica**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em **Educação: Currículo**.

Aprovada em: 17 / 10 / 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fernando José de Almeida

Prof^a Dr.^a Lucila Sbrana Sciotti

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) – Brasil, código de financiamento 001.

Número do processo: 88887.912542/2023-00

This study was financed in part by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) – Brazil, finance code 001.

Case Number: 88887.912542/2023-00

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Prof.^a Dra. Maria da Graça Moreira da Silva, pela confiança, pelo imenso apoio em todos os momentos do desenvolvimento deste trabalho e por ser uma grande inspiração para mim nos estudos, na docência e na forma de fazer educação.

A todos os meus professores do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo da PUC-SP que, com paciência, afeto e muitos estímulos, despertaram em mim não só a curiosidade científica necessária para seguir pelo caminho da pesquisa, mas um sentido muito profundo da ciência e da educação para um projeto de sociedade mais equânime.

Ao Senac São Paulo, por estimular o desenvolvimento de seus funcionários e por disponibilizar dados e informações que viabilizaram esta pesquisa.

Ao Caio Kraide Gaeta, ao Rodrigo Benites e à Juliana Santos da Silva, colegas de trabalho, apoiadores e parceiros de conversas, ideias e informações sobre inteligência artificial e educação.

Ao Marcelo Graglia, pela generosidade em compartilhar conhecimentos sobre os impactos da inteligência artificial no mundo do trabalho.

Aos meus pais, Antônia Dirce Pinheiro de Sant'Ana e Valdomiro José de Sant'Ana, pela parceria de vida e pelo apoio incondicional em toda minha trajetória.

A máquina estupenda não é mais perfeita que o homem; este é que se revela agora mais perfeito do que antes, justamente porque chegou a poder criar tais maravilhosos engenhos. Por isso, se algum motivo há de assombro diante do surto atual da automatização e fabricação de máquinas “pensantes”, só poderia realmente dar origem à admiração do homem por si mesmo, de espanto diante das próprias obras [...]. Ainda que os homens venham a obedecer a instruções emanadas das máquinas, em função dos dados nelas inseridos ou que elas mesmas procuram e descobrem. Estamos apenas em face de um processo vicariante, de uma via indireta de ação dos homens uns sobre os outros e de todos sobre a natureza.

Álvaro Vieira Pinto

RESUMO

PINHEIRO DE SANT'ANA, Patrícia. **Inteligência artificial generativa no ensino superior:** entre tensões e potencialidades na prática pedagógica. 2025. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2025.

Este estudo tem como objetivo identificar como os docentes do ensino superior de diferentes áreas têm incorporado a inteligência artificial generativa (IAGen) em suas práticas pedagógicas, analisando se essa incorporação ocorre de forma reproduutora de modelos hegemônicos ou crítica e emancipatória – sendo a forma crítica relacionada à mediação pedagógica que problematiza a IAGen e a comprehende não apenas como ferramenta, mas como objeto de estudo e reflexão, e a forma reproduutora relacionada ao uso meramente instrumental. A pesquisa adota metodologia mista, combinando dados quantitativos obtidos por meio de relatório de pesquisa do Senac São Paulo com análise qualitativa de três entrevistas em profundidade com docentes universitários que utilizam IAGen em suas práticas pedagógicas. A análise identificou quatro categorias centrais: usos e finalidades atribuídos à IAGen; questões de autonomia, autoria e avaliação docente; engajamento dos estudantes e inovação pedagógica; e concepções de tecnologia (*crítica versus reproduutivista*). Os resultados revelam tensões entre uso instrumental e apropriação pedagógica crítica da IAGen, evidenciando tanto potencialidades no uso de IAGen para ampliar capacidades criativas quando problematizada e mediada pedagogicamente, quanto riscos de empobrecimento de repertório e de alienação do trabalho criativo, quando utilizada acriticamente, desconectada de práticas pedagógicas intencionais. A pesquisa contribui com proposições teórico-práticas para formação docente e políticas institucionais de integração crítica da IAGen, defendendo que sua inserção na educação superior deve ser orientada por diretrizes éticas, questionamento dos mecanismos de funcionamento dos algoritmos, discussão de seus impactos sociais e projetos estruturados de governança de IAGen.

Palavras-chave: Currículo; Inteligência artificial; Hibridismo crítico; Formação de professores; Ética em inteligência artificial.

ABSTRACT

PINHEIRO DE SANT'ANA, Patrícia. **Generative artificial intelligence in higher education:** tensions and potentialities in pedagogical practice. 2025. Dissertation (Master's Degree in Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2025.

This study aims to identify how higher education faculty from different fields have incorporated generative artificial intelligence (GenAI) into their pedagogical practices, analyzing whether this incorporation occurs in a manner that reproduces hegemonic models or in a critical and emancipatory way – with the critical approach being related to pedagogical mediation that problematizes GenAI and understands it not only as a tool but as an object of study and reflection, and the reproductive approach being related to merely instrumental use. The research employs a mixed-methods approach, combining quantitative data obtained through a research report from Senac São Paulo with qualitative analysis of three in-depth interviews with university faculty who utilize GenAI in their pedagogical practices. The analysis identified four central categories: uses and purposes attributed to GenAI; issues of autonomy, authorship, and faculty assessment; student engagement and pedagogical innovation; and conceptions of technology (critical versus reproductive). The findings reveal tensions between instrumental use and critical pedagogical appropriation of GenAI, evidencing both the potential of GenAI use to expand creative capacities when problematized and pedagogically mediated, as well as risks of repertoire impoverishment and alienation of creative work when used uncritically, disconnected from intentional pedagogical practices. The research contributes theoretical-practical propositions for faculty development and institutional policies for critical integration of GenAI, arguing that its insertion in higher education should be guided by ethical guidelines, questioning of algorithmic functioning mechanisms, discussion of its social impacts, and structured GenAI governance projects.

Keywords: Curriculum; Generative artificial intelligence; Critical hybridism; Teacher Education; AI ethics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Percentual de utilização de internet (2023) – IBGE, 2024.....	24
Figura 2 - Pessoas que utilizaram a internet (%) – IBGE, 2024.....	25
Figura 3 - Estudantes que utilizaram a internet, por rede de ensino, segundo curso frequentado (%) – IBGE, 2024.....	27
Figura 4 - Equipamento utilizado para acessar a internet (%) – IBGE, 2024.....	28
Figura 5 - Equipamento utilizado por estudantes para acessar a internet, por rede de ensino (%) – IBGE, 2024.....	29
Figura 6 - Motivos por que as pessoas não utilizaram a internet (%) – IBGE, 2024..	30
Figura 7 - Terminal Plato V.....	65
Figura 8 - Demanda por energia de data centers no Brasil.....	83
Figura 9 - Modalidade de ensino em que atuam os respondentes.....	88
Figura 10 - Uso de IAGen pelos respondentes.....	90
Figura 11 - Tipos de ferramentas de IAGen utilizadas pelos respondentes.....	91
Figura 12 - Uso de IAGen em sala de aula com os alunos.....	92
Figura 13 - Conhecimento dos respondentes sobre uso de IAGen pelos alunos.....	93
Figura 14 - Uso de IAGen por professores do ensino superior.....	94
Figura 15 - Tipos de ferramentas de IAGen utilizadas pelos professores de ensino superior.....	95
Figura 16 - Uso de IAGen em sala de aula dos professores de ensino superior com os alunos.....	95
Figura 17 - Conhecimento dos professores de ensino superior sobre uso de IAGen pelos alunos.....	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese das entrevistas.....	98
Quadro 2 - Entrevistado(a) 1.....	100
Quadro 3 - Entrevistado(a) 2.....	101
Quadro 4 - Entrevistado(a) 3.....	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EaD	Educação a Distância
Eniac	<i>Electronic Integrator and Computer</i>
IA	Inteligência artificial
IAEd	Inteligência artificial aplicada à educação
IAGen	Inteligência artificial generativa
PBIA	Plano Brasileiro de Inteligência Artificial
Plato	<i>Programmed Logic for Automatic Teaching Operations</i>
Pnad Contínua	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
Tdic	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Memorial.....	16
2	PROBLEMATIZAÇÃO	21
2.1	Impactos da pandemia envolvendo uso de tecnologias na educação	
	31	
2.2	Políticas públicas relacionadas às Tdic no ensino superior pós-pandemia da Covid-19	33
2.3	Emergência da IA	34
2.4	Educação e IA: panorama científico	35
2.4.1	Produção científica, no período 2000-2024, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações	40
2.5	Questão-problema.....	45
2.6	Objetivo geral.....	46
2.7	Objetivos específicos.....	46
3	METODOLOGIA	47
3.1	Estratégias de construção de dados	47
3.2	Análise dos dados.....	50
3.3	Considerações éticas.....	52
3.4	Contexto da pesquisa	52
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	56
4.1	Hibridismo.....	59
4.2	Curriculo.....	61
4.2.1	IA como nova fronteira curricular.....	62
4.3	IA na educação	64
4.4	Conhecimento e tecnologia.....	68
4.4.1	IA como técnica/tecnologia.....	72
4.4.2	A IA e seus impactos socioeconômicos	76
4.4.3	A IA e seus impactos ambientais.....	81
4.4.4	Ética em IA.....	84
5	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	87
5.1	Relatório Uso da inteligência artificial: práticas e desafios no Senac São Paulo	87

5.1.1	Respostas dos professores do ensino superior	94
5.2	Entrevistas com professores do ensino superior	97
6	CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÕES	108
REFERÊNCIAS.....		113
ANEXO A – QUADRO 1: ARTIGOS SELECIONADOS		124
ANEXO B – QUADRO 2: TESES E DISSERTAÇÕES SELECIONADAS		129
ANEXO C – RELATÓRIO DA ENTREVISTA 1		135
ANEXO D – RELATÓRIO DA ENTREVISTA 2		139
ANEXO E – RELATÓRIO DA ENTREVISTA 3		142
APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES DO SENAC SÃO PAULO		145

1 INTRODUÇÃO

A introdução à pesquisa apresenta a trajetória da pesquisadora, a problematização e os objetivos deste trabalho.

1.1 Memorial

Os três campos da cultura humana – a ciência, a arte e a vida – só adquirem unidade no indivíduo que os incorpora à sua própria unidade.
Mikhail Bakhtin

Nasci paulistana da zona leste e segunda filha de uma costureira e de um policial com pouco estudo. Estudei a maior parte da minha vida na Escola Estadual de Primeiro e Segundo Grau Dr. Secundino Domingues Filho – nos anos que foram exceção, no Ensino Médio, estudei em uma escola privada da rede Adventista. Desde meu primeiro dia na pré-escola, me descobri encantada por aquele ambiente; também tive algumas professoras apaixonadas pelo conhecimento e que não mediram afeto nas suas práticas. Se na pré-escola meus melhores momentos foram cultivando a horta da escola, posteriormente foram os conteúdos de literatura, matemática e artes que mais ocupavam espaço nos meus questionamentos e encantamentos sobre o mundo.

Na escola pública, fiz meus primeiros amigos, a maior contribuição para mim até hoje: por meio deles, conheci diferentes tipos de pessoas, de diferentes classes sociais, com diferentes talentos e necessidades. Na escola privada, tive acesso a um pouco mais de conhecimento formal, por meio de salas com mais infraestrutura, apostilas e exigências de trabalhos e avaliações. No entanto, como a escola era religiosa, desde a teoria da evolução até assuntos de saúde pública eram limitados por um pensamento fortemente dogmático, incompatível com as discussões em curso no campo científico e até nos meus grupos de amigos da época, o que me afastou, tanto física como emocionalmente, daquele ambiente. Tive tantas faltas no último ano do ensino médio – especialmente para ficar em casa matando minha curiosidade com livros de filosofia – que, por mais de vinte anos, recorrentemente, tenho o mesmo pesadelo de alguém que carrega uma culpa muito grande: um dia, recebo uma carta

me informando que decidiram me reprovar e eu preciso retornar à escola – a esta altura da vida!

Resumir o que foi a escola – tanto a pública como a privada –, de modo geral, é dizer que ela foi insuficiente para mim e para meus amigos no que se refere ao conhecimento formal, à leitura crítica do mundo, ao preparo para o mundo do trabalho e à formação cidadã. Quando decidi que queria fazer faculdade, descobri um cursinho popular no centro antigo da cidade, em 2004, chamado Pró-USP, onde aprendi – além de andar de transporte público para qualquer lugar e a entender o centro de São Paulo – o básico do conhecimento formal escolar e, principalmente, aprendi a estudar. Curiosamente, ali, cujo currículo era estritamente voltado ao vestibular, pude refletir mais criticamente sobre a realidade que me cercava e sobre outras realidades possíveis. O que me mostrou que, mesmo com um objetivo tão restrito como a preparação do vestibular, o trabalho intelectual concentrado e sério sobre a construção de conhecimento tem efeitos mais positivos que uma multidão de dados dispersos e sem intencionalidade finalista. Também foi nesse cursinho que consegui escolher uma profissão que pudesse me dar sustento dentro dos meus anseios e das habilidades que pude desenvolver até àquela altura da vida. Assim, ingressei na faculdade de Letras da Universidade de São Paulo (USP), em 2006, e no ano seguinte já comecei a trabalhar com livros.

O período entre 2006 e 2010, que marcou diferentes etapas do meu ingresso no mundo acadêmico e no mundo do trabalho, foi repleto de descobertas e transformações. Apesar de sempre ter sido apaixonada por literatura, foram as aulas de linguística e teoria literária que mais me impactaram e foram determinantes para minha formação. Tanto os estudos de Saussure e Chomsky como os de Bakhtin e Adorno me despertaram para uma ínfima dimensão das possibilidades de interpretar fenômenos e produtos da humanidade e suas culturas, de caminhos para construir um pensamento embasado. No mundo do trabalho, foram as atividades diárias de produção de incontáveis livros que me despertaram para a necessidade de estudar, aperfeiçoar saberes que impactassem minha rotina e minha área de conhecimento, para que os livros didáticos (quem sabe, um dia) pudesse não ser, tantas vezes, “mais ou menos iguais”, ano após ano, edital após edital.

Após graduada (2010), comecei a estudar *design* gráfico, focada em editoração. Cursei a maior parte de uma especialização em Design e Humanidade, pelo Centro Universitário Maria Antônia (USP), mas abandonei o curso antes do

término por não me identificar com a área como imaginava. Parti para duas especializações simultaneamente: uma em Design Instrucional, no Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac), modalidade EaD, e outra em Língua Portuguesa, na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP); por fim, minha dissertação da PUC-SP, na área de gêneros do discurso, me instigou a aplicar para o *stricto sensu*. Foi quando parti, em 2015, para a Universidade de Porto (Portugal) para cursar o mestrado em Multimédia – e desisti no ano seguinte, por novamente não ter me identificado com o curso.

Entre 2007 e 2022, trabalhei (exclusiva ou não exclusivamente) para editoras de livros técnicos como Elsevier e Manole, e com livros didáticos para programas como o São Paulo Faz Escola para o Ensino Fundamental II (por meio da Fundação Vanzolini), a Educação de Jovens e Adultos – EJA (por meio de organizações como Ação Educativa), o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD para todos os anos do ensino fundamental e médio (por meio de editoras como Moderna, Editora do Brasil, Ibep), além de livros voltados a sistemas de ensino (por meio de empresas como Etapa e COC). Com o tempo, passei a me incomodar com a limitação do meu trabalho e a forma como os livros eram concebidos. Assim, busquei trabalhar em instituições de ensino (em empresas e instituições como UOL Educação, Espro, Faculdades Integradas Rio Branco, Universidade Santo Amaro - Unisa, Senac São Paulo, SESI São Paulo), inicialmente com diversas atividades que envolviam Educação a Distância (EaD) – como tutoria; produção de materiais didáticos textuais e roteiro de objetos educacionais digitais; mediação de aprendizagem; *design* educacional – e, depois, com pesquisa e gestão de tecnologias que auxiliam os processos de ensino e de aprendizagem.

Em 2019, fui registrada como *Designer Educacional* no Senac São Paulo e até 2022 atuei na equipe voltada a soluções para a EaD. Em 2023, passei a integrar uma equipe voltada a recursos tecnológicos na aprendizagem – isto é, dedicada à pesquisa, à gestão e ao fomento ao uso de *softwares* e *hardwares* usados por professores e alunos, desde óculos de realidade virtual até ambientes virtuais de aprendizagem, e articulação de programas de formação docente. Nessa equipe, formada poucos meses após o *boom* do ChatGPT, passei a atuar predominantemente com projetos de inteligência artificial (IA). Em maio de 2023, gravei um episódio para o “Podcast Senac SP” ao lado do professor Marcelo Graglia, coordenador do Programa de Tecnologias da Inteligência e Design Digital da PUC-SP, intitulado

“Inteligência artificial, ChatGPT e o futuro das profissões”, no qual falei sobre IA na educação. Esse programa gerou alguma repercussão: desde especialistas em educação até profissionais da limpeza da instituição vieram falar comigo sobre o programa e discutir sobre IA, o que acabou me animando a estudar mais sobre o assunto. No mesmo ano, ao lado do meu gestor, falei sobre o mesmo assunto em um evento no Parque de Inovação Tecnológica São José dos Campos. Entre 2023 e 2024, escrevi alguns materiais para o público interno do Senac São Paulo sobre diversos temas relacionados à IA, como ética, algoritmos e até *prompts*. Ao lado do meu gestor, escrevi um capítulo do livro “Inteligência Artificial: entenda como a IA pode impactar no mercado de trabalho e na sociedade”, lançado em 2024 pela editora Brasport. Tive a oportunidade de, ao lado de colegas e gestores, participar de eventos como a Bett Educar e conhecer diversas unidades do Senac em todo o estado de São Paulo, sempre levando informação e reflexões sobre IA a profissionais da educação. Nesse percurso, conheci pessoas brilhantes e inspiradoras, e todos os dias venho aprendendo algo novo sobre esse tema complexo e fascinante.

Desde que passei a trabalhar em instituições de ensino, senti a urgência de me aprofundar na área de educação e novas tecnologias. Então, busquei o Programa Educação: Currículo, da PUC-SP, reconhecido por sua qualidade, corpo docente e produção científica. Entrei no Programa pela primeira vez em 2018, mas tive de abandonar o curso no segundo semestre por questões financeiras. Na época, pensava em pesquisar sobre *mobile learning* (aprendizagem com mobilidade) e o agressivo mercado em torno desse tipo de soluções digitais. Enquanto não consegui regressar ao Programa, cursei uma especialização na modalidade a distância, na Universidade Estácio de Sá, em Neuroeducação. Tal formação foi importante para compreender melhor a contribuição da tecnologia no processo de mediação do conhecimento. No meu retorno ao mestrado, no Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo da PUC-SP, em 2023, não tinha dúvidas de que pesquisaria sobre IA na educação e o uso desse tipo de tecnologia por educadores, já que esse já havia se tornado o principal tema do meu trabalho no Senac e o assunto que eu mais tinha interesse e sentia necessidade de aprofundamento. Com imensa alegria, fui contemplada com bolsa da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), o que garantiu a minha permanência no Programa e a conclusão da pesquisa.

Pensar nos últimos anos estudando Novas Tecnologias em Educação neste Programa parece um *flash*, um piscar de olhos. No entanto, sinto que essa experiência foi uma das mais importantes de minha vida em termos de conhecimento e significado. Foi um período que exigiu muita dedicação e renúncias, mas que ampliou minha capacidade de entender e discutir educação a partir da história, das leis e das políticas, da relação entre economia, financeirização e sociedade, do currículo como projeto de estado, do construcionismo como meio para interagir com tecnologias digitais em educação ainda hoje. Foi épico ter tido a possibilidade de discutir e aprender tanto com professores como Ladislau Dowbor e Fernando Almeida. Não sei exatamente o que se passava na minha cabeça antes dessa experiência na PUC-SP, mas certamente não sou mais a mesma pessoa e não vejo mais o mundo do mesmo jeito. Sinto que acendeu em mim uma responsabilidade com a educação e um desejo de aprender mais, fazer mais, que dificilmente se apagará – e isso sem contar os amigos que fiz e a gratidão que carrego pelos laços estreitados.

A tecnologia em torno da IA vem se desenvolvendo em velocidade surpreendente, trazendo possibilidades que, até pouco tempo atrás, eram inimagináveis. Ao mesmo tempo, traz impactos significativos que afetam diretamente a ciência, as relações geopolíticas, o meio ambiente, todas as áreas de nossas vidas. É essencial que todos estejam atentos e conscientes desses impactos, de modo que possam mensurar e escolher exatamente o que queremos do futuro. Pretendo dedicar meus próximos anos a continuar explorando esse tema e a contribuir com discussões que sejam especialmente relevantes para educadores sobre como pensar, usar e desenvolver a IA de modo ético, seguro e relevante social, econômica e politicamente.

Após ter apresentado brevemente a minha história e as principais motivações para a presente pesquisa, no tópico a seguir inicio a problematização que orienta este trabalho, bem como a discussão sobre temas intrinsecamente relacionados.

2 PROBLEMATIZAÇÃO

A ascensão e a popularização de tecnologias de IA e, especialmente, de IA generativa (IAGen) têm impactado a educação, suscitando debates e reflexões sobre suas implicações nas práticas pedagógicas. Isto vem ocorrendo especialmente no ensino superior, ambiente onde a adesão a ferramentas de IA, em grande parte pelos estudantes, tem ocorrido de forma acelerada e, possivelmente acrítica, desprovida de mediação pedagógica que problematize suas implicações epistemológicas, éticas e políticas.

Para fins desta pesquisa, adotamos o entendimento de inteligência artificial generativa (IAGen) como sistemas computacionais baseados em algoritmos de aprendizado profundo (*deep learning*) capazes de criar conteúdos como textos, imagens, códigos e áudios, a partir de *prompts* ou comandos em linguagem natural, treinados em grandes volumes de dados. A IAGen constitui um subconjunto específico da IA, que engloba um espectro mais amplo de sistemas voltados à análise, classificação e automação de tarefas.

Nesse sentido, são características distintivas da IAGen:

- capacidade generativa, isto é, produz conteúdo, não apenas classifica ou analisa;
- interface conversacional, permite interação em linguagem natural, por meio de *chat*;
- aprendizado baseado em padrões, ou seja, identifica e replica estruturas dos dados de treinamento;
- contextualização, isto é, mantém coerência em interações sequenciais (mesma conversa)
- não possui compreensão semântica real;
- reproduz padrões estatísticos, não "conhecimento";
- pode gerar informações de alucinações;
- reflete vieses dos dados de treinamento.

Tendo esclarecido as características da IAGen consideradas nesta pesquisa, buscamos compreender seu uso na educação superior.

A introdução da IA no ensino superior demanda análise crítica sobre as tensões emergentes relacionadas, principalmente:

1. ao ensino plataformizado, muitas vezes com conteúdos desenvolvidos por grandes corporações e apresentados em sistemas digitais de forma adaptativa, favorecendo práticas automatizadas e se afastando da valorização da autoria dos educandos e da autonomia intelectual dos docentes;

2. ao uso de IAGen como buscador, com a aceitação de suas respostas de forma acrítica, não privilegiando o desenvolvimento do pensamento crítico e a criatividade na textualidade contemporânea;

3. ao uso de IAGen para produção de conteúdos autorais, especialmente quando observada pela ótica dos educadores, que enfrentam o desafio de equilibrar os benefícios da tecnologia com a essência crítica e participativa da educação.

Este estudo propõe-se a investigar como as práticas pedagógicas no ensino superior estão sendo ressignificadas ou tensionadas pelo advento das ferramentas de IA ou, mais especificamente, IAGen, e seu uso no contexto educacional, partindo de uma análise da perspectiva docente para compreender os dilemas éticos, pedagógicos e metodológicos que essa tecnologia pode trazer ao ambiente acadêmico.

Diante do atual cenário, na segunda década do século XXI, no qual algumas instituições de ensino superior adotam medidas restritivas sobre o uso de ferramentas de IAGen por discentes, enquanto outras buscam integrar essas ferramentas de maneira crítica e potencializadora, esta pesquisa busca analisar como um grupo de professores universitários está respondendo a esses desafios frente a uma tecnologia que, simultaneamente, oferece oportunidades e riscos, ora apresentados com certo tom miraculoso, de inevitabilidade, ora com tom ameaçador para o processo educacional.

Para iniciar este estudo, apresentamos, a seguir, um panorama que apoia o entendimento sobre o contexto da nossa pesquisa. Para isto, buscamos responder às seguintes questões: quem tem acesso à internet no país? Como é realizado esse acesso? Quais os principais usos da internet pela população? Quais as diferenças regionais e de escolaridade no acesso? A pandemia teve algum impacto no uso de internet e de recursos digitais no país? E, especificamente, houve impacto no ensino superior? Foram criadas políticas públicas para atualizar as práticas pedagógicas, tendo em vista esse cenário? Qual é a relação entre esse cenário e a emergência da IA? Como a produção científica brasileira vem observando o desenvolvimento e as aplicações educacionais que envolvem IA?

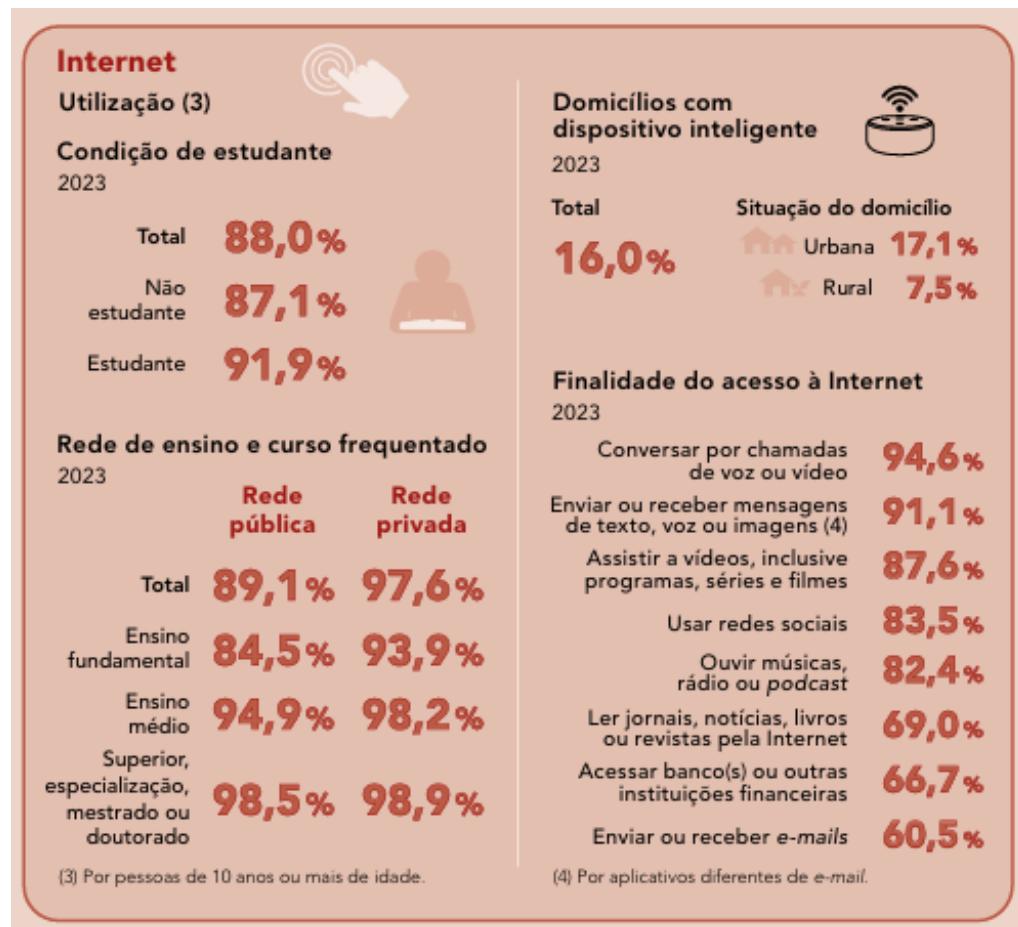
Com esse panorama, esclarecemos o cenário brasileiro e educacional diante do acesso e do uso de tecnologias digitais dependentes de internet, e situamos as motivações da questão-problema e dos objetivos trabalhados em nossa pesquisa.

2.1 Acesso à internet no Brasil

Desde a segunda década do século XXI, temos testemunhado o crescimento na implementação de políticas e nas ações voltadas à democratização da internet e ao desenvolvimento de competências da população em tecnologias digitais, no entanto, a desigualdade no acesso à internet, a recursos e a ferramentas digitais ainda é relevante.

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad Contínua), em 2023, 91,9% das pessoas com 10 anos ou mais, na condição de estudante, utilizaram internet (IBGE, 2024). Considerando estudantes de ensino superior, especialização, mestrado ou doutorado, essa porcentagem sobe para 98% (98,5% da rede pública e 98,9% da rede privada), conforme expresso pela Figura 1.

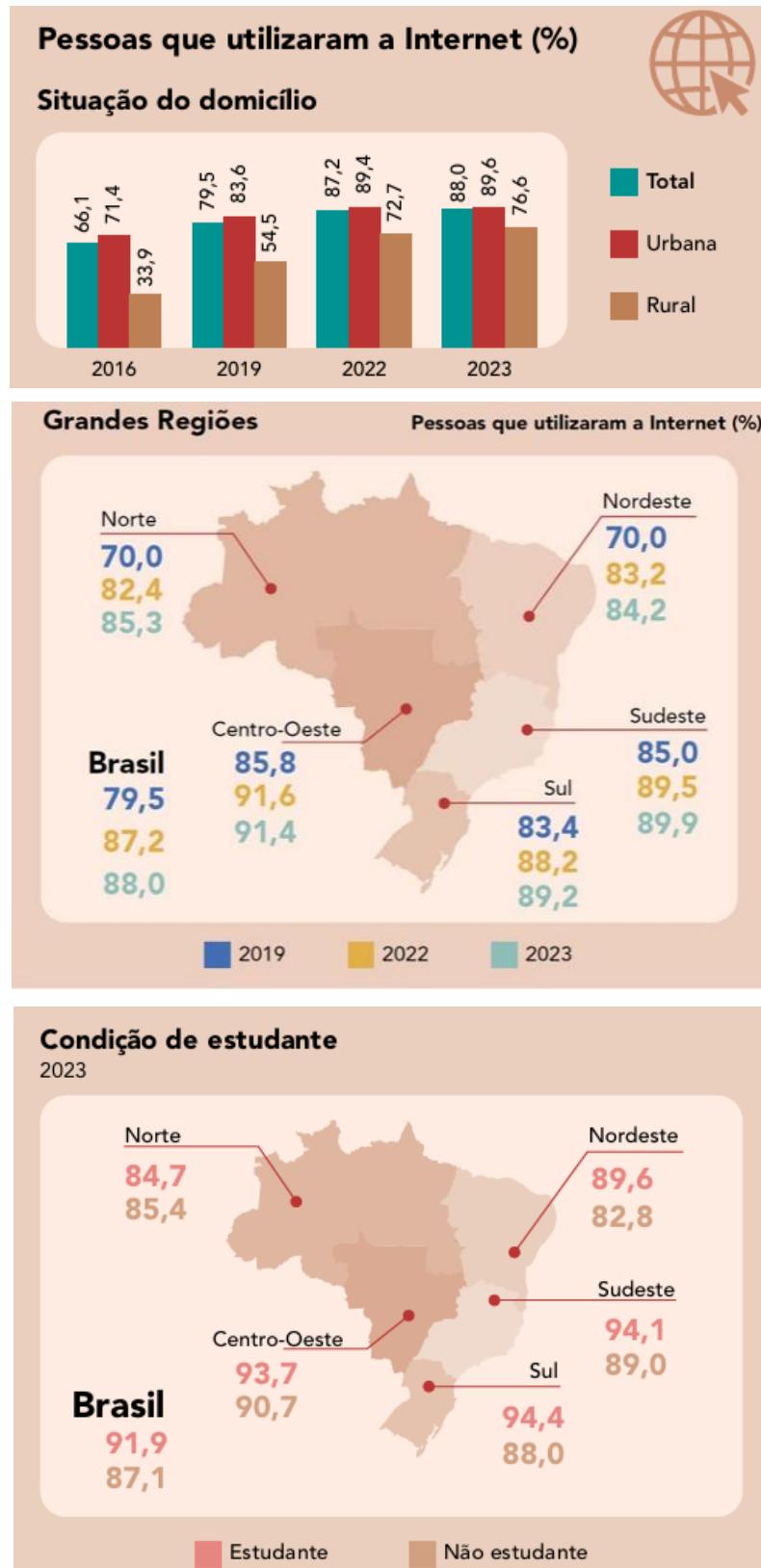
Figura 1 - Percentual de utilização de internet (2023) – IBGE, 2024



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Pesquisas por Amostra de Domicílios, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2022-2023.

No entanto, ao considerar a utilização de internet por estudantes e não estudantes, além de dados regionais e as diferenças entre as realidades urbana e rural, nota-se contraste nos percentuais de acesso, conforme dados expressos na Figura 2.

Figura 2 - Pessoas que utilizaram a internet (%) – IBGE, 2024

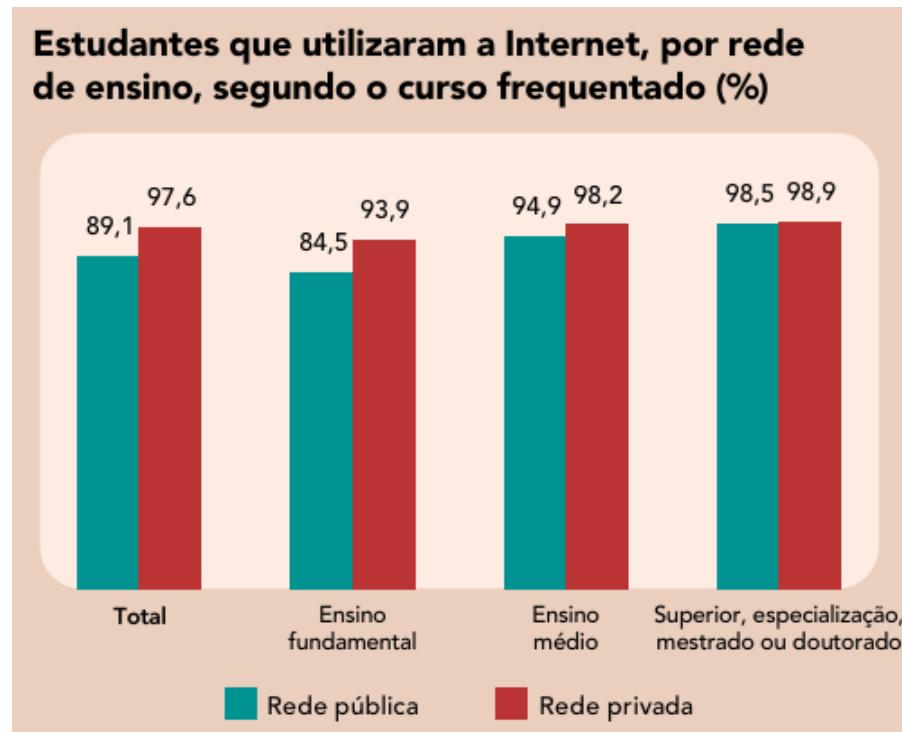


Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Pesquisas por Amostra de Domicílios, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2016/2023.

Apesar de o acesso à internet por domicílio ter crescido no período compreendido entre 2016 e 2023 (no total, de 66,1% em 2016 para 88% em 2023) e a discrepância de acesso entre as áreas rural e urbana ter reduzido significativamente (em 2016, só 33,9% dos domicílios em área rural acessaram a internet, contra 71,4% na área urbana), em 2023, o acesso de quem reside no meio rural ainda era 13% menor que o acesso de quem reside no meio urbano (76,6% contra 89,6%).

Por sua vez, ao considerar as grandes regiões do país, apesar do expressivo crescimento no acesso total dos habitantes (em 2019, 79,5% das pessoas utilizaram a internet no país; em 2023, 88,0%) e de regiões como Norte (em 2019, 70,0% das pessoas na região Norte utilizaram a internet; em 2023, 85,3%) e Nordeste (em 2019, 70,0% utilizaram a internet; em 2023, 84,2%), em 2023 ainda foi registrada diferença de cerca de 5% no acesso de Norte e Nordeste em comparação com as regiões Centro-Oeste (91,4% das pessoas utilizaram a internet), Sudeste (89,9%) e Sul (89,2%). Ao considerar a condição de estudante e o tipo de rede de ensino (pública ou privada), nota-se que pouco mais de 94% de estudantes do Sudeste e do Sul utilizaram a internet em 2023, contra 84,7% do Norte e 89,6% do Nordeste. Em relação a estudantes da rede privada, 97,6% utilizaram a internet em 2023, percentual que cai para 89,1%. entre estudantes da rede pública, conforme pode ser observado no gráfico da Figura 3.

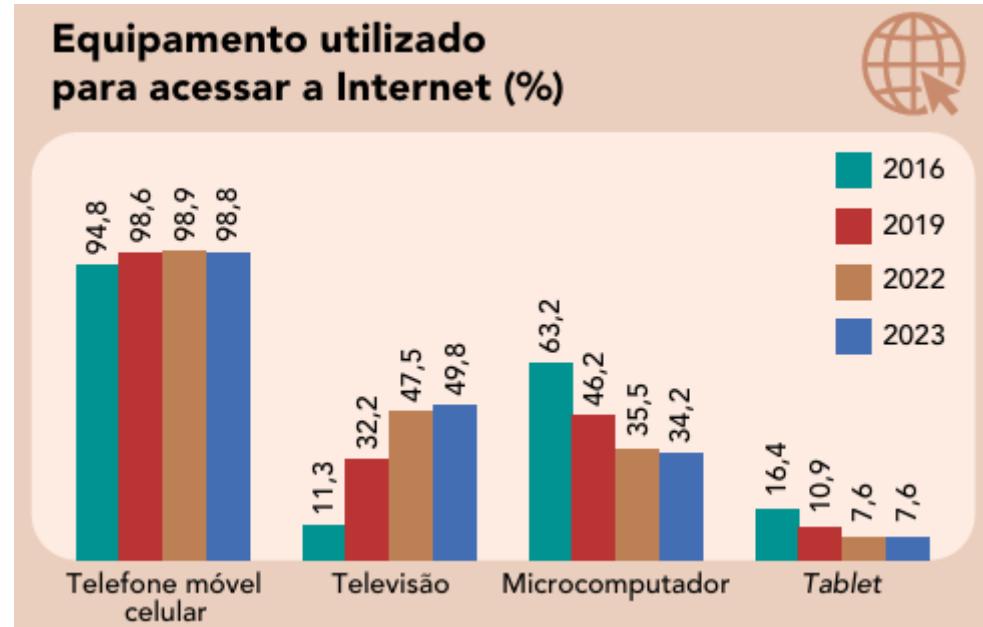
Figura 3 - Estudantes que utilizaram a internet, por rede de ensino, segundo curso frequentado (%) – IBGE, 2024



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Pesquisas por Amostra de Domicílios, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2023.

Outro aspecto que evidencia contrastes está relacionado ao tipo de equipamento utilizado para acessar a internet, que muitas vezes se concentra no aparelho celular, especialmente quando se considera o contexto de estudantes da rede pública de ensino, conforme informações da Figura 4.

Figura 4 - Equipamento utilizado para acessar a internet (%) – IBGE, 2024

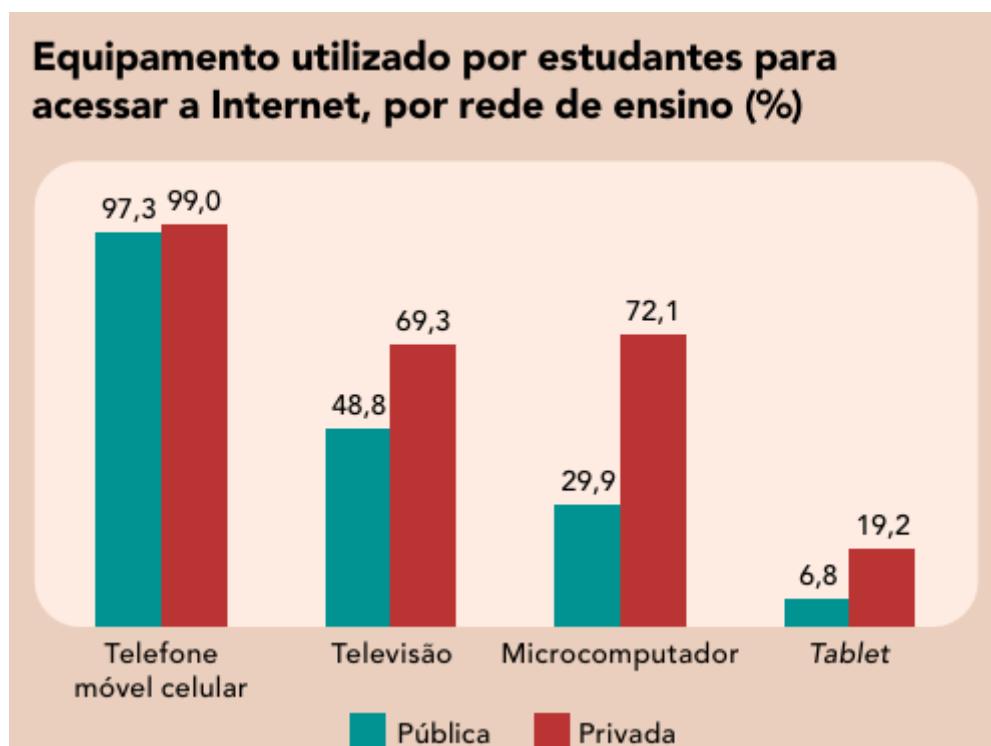


Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Pesquisas por Amostra de Domicílios, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2016/2023.

A partir da série iniciada em 2016 que contabiliza pessoas de 10 anos ou mais que acessaram a internet, o telefone móvel celular permanece como o meio mais utilizado (98,8% em 2023). O microcomputador, que até 2019 era o segundo equipamento para esse acesso (46,2%), em 2023 conta com apenas 34,2% dos acessos, utilização cerca de 15% inferior à da televisão no mesmo ano (49,8%).

Em relação aos estudantes que acessaram a internet em 2023, o telefone móvel celular foi o equipamento mais utilizado tanto na rede pública (97,3%) quanto na privada (99%). O microcomputador aparece como o segundo equipamento mais utilizado na rede privada (72,1%), diferentemente da rede pública, em que aparece em terceiro lugar (29,9%), atrás da televisão (48,8%), conforme dados do gráfico expresso pela Figura 5.

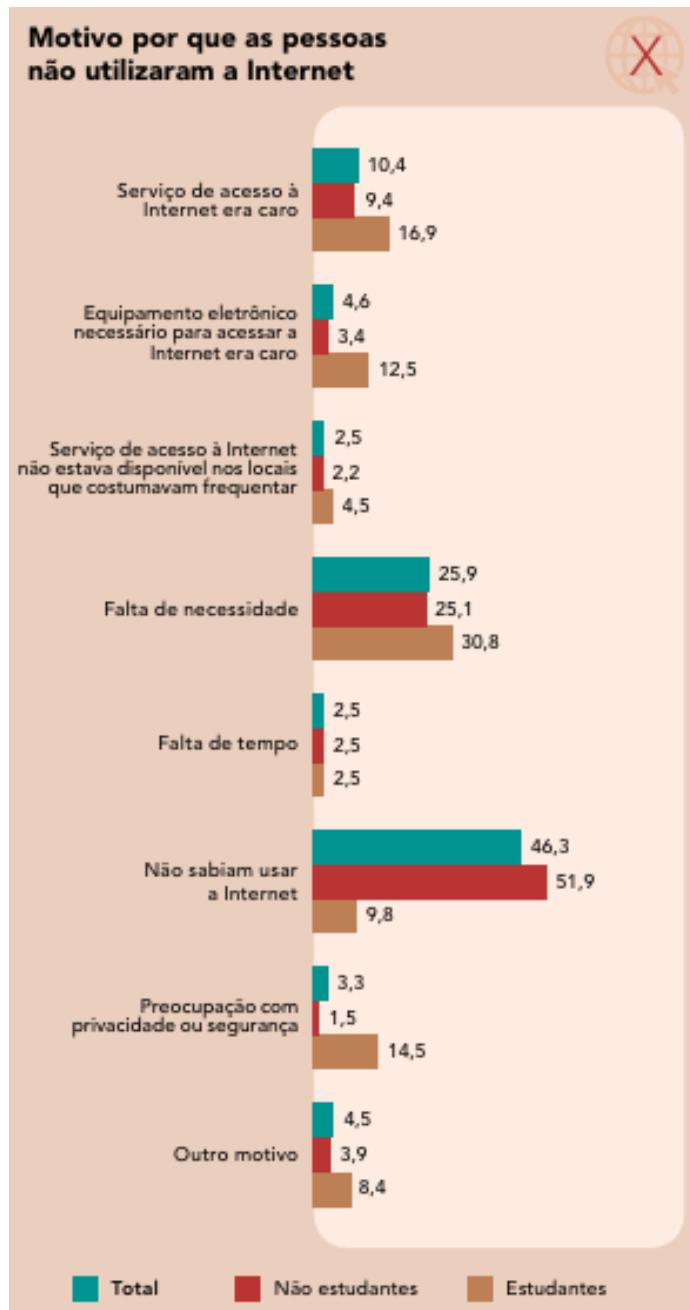
Figura 5 - Equipamento utilizado por estudantes para acessar a internet, por rede de ensino (%) – IBGE, 2024



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Pesquisas por Amostra de Domicílios, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2023.

Outro dado relevante sobre a utilização de internet no Brasil se refere aos motivos pelos quais as pessoas ainda não utilizaram a internet até 2023: nesse sentido, entre a população jovem, destacaram-se a falta de necessidade e questões de ordem econômica, conforme informações expressas na Figura 6.

Figura 6 - Motivos por que as pessoas não utilizaram a internet (%) – IBGE, 2024



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Pesquisas por Amostra de Domicílios, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2023.

De acordo com o IBGE, 12% das pessoas de 10 anos ou mais não utilizaram a internet no período de referência da pesquisa (últimos três meses) em 2023, o que significa um contingente de 22,4 milhões de pessoas, formado, de acordo com estimativa do órgão, por uma maioria de pessoas sem instrução ou com ensino fundamental incompleto (75,5%) e idosos (51,6%). Ainda sobre esse grupo:

Para a população de 60 anos ou mais, verificou-se que o principal motivo foi o de não saber utilizar a Internet (66,0%). Para as pessoas de 10 a 13 anos, que formam o segundo grupo etário mais numeroso entre as pessoas que não utilizaram a Internet, os motivos mais frequentes foram a falta de necessidade (30,3%) e a preocupação com privacidade ou segurança (19,3%), o que pode refletir receio por parte dos pais ou responsáveis. Para os mais jovens, destacam-se também os motivos de natureza econômica: serviço de acesso à Internet era caro (14,8%) e equipamento eletrônico necessário era caro (11,5%) (...) Como grande parte dos estudantes que não utilizaram a Internet era do ensino público (90,6%), os motivos para o não uso seguem a mesma tendência do total de estudantes, ou seja, com maior peso para questões financeiras, que somavam 31,0%: serviço de acesso à Internet caro (17,7%) e equipamento eletrônico necessário era caro (13,3%). Entre os estudantes do ensino privado, observa-se maior percentual de pessoas que apontaram para a falta de necessidade (47,4%), enquanto entre aqueles da rede pública esse percentual era de 29,1% (IBGE, 2024).

Destaque-se que o aumento do acesso e uso da internet nos últimos anos reflete transformações sociais que ganharam novo significado com a pandemia. Diante do isolamento social, a conectividade e as ferramentas digitais passaram a ocupar papel central na continuidade das atividades educacionais, intensificando sua presença nos processos de ensino e de aprendizagem.

2.1 Impactos da pandemia envolvendo uso de tecnologias na educação

A pandemia da Covid-19 transformou o cenário educacional mundial, acelerando a integração das tecnologias digitais no ensino. Como observam Valente e Almeida (2022), a impossibilidade de uso das salas de aulas causou inúmeras dificuldades, mas também deixou um importante legado. Apesar das décadas de programas governamentais de tecnologia educacional no Brasil, desde os anos 1980, a falta de políticas consistentes ficou evidente durante a crise sanitária, quando problemas de infraestrutura tecnológica, despreparo dos professores e desigualdades sociais no acesso às tecnologias se intensificaram. No entanto, também foi demonstrado, na prática, que os processos de ensino e aprendizagem podem acontecer em diferentes espaços, além da sala de aula, e que as tecnologias digitais podem ser aliadas relevantes na educação.

Ferreira *et al.* (2025) descrevem que os impactos positivos da tecnologização educacional durante a pandemia foram significativos e multifacetados. Segundo os autores, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (Tdic) foram capazes de tornar as aulas mais interativas e envolventes no período por meio de diferentes

ferramentas digitais, especialmente aquelas para reprodução e compartilhamento de vídeos:

Com esses recursos novos os docentes podem eleger os vídeos mais apropriados para os objetivos de aprendizagem de cada aula e deixá-los organizados em sua conta. Avaliando as diferentes formas de interação entre os envolvidos e, os seus recursos, a plataforma pode ser idealizada como um ambiente pessoal de aprendizagem bastante diversificado, apresentando uma diversidade de temas [...]. De início, o processo de ensino e aprendizagem em tempos de pandemia (Covid-19), precisou passar por uma nova adaptação que integra a modalidade de ensino remoto emergencial. No entanto, após a vacina e com uma nova reformulação, a implementação do ensino híbrido tem se tornando presente (Ferreira et al., 2025, p. 06).

Os autores destacam que a flexibilidade proporcionada pelas ferramentas digitais também se mostrou essencial, oferecendo "a capacidade de ensinar em diversos formatos, presencialmente e remotamente" (Ferreira et al., 2025, p. 13). Estudo da Organização Mundial de Saúde em plena pandemia (Nitahara, 2021) indicou que o uso de plataformas para atividades de ensino e aprendizagem nas escolas urbanas subiu de 22% em 2016 para 66% em 2020, demonstrando uma aceleração sem precedentes na adoção tecnológica educacional.

Contudo, Ferreira et al. (2025) também destacam como a pandemia desvelou profundas desigualdades sociais no acesso à educação digital, e revelou como alguns de seus principais desafios: desigualdade no acesso tecnológico (especialmente relacionada à falta de equipamentos digitais e ao acesso precário à internet), intensificação das dificuldades de aprendizagem (por conta da modalidade a distância), falta de preparação tecnológica e sobrecarga de trabalho dos professores (especialmente para criação de recursos digitais).

Embora as tecnologias tenham se tornado praticamente indispensáveis para o cotidiano educacional, constatou-se que sua implementação efetiva exige tempo adicional para planejamento e criação de recursos digitais, investimento em treinamento adequado dos professores, garantia de infraestrutura tecnológica adequada e suporte técnico contínuo, políticas públicas que assegurem equidade no acesso e, não menos importante, uma mudança cultural que valorize a integração eficaz da tecnologia no ensino, superando a resistência à mudança e garantindo que as Tdic não sejam utilizadas apenas como suporte para metodologias tradicionais, sem explorar plenamente suas potencialidades (Ferreira et al., 2025).

2.2 Políticas públicas relacionadas às Tdic no ensino superior pós-pandemia da Covid-19

As políticas públicas voltadas às Tdic no ensino superior têm buscado orientar a incorporação dessas ferramentas nos processos formativos, com o objetivo de atualizar práticas pedagógicas e atender às demandas contemporâneas. O Conselho Nacional de Educação (CNE), por meio do Parecer CNE/CP nº 34/2023, que alterou o Parecer CNE/CP nº 14/2022, reafirmou o ensino híbrido como abordagem metodológica flexível e definiu diretrizes nacionais para sua implementação em cursos presenciais de graduação, pós-graduação *stricto sensu* e pesquisa institucional, mediadas preferencialmente pelas Tdic. O texto propõe a superação da separação tradicional entre atividades teóricas e práticas, bem como entre formação, pesquisa e extensão, mas mantém ambiguidades quanto à real integração dessas dimensões.

O parecer também distingue o ensino híbrido da educação a distância (EaD) e da formação ou ensino domiciliar, enfatizando que não se trata de modalidade remota nem deve ser confundido com práticas voltadas exclusivamente à substituição do espaço institucional. O documento recomenda o uso combinado de atividades presenciais e virtuais, síncronas e assíncronas, mediadas por Tdic, e atribui às instituições de ensino a responsabilidade pela formação continuada da comunidade acadêmica.

Apesar do avanço normativo, a aplicação do ensino híbrido está em construção e enfrenta obstáculos: a infraestrutura tecnológica é insuficiente e irregular, as ações de capacitação de professores e estudantes são limitadas, e persistem desigualdades no acesso e nos resultados de aprendizagem. Além disso, a indefinição de critérios objetivos de avaliação para o acompanhamento das práticas híbridas dificulta a efetividade da regulação.

A discussão sobre a integração da IA ao ensino híbrido acrescenta desafios, especialmente no que diz respeito à personalização dos processos educativos e ao potencial deslocamento de funções docentes. Estudos recentes apontam riscos e contradições ligados a essas tendências e indicam a necessidade de um debate público sobre os impactos das novas tecnologias no papel social da universidade e nas relações de trabalho docente (Oliveira; Santos, 2025).

2.3 Emergência da IA

Hoje, observa-se uma emergência discursiva da IA como tema de interesse das políticas públicas educacionais, com o lançamento de chamadas públicas de fomento à pesquisa (por exemplo, pelas agências Capes e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq) e a realização de seminários nacionais envolvendo o Ministério da Educação (MEC), o CNE e as instituições formadoras. Contudo, essa mobilização ainda carece de sistematização normativa, de diretrizes curriculares atualizadas e de processos formativos que articulem conhecimentos técnicos, pedagógicos e ético-políticos sobre o uso de IA no ensino superior.

Em síntese, as políticas públicas brasileiras para o uso de tecnologias no ensino superior ainda são tímidas no enfrentamento das complexidades do contexto digital e cultural contemporâneo. A ausência de uma política nacional específica para a formação docente digital, a fragmentação das iniciativas interministeriais e a lógica ainda instrumental de muitas ações representam entraves significativos. Para que o ensino superior brasileiro possa se apropriar criticamente das tecnologias digitais — sobretudo da IA —, é necessário investir em políticas formativas interdisciplinares, na produção de conhecimento situado e na construção de diretrizes curriculares que compreendam a tecnologia como mediação cultural, política e epistemológica, conforme propõem autores como Paulo Freire, Andrew Feenberg e Álvaro Vieira Pinto.

No Brasil, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (Brasil, 2024c) enfatizam a importância de preparar os professores para atuarem com as tecnologias digitais, de modo a desenvolver competências digitais que propiciem o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos educadores. Apesar desses avanços normativos, persiste uma lacuna significativa entre as orientações oficiais e as condições efetivas de formação, infraestrutura e apoio à docência no que se refere às tecnologias emergentes, como a inteligência artificial generativa.

Essa dissonância entre os marcos regulatórios e a realidade vivida nas instituições educativas exige um olhar mais aprofundado sobre as percepções e práticas docentes no cenário atual. Considerando esse contexto de transformações tecnológicas aceleradas e de políticas públicas ainda em consolidação, emerge a

necessidade de compreender como os professores, especialmente os que atuam em diferentes níveis de ensino, têm interagido com as ferramentas baseadas em IA.

Em paralelo a esse cenário normativo e estrutural, a produção científica brasileira tem se debruçado sobre as implicações pedagógicas do uso dessas tecnologias, especialmente no que tange à IA e ao pensamento computacional, apontando tanto seus potenciais didáticos quanto os desafios éticos, epistemológicos e formativos que emergem de sua incorporação ao currículo escolar. Essa articulação entre políticas públicas e panorama científico revela a importância de compreender o papel da IA não apenas como ferramenta, mas como objeto de reflexão crítica, capaz de reconfigurar práticas educativas, relações de poder e processos de construção de conhecimento no interior da escola contemporânea, temática abordada na sequência.

2.4 Educação e IA: panorama científico

A seguir, explicitamos os achados da revisão de literatura por meio da análise de artigos, dissertações e teses sobre educação e inteligência artificial em bases de produções científicas digitais brasileiras.

2.5.1 Produção científica, no período 2000-2024, no Portal de Periódicos da Capes

Em pesquisa no Portal de Periódicos da Capes, no dia 07 de maio de 2024, por <<inteligência artificial AND educação>>, foram identificados 33 artigos em Língua Portuguesa publicados entre 2000 e 2024 sobre a temática de IA e educação. Os periódicos que mais concentraram publicações nesse sentido foram a Revista Brasileira de Educação Médica (4) e Educação Temática Digital (4). Tal concentração em periódicos sugere que a adoção da IA em contextos educacionais ainda se dá de forma setorial, muitas vezes vinculada à instrumentalização de práticas pedagógicas em nichos disciplinares específicos.

Entre 02 e 07 de maio de 2024, realizamos buscas de artigos nessa base por meio das seguintes palavras-chave: <<construcionismo AND digital>>; <<inteligência artificial AND educação>>; <<pensamento computacional AND currículo>>; <<educação e tecnologia AND ChatGPT>>. Considerando artigos publicados entre 2020 e 2024, selecionamos dez publicações relevantes para a presente pesquisa, listadas no Quadro 1 – Artigos selecionados (ver anexo A).

As palavras-chave selecionadas refletem a intenção em mapear não apenas o uso instrumental das tecnologias, mas também suas implicações epistemológicas e curriculares, particularmente em articulação com teorias educacionais críticas e construtivistas.

Pudemos identificar que quatro dos dez artigos (Farias; Santos; Rodrigues, 2021; Souza; Rodrigues, 2021; Rodrigues; Rodrigues, 2023; Oliveira *et al.*, 2024) envolveram pesquisas aplicadas, exploratória e/ou participantes, considerando como instrumento de produção de dados atividades práticas, questionários e entrevistas sobre usos específicos de ferramentas de linguagem de programação (como *Scratch*) ou de IAGen (como ChatGPT).

Dentre as publicações identificadas, 2 artigos tomaram como participantes pesquisados os discentes (Farias; Santos; Rodrigues, 2021; Souza; Rodrigues, 2021) e as outras 2 tomaram produções que tiveram como objeto os docentes (Rodrigues; Rodrigues, 2023; Oliveira *et al.*, 2024). Os estudos que focaram os discentes apresentaram resultados positivos, destacando o papel do pensamento computacional como estratégia metacognitiva, alinhando-se à proposta de *aprender a aprender* — um eixo central nas pedagogias ativas e nos princípios do autor Seymour Papert.

Por outro lado, os artigos com foco nos professores, que particularmente se referiam ao uso de ferramentas de IAGen, chamaram a atenção para uma certa resistência docente sobre o uso de novas ferramentas tecnológicas como estas, e para a necessidade de maior conscientização e demanda por formação docente, confirmando a lacuna ainda existente na formação continuada de professores para o uso crítico e criativo dessas tecnologias. Todos os 4 artigos tiveram conclusões favoráveis ao uso e ao potencial das aplicações do pensamento computacional e de novas ferramentas digitais para o ensino de diversas disciplinas do currículo. A autora que foi citada com maior frequência nos artigos deste recorte foi Jeannette Wing, seguida pelo professor José Armando Valente.

Wing emerge como figura central para a concepção contemporânea do pensamento computacional e responsável pela popularização do termo a partir da publicação do artigo "*Computational Thinking*", de 2006, quando atuava como diretora do Departamento de Ciências da Computação da Universidade de Carnegie Mellon. No artigo, ela reconhece como pilares do pensamento computacional a abstração, a decomposição, o reconhecimento de padrões e de algoritmos, e define o pensamento

computacional como uma “atitude e habilidade universalmente aplicáveis, que todos, não apenas os cientistas da computação, estariam ansiosos por aprender e usar” (Wing, 2006, p. 33, tradução nossa). Ao afirmar que o pensamento computacional deve estar disponível para todas as pessoas, não se restringindo aos profissionais diretamente ligados à computação, estabelece um princípio democratizante, que rompe com a percepção de que conhecimentos computacionais seriam exclusivos de especialistas técnicos, posicionando o pensamento computacional como uma nova forma de alfabetização necessária ao século XXI.

A autora caracteriza o pensamento computacional por sua natureza analítica, compartilhando características com o pensamento matemático na resolução de problemas, com o pensamento de engenharia no *design* e avaliação de sistemas complexos, e com o pensamento científico nas formas de compreender a computabilidade e o comportamento humano. Em publicação posterior, Wing (2014) refina a definição de pensamento computacional ao descrevê-lo como o “processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua(s) solução(s) de forma que um computador – humano ou máquina – possa efetivamente executar” (*apud* Lima; Souza; Santos, 2024, p. 304).

O autor José Armando Valente é um dos principais referenciais teóricos para a compreensão da integração das tecnologias digitais à prática pedagógica no Brasil. Nos artigos analisados, a citação de Valente aparece associada à defesa de um uso da informática na educação que ultrapassa a mera instrumentalização ou a simples alfabetização digital, propondo uma abordagem contextualizada da integração da informática na educação.

Para Valente (1998), o verdadeiro potencial transformador da “informática na educação”, como se nomeavam as Tdic nas décadas de 1980 e 1990, emerge quando o computador deixa de ser uma “máquina de ensinar” para se tornar uma ferramenta que permite ao aluno construir conhecimento de forma ativa e significativa, indo além do paradigma instrucionista tradicional, em que o computador apenas transmite informações, para adotar uma abordagem construcionista na qual o aluno “ensina” o computador por meio de comandos de programação e resolução de problemas.

[...] o uso do computador como ferramenta ao invés de “máquina de ensinar”
 [...] ele pode ser adaptado aos diferentes estilos de aprendizado, aos diferentes níveis de capacidade e interesse intelectual, às diferentes situações de ensino-aprendizagem, inclusive dando margem à criação de novas abordagens. Entretanto, o uso do computador como ferramenta é a que provoca maiores e mais profundas mudanças no processo de ensino

vigente, como a flexibilidade dos pré-requisitos e do currículo, a transferência do controle do processo de ensino do professor para o aprendiz e a relevância dos estilos de aprendizado ao invés da generalização dos métodos de ensino (Valente, 1998, p. 24-25).

Embora o autor tenha feito essa reflexão na década de 1990, a perspectiva ainda pode ser aplicada, ao distinguir o ensino sobre computação e o uso do computador como meio para ensinar diferentes conteúdos. Essa visão fundamenta a proposta de incorporar tecnologias a fim de potencializar a autonomia, a criatividade e a resolução de problemas reais pelos alunos, sempre em articulação com o contexto curricular e profissional de sua formação.

Em Oliveira *et al.* (2024), Valente é citado para analisar as mudanças nos hábitos de aprendizagem dos estudantes contemporâneos, que já não seguem métodos tradicionais e preferem o acesso a conteúdos digitais. Segundo Valente (2018), o hábito de interagir com ferramentas digitais permite que o estudante desenvolva mais autonomia, mas isto também exige uma abordagem pedagógica que valorize o diálogo, a troca de experiências e a construção coletiva do conhecimento. Essa análise reforça o entendimento de que o papel do professor, na perspectiva de Valente, é o de mediador e orientador, que busca integrar criticamente as tecnologias ao processo de ensino-aprendizagem.

Os outros seis (06) dos dez (10) artigos identificados na revisão de literatura (Biriba, 2024; Oliveira, 2023; Díaz; Silvain, 2020; Machado; Dutra, 2023; Cavalcante; Lemos, 2023; Santos; Profeta; Profeta, 2023) tiveram como método de investigação a revisão de literatura ou se constituíram como ensaios teóricos. Neles, foram analisadas, sob o paradigma educacional, ferramentas de linguagem de programação (como a Linguagem Logo) e de IAGen (como ChatGPT), e conceitos mais amplos, como pensamento computacional e IA.

Pudemos identificar que os autores buscaram fontes de diferentes áreas do conhecimento para traçar análises mais amplas sobre os temas, considerando desde autores mais conhecidos da área de Educação que abordam currículo, como Paulo Freire, Michael Young e José Gimeno Sacristán, como aqueles que tratam de pensamento computacional, como Seymour Papert e Jeannette Wing, até aqueles que discutem a Filosofia da Tecnologia, como Andrew Feenberg. A menção a Feenberg, por exemplo, propõe uma análise crítica do impacto IAGen no contexto educacional, baseando-se na Teoria Crítica da Tecnologia, alertando que a discussão sobre IA não deve se limitar a abordagens técnicas ou instrumentalistas, mas precisa considerar as

implicações sociais, éticas e culturais que emergem do uso dessas tecnologias, especialmente nas humanidades digitais.

O pensamento de Feenberg é mobilizado para questionar a suposta neutralidade tecnológica e instrumentalidade das ferramentas de IA: para o autor, a tecnologia não é um mero conjunto de ferramentas neutras, mas estruturas que moldam estilos de vida e relações de poder. Dessa forma, a tecnologia carrega valores, interesses e ideologias, sendo resultado de escolhas humanas, passível de crítica e transformação coletiva.

Quando você escolhe usar uma tecnologia, você não está apenas assumindo um modo de vida mais eficiente, mas escolhendo um estilo de vida diferente. A tecnologia não é assim simplesmente instrumental para qualquer valor que você possui. Ela traz consigo certos valores que têm o mesmo caráter exclusivo que a crença religiosa. Mas a tecnologia é ainda mais persuasiva que a religião, dado que não requer qualquer crença para reconhecer sua existência e seguir suas ordens. Se uma sociedade assumir o caminho do desenvolvimento tecnológico, ela será inexoravelmente transformada em uma sociedade tecnológica, um tipo específico de sociedade dedicada a valores tais como a eficiência e o poder. Os valores tradicionais não podem sobreviver ao desafio da tecnologia (Feenberg, 2003, p. 8).

Nesse sentido, a IA pode ser entendida como uma tecnologia marcada por "códigos técnicos" que refletem escolhas e valores embutidos em seu desenvolvimento. Assim, a IA não seria apenas um avanço técnico, mas o resultado de decisões moldadas por interesses econômicos, culturais e políticos, frequentemente alinhados a uma racionalidade voltada para eficiência, controle e lucro das estruturas do capitalismo digital. As aplicações e os impactos da IA, como automação do trabalho e decisões automatizadas, apresentam riscos de perpetuar desigualdades, opacidade nos processos (a chamada "caixa-preta" algorítmica) e perda de autonomia dos sujeitos. Por outro lado, a IA também poderia ser redirecionada para propósitos emancipatórios se submetida ao debate público e a uma orientação democrática e ética, envolvendo atores diversos em seu projeto (*design*) e regulação.

Rodrigues e Rodrigues (2023) evidenciam que a incorporação da IA nas instituições de ensino superior suscita duas vertentes principais: uma que defende a inibição do uso dessas ferramentas devido à ausência de regulamentação ética e riscos como plágio e perda de criatividade; e outra que propõe potencializar o uso crítico dessas tecnologias, promovendo uma perspectiva de inteligência aumentada. A partir da teoria de Feenberg, os autores sugerem que a segunda abordagem é mais fecunda, pois permite o desenvolvimento de práticas educativas que não apenas

utilizam a IA como instrumento, mas que também promovem reflexão crítica sobre seu funcionamento, limites e impactos.

De modo geral, os seis artigos trazem conclusões otimistas em relação ao uso e ao potencial das aplicações do pensamento computacional e de IA para a educação, destacando o papel do Estado no estabelecimento de políticas mais estruturadas para implementação de currículo e ensino no que se refere a novas tecnologias, a necessidade de contextualizar o tema de forma reflexiva e crítica, considerando as estratégias didático-pedagógicas mais adequadas ao uso das ferramentas, e a importância de conceber o uso de tecnologias como ação social.

2.4.1 Produção científica, no período 2000-2024, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

Em pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), organizada pela Capes, em 19 de maio de 2024, com o emprego dos argumentos <<inteligência artificial AND educação>>, localizamos 247 teses e dissertações em Língua Portuguesa publicadas entre 2000 e 2024. Considerando o filtro “Área do Conhecimento CNPq”, a maioria dos trabalhos se concentra nas áreas de: Ciência da Computação (18), Engenharias (17) e Educação/Currículo/Ensino-Aprendizagem/Métodos e Técnicas de Ensino (9). As Instituições de Defesa com mais trabalhos são: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (27), Universidade Federal de Santa Catarina (26) e Universidade Federal do Paraná (18). A concentração das pesquisas nas áreas de computação e engenharia indicam a abordagem tecnicista sobre a temática. Ao contrário, como aponta a pesquisa, a formação docente, o engajamento da comunidade escolar e o papel do Estado são determinantes para que a adoção dessas tecnologias ocorra de maneira reflexiva, democrática e socialmente situada.

Entre 15 de abril e 19 de maio de 2024, realizamos buscas por dissertações e teses nessa mesma Biblioteca, por meio das seguintes palavras-chave: <<inteligência artificial AND educação>>; <<educação AND construcionismo AND pensamento computacional>>. Considerando dissertações e teses publicadas entre 2004 e 2024, selecionamos dez trabalhos, listados no Quadro 2 – Teses e dissertações (ver anexo) selecionadas. O parâmetro elegido para essa escolha, assim como no caso dos artigos, foi a maior adesão dessas pesquisas ao tema de foco do presente trabalho.

Foi identificado que seis dos dez trabalhos envolveram pesquisas aplicadas, exploratória e/ou participante, considerando a análise de atividades práticas, sequências didáticas, questionários e entrevistas sobre aplicação de estratégias de pensamento computacional ou sobre usos específicos de ferramentas de linguagem de programação (como a Logo). Tal adesão ao legado de Papert demonstra a vitalidade das ideias construcionistas, de acordo com as quais o erro é compreendido como parte do processo de aprendizagem, funcionando como elemento propulsor do desenvolvimento intelectual. Ao lidar com situações-problema, o sujeito formula hipóteses, testa soluções e, a partir dos resultados, reconstrói ideias, em um ciclo contínuo de aprimoramento. Esse processo valoriza a autonomia, a criatividade e o protagonismo do estudante, reconhecendo a centralidade do sujeito na construção do conhecimento.

Dentre essas publicações, cinco tomaram como sujeitos pesquisados os discentes, e uma tomou os docentes. Todas essas pesquisas tiveram conclusões favoráveis ao uso e ao potencial das aplicações do pensamento computacional e de novas ferramentas digitais para apoiar os processos de ensino e de aprendizagem na educação básica, sempre destacando a necessidade de formação docente e até mesmo de toda comunidade escolar sobre as Tdic. O autor que mais apareceu nesse recorte foi Seymour Papert, seguido por José Armando Valente. A predominância de discentes como sujeitos das pesquisas também evidencia uma orientação voltada à experimentação de práticas pedagógicas consideradas inovadoras. Em contrapartida, a quase ausência de trabalhos centrados nos docentes reforça a necessidade de ampliação dos estudos sobre a formação crítica de professores frente às Tdic.

Os outros quatro (04) dos dez (10) trabalhos tiveram como metodologia de investigação a revisão de literatura. Neles, se analisou a IA aplicada à educação sob diferentes ângulos, como: a incidência e assuntos tratados pelos pesquisadores brasileiros na interface educação e IA; a necessidade de uma reforma do pensamento e de uma visão ecossistêmica do contexto atual da tecnologia; a hiperpersonalização promovida pela IA; proposta de aprendizagem mediada por IA, com abordagem construtivista, e a necessidade de a educação formal adequar-se à dinâmica tecnológica que permeia o mundo atual.

Os autores desse recorte de produções científicas empregaram, predominantemente, fontes dos campos da Educação, da Psicologia e da Filosofia, como Jean Piaget, Michael Apple, Lev Semenovitch Vygotsky, Carl Ransom Rogers

e Edgar Morin. A inserção de autores como Morin, Piaget, Vygotsky e Rogers nesse debate sinaliza um esforço de reconstrução epistemológica do papel da IA na educação — não apenas como ferramenta, mas como elemento que tensiona os fundamentos da escolarização contemporânea.

Dentre os trabalhos analisados, destacamos a tese de Santos (2023), em que o autor desenvolve a hipótese de que a Inteligência Artificial aplicada à Educação (IAEd), fundamentada no paradigma da aprendizagem, opera um processo de desintegração da forma escolar por meio da hiperpersonalização (aprendizagem adaptativa), mecanismo que compromete a natureza comum e pública da educação.

O pesquisador identifica que os defensores da IAEd sustentam discursos aparentemente transformadores, enquanto na prática suas tecnologias radicalizam e aprofundam aspectos do modelo escolar tradicional. A hiperpersonalização, apresentada como virtude pelos desenvolvedores de sistemas de IAEd, representa para Santos um mecanismo que fragmenta a experiência escolar coletiva: quando a experiência educacional se transforma em um processo individualizado e customizado para cada estudante, o caráter comum da educação se dissolve. O processamento automatizado de dados comportamentais dos estudantes, coletados continuamente pelas plataformas de aprendizagem, permite que algoritmos determinem trajetórias educacionais personalizadas, reduzindo o real a dados quantificáveis.

Santos (2023) identifica nesse processo o que denomina "gnosticismo tecnológico", visão que reduz a materialidade escolar a dados e promove um personalismo educacional incompatível com a construção do comum no âmbito escolar. Esse ponto revela a contradição central nos sistemas de IAEd: enquanto afirmam potencializar as aprendizagens, comprometem a essência do processo educacional como experiência compartilhada e socialmente construída. A IAEd opera a partir do paradigma da aprendizagem, que prioriza resultados mensuráveis em detrimento da formação integral. Tal paradigma, aliado à capacidade técnica dos sistemas inteligentes de personalizar experiências, produz um fenômeno paradoxal: quanto mais eficientes são os sistemas na personalização das aprendizagens, mais se compromete a dimensão comum e pública da educação. Conforme o autor, a escola se constitui historicamente como espaço de construção coletiva de conhecimento e cidadania, características inviabilizadas pela hiperpersonalização (Santos, 2023).

Em geral, os quatro trabalhos trazem conclusões mais críticas em relação ao uso e ao potencial das aplicações de IA para a educação, chamando a atenção para a quantidade de pesquisas sobre o tema que se limita à construção e à aplicação de ferramentas de ensino, carecendo de reflexões mais profundas sobre a necessidade de seu uso e sobre o papel da escola no contexto dessa adesão.

Esse levantamento bibliográfico forneceu um breve panorama sobre pesquisas nacionais recentes que se debruçam sobre pensamento computacional e ferramentas digitais – inclusive aquelas baseadas em IAGen – na educação brasileira, e como vêm sendo feitas no sentido de discutir esses usos. A análise integrada dos artigos e pesquisas acadêmicas evidencia duas grandes tendências no campo: uma tendência mais instrumental, voltada ao uso da IA e do pensamento computacional como recursos para o aprimoramento das práticas pedagógicas e da aprendizagem ativa, com destaque para resultados positivos e soluções pragmáticas; e uma tendência mais crítica e filosófica, que busca compreender os limites, os desafios éticos e epistemológicos e os impactos da IA na organização escolar, nas subjetividades docentes e discentes e nas políticas curriculares.

Essa tensão revela a centralidade do debate sobre currículo e tecnologia como práxis social, na qual o uso das Tdic — e particularmente da IAGen — não pode ser concebido de forma descontextualizada. Ao contrário, como aponta a pesquisa, a formação docente, o engajamento da comunidade escolar e o papel do Estado são determinantes para que a adoção dessas tecnologias ocorra de maneira reflexiva, democrática e socialmente situada.

A análise dos artigos e das dissertações e teses também permitiu identificar tendências e desafios, como a resistência docente e a necessidade de formação específica. Além disso, a observação das abordagens metodológicas adotadas e as referências utilizadas nos trabalhos ofereceu suporte para a estruturação desta pesquisa, possibilitando a comparação dos dados coletados com investigações anteriores.

Ao destacarem os potenciais e as limitações da IA na educação, os estudos contribuíram para a interpretação dos resultados da presente pesquisa e para nossa análise geral sobre o impacto dessa tecnologia nas práticas pedagógicas no nosso recorte. A análise evidencia o entrelaçamento entre política, currículo e prática docente, indicando a necessidade de estudos que investiguem como se articulam.

Sintetizando os achados da revisão de literatura, foi possível destacar:

1. Tecnologia como construção sociotécnica e não neutralidade, com autores-chave: Álvaro Vieira Pinto, Andrew Feenberg. O conjunto das publicações mencionam que a tecnologia é apresentada como portadora de projetos ideológicos e marcada por escolhas humanas que refletem relações de poder.

2. Práxis docente e emancipação crítica, com autores-chave: Paulo Freire, José Armando Valente. O uso da IA é tensionado entre potencial reprodutivo (educação bancária) e potencial emancipador (educação problematizadora).

3. Tensões epistemológicas entre uso instrumental e uso crítico da IA, cujo tema reconhece uma dualidade nas abordagens atuais à IA: uma linha instrumentalista voltada à eficiência e outra crítica, voltada à formação cidadã e ética.

A emergência da IA no campo educacional representa um marco nas relações entre conhecimento, linguagem e tecnologia, reconfigurando práticas acadêmicas, modos de produção de saber e formas de mediação pedagógica. No contexto da educação superior, particularmente na formação de professores, essa transformação adquire contornos ainda mais complexos, na medida em que envolve dimensões epistemológicas, éticas, políticas e curriculares profundamente interconectadas.

Inspirados na tradição crítica da filosofia da tecnologia — especialmente nos aportes de Álvaro Vieira Pinto e Andrew Feenberg — reconhece-se que a tecnologia não é um artefato neutro, mas sim uma construção social historicamente situada, orientada por interesses, ideologias e disputas de poder. Assim, interrogar a presença da IA na educação superior exige superar visões tecnicistas e funcionalistas que reduzem a tecnologia a um mero recurso didático ou a uma solução automatizada de problemas pedagógicos.

Por outro lado, os aportes de Paulo Freire e José Armando Valente colocam em evidência a centralidade da práxis docente como mediação crítica e criadora, convocando os professores a se apropriarem das tecnologias com consciência ética, autonomia e compromisso com a formação de sujeitos históricos. Essa perspectiva implica compreender o currículo como um campo de disputa simbólica e política — nas palavras de Tomaz Tadeu da Silva, um “texto em permanente tradução” (Silva, 2009) —, sendo atravessado por decisões que refletem concepções de mundo, de conhecimento e de sujeito.

Nesse cenário, a atuação dos professores universitários emerge como ponto nodal: são esses sujeitos que, no exercício da docência, identificam se a IA será incorporada como uma ferramenta reprodutora de modelos hegemônicos e

excludentes ou se será apropriada criticamente como meio de fomentar a reflexão, a autoria e a autonomia intelectual. Trata-se, portanto, de uma problemática que exige ser investigada à luz das tensões entre currículo, formação docente e crítica da tecnologia.

A partir dessa perspectiva, torna-se fundamental compreender como os professores da educação superior interpretam, apropriam-se e atribuem sentido ao uso da IA em suas práticas pedagógicas.

2.5 Questão-problema

Entende-se que, segundo Freire (2000), a educação é um ato político. Isto quer dizer que toda forma de ensinar – e também a mediada por tecnologias – pode ser situada em duas abordagens distintas: uma, a educação que só deposita informações no educando, ou educação bancária que, segundo Freire (1969), visa domar e fazer os educandos se encaixarem no mundo como ele é; e a outra, a educação transformadora ou problematizadora, que incentiva professores e alunos a pensarem criticamente, a questionar e a transformar a realidade. Com o advento da IA, essa tensão entre as duas abordagens, bancária e transformadora, possivelmente tende a se intensificar, uma vez que a tecnologia não é neutra: ela sempre emerge com valores, intenções e formas específicas de ver o mundo (Feenberg, 2004; Vieira Pinto, 2024), influenciando a forma como se constrói e se vivencia o processo educativo.

Considerando-se que a IAGen, como subconjunto da IA, se constitui como uma tecnologia que carrega valores, interesses e ideologias – resultado de grandes investimentos e de uma quantidade extraordinária de dados captados por agências que dominam o setor de tecnologia mundial (*Big tech*) – revelando-se como um poder capaz de oferecer serviços e de exercer interferências em todas as esferas da sociedade – desde a reconfiguração do mundo do trabalho no cenário global até o comando de governos. Nesse contexto, a questão que instiga esta pesquisa é: como os professores universitários recebem e percebem as mudanças que a IAGen está trazendo para a sala de aula? Além disso, indaga-se se esses educadores conseguem equilibrar uma perspectiva de educação transformadora, com valores éticos e políticos, com uma educação mais focada nas habilidades técnicas e no mercado de trabalho da era digital.

2.6 Objetivo geral

Considerando os dilemas éticos, pedagógicos e metodológicos que uma nova tecnologia é capaz de introduzir no ambiente acadêmico, e as concepções de tecnologia (crítica, instrumental, reprodutiva ou emancipatória) presentes nos discursos de professores sobre a IAGen, este estudo busca investigar as tensões e potencialidades na prática pedagógica do ensino superior decorrentes da emergência da IAGen, com foco específico na atuação dos professores universitários como mediadores críticos dessa tecnologia.

O objetivo é identificar como os docentes do ensino superior têm incorporado a IAGen em suas práticas pedagógicas, analisando se essa incorporação ocorre de forma crítica e emancipatória ou reproduzora de modelos hegemônicos.

2.7 Objetivos específicos

A fim de atingir o objetivo proposto, elencam-se os seguintes objetivos específicos:

1. Analisar as práticas atuais de uso da IAGen por professores universitários com a finalidade de identificar padrões de apropriação tecnológica e distinguir uso técnico instrumental e apropriação pedagógica crítica, com foco nas concepções docentes sobre tecnologia.

2. Examinar as potencialidades e limitações da IAGen na prática pedagógica do ensino superior, buscando observar como a tecnologia pode ampliar capacidades criativas quando mediada pedagogicamente ou empobrecer repertórios e dissolver a voz autoral quando utilizada acriticamente.

3. A partir dos subsídios da pesquisa, desenvolver proposições teórico-práticas para formação docente e políticas institucionais de integração crítica da IAGen, fundamentadas na pedagogia crítica freireana (2025) e na filosofia da tecnologia de Feenberg (2002) e Vieira Pinto (2024), que articulem capacitação técnica com reflexão sobre impactos sociais da automação e garantam transparência algorítmica e equidade no acesso.

No tópico a seguir, apresentamos a metodologia adotada para prosseguir com a pesquisa que contou com o panorama, as motivações e os objetivos aqui expressos.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa adota metodologia mista, combinando pesquisa documental, por meio da análise da pesquisa “Uso de IA na educação do Senac São Paulo”, e entrevistas semiestruturadas com professores do ensino superior do Centro Universitário Senac Santo Amaro. Para tanto, fundamenta-se em referenciais das Ciências Humanas e Sociais, que valorizam tanto a dimensão subjetiva das experiências quanto os aspectos estruturais que moldam a prática docente no ensino superior.

Conforme discutido por Chizzotti (2000), o conhecimento não é estático, mas sim construído socialmente por meio das interações humanas e das práticas culturais. Dessa forma, a metodologia adotada privilegia uma abordagem interpretativa, alinhada à epistemologia crítica, que busca compreender não apenas o que está sendo feito pelos professores em relação ao uso da IAGen, mas também como e por que essas práticas emergem no contexto educacional.

3.1 Estratégias de construção de dados

No que se refere à coleta de informações sobre a pesquisa “Uso de IA na educação do Senac São Paulo” e à entrevista com professores, seguiram-se estas etapas:

1. Análise de conteúdo – análise do relatório “Uso da inteligência artificial: práticas e desafios no Senac São Paulo” (Senac São Paulo, 2025), referente a uma pesquisa realizada no formato on-line com professores da rede entre outubro e novembro de 2024, abrangendo questões de múltipla escolha e perguntas abertas, permitindo uma análise quantitativa das tendências na instituição e uma abordagem qualitativa das percepções docentes sobre a IAGen no ensino¹.

2. Realização de entrevistas semiestruturadas com três professores de ensino superior do Senac São Paulo, que serão entrevistados individualmente. Essa etapa teve por objetivo trazer uma compreensão mais detalhada sobre suas práticas

¹ Cabe ressaltar que esta pesquisadora foi autorizada pelo Senac São Paulo a acessar as informações dessa pesquisa por meio de relatório institucional “Uso da inteligência artificial: práticas e desafios no Senac São Paulo” (Senac São Paulo, 2025), que analisou e organizou os dados obtidos a partir das respostas dos docentes.

pedagógicas e percepções acerca das implicações do uso da IAGen em sala de aula e em sua área de atuação.

A pesquisa explora, por meio de entrevistas, como professores universitários entendem o papel da IAGen em suas aulas, identificando suas ideias, usos e resistências em relação a essas tecnologias. Com base nas ideias de Paulo Freire, a pesquisa entende que conhecer é um ato político. Para Freire (2025a), existem diferentes tipos de conhecimento, e nenhum é superior ao outro. Assim, o conhecimento gerado a partir das entrevistas com os professores é resultado do diálogo, da escuta atenta e do reconhecimento da experiência como uma forma legítima de produzir conhecimento pedagógico.

Usar a escuta como método significa seguir a curiosidade epistemológica proposta por Freire (2025a). Essa curiosidade busca entender as contradições na prática pedagógica, indo além da descrição superficial, e incentivando uma análise crítica do mundo e da tecnologia.

A escolha por entrevistas semiestruturadas como principal forma de coletar dados está alinhada a essa visão, pois incentiva a criação de um espaço de diálogo e reflexão entre o pesquisador e os participantes. Os professores são vistos como sujeitos históricos e epistemológicos, com práticas que mostram desafios, dúvidas e resistências que precisam ser discutidas.

As entrevistas com os professores foram realizadas remotamente, via aplicativo Microsoft Teams, e contaram com um sistema de IAGen (Microsoft 365 Copilot) para transcrição e recapitulação dos pontos discutidos. Os professores foram selecionados por meio de amostra intencional devido ao fato de a pesquisadora já ter tido algum tipo de contato direto ou indireto com eles em ocasiões anteriores. Cada conversa teve duração aproximada de 60 minutos, tendo sido gravada e armazenada na nuvem e no computador pessoal da entrevistadora.

As entrevistas seguiram o roteiro semiestruturado a seguir.

Conhecimento e usos prévios da IAGen

1. Como você avalia seu conhecimento sobre IAGen? Conhece pouco, razoavelmente ou muito? Quais funcionalidades e ferramentas conhece?
2. Você utiliza ferramentas de IAGen em sua vida pessoal? Caso sim, quais ferramentas? E para quais finalidades?
3. Você já participou de alguma formação sobre IAGen? Caso sim, essa formação contribuiu para o uso pedagógico dessas tecnologias?

Uso da IAGen na prática pedagógica

4. Você utiliza ferramentas de IAGen em sua prática pedagógica? Caso sim, quais? E para quais finalidades?

Se sim, aplicar as perguntas 4a, 4b, 4c e 4d:

4a. De que maneiras específicas você tem incorporado ferramentas de IAGen em suas aulas? Poderia descrever algumas atividades?

4b. Você percebeu mudanças no engajamento e no desempenho dos estudantes a partir da introdução da IAGen?

4c. Você equilibra o uso da IAGen com metodologias mais tradicionais? Existem conteúdos ou habilidades que você considera que devem ou não devem ser mediados por IAGen?

4d. Você orienta seus alunos sobre o uso de ferramentas de IAGen para seus estudos e atividades profissionais? Caso sim, poderia dar um exemplo de orientações?

Percepções e impactos na aprendizagem

5. Em sua área de atuação, quais são as principais potencialidades e limitações das ferramentas de IAGen?

6. Você percebeu mudanças nas atividades dos alunos após a popularização das ferramentas de IAGen (principalmente após 2022)? Caso sim, quais?

7. Você identifica algum impacto da IAGen na autonomia e no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes?

8. Você percebe que os estudantes compreendem como funcionam as ferramentas de IAGen que utilizam?

9. Há espaço em suas aulas para discutir os fundamentos dessas tecnologias?

Dimensões éticas e políticas da IAGen na educação

10. O que você pensa sobre questões relacionadas a plágio, autoria e propriedade intelectual no uso da IAGen? Você tem dúvidas ou receios sobre essas questões? Você aborda essas temáticas com os alunos?

11. Quais as principais dúvidas, desafios ou dificuldades que você enxerga na utilização da IAGen no contexto educacional?

12. Você acredita que a IAGen pode substituir alguma dimensão do trabalho docente? Quais aspectos você considera insubstituíveis?

Reflexões críticas sobre o papel docente e o futuro da educação

13. Você acredita que a incorporação da IAGen no ensino tem modificado o papel do docente e sua relação com os estudantes? Caso sim, de que forma?

14. Você acredita que a presença da IAGen pode contribuir para uma pedagogia mais crítica e emancipadora? Caso sim, em que condições isso seria possível?

15. Em sua opinião, a IAGen favorece mais a reprodução de conteúdos ou a criação de novos saberes? Por quê?

16. Que tipo de formação ou suporte você considera necessário para que professores possam utilizar a IAGen de forma crítica e criativa em suas práticas?

17. Que impactos sociais e educacionais você antecipa com o uso ampliado de IAGen na educação superior? Acredita que pode acentuar desigualdades?

18. Como você vislumbra o futuro da educação com a crescente presença da IAGen? Quais transformações você antecipa em sua área nos próximos anos?

3.2 Análise dos dados

A análise dos dados segue uma abordagem indutiva e interpretativa, inspirada nos métodos qualitativos clássicos das Ciências Humanas e Sociais, e busca mapear tendências gerais, como:

1. o conhecimento e a frequência de uso da IAGen pelos professores do Senac São Paulo;

2. os perfis docentes mais frequentes a adotar esse tipo de tecnologia;

3. os tipos de uso (buscador, *chat* sobre assuntos específicos, geração de conteúdo textual ou imagético etc.);

4. as percepções de impacto da tecnologia nas áreas de atuação dos docentes entrevistados;

5. as principais preocupações e críticas em relação aos modelos de IAGen;

6. as possibilidades de uso por professores e estudantes.

Para operacionalizar esse trabalho, adotamos a análise de conteúdo temática (Bardin, 2016), que permite identificar, analisar e relatar padrões significativos dentro dos dados coletados. O processo será realizado em três fases:

1. pré-análise, com a organização e leitura flutuante das transcrições das entrevistas;

2. exploração do material, com codificação sistemática;
3. tratamento dos resultados com inferência e interpretação.

O processo de codificação seguirá tanto uma perspectiva dedutiva quanto indutiva. Inicialmente, serão estabelecidas categorias dedutivas derivadas das cinco dimensões presentes no roteiro de entrevista:

1. conhecimento e usos prévios da IAGen;
2. uso na prática pedagógica;
3. percepções sobre impactos na aprendizagem;
4. dimensões éticas e políticas;
5. reflexões sobre o papel docente.

Simultaneamente, categorias emergentes (indutivas) serão identificadas durante a análise, preservando assim as perspectivas não antecipadas no desenho inicial. A codificação será realizada com auxílio do sistema de IAGen Microsoft 365 *Copilot*, que facilitará a organização dos dados e permitirá a visualização das relações entre diferentes categorias.

As categorias de análise teórica serão sistematizadas em uma matriz analítica que relaciona os conceitos operacionais com os indicadores empíricos. Nesse contexto, a "formação docente crítica" é compreendida à luz da pedagogia freireana como processo que transcende a instrumentalização técnica, promovendo a reflexão sobre as relações entre tecnologia, poder e emancipação (Freire, 2020, 2025). Tal concepção dialoga com o modelo da espiral da aprendizagem de Valente (2002), que enfatiza a construção do conhecimento por meio de ciclos de ação-reflexão, adaptando-se ao uso crítico de ferramentas digitais.

A interpretação final estabelece diálogo entre os dados empíricos e a fundamentação teórica anteriormente explicitada, destacando tensões entre potencialidades transformadoras e riscos de aprofundamento de desigualdades. Essa abordagem busca evitar dicotomias simplistas, reconhecendo que o uso pedagógico da IAGen pode tanto reproduzir lógicas bancárias de educação (quando desacompanhado de reflexão crítica) quanto fomentar práticas dialógicas, desde que vinculado a processos intencionais de problematização e criação coletiva (Freire, 2020; Valente, 2002).

3.3 Considerações éticas

Seguindo as diretrizes da pesquisa em Ciências Humanas e Sociais, os entrevistados foram informados sobre os objetivos da pesquisa, garantindo o consentimento livre e esclarecido. As informações disponibilizadas no relatório e nas entrevistas individuais serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos.

Os dados coletados nesta pesquisa serão armazenados em arquivos digitais protegidos por senha, com acesso restrito à pesquisadora, e mantidos pelo período necessário à análise, sendo posteriormente eliminados conforme as diretrizes da Lei Geral de Proteção de Dados (Brasil, 2018a). Informações em formato físico serão guardadas em local seguro, e procedimentos como a utilização de códigos alfanuméricos no lugar de nomes, além da omissão de detalhes identificadores nos relatos, serão adotados para garantir o anonimato dos participantes. Apenas dados desidentificados serão apresentados nos resultados, impossibilitando a associação direta com os sujeitos da pesquisa.

O uso das informações será restrito aos objetivos acadêmicos explicitados no projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC-SP, e os participantes foram informados sobre seu direito de interromper a participação a qualquer momento, sem prejuízo. As entrevistas foram conduzidas em ambiente reservado, visando o bem-estar e a privacidade dos envolvidos, com suporte disponível caso surgissem desconfortos. Dessa forma, buscamos assegurar a confidencialidade, o respeito e a integridade dos participantes, em consonância com os princípios éticos e legais vigentes (Brasil, 2018a)².

3.4 Contexto da pesquisa

O Senac São Paulo, fundado em 1946, é uma instituição de educação profissional voltada para o comércio de bens, serviços e turismo. Atua na formação de profissionais em diversas áreas, como hospitalidade, saúde, bem-estar, gastronomia, gestão e tecnologia da informação. Oferece cursos livres, técnicos, de extensão, aprendizagem, ensino médio técnico, graduação, pós-graduação e educação a distância. Possui uma estrutura composta por 63 unidades distribuídas

² A pesquisadora colheu autorização para realização da pesquisa pela instituição, bem como submeteu o projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa da PUC-SP tendo sido aprovada com o parecer 7.608.816.

pelo estado, incluindo 18 na capital, 8 na Grande São Paulo e litoral, e 37 no interior, contando com 3 campi universitários, 2 hotéis-escola e 1 editora. Em 2024, mantinha mais de 11 mil funcionários e obteve mais de 530 mil matrículas³.

Sua trajetória histórica está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento do ensino técnico no Brasil. Criado pelo Decreto-Lei nº 8.621/1946 para qualificar mão de obra no contexto pós-Segunda Guerra Mundial, o Senac São Paulo inicialmente focou em cursos comerciais básicos e aprendizagem para menores. Ao longo das décadas, expandiu sua atuação seguindo as transformações econômicas do país: na década de 1970, com a profissionalização do ensino médio via Lei nº 5.692/71; nos anos 1980, com a criação do primeiro curso superior em Hotelaria; e no século XXI, com a consolidação do Centro Universitário Senac (Senac São Paulo, 2005). Essa evolução reflete sua adaptação contínua às demandas do mercado de trabalho brasileiro, mantendo o ensino técnico como eixo estruturante mesmo após a diversificação para outros níveis educacionais.

A proposta pedagógica da instituição enfatiza metodologias ativas baseadas em situações reais de trabalho, utilizando estudos de caso, projetos e simulações de ambientes profissionais. O processo educativo prioriza a construção de competências que integram saber teórico e prático, com currículos modulares que permitem itinerários formativos personalizados. A avaliação adota caráter diagnóstico e contínuo, acompanhando não apenas o desempenho acadêmico, mas também o impacto social das formações por meio de pesquisas com egressos (Senac São Paulo, 2005).

No que se refere à inovação tecnológica, a proposta pedagógica estabelece que a educação profissional deve considerar os recentes avanços científicos e tecnológicos como elementos transformadores do mundo do trabalho. A instituição estrutura seus currículos para desenvolver a compreensão dos fundamentos científicos das tecnologias utilizadas, aliada à capacidade de adaptação a mudanças. A integração de ambientes não escolares como espaços educacionais e o uso de tecnologias de informação e comunicação na educação a distância são estratégias explicitadas no documento (Senac São Paulo, 2005).

³ Dados disponíveis em: <https://www.sp.senac.br/sobre-o-senac#>. Acesso em: 16 mar. 2025.

O compromisso com responsabilidade social manifesta-se na articulação entre formação profissional e desenvolvimento comunitário. A proposta pedagógica orienta que os programas educacionais devem:

[...] sensibilizar e mobilizar pessoas, organizações e comunidades para a busca de soluções para seus problemas, para a superação das diferentes formas de exclusão social, para o desenvolvimento sustentável e para a melhoria da qualidade de vida individual e coletiva; contribuir para que o educando desenvolva suas potencialidades, estimulando um contínuo processo de desenvolvimento, sendo fundamental esta perspectiva, de educação permanente; ter como valores e princípios a autonomia das pessoas, organizações e comunidades, a participação no coletivo no qual estão inseridas, a ética, a solidariedade e o respeito à diversidade (Senac São Paulo, 2005, p. 8).

Essa abordagem inclui a oferta de cursos para populações vulneráveis e a incorporação de temáticas sociais transversais nos currículos, alinhando-se ao conceito de educação para a cidadania proposto pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco).

A relação do Senac São Paulo com as tecnologias é tratada como elemento estratégico para a formação de profissionais com visão holística, que sejam capazes de acompanhar e implementar mudanças em um contexto de globalização:

No complexo e dinâmico mundo do trabalho, a competência profissional não pode ser restringida à capacidade de utilizar eficazmente os meios tecnológicos disponíveis. Deve incluir, necessariamente, a compreensão dos fundamentos científicos que lhes dão suporte e, acima de tudo, os valores éticos que precisam nortear a produção de conhecimentos, a geração e implementação de novas tecnologias, voltadas para a superação dos problemas sociais e organizacionais contemporâneos e para a melhoria da qualidade de vida (Senac São Paulo, 2005, p. 4).

Para manter seus funcionários atualizados, o Senac São Paulo mantém o Núcleo de Educação Corporativa, que sustenta um catálogo com 76 títulos especialmente voltados aos docentes (composto principalmente por capacitações técnicas, que contribuem para a atualização dos docentes nas áreas que atuam, para que possam permanecer em desenvolvimento contínuo e atualizados quanto às práticas do mercado, e por formações do Programa de Desenvolvimento Educacional, de enfoque educacional) e, só no primeiro semestre deste ano (de janeiro a julho de 2025), já promoveu 2603 formações. Apesar de o catálogo de formações voltadas a todo o público interno da instituição ser ainda mais amplo, a maior parte das formações voltadas aos docentes é também aberta aos funcionários de outros setores, tendo em vista o objetivo de oferecer a todos os funcionários informações e atualizações

pertinentes ao campo educacional e às áreas de conhecimento com que a instituição atua⁴.

Tendo esclarecido a metodologia adotada na presente pesquisa, no tópico a seguir apresentamos a fundamentação teórica que reflete a perspectiva adotada neste trabalho.

⁴ Já no primeiro semestre de 2025, o Núcleo de Educação Corporativa do Senac São Paulo passou a oferecer diferentes formações sobre IAGen na educação. Dentre estas, o título “IA na prática docente”, que abordou temas como: ética na IAGen, vieses algorítmicos, possibilidades e riscos de uso de IAGen para avaliar alunos, possibilidades de uso e análise crítica de conteúdos gerados, entre outros. Destacamos que tanto os docentes que responderam à pesquisa ampla realizada pelo Senac São Paulo, cujos dados analisamos na primeira parte da análise deste trabalho, quanto os professores universitários que foram entrevistados individualmente ainda não haviam passado por essas formações.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este estudo analisa a IAGen no ensino superior por meio de uma abordagem na qual convergem as perspectivas de: Vieira Pinto (2024), que vincula técnica a projetos sociais; Feenberg (1991), que defende sua reconfiguração democrática; Zuboff (2021), que denuncia o capitalismo de vigilância; Dowbor (2025), que pleiteia políticas de democratização digital; Floridi (2024), que destaca a importância da transparência e responsabilidade algorítmica. Essas vozes, articuladas à abordagem construcionista de Valente (2002) e à Pedagogia Crítica de Freire (2025), fundamentam o uso emancipatório e reflexivo da IAGen no contexto universitário.

Vieira Pinto (2024) pontua que a tecnologia não pode ser dissociada das condições materiais e sociais que a engendram, constituindo-se como manifestação concreta da capacidade humana de transformar a realidade. No contexto da IAGen, essa perspectiva implica reconhecer que os algoritmos generativos não emergem do vácuo, mas refletem as estruturas econômicas, os interesses corporativos e as assimetrias de poder presentes na sociedade contemporânea. O autor reflete também sobre o caráter dialético da tecnologia, que simultaneamente liberta e condiciona o ser humano – tensão que se manifesta no potencial emancipatório da IAGen, capaz de democratizar o acesso a conhecimentos complexos, e em seus aspectos alienantes, quando utilizada de forma acrítica, como mera ferramenta de gerar conteúdos.

Andrew Feenberg aprofunda a crítica à neutralidade tecnológica por meio de sua teoria crítica da tecnologia, propondo uma racionalidade democrática como alternativa à racionalidade técnica dominante. Sua contribuição é fundamental para compreender como a IAGen pode ser reconfigurada por meio de processos participativos que envolvam a comunidade acadêmica na definição de seus usos e limitações. Feenberg (1991) defende que a tecnologia é subconstruída, ou seja, admite múltiplas configurações dependendo dos atores sociais que participam de seu desenvolvimento e implementação. No ensino superior, isto significa que as aplicações da IAGen podem ser moldadas por valores pedagógicos emancipatórios, desde que haja resistência organizada aos usos meramente instrumentais e comerciais dessas tecnologias, alinhando-se com a proposta freireana de conscientização crítica sobre os mecanismos de dominação presentes nas estruturas tecnológicas.

O trabalho de Shoshana Zuboff sobre o capitalismo de vigilância introduz uma dimensão crítica que orienta a compreensão sobre os riscos inerentes à implementação acrítica da IA. Zuboff (2021) demonstra como as tecnologias digitais, aparentemente neutras, operam como mecanismos de extração de dados comportamentais que são posteriormente processados para produzir "produtos de previsão" comercializáveis. No contexto educacional, isso se traduz na commodificação dos processos de aprendizagem, em que cada interação entre estudantes e sistemas de IA gera dados que podem ser utilizados para moldar comportamentos futuros. A autora alerta para a emergência de um poder instrumentário que opera por meio da modificação comportamental, desafiando os fundamentos da autonomia intelectual que deve caracterizar o ambiente universitário e reforçando a necessidade de que as instituições de ensino superior desenvolvam protocolos rigorosos de proteção de dados e adotem uma postura crítica em relação aos modelos de negócio das empresas que fornecem soluções de IA.

Ladislau Dowbor (2025) contribui com este trabalho ao enfatizar o potencial transformador das tecnologias digitais quando direcionadas para a democratização do acesso ao conhecimento. Sua perspectiva complementa as abordagens críticas anteriores ao propor caminhos concretos para que a revolução digital sirva ao bem comum, em contraposição aos interesses puramente mercantis. Dowbor (2025) defende a necessidade de políticas públicas que garantam o acesso equitativo às tecnologias educacionais, incluindo a IA, e promovam o desenvolvimento de alternativas abertas e colaborativas. No ensino superior, isso implica fomentar o desenvolvimento de sistemas baseados em software livre e dados públicos, que possam ser apropriados criticamente pela comunidade acadêmica, além de destacar a importância da literacia digital crítica como condição para que estudantes e professores possam utilizar as tecnologias de forma emancipatória, compreendendo seus mecanismos de funcionamento e desenvolvendo capacidade de resistência aos usos manipulativos dessas tecnologias.

Luciano Floridi (2024) oferece um quadro ético para orientar a implementação responsável da IA por meio de sua abordagem da ética da informação, propondo princípios fundamentais como transparência, responsabilidade, equidade e explicabilidade que devem nortear o desenvolvimento e uso de sistemas inteligentes. Floridi (2024) enfatiza a necessidade de que os sistemas de IA sejam auditáveis e interpretáveis, permitindo que usuários compreendam como as decisões algorítmicas

são tomadas, o que no contexto pedagógico significa que alunos e professores devem ter acesso a informações claras sobre como a IA processa dados, gera respostas e influencia os processos de avaliação. O filósofo também aborda o conceito de agência moral distribuída, reconhecendo que a responsabilidade ética no uso da IA é compartilhada entre desenvolvedores, instituições educacionais, docentes e estudantes, perspectiva que reforça a importância de processos formativos que desenvolvam a competência ética digital em todos os atores envolvidos.

Sob a abordagem construcionista de José Armando Valente, entendemos que a IA não se reduz a ferramenta instrucional, mas potencializa ambientes onde os estudantes constroem conhecimento por meio de projetos concretos, em sintonia com a premissa de que a aprendizagem ocorre na ação reflexiva sobre objetos tangíveis. Essa abordagem contrasta com modelos tradicionais ao transferir o protagonismo para o discente, utilizando a tecnologia como meio – não como fim – para estimular autonomia na resolução de problemas complexos (Valente, 2002).

A Pedagogia Crítica freireana introduz a dimensão ético-política nessa equação, chamando a atenção para que a aplicação da IA transcendia a mera eficiência operacional por meio do diálogo problematizador que orienta para usos da tecnologia que estimulem a consciência crítica sobre seus próprios mecanismos, implicações sociais e condicionantes históricos (Freire, 2025). A convergência dessas perspectivas teóricas aponta para a necessidade de uma pedagogia crítica da IA que combine a potência criativa do construcionismo com a vigilância ética proposta por Floridi, a resistência ao capitalismo de vigilância alertada por Zuboff, a democratização tecnológica defendida por Dowbor, e o rigor filosófico da crítica tecnológica de Vieira Pinto e Feenberg, orientando para práticas pedagógicas que utilizem a IA como instrumento de emancipação intelectual, preservando a autonomia crítica dos sujeitos da educação e promovendo uma relação consciente e transformadora com as tecnologias emergentes.

Em convergência com o pensamento desses autores, buscamos refletir sobre desafios concretos que envolvem IA na realidade educacional brasileira: a necessidade de formar professores capazes de mediar criticamente o uso de IA, evitando tanto a tecnofobia quanto a tecnofilia; a urgência em desenvolver modelos pedagógicos que articulem capacitação técnica com reflexão sobre os impactos sociais da automação; e a criação de políticas institucionais que garantam transparência algorítmica e equidade no acesso.

Tendo apresentado os autores e as obras tomadas como referência para o desenvolvimento das ideias aqui expostas, a seguir, discorremos sobre alguns tópicos intrínsecos ao tema deste trabalho e que situam a IA na educação: o hibridismo educacional, as discussões contemporâneas sobre currículo e tecnologia, a incorporação da IA no campo educacional e os impactos dessa tecnologia na sociedade, na economia e no meio ambiente.

4.1 Hibridismo

As raízes teóricas do hibridismo remontam aos estudos culturais de Canclini (2003) que, na década de 1990, propôs o termo para analisar processos de mistura cultural nas sociedades latino-americanas. Na educação, ganhou relevância a partir dos anos 2000, impulsionado pela expansão das tecnologias digitais e pela necessidade de respostas pedagógicas a contextos sociais cada vez mais complexos. Burke (2006) ampliou a discussão ao demonstrar que processos híbridos não são fenômenos contemporâneos, mas constituem dinâmicas históricas recorrentes nas relações interculturais. Rodrigues, Machado e Santana (2023) trazem um exemplo da visão contemporânea do hibridismo, que reconhece a importância das tecnologias não apenas como ferramentas, mas como atores que participam ativamente da construção do conhecimento, transformando as práticas pedagógicas e as relações de ensino e de aprendizagem no contexto da cibercultura e das redes sociotécnicas.

No entanto, Silva, Almeida e De Almeida (2025), ao realizarem uma análise baseada no projeto “Usos Híbridos no Currículo”, chamam a atenção para o fato de que o conceito de hibridismo vai muito além da redução tecnicista que limita a prática à adoção de tecnologias ou à simples combinação de atividades presenciais e remotas, envolvendo a integração de múltiplas dimensões: epistemológicas, culturais, pedagógicas, tecnológicas e políticas. Essa abordagem crítica ancora o hibridismo em processos de ressignificação, interculturalidade, construção coletiva do conhecimento e compromisso social.

O hibridismo emerge como uma questão complexa que exige um reconhecimento mais elaborado a respeito das dinâmicas sociais, culturais e tecnológicas em questão. Não se trata, portanto, de um simples “blenderismo” ou uma “mistura” entre elementos antagônicos, mas de uma prática repleta de ambiguidades, de ditos subentendidos e desejos ocultos. [...] A partir do “hibridismo crítico”, que se inspira no pensamento de Paulo Freire, o uso da expressão é reposicionado como um processo pedagógico de transformação,

que busca que o estudante se torne consciente e ativamente crítico de seu lugar na sociedade. Essa ideia reforça a necessidade de uma educação que, ao mesmo tempo que se integra às tecnologias digitais, promova o diálogo, as interações e o envolvimento de aspectos sociais concretamente engajados, acentuando a construção de um compromisso democrático e a formação de uma cidadania consciente. [...] bases teóricas acentuam a importância da confrontação com a rede de interações emaranhadas entre humanos, tecnologias e a interdependência dos elementos que fazem parte do ambiente educacional. Neste sentido, a educação híbrida crítica é entendida como um ecossistema composto por saberes e práticas, que se adaptam constantemente conforme as demandas dos estudantes e continuam funcionando na rede em que estão imersos (Silva; Almeida; De Almeida, 2025, p. 223-224).

Também nesse sentido, Almeida (2025) adverte contra a banalização do emprego do termo hibridismo na educação, como mera mistura superficial de elementos tecnológicos ao “ensino” (usualmente articulado a atividade que mais se aproxima ao ensino como ação do professor, não considerando o processo da aprendizagem do aluno). Ao defender o hibridismo crítico, pontua que este implica integração profunda e comprometida com dimensões sociopolíticas, éticas e culturais, orientando-se pelo compromisso com o currículo nacional e sua relevância, tanto local como universal.

[...] o currículo como construção social e sua relação com o projeto de nação é um terreno possível de uma hibridização da educação. Currículo e nação. Ambos se constituem como território de disputa, como diz Arroyo (2001), e, portanto, como espaço de negociação, de diálogo, de mestiçagem do passado com o futuro, da superação de injustiças com a sua denúncia e proposições. [...] Portanto, reduzir o significado do hibridismo na educação ao fato de entregar computadores aos alunos, com suas plataformas programadas para ensinar história, literatura, física ou matemática, descolados de um projeto de nação, em um currículo abstrato, é um engodo conceitual que merece ser denunciado. Empobrece, inclusive, o próprio papel das tecnologias (Almeida, 2025, p. 57).

Ao abordar especificamente o uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC) e, mais recentemente, da IA no campo educacional, Almeida (idem) adverte sobre os riscos de uma apropriação superficial desses recursos, que tende a reduzir suas potencialidades para automatização de tarefas ou como meras soluções para problemas pedagógicos. O autor contesta a concepção tecnicista segundo a qual a mera inserção das TIC nos processos de ensino e de aprendizagem seria suficiente para promover a inovação educacional ou a democratização do acesso ao conhecimento. Denuncia, ainda, a expropriação dos saberes coletivos e individual pelas plataformas tecnológicas, ao criticar a modelos educacionais centrados na aprendizagem solitária, individualizada e na transferência de processos

cognitivos essenciais para as inteligências artificiais, em detrimento de uma perspectiva crítica, emancipatória da educação.

Segundo o mesmo autor:

As questões a serem dirigidas às tecnologias como políticas de educação passam necessariamente pelo acesso, pelo uso e pela qualidade crítica, estética e ética do uso. No entanto, o que se pretende apontar nessa análise do uso das tecnologias não se restringe ao acesso, à rapidez e à qualidade do acesso, mas às questões de onde nasce a finalidade da educação formal escolar de qualidade social. Para quem, para que e com que perspectiva de justiça, democracia, qualidade de vida e convívio com o futuro? Essa é a pergunta (Almeida, 2025, p. 82).

A reflexão de Almeida (2025) desloca o debate sobre as TIC de uma dimensão meramente instrumental para uma perspectiva crítica, ética e política, convocando os atores educacionais a questionarem os conceitos e finalidades do uso dessas ferramentas na escola.

4.2 Currículo

Ao lado da construção dos conceitos de educação e escola, o currículo foi se estabelecendo como um instrumento de ordenação do processo educativo. Desde os primórdios da educação formal, a ideia de currículo foi associada à seleção de conteúdos e à determinação da ordem em que esses conteúdos deveriam ser ensinados, regulando o processo de ensino-aprendizagem.

O currículo é um conceito que, dentro do discurso sobre a educação, denomina e demarca uma realidade existente e importante nos sistemas educativos; um conceito que, embora seja verdade que não abrange sob seu guarda-chuva toda a realidade da educação, converteu-se em um dos núcleos de significação mais densos e extensos para compreendê-la no contexto social, cultural, e entender as diversas formas nas quais se institucionalizou. Não é apenas um conceito teórico, útil para explicar esse mundo abarcado, mas constitui-se em uma ferramenta de regulação das práticas pedagógicas (Gimeno Sacristán, 2010, p. 19, tradução nossa).

O currículo e a escola sempre cumpriram funções específicas nos contextos de que emergiram, seja organizando e selecionando conhecimentos que respondem às demandas de instituições ou de grupos dominantes em cada época, seja atendendo a formações para propósitos religiosos ou profissionais, por exemplo. A concepção de que cada indivíduo possui direito à autonomia, podendo escolher seu próprio destino, surge apenas com o Romantismo na Europa, entre 1800 e 1850. O movimento, que se caracterizou por uma ruptura com os valores racionalistas do Iluminismo, não tem

bases diretas para a pedagogia que reconhece o protagonismo do educando. No entanto, a valorização da liberdade individual e da subjetividade, por exemplo, podem ser vistas como elementos que inspiraram a busca por uma educação mais individualizada e que valoriza a experiência do estudante.

Na contemporaneidade, mesmo com a diversidade de abordagens pedagógicas e a aparente democratização do acesso ao conhecimento, as funções que a escola exerce na sociedade são contraditórias e complexas, e o currículo permanece como elemento central na reprodução ou contestação das relações de poder. A educação segue não sendo um empreendimento neutro:

o conhecimento que chegava às escolas no passado e que chega hoje não é aleatório. É selecionado e organizado ao redor de um conjunto de princípios e de valores que vêm de algum lugar, que representam determinadas visões de normalidade e desvio, de bem e de mal, e da forma como “as boas pessoas devem agir”. Assim, para entendermos por que o conhecimento pertencente a apenas determinados grupos tem sido representado em primeiro plano nas escolas, precisamos conhecer os interesses sociais que frequentemente guiaram a seleção do currículo e sua organização (Apple, 2006, p. 103).

Compreender o currículo como campo de disputas (que envolvem diferentes interesses sociais, políticos e econômicos) possibilita uma análise que desvela as relações entre conhecimento e poder, abrindo caminhos para a construção de um pensamento emancipatório e a discussão de currículos a partir de uma perspectiva crítica.

4.2.1 IA como nova fronteira curricular

Hoje, a IA emerge como um novo campo de disputa curricular, representando tanto oportunidades de democratização educacional quanto riscos de reprodução das desigualdades existentes. A integração da IA nos currículos reflete escolhas políticas e epistemológicas que determinam quais conhecimentos, competências e valores serão priorizados na formação das próximas gerações.

A inserção da IA nos currículos educacionais tem sido orientada por documentos internacionais, especialmente da Unesco, como o “Consenso de Beijing sobre a Inteligência Artificial e a Educação”, que estabeleceu diretrizes para a “integração sistemática de IA e educação para inovar na educação, ensino e aprendizagem” (Unesco, 2019). Posteriormente, a Unesco publicou outros documentos de referência para guiar governos, profissionais da educação e

estudantes em políticas e uso de IAGen, como o "Mapeamento de Currículos de IA para a Educação Básica" (Unesco, 2022), que revelou disparidades globais na inclusão de competências éticas e análises sociais da IA em políticas nacionais, especialmente em países em desenvolvimento, o "*Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior*" (Unesco, 2023b), que alertou para riscos como a privatização do conhecimento acadêmico e a vigilância estudantil, propondo modelos de governança colaborativa entre universidades e sociedades civis, o "Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa" (Unesco, 2023a), que propôs uma abordagem centrada no ser humano para garantir uso ético, seguro e equitativo dessa tecnologia, e o "*AI Competency Framework for Teachers*" ("Quadro de Competências em IA para Professores", em tradução livre), que trouxe uma organização de competências em cinco dimensões, visando preparar professores para usos emancipatórios da IA: mentalidade centrada no ser humano, ética da IA, fundamentos e aplicações técnicas, pedagogia integrada e uso estratégico no desenvolvimento profissional.

Este ano, a Unesco publicou que menos de 10% das escolas e universidades tinham diretrizes oficiais para o uso de IA, enquanto mais de dois terços dos estudantes do ensino médio em países de renda alta já utilizam ferramentas de IA para produzir trabalhos escolares (Unesco, 2025a). Essa discrepância entre uso prático e regulamentação institucional cria um vácuo que pode ser preenchido por interesses comerciais, reproduzindo no ambiente digital as mesmas assimetrias de poder que historicamente caracterizam a seleção curricular.

As orientações veiculadas pela Unesco enfatizam que os recursos alocados para a IA devem complementar, e não substituir, investimentos em necessidades essenciais da educação, como escolas bem equipadas e professores bem formados e remunerados. A questão central é: é possível (ou como) garantir que a integração da IA nos currículos sirva à democratização do conhecimento e ao fortalecimento da agência humana, em vez de reproduzir as relações de dominação que historicamente caracterizaram a seleção e organização dos conteúdos escolares?

No contexto brasileiro, o estado do Piauí, por exemplo, destacou-se recentemente ao implementar a IA como disciplina obrigatória da rede estadual, para alunos do 9º ano ao ensino médio, integrando o tema a outras disciplinas e priorizando uma abordagem prática, com apoio de ferramentas e conceitos de IA para o desenvolvimento de projetos focados na resolução de problemas locais (Piauí, 2025).

O Paraná, assumindo postura diferente sobre o uso da tecnologia, anunciou a adoção de ferramentas de IA nos últimos anos do ensino fundamental e do ensino médio, tanto por professores quanto por alunos, para apoiar o ensino de disciplinas como Matemática e Inglês, a elaboração e a correção de redações dos alunos (Paraná, 2025).

Essas iniciativas estaduais têm sido complementadas pelo esforço federal de elaboração de diretrizes nacionais para uso de tecnologias digitais e IA nos currículos da educação básica, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que aborda o pensamento computacional e a alfabetização digital, porém ainda carece de detalhamento sobre competências técnicas e éticas específicas em IA (Brasil, 2018a, 2022b). O Ministério da Educação trabalha na criação de referenciais para orientar gestores, professores e escolas, o que inclui documentos de avaliação e diretrizes programados para publicação até o final de 2025 (Brasil, 2024a).

Outras iniciativas, como a Olimpíada Nacional de Inteligência Artificial (ONIA Brasil, 2025) e projetos-piloto realizados em parceria com universidades e empresas privadas (NEES, 2024) exemplificam ações voltadas à promoção de protagonismo estudantil no uso de IA, o que reforça a importância do tema nos currículos. Outras parcerias, envolvendo o governo, organizações da sociedade civil e setor privado, como a Aliança de IA para Educação, prometem promover práticas inclusivas e o uso crítico dessas tecnologias, visando democratizar os benefícios da IA e evitar que sua adoção reforce o controle e a extração de dados comportamentais para fins comerciais (Fundação Lemann, 2024) – projetos que, quando encabeçados por organizações familiares de bilionários detentores de diversas empresas, podem gerar desconfiança por conflito de interesses (Barbosa; Leão; Rodrigues, 2024).

4.3 IA na educação

As primeiras pesquisas sobre IA aplicada à educação tiveram início em países como Estados Unidos e Reino Unido na década de 1960. Nesse período, tiveram destaque projetos como o *Programmed Logic for Automatic Teaching Operations* (Plato), exemplificado pela Figura 7, desenvolvido entre 1959 e 1976 pela Universidade de Illinois, nos Estados Unidos (Cope; Kalantzis, 2023).

Figura 7 - Terminal Plato V



Fonte: Living Computers: Museum + Labs, 2018. Jason Scott, CC BY 2.0
<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>, via Wikimedia Commons.

Inicialmente, o Plato foi desenvolvido como uma ferramenta de pesquisa para explorar as possibilidades da instrução assistida por computador em várias disciplinas, como nos idiomas latim e alemão (Scanlan, 1971). Foi projetado para permitir que até 4000 estudantes interagissem simultaneamente com o sistema, cada um no seu ritmo, podendo utilizar recursos de interação (incluindo fóruns e conversas instantâneas), *feedback* imediato e jogos on-line.

Outros exemplos foram o *Time-shared*, *Interactive*, *Computer-Controlled Information Television* - TICCIT (Televisão de Informação Compartilhada no Tempo, Interativa e Controlada por Computador), financiado pela *National Science Foundation* nos anos 1970, que, da mesma forma, tinha o objetivo de desenvolver pesquisas sobre educação assistida por computador (Hagler; Marcy, 2000) e o *Scholar*, também da década de 1970, um sistema de tutoria inteligente para treino em geografia. Ainda na década de 1970 foi desenvolvido o MYCIN, um sistema de consulta baseado em conhecimento voltado a fornecer conselhos sobre problemas médicos complexos, que foi pioneiro por utilizar IA para interpretar dados e oferecer soluções, buscando simular o raciocínio de especialistas humanos. A partir do MYCIN, surgiram iniciativas como

o programa GUIDON, cujo objetivo era transformar o sistema de consulta do MYCIN em uma ferramenta educacional, isto é, buscar integrar o conhecimento do domínio com regras explícitas de tutoria que pudessem ser facilmente modificadas e comunicadas a outros pesquisadores (Clancey, 1979).

No Brasil, o debate sobre as contribuições do computador para a aprendizagem começou a ter mais relevância só nas décadas de 1980 e 1990, liderado por José Armando Valente. A partir dos anos 1990, observamos a progressiva popularização dos computadores pessoais e a disseminação de ambientes multimídia interativos, como o CD-ROM educativo (Ferreira; Martins, 2019). Além disso, nessa década a educação a distância começou a se consolidar no país, sendo oficialmente reconhecida em 1996 (Brasil, 1996) e, cada vez mais, evoluindo com a adoção da internet: estima-se que, de 2000 a 2020, a educação a distância tenha crescido 45000% no Brasil (Albino; Azevedo; Bittencourt, 2020).

Na virada do século XXI, o Brasil iniciou seus primeiros experimentos com sistemas inteligentes na educação. Entre 2003 e 2010, universidades públicas como a Universidade de São Paulo (USP) desenvolveram protótipos de tutores virtuais baseados em redes bayesianas e lógica fuzzy⁵ (Malvezzi, 2010). Essas iniciativas, financiadas por editais da Capes e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), buscavam integrar a IA aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), mas esbarravam em uma infraestrutura precária: de acordo com relatório do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI-BR), 94% dos usuários de classe A usavam computador em 2006, diferentemente de apenas 12,9% dos usuários de classe D e, considerando, ainda, que somente 15,6% dos usuários afirmavam acessar a internet na escola (CGI.br, 2007). A falta de políticas coordenadas e investimentos na área limitou a escala de projetos, mantendo a IA educacional restrita a nichos acadêmicos até o final da década.

A convergência entre *big data* e *machine learning* nos anos 2010 permitiu o surgimento de plataformas adaptativas, como a da empresa Geekie, nascida em 2011, um sucesso comercial apoiado em avaliações tradicionais que têm o poder de classificar e selecionar estudantes para o ingresso no ensino superior, especialmente em universidades públicas e de prestígio. Nos termos de Santos (2023, p. 23):

⁵ Lógica fuzzy é um sistema lógico que permite trabalhar com valores intermediários entre verdadeiro e falso, possibilitando lidar com incertezas e graus de verdade, em vez de apenas extremos absolutos.

Tais empreendimentos movimentam muito dinheiro, fatos, artefatos e usuários. Em 2017, a IBM, ou International Business Machines Corporation, estimava que sua plataforma de IA interagia, em um ano, com 1 bilhão de pessoas (IBM, 2017). A Geekie, por sua vez, que também se vale de técnicas de IA em seus artefatos, estimou que, até 2016, cerca de 5 milhões de estudantes obtiveram excelentes resultados educacionais graças às suas invenções (LORENZONI, 2023). Enfim, tratam a IAED como um ponto de passagem obrigatório rumo às necessárias e urgentes mudanças educacionais.

Frequentemente, empresas que vendem soluções de plataformas adaptativas com uso de IA apelam para um discurso de “democratização da educação de qualidade” (Geekie, S.d.), embora o Censo Escolar de 2024 ainda aponte dados como a média de um computador disponível para cada 10 estudantes acessarem a internet nas escolas públicas brasileiras, 62% dessas escolas disponibilizarem a rede para tarefas relacionadas à aprendizagem (algumas só utilizam para tarefas de secretaria, por exemplo), além de 11% contarem com planos de internet na velocidade de download considerada adequada pela Estratégia Nacional de Escolas Conectadas (Brasil, S.d.).

Além de o ensino pautado na aprovação em vestibulares não focar no desenvolvimento integral do indivíduo ou na capacidade de ler criticamente o mundo, o ingresso em universidades de prestígio segue sendo majoritariamente um privilégio de quem pode pagar por recursos complementares para apoiar os estudos, como aulas particulares e simulados pagos — um ciclo que soluções baseadas em IA não rompem, mas potencializam.

Nessa segunda década do século, a ascensão de sistemas de IAGen como ChatGPT e Gemini acelerou transformações na educação. A partir da incorporação de modelos de linguagem como esses, surgiram também soluções especificamente voltadas para a educação, como o *Khanmigo*, da *Khan Academy*, tutor virtual que personaliza explicações e simula debates socráticos, e o *MagicSchool*, plataforma com recursos alimentados por IA que gera conteúdo para tarefas como planejamento de aula, criação de atividades, rubricas para lições específicas etc.

No entanto, acompanhar as inovações que impactam a educação e usufruir de recursos como esses ainda figuram como desafios diante da realidade brasileira: embora 74,8% dos professores de educação básica concordem, parcial ou totalmente, com o uso de ferramentas de IA no ensino, apenas 39,2% afirmam utilizar sempre tecnologia como ferramenta de ensino e relatam uma série de entraves que dificultam a adesão às novas tecnologias, como a falta de estrutura tecnológica adequada e a

falta de capacitação docente (Instituto Samesp, 2024). Além disso, a dependência de modelos treinados em bases estrangeiras — como o GPT-4, que apresenta vieses culturais e lacunas em temas como história indígena e dados de pesquisas brasileiras — reforça a necessidade de formação para lidar com esses sistemas e ter preparo para discutir em sala temas como alucinação, vieses algorítmicos e colonialidade digital.

4.4 Conhecimento e tecnologia

Em meados de 1940, Jean Piaget propôs que o conhecimento é construído ativamente pelo aprendiz por meio de suas experiências e interação com os objetos, em vez de ser recebido passivamente pelo ambiente. Sua teoria especifica que o desenvolvimento cognitivo ocorre em estágios e que as crianças aprendem ao equilibrar assimilação (incorporar novas informações em esquemas existentes) e acomodação (ajustar ou criar esquemas para se adaptar a novas informações):

[...] o conhecimento repousa em todos os níveis sobre a interação entre o sujeito e os objetos, [...] mesmo quando o conhecimento toma o sujeito como objeto, há construções de interações entre o sujeito-que-conhece e o sujeito-conhecido (Piaget, 1967, citado e traduzido por Sanchis; Mahfoud, 2007, p. 166).

Tais estudos abriram portas para abordagens pedagógicas que valorizavam atividades práticas, colaboração, resolução de problemas e aprendizagem baseada em projetos. A teoria de Piaget possibilitou o desenvolvimento da abordagem construcionista, introduzida por seu aluno e colaborador Seymour Papert em meados dos anos 1970, que levou a teoria para um campo mais aplicado ao contexto da educação e da tecnologia. O construcionismo de Papert sugere que as pessoas constroem conhecimento de forma mais eficaz quando estão engajadas ativamente na criação de algo que tenha real significado.

Papert (1980) acreditava que a melhor maneira de aprender é, justamente, construindo e que ferramentas tecnológicas como computadores podem ser poderosas para construir coisas. Por meio de sua teoria construcionista, defendeu que, ao criar artefatos, como programas de computador, modelos físicos ou projetos artísticos, estudantes aprendem de forma mais profunda, mais significativa, pois estão aplicando conceitos e habilidades de maneira prática:

[...] ao ensinar o computador a ‘pensar’, a criança embarca numa exploração sobre a maneira como ela própria pensa. Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo, uma experiência que poucos adultos tiveram (Papert, 1980, p. 35).

José Armando Valente desempenhou papel fundamental na pesquisa sobre informática na educação nos anos 1990, especialmente na adaptação de conceitos do construcionismo ao contexto brasileiro e na exploração de atividades baseadas em metodologias ativas, envolvendo o computador como ferramenta para a construção de artefatos significativos. Valente (1998) destacou a importância do uso reflexivo da tecnologia na educação e da criação de ambientes de aprendizagem com estímulo à criatividade, à colaboração e ao aprendizado significativo. Contrapondo-se ao paradigma instrucionista, em que “o computador ensina o aluno”, propôs usos do computador pela perspectiva em que “o aluno ensina o computador”.

Quando o computador ensina o aluno, o computador assume o papel de máquina de ensinar, e a abordagem educacional é a instrução auxiliada por computador. Essa abordagem tem suas raízes nos métodos de instrução programada tradicionais, porém, ao invés do papel ou do livro, é usado o computador. Os softwares que implementam essa abordagem podem ser divididos em duas categorias: tutoriais e exercício-e-prática. [...] No outro polo, para o aprendiz “ensinar” o computador, o software é uma linguagem computacional [...] ou mesmo um processador de texto, que permite ao aprendiz representar suas ideias segundo esse software. Nesse caso, o computador pode ser visto como uma ferramenta que permite ao aprendiz resolver ou realizar tarefas como desenhar, escrever, comunicar-se etc. (Valente, 1998, p. 2-3).

Andrew Feenberg (2004, p. 5), entre os anos 1990 e os anos 2000, chamou a atenção para as questões de poder implicadas na relação entre a humanidade e a tecnologia, destacando que esta “[...] pode ser – e é – configurada de modo a reproduzir o domínio de poucos sobre muitos”. Para o filósofo, “tecnologia é ideologia” e nesse sentido:

A tecnologia é socialmente relativa e o resultado das escolhas técnicas é um mundo que sustenta a maneira de vida de um ou de outro influente grupo social. Nesses termos, as tendências tecnocráticas das sociedades modernas poderiam ser interpretadas como efeito de limitar os grupos que podem interferir no design junto a peritos técnicos e as elites corporativas e políticas a que servem. [...] A tecnologia é ‘subdeterminada’ pelo critério de eficiência e responsável pelos vários interesses particulares que fazem as escolhas entre essas alternativas (Feenberg, 2004, p. 8).

Feenberg (2004) define sua Teoria Crítica da Tecnologia a partir de uma visão da influência participativa no desenvolvimento tecnológico, destacando a possibilidade de resistência e transformação no desenvolvimento de tecnologias mais justas e inclusivas, que atendam à promoção de maior justiça social:

A teoria crítica da tecnologia sustenta que os seres humanos não precisam esperar um Deus para mudar a sua sociedade tecnológica em um lugar melhor para viver. A teoria crítica reconhece as consequências catastróficas do desenvolvimento tecnológico ressaltadas pelo substantivismo, mas ainda vê uma promessa de maior liberdade na tecnologia. O problema não está na tecnologia como tal, senão em nosso fracasso até agora em inventar instituições apropriadas para exercer o controle humano dela. Poderíamos domar a tecnologia submetendo-a a um processo mais democrático de projeto [design] e desenvolvimento (Feenberg, 2003, p. 9).

Tal visão crítica e, ao mesmo tempo, otimista no que se refere à tecnologia como “arma” de resistência e transformação tem paralelo com o posicionamento de Paulo Freire, que afirma:

A compreensão crítica da tecnologia, da qual a educação de que precisamos deve estar infundida, e a que vê nela uma intervenção crescentemente sofisticada no mundo a ser necessariamente submetida a crivo político e ético. Quanto maior vem sendo a importância da tecnologia hoje tanto mais se afirma a necessidade de rigorosa vigilância ética sobre ela. De uma ética a serviço das gentes, de sua vocação ontológica, a do ser mais e não de uma ética estreita e malvada, como a do lucro, a do mercado (Freire, 2000, p. 102).

Paulo Freire, como leitor de Álvaro Vieira Pinto (Rede Álvaro Vieira Pinto, 2024), traz a necessidade de uma compreensão crítica da tecnologia, que supere a chamada consciência ingênua e abra caminho para a dita consciência crítica. Enquanto a consciência ingênua expressa a condição de não se ter consciência dos fatores e condições que a determinam, desconsidera concepções científicas, favorecendo a passionalidade, o passionalismo e o fanatismo, mantendo-se em um nível de consciência imediatista e sensível, a consciência crítica se caracteriza como a representação mental do mundo que reconhece os condicionamentos do mundo que reconhece os condicionamentos objetivos que a determinam, comprehende profundamente a realidade em suas correlações causais e circunstanciais, possibilita a análise e a interpretação profunda dos problemas sociais, substituindo explicações mágicas por científicas, traz clara percepção dos fatores e condições que a determinam, reconhecendo que o mundo objetivo é uma totalidade na qual está inserida. Dessa forma, a consciência crítica proporcionaria ao ser humano – e, consequentemente, a escola deveria promover aos estudantes – uma relação crítica com a tecnologia que, longe de levar à tecnofobia ou à idolatria das máquinas, faria com que comprehendesse seus significados⁶ e a relação intrínseca da humanidade com a faculdade de projetar e produzir por meio da técnica.

⁶ Vieira Pinto (2024) elenca quatro significados principais para o conceito de tecnologia: 1) o significado etimológico, que enquadra a tecnologia como ciência, estudo e discussão da técnica; 2) como técnica, que traz a equivalência da tecnologia simplesmente como técnica; 3) como conjunto, que concebe a

Para Vieira Pinto (2024, p. 79), “toda possibilidade de avanço tecnológico está ligada ao processo de desenvolvimento das forças produtivas da sociedade, a principal das quais cifra-se no trabalho humano”, isto é:

[...] na necessidade de projetar a máquina está a verdadeira origem dela] O homem projeta de fato o seu ser [...] mediante o trabalho efetivo de transformações da realidade material, tornando-se o outro que projeta ser em virtude de haver criado para si diferentes condições de vida e estabelecido novos vínculos produtivos com as foças e substâncias da natureza. Daí resulta um outro mundo, de tal forma que viver nele significa para o homem ser distante do que era no contexto anterior (Vieira Pinto, 2024, p. 86).

Para o filósofo, a faculdade de projetar distingue o ser humano dos outros animais, sendo a produção a concretização do projeto humano “só exercendo-a [a função de produtor], o homem se constitui plenamente humano, com a superioridade distintiva que possui” (Vieira Pinto, 2024, p. 95). Nesse sentido, as tecnologias podem ser entendidas como parte desse projeto, um esforço de produzir meios de poupar trabalho muscular e intelectual, de modo que possa dispor maior soma de conhecimentos – “e, portanto, de novas e mais numerosas vias de relação com o mundo das ideias” (Vieira Pinto, 2024, p. 123) – e mais energia mental.

Para o autor, embora exista o maravilhamento da humanidade diante da transformação material da realidade – e o conceito de “era tecnológica” também sempre possa ser usado para “embriagar a consciência das massas, fazendo-as crer que têm a felicidade de viver nos melhores tempos jamais desfrutados” (Vieira Pinto, 2024, p. 68), convertendo o conceito da obra técnica em valor moral e desconsiderando que toda era é uma era tecnológica, já que a capacidade de desenvolver tecnologias é intrínseca à natureza do homem –, é essencial compreender que o fundamento de qualquer máquina é a própria humanidade, já que ela é quem pensa e produz a máquina.

A história humana, isto é, o processo de acumulação de conhecimento de um processo histórico, explica os fatos sociais e as criações humanas que expressam as necessidades de cada época e sociedade. Assim, pensar na evolução das tecnologias é pensar na evolução do próprio homem, pois ele é quem concebe e constrói as máquinas. Vieira Pinto (2024) destaca que o aperfeiçoamento “não é o da máquina por si mesma, mas o da consciência humana no conhecimento do mundo” (p. 129) e que “os maquinismos são produto da existência do homem, que os projeta e fabrica

tecnologia como o conjunto de todas as técnicas disponíveis em determinada sociedade e determinada fase histórica; 4) como ideologização, que trata a tecnologia como ideologização da técnica.

para conscientemente se modificar a si mesmo por intermédio da transformação do mundo onde habita" (p. 132).

Dessa forma, poderíamos pensar que seria incoerente que a escola, como espaço destinado à aprendizagem e ao ensino dos conhecimentos historicamente acumulados pela sociedade, ignorasse uma abordagem crítica e humanizadora da tecnologia, e rejeitasse sua apropriação para a produção, de educadores e alunos, de novas criações, novos conhecimentos.

4.4.1 IA como técnica/tecnologia

Não é de hoje que a ideia de uma vida artificial inteligente permeia nosso imaginário. Rahman (2022) comenta que se acredita que os gregos antigos foram os primeiros a conceber a ideia de autômatos (ou “robôs”), citando o mito de Pandora como exemplo: a primeira mulher teria sido uma criação de Zeus, encomendada a Hefesto (deus da metalurgia), para punir a humanidade por ter recebido o fogo de Prometeu. Enviada como presente a Epimeteu (irmão de Prometeu), ela abriu a caixa que carregava, liberando todos os males do mundo. Os gregos também já pensavam em autômatos com potencial bélico: na saga de Jasão e os Argonautas, Talos (outra criação de Hefesto) aparece como um guerreiro feito de bronze que protege Creta.

Passando por metáforas de vidas criadas a partir do barro e outros materiais em textos religiosos de diferentes culturas, pelo Frankenstein de Mary Shelley na Era Vitoriana, pela peça R.U.R., de 1921, de Karel Čapek (em que a palavra *roboti* aparece, pela primeira vez), pelo filme Metropolis, de 1927, de Fritz Lang, pela concepção da máquina de Turing, de 1936, até a Conferência de Dartmouth, em 1956, é possível perceber que o imaginário em torno do que do que seria uma vida artificial se organiza a partir da ideia de uma máquina com inteligência similar à humana, que servisse a propósitos humanos e que agisse – e até sentisse – de forma compreensível aos humanos.

Com relação ao pensamento matemático que proporcionou o surgimento e a sofisticação de técnicas algorítmicas, que se conectam à natureza da IA, Nina Da Hora (2023) chama a atenção para a importância dos conhecimentos que nasceram e foram desenvolvidos na África. Diversas culturas africanas (que hoje identificamos pelos territórios de países como Egito, Etiópia, Gana, Mali, Tanzânia, Marrocos e Zimbábwe, por exemplo) possuíam conhecimentos rudimentares em relação aos conceitos

modernos de algoritmos, que deram origem ao desenvolvimento das técnicas de aprendizado de máquina e IA, relacionados a sistemas numéricos, matemáticos, de registro e contabilidade; astronomia e calendários; problemas de engenharia e construção; sistemas de tomada de decisão. Com relação aos fundamentos teóricos dos algoritmos, novamente a Grécia, com matemáticos como Euclides e Arquimedes, criaram métodos algorítmicos para resolver problemas geométricos. Na Idade Média, matemáticos como o persa *al-Khwarizmi* (cuja pronúncia muito se assemelha à palavra “algoritmo” em português) tiveram papel crucial no desenvolvimento de técnicas algorítmicas.

Da Hora (2023) ainda menciona os avanços na tecnologia e na mecânica do século XVIII, impulsionados pela Revolução Industrial, que impactaram no campo dos algoritmos. Já no século XX, com seu trabalho pioneiro na década de 1930, que estabeleceu as bases teóricas para a computação, Alan Turing mostrou, precisamente, como problemas matemáticos poderiam ser resolvidos algorítmicamente. Assim, na década seguinte surgem os primeiros computadores eletrônicos:

- ABC (*Atanasoff-Berry Computer*), desenvolvido entre 1939 e 1942, na Universidade Estadual de Iowa (Estados Unidos da América), para resolver sistemas de equações lineares (CHM, S.d.);
- *Colossus*, de 1944, construído por britânicos para ajudar a quebrar códigos criptografados pelos alemães durante a Segunda Guerra Mundial (CHM, S.d.);
- *Electronic Integrator and Computer* (Eniac), desenvolvido entre 1943 e 1945, na Universidade da Pennsylvania (Estados Unidos da América), é considerado o primeiro computador eletrônico de uso geral programável, projetado para cálculos estratégicos durante a Segunda Guerra Mundial. A primeira tarefa dada a esse computador foi realizar milhares de cálculos relacionados a estudos secretos sobre reações termonucleares: essa tarefa, que levaria vários anos para ser feita manualmente, foi finalizada em pouco mais de duas horas pelo Eniac (SMG, S.d.).

O Eniac se torna um marco do desenvolvimento dos sistemas algorítmicos ao permitir a aceleração de cálculos (de forma inimaginável no paradigma dos cálculos manuais), precisão em tarefas repetitivas e eficácia ao trabalhar com problemas complexos, apontando para o avanço da automação em diferentes processos e setores, especialmente na indústria do século XX. Se em um primeiro momento a

automação se referia à mecanização de tarefas manuais, relacionadas a teares industriais, motores a vapor e até produções em linha de montagem, nesse segundo momento, a automação implica também a adesão a sistemas eletrônicos, que não substituem apenas tarefas manuais, mas também cognitivas, já que passam a operar sistemas que se alimentam de cálculos complexos e grandes volumes de dados. Desde então, a automação vem sendo incrementada – fenômeno que anda de mãos dadas com o desenvolvimento algorítmico – e se expandindo para setores e atividades que exigem, cada vez mais, mais sofisticação e mais capacidade cognitiva das máquinas.

Nesse sentido, não é de se estranhar que a esta altura, em 2024, a IA esteja presente em todas as áreas da vida, servindo as pessoas em suas mais diversas necessidades: computadores falam conosco o tempo todo, organizam nossa rotina e nos respondem sobre questões específicas perdidas no imenso turbilhão de informações, aprendem nossos gostos para filme e comida para nos fazer indicações pontuais, mapeiam nossa casa para limpá-la, dirigem veículos, cuidam de colheitas, preveem estruturas de proteínas, fazem planilhas e têm potencial para vencer guerras.

Assim como nenhuma tecnologia é neutra – conforme defendem Feenberg (2003, 2004) e Vieira Pinto (2024) –, o desenvolvimento da IA passou por uma infinitude de escolhas, investimentos, pesquisas e, especialmente, por um filtro cultural que impulsionou o Estado, cientistas e empresários a definirem o que máquinas inteligentes deveriam saber fazer, para que e para quem. Nas últimas décadas, o avanço da IA tem sido impulsionado principalmente por grandes corporações, cujo poder econômico e infraestrutura permitiram a consolidação da IA como um dos pilares da era digital.

A partir da década de 2010, com o crescimento exponencial da capacidade computacional e da disponibilidade de grandes volumes de dados, o desenvolvimento da IA se concentrou nas mãos das grandes empresas de tecnologia, *Big Techs* em inglês, como Google, Microsoft, Meta, Amazon e Apple. Essas empresas exercem um domínio global na tecnologia, atuando em diversas áreas, como serviços de nuvem, IA, redes sociais, comércio eletrônico, dispositivos eletrônicos e software. O Google, por meio de seu mecanismo de busca e do Android, influencia o acesso à informação e à coleta de dados em larga escala. A Microsoft, com sua infraestrutura de computação em nuvem (Azure) e produtos empresariais, detém grande influência sobre o setor corporativo e governamental. A Meta, dona do Facebook, Instagram e

WhatsApp, molda a comunicação e o comportamento social em escala global. A Amazon lidera o comércio eletrônico e a computação em nuvem, enquanto a Apple estabelece padrões na indústria de *hardware* e *software*, impactando a privacidade e a experiência digital dos usuários. Apesar de seus avanços tecnológicos e contribuições para a economia digital, essas empresas acumulam um poder desproporcional, levantando questões sobre monopólio, manipulação algorítmica, privacidade de dados e desinformação. Seu domínio exige uma governança global eficaz para mitigar impactos negativos e garantir que a inovação tecnológica respeite os direitos e liberdades individuais.

Tendo em vista esse contexto, é interessante observar a definição que a IBM (2024) optou por trazer, em seu site oficial, sobre IA: “utilização de computadores e máquinas para imitar a capacidade de resolução de problemas e tomada de decisão da mente humana”, seguida de citações de artigos e autores como Stuart Russell e Peter Norvig (IBM, 2024), que distinguem sistemas de abordagem humana (sistemas que pensam como humanos e sistemas que agem como humanos) e de abordagem ideal (sistemas com pensamento racional e sistemas com atos racionais).

A Microsoft, por sua vez – em curso desenvolvido por Stéfany Mazon para a Escola do Trabalhador 4.0, disponibilizada pela página do Governo Federal –, curiosamente trabalha com uma definição ampla de IA, que apela para a área de estudo, para o objetivo de apoiar os humanos na automatização de tarefas, e para sua capacidade de aprender e se aperfeiçoar continuamente:

A inteligência artificial (IA) é um campo da ciência da computação que se dedica ao estudo e ao desenvolvimento de máquinas e programas computacionais capazes de reproduzir o comportamento humano na tomada de decisões e na realização de tarefas, desde as mais simples até as mais complexas. [...] A IA tem como objetivo a execução automatizada de tarefas pelos seres humanos como por exemplo a análise de dados ou a leitura da imagem de um rosto para reconhecimento de um indivíduo e desbloqueio de seu smartphone. A IA é capaz de aprender com os dados e melhorar sua precisão o longo do tempo, tornando-se cada vez mais eficiente e precisa (Mazon, 2024, p. 2).

Dora Kaufman (2022) comenta como a maioria dos avanços em IA dos últimos dez anos são decorrentes do modelo *deep learning* (aprendizado profundo), uma técnica de *machine learning* (aprendizado de máquina), que basicamente se refere a técnicas estatísticas que fazem com que as máquinas “aprendam” a partir de dados, sem serem programadas especificamente para isto.

Deep learning é um modelo estatístico de previsão de cenários futuros e a probabilidade de se realizarem e quando; a denominação provém da profundidade das camadas que formam a arquitetura das redes neurais. Correlacionando grandes quantidades de dados, os algoritmos de IA são capazes de estimar com mais assertividade a probabilidade de um tumor ser de um determinado tipo de câncer, ou a probabilidade de uma imagem ser de um cachorro, ou a previsão de quando um equipamento necessitará de reposição, ou o candidato apropriado para determinada função, ou o tipo de serviço ou produto adequado aos desejos do consumidor (Kaufman, 2022, p. 26).

A pesquisadora completa que, no atual estágio, ensinar as máquinas a pensar não é uma questão; o esforço tem sido no sentido de “prever a probabilidade de os eventos ocorrerem, por meio de modelos estatísticos e grandes quantidades de dados” (Kaufman, 2022, p. 26). Os sistemas de IA não carregam a essência da inteligência humana, que se relaciona com as capacidades de compreensão e de atribuir significado às coisas do mundo. Apesar de tamanho desenvolvimento dessa técnica, “houve pouco progresso em prover a IA de senso intuitivo, de capacidade de formar conceitos abstratos e de fazer analogias e generalizações” (Kaufman, 2022, p. 26).

Após compreensão epistemológica da IA, a seguir, partimos para um olhar sobre os diversos impactos dessa tecnologia que temos observado no presente.

4.4.2 A IA e seus impactos socioeconômicos

As cinco principais *Big Tech* ocidentais que atuam fortemente no cenário contemporâneo (Google, Apple, Meta, Amazon e Microsoft), diretamente responsáveis pelo desenvolvimento da IA, representam um oligopólio tecnológico que domina o mercado digital global⁷. Essas corporações alcançaram sua posição de destaque ao desenvolver produtos digitais, como serviços de busca on-line, redes sociais, comércio eletrônico, computação em nuvem, e se baseiam em modelos financeiros e digitais que exploram dados pessoais e patentes como ativos intangíveis altamente lucrativos (Dowbor, 2025). No caso da Meta, por exemplo, quase 98% da

⁷ Importante destacar, no entanto, que o cenário global de IAGen tem sido impactado pela ascensão do modelo chinês, que ganhou destaque em 2025 com o avanço de empresas como a DeepSeek. A China vem investindo de forma coordenada em pesquisa, infraestrutura e políticas públicas para consolidar sua posição no setor de IA, priorizando aplicações industriais e soluções escaláveis que modernizem sua economia. O lançamento do DeepSeek-R1, modelo de linguagem generativa de código aberto, evidenciou a capacidade chinesa de desenvolver sistemas avançados com custos menores que os dos concorrentes norte-americanos, estimulando uma onda de inovações e promovendo maior competição no setor.

sua receita vem de anúncios do Facebook, enquanto 81% da receita do Google vem de publicidade em vários produtos (Lu, 2022). Esse domínio permite a grupos como as *Big Tech* capturar valor sem contribuição proporcional às economias locais⁸.

Empresas que gerenciam seus ativos intangíveis, como patentes, dados de clientes e capital intelectual, estão criando mais valor do que aquelas que dependem de ativos físicos ou financeiros. Isto é, até os anos 1980 – quando, até então, conhecíamos economias baseadas em ativos físicos, como terras e produção industrial – seria difícil imaginar que empresas focadas em ativos intangíveis poderiam se tornar as mais lucrativas do planeta, superando o PIB de nações como Brasil, Canadá e Rússia, assim como seria inimaginável conceber os níveis de avanço tecnológico e concentração de renda de hoje. Para compreender esse cenário, é preciso, primeiramente, esclarecer alguns fatores que levaram à radical transformação do valor econômico nesta era.

4.4.2.1 A relação entre o desenvolvimento digital e a financeirização

A evolução dos sistemas econômicos tem sido marcada por mudanças nos principais fatores de produção. No paradigma feudal, a terra era o eixo central; no capitalismo industrial, os maquinários assumiram esse papel. A partir dos anos 1980, observou-se uma transição marcante para uma economia do conhecimento, centrada em ativos intangíveis. Enquanto no passado o valor das empresas era determinado por seus ativos tangíveis, como instalações físicas e estoques, hoje os ativos intangíveis, como propriedade intelectual, marcas, softwares e capital humano, tornaram-se os principais impulsionadores de valor. Conforme Dowbor (2025, p. 8-9):

[...] o principal fator de produção passou a ser o conhecimento, com IA, informação virtual, a tecnologia em geral. As máquinas podem ser trancadas numa fábrica, mas o conhecimento é radicalmente diferente, na medida em que pode ser difundido sem custos adicionais, levando ao entendimento do conhecimento como bem comum. O mecanismo dominante de extração de excedentes económicos, por outro lado, passou da exploração através de baixos salários, mas com atividades produtivas, para plataformas financeiras, de comunicação, de informação e de apropriação de dados privados.

⁸ Segundo dados do *Observer*, só no último trimestre de 2023, a receita conjunta das *Big Tech* aqui mencionadas foi de US\$477,9 bilhões (Nguyen, 2024), e de acordo com o *Financial Mirror*, a receita conjunta do grupo no ano de 2023 foi de US\$1,6 trilhão (*Financial Mirror*, 2024) – o que supera o Produto Interno Bruto (PIB) de grandes nações mundiais, ficando atrás apenas de sete delas: Estados Unidos, China, Alemanha, Japão, Índia, Reino Unido e França (*World Bank*, 2024). Atualmente, os ativos intangíveis representam cerca de 85% do valor das empresas listadas no índice *Standard & Poor's 500*, em comparação com menos de 20% em 1975 (*Intellectual Property Australia*, S.d.).

Consiste mais na extração de renda do que na acumulação de capital produtivo, no que também tem sido chamado de financeirização, sem a correspondente contribuição produtiva.

O conceito de revolução digital permite pensar esta era como um novo modo de produção, no qual o eixo estruturante passa a ser “a informação, o conhecimento, a tecnologia, as finanças, a economia imaterial” (Dowbor, 2025, p. 9). Uma das principais características desse modelo é que, em vez de estimular o desenvolvimento produtivo, ele é altamente concentrador e financeirizado, já que envolve a extração de valor a partir de ativos financeiros e intangíveis, descolados da produção real. Como ilustra Dowbor, se antes o eixo dominante estava nas mãos dos capitães da indústria, agora está nas mãos dos gigantes financeiros, o que faz com que a riqueza seja extraída a partir de intermediações financeiras e do controle de dados e informações, não exigindo mais a mesma escala de geração de emprego e produção de bens. Isto leva a um aumento da desigualdade e à formação de uma "aristocracia financeira" – ilustrado aqui pelo exemplo das *Big Tech* –, que se apropria dos frutos do trabalho coletivo sem contribuir proporcionalmente para a economia real.

4.4.2.2 Colonialismo digital

A desigualdade entre o Norte e o Sul globais é conhecida por suas raízes históricas – especialmente devido à colonização e ao imperialismo –, e com as dinâmicas do capitalismo só se aprofundou. Com a financeirização, a disparidade de condições de vida e de poder econômico dos países atingiu proporções alarmantes:

[...] o capitalismo desenvolvido, que chamamos de “Norte Global”, ou de “Ocidente”, é constituído por apenas 14% da população mundial, mas controla 73% da renda. O resto do mundo, 86% da população, apenas 27%. Sem a China, esses números seriam ainda mais críticos (Dowbor, 2025, p. 17).

A expansão das *Big Tech* trouxe uma nova forma de colonialismo, agora digital. O acesso a dados de cidadãos e infraestruturas de software operados fora das jurisdições locais desafia as capacidades regulatórias dos países do Sul Global, como o Brasil. Enquanto essas empresas oferecem inovação e conectividade, sua estrutura de negócios inclui práticas de vigilância e mineração de dados que ameaçam a privacidade e, portanto, a soberania digital das nações desse eixo.

O colonialismo digital emerge como uma nova forma de dominação econômica e cultural, em que grandes corporações tecnológicas, predominantemente do Norte

Global, exercem controle sobre os fluxos de dados e informações dos países periféricos. Essa forma de colonialismo se caracteriza pela extração e monetização de dados pessoais, controle de infraestruturas digitais críticas e imposição de padrões tecnológicos, muitas vezes em detrimento dos interesses locais. Em entrevista para a Agência Brasil, o sociólogo Sérgio Amadeu da Silveira resumiu a relação dos países em desenvolvimento com a tecnologia importada do Norte: "Nós entregamos nossos dados para o exterior e, com esses dados, os sistemas de IA criam produtos e serviços e depois vendem para a nossa população e extraem mais riqueza ainda" (León, 2024).

A soberania digital só ocorre quando um país é capaz de controlar seus dados, infraestruturas digitais e políticas tecnológicas para seu próprio desenvolvimento, e atingir esse patamar se tornou um grande desafio para os países da periferia capitalista, que precisam equilibrar os benefícios da inovação tecnológica com a necessidade de proteger seus interesses nacionais e a privacidade de seus cidadãos. A apropriação dos dados da educação brasileira por países que controlam as infraestruturas tecnológicas evidencia a urgência de superar o colonialismo digital:

Mal conseguimos manter os dados das universidades nas próprias universidades. Os dados da educação pública brasileira são usados para treinar a inteligência artificial dessas grandes empresas. Nós estamos perdendo recursos econômicos fundamentais ao perder dados (León, 2024).

Da mesma forma como ocorre com os dados da saúde pública:

Embora o DataSUS e a RNDS sejam iniciativas inovadoras que certamente oferecem benefícios para os cidadãos brasileiros, elas trazem consigo a dependência dos serviços de processamento de dados e armazenamento em nuvem da Amazon, que por sua vez não carregam em sua arquitetura os princípios básicos do SUS de universalização e equidade. Refletindo, também, [...] o colonialismo digital, tornando-se, portanto, prejudicial para o SUS e, consequentemente, para o Brasil (Geraldi, 2023, p. 58).

É fundamental que o Brasil alcance autonomia tecnológica, garantindo o controle sobre seus próprios dados. Essa autonomia não apenas protegeria informações estratégicas, como também fortaleceria a capacidade do país de desenvolver tecnologias nacionais, promover sua autodeterminação e reduzir a dependência de corporações estrangeiras que lucram com a exploração dos nossos dados.

4.4.2.3 Perspectivas para um Brasil digitalmente soberano

Para que países do Sul Global possam garantir o próprio desenvolvimento tecnológico, é necessário pensar em políticas públicas que, essencialmente, promovam a soberania digital e regulamentem a atuação das *Big Tech*. Nesse sentido, o Brasil avança com duas principais iniciativas: o Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) 2024-2028 e o Projeto de Lei nº 2338/2023 (o PL da IA).

O PBIA estabelece diretrizes e estratégias para o desenvolvimento e aplicação da IA no Brasil, focando em áreas prioritárias como saúde, educação, segurança pública e produtividade industrial. Ele tem como objetivo promover o desenvolvimento sustentável e inclusivo da IA no Brasil (Brasil, 2024a) e entre suas principais metas estão:

- investimento de R\$ 23 bilhões em quatro anos para pesquisa, desenvolvimento e inovação em IA;
- criação de um supercomputador dedicado à IA visando aumentar a capacidade de processamento nacional;
- formação de 100 mil profissionais em IA até 2026.

O plano também enfatiza a importância da "IA para o bem de todos", buscando garantir que o desenvolvimento da tecnologia seja ético e benéfico para a sociedade brasileira.

Já o PL da IA tem como objetivo "estabelecer princípios, direitos, deveres e instrumentos de governança para o desenvolvimento e uso da Inteligência Artificial no Brasil" (Brasil, 2023) e aborda questões específicas sobre proteção de dados pessoais, segurança cibernética e impacto da IA no mercado de trabalho, além de pontos como:

- definição de princípios para o uso da IA, como respeito aos direitos humanos, não discriminação e transparência;
- estabelecimento de direitos dos usuários, como o direito à informação sobre o uso de sistemas de IA;
- regulamentação das responsabilidades dos desenvolvedores e operadores de sistemas de IA;
- criação de mecanismos de governança para supervisionar o desenvolvimento e uso da IA no país.

Apesar dos avanços representados pelo PBIA e pelo PL da IA, ambas as iniciativas enfrentam desafios. O PL 2338/2023, por exemplo, enfrenta resistência de setores econômicos ligados às grandes corporações tecnológicas, que temem que regulamentações mais rígidas possam limitar sua atuação no mercado brasileiro. Além disso, o PBIA vem gerando desconfiança quanto à viabilidade de seus objetivos ambiciosos e à materialização das propostas mencionadas:

A despeito do inegável mérito de termos um esboço de plano para IA [...] o PBIA deixou muitos pontos em aberto, lacunas e mais perguntas que respostas. As observações relacionadas à atualização do supercomputador do LNCC, ao apoio ao desenvolvimento de LLMs em português, ao escopo da soberania tecnológica e das questões relacionadas a propriedade intelectual precisam ser esclarecidas. O plano, oportuno e ambicioso, parece incorrer em velhos vícios da política de inovação brasileira, que, somados à inexperiência de um setor emergente, formado por players nacionais dispersos e com pouca interação com políticas públicas, pode nos excluir do uso inovador da IA (Bastos; Buainain; Carvalho, 2024, p. 36).

Também há questionamentos sobre a capacidade do Brasil de “competir” globalmente em IA com o investimento proposto, que alguns especialistas consideram insuficiente quando comparado aos gastos de potências tecnológicas como EUA e China. Enquanto o plano brasileiro pretende concentrar R\$ 23 bilhões em investimentos nos próximos quatro anos, os Estados Unidos investiram R\$ 63 bilhões em IA no setor público entre 2021 e 2024, além de contarem com cerca de R\$ 380 bilhões em investimentos privados apenas em 2023, e a China investiu R\$ 306 bilhões em centros de dados só este ano, além dos R\$ 39 bilhões em investimentos do setor privado em 2023 (Di Cunto, 2024).

O PL da IA também tem gerado debates sobre o equilíbrio entre regulação e inovação. A definição de critérios para avaliar a ética e a não discriminação em sistemas de IA é outro tema desafiador, dada a complexidade e a natureza muitas vezes opaca dos algoritmos de aprendizado de máquina.

4.4.3 A IA e seus impactos ambientais

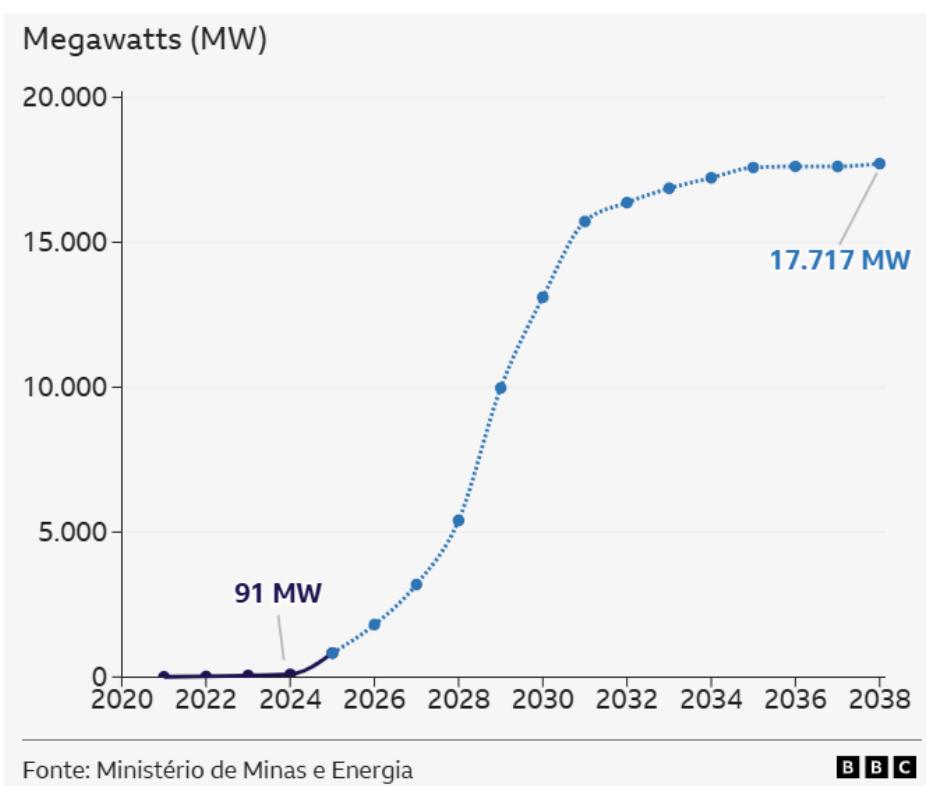
O consumo energético necessário para a manutenção dos servidores que sustentam os modelos de IA é um dos pontos mais críticos relacionados aos impactos ambientais da tecnologia – e como a questão ambiental é primordial para a sociedade e, inclusive, para a viabilidade da vida no planeta, entendemos que é fundamental que essa questão também seja considerada ao pensarmos sobre o uso de IA na educação.

De acordo com estudos da União Internacional de Telecomunicações (UIT/ONU), houve um crescimento anual de 12% no consumo de eletricidade dos centros de dados entre 2017 e 2023, ritmo quatro vezes superior ao aumento da oferta global de energia (Unesco, 2025b). Além disso, as emissões de gases de efeito estufa também cresceram exponencialmente: 4 empresas – não por acaso, *Big Tech* – aumentaram suas emissões de carbono em 150% desde 2020 (Unesco, 2025b). Ações para alcançar metas de neutralidade climática até 2050 vêm sendo anunciadas como compromisso de empresas do setor, mas ainda são insuficientes diante da velocidade de expansão tecnológica.

Além do consumo de energia e da emissão de carbono, o desenvolvimento da IA demanda elevados volumes de água para resfriamento de servidores, exige consumo excessivo de minerais e amplia a geração de resíduos eletrônicos. Em consequência, países emergentes enfrentam, de modo desproporcional, os efeitos da mineração e descarte de componentes digitais, agravando seus desafios ambientais. A infraestrutura necessária para IA já responde por cerca de 7% do consumo mundial de eletricidade, podendo dobrar até 2026. Cada interação digital, mesmo que seja uma pergunta para o ChatGPT, consome dez vezes mais energia que uma busca similar no Google (EBC, 2025).

No caso do Brasil, especificamente, há 162 *data centers* no país, com capacidade em torno de 750MW e 800MW (Mota, 2025). Com a crescente expansão da IA, a previsão é que esse número amplie 20 vezes, conforme ilustrado pela Figura 8, a seguir.

Figura 8 - Demanda por energia de data centers no Brasil



Fonte: Mota, 2025

O município de Caucaia, no Ceará, está prestes a receber um dos maiores *data centers* do Brasil, consequência do projeto “Data Center Pecém”, ligado ao TikTok (pertencente à *ByteDance*), motivado por demandas crescentes de processamento de dados, impulsionadas principalmente pela IA. O *data center*, sozinho, deve gastar mais que 99,9% dos municípios brasileiros (*Intercept Brasil*, 2025). Segundo o Relatório Ambiental Simplificado (RAS), foram mapeados 31 impactos na implantação e operação do *Data Center Pecém*: 10 no meio físico, 9 à fauna/flora e 12 no meio socioeconômico. Dentre eles, estão alteração de níveis sonoros, formação de áreas antropizadas e riscos de migração/deslocamento de trabalhadores (O Povo, 2025).

Outros tipos de impactos relevantes se relacionam àqueles sobre comunidades, como deslocamento de populações, intensificação do extrativismo mineral e conflitos por recursos hídricos. No caso do projeto *Data Center Pecém*, em 04 de agosto de 2025, indígenas permaneciam em protesto (por meio de marcha e ocupação da Superintendência de Meio Ambiente do Ceará) contra a falta de consulta prévia acerca do projeto, alegando preocupações com os impactos do empreendimento:

Em nenhum momento, o povo Anacé foi consultado e procurado acerca deste projeto. Para além da não-observância do protocolo de consulta, manifestamos nossa profunda preocupação com os impactos socioambientais que empreendimentos como data centers implicam, especialmente pelo uso intensivo de água e energia, o que representa risco ao direito à sustentabilidade de nosso território”, afirma a Organização dos Velhos Troncos do povo Anacé, a Japiman, em ofício que será entregue à Semace (Intercept Brasil, 2025).

Tendo em vista impactos dessa natureza, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) vem debatendo no Senado a proposta de regulamentação dos *data centers* destinados a aplicações de IA trazida pelo Projeto de Lei 3.018/2024, que propõe o estabelecimento de certos parâmetros de responsabilidade para operadores de data centers (Agência Gov., 2025).

4.4.4 Ética em IA

Abordar a ética em IA implica reconhecê-la não apenas como ferramenta tecnológica, mas como uma nova forma de agência (Floridi, 2024), cuja atuação influencia de maneira direta a configuração das dinâmicas sociais. Nesse sentido, o uso da IA deve ser orientado por princípios éticos sólidos, que trabalhem para assegurar benefícios amplos e coletivos, enquanto buscam mitigar riscos potenciais.

Floridi (2024) identifica que a ética da IA deve ser guiada por cinco princípios fundamentais:

1. beneficência (promover o bem-estar dos envolvidos);
2. não maleficência (evitar causar dano);
3. autonomia (respeitar as escolhas dos indivíduos);
4. justiça (garantir equidade); e
5. explicabilidade (tornar os processos algorítmicos comprehensíveis e auditáveis).

Ao voltarmos esses princípios especificamente para o ambiente educacional, é possível considerar que eles devem tomar como fundamentos:

1. o desenvolvimento e a implantação de sistemas de IA planejados para a promoção da aprendizagem crítica e a geração de resultados socialmente benéficos – a chamada AI4SG (*AI for Social Good* ou IA para o Bem Social);
2. a avaliação de riscos;
3. o respeito à autonomia dos alunos e professores;
4. o combate às desigualdades;

5. a garantia de que decisões tomadas por sistemas automatizados possam ser justificadas de forma clara.

Neste trabalho, defendemos que o princípio da beneficência considere o uso da IA para promover acesso ampliado ao conhecimento, discutir a natureza e as múltiplas implicações dessa tecnologia, além de envolver os alunos em projetos que busquem resolver problemas complexos, que possam fazer uso de ferramentas de IAGen para benefício do planeta e da sociedade.

Ao analisar como a IA pode dar apoio aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), Floridi (2024) observa que

[...] um número crescente de projetos está usando a AI4SG contemplando os ODS da ONU. As tecnologias de IA não são uma panaceia. Mas podem ser uma parte importante da solução e ajudar a responder aos principais desafios, tanto sociais quanto ambientais, que a humanidade enfrenta atualmente. Se bem projetadas, as tecnologias de IA podem incentivar a entrega de resultados socialmente bons em uma escala e eficiência sem precedentes (Floridi, 2024, p. 299-300).

Contudo, é necessário cautela no uso desses sistemas para que alunos e professores não se tornem reféns da tecnologia, a ponto de comprometer sua criatividade e autonomia. A não maleficência da IA exige avaliação rigorosa dos riscos, como possíveis danos emocionais, desinformação gerada por conteúdos errôneos, além da vigilância constante quanto aos vieses em modelos algorítmicos que possam reforçar desigualdades históricas.

O respeito à autonomia prevê que os usuários de tecnologias baseadas em IA em âmbito educacional sejam devidamente informados sobre o funcionamento dos sistemas e possam exercer o livre arbítrio no uso dessas ferramentas, incluindo o direito de recusa. Além disso, o tratamento responsável de informações sensíveis, coletadas por sistemas inteligentes, exige conformidade com a legislação pertinente – no caso, a Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD (Brasil, 2024b), além da adoção de medidas de segurança e protocolos claros sobre consentimento e uso dos dados.

O combate às desigualdades, nesse âmbito, significa que a garantia de que todos os alunos recebam os benefícios que a IA pode proporcionar demanda políticas públicas e iniciativas institucionais que promovam inclusão digital, capacitação docente e acesso a equipamentos e conectividade proporcional à tecnologia utilizada. Sem esse compromisso, é grande o risco de ampliar a chamada “desigualdade algorítmica”.

A transparência pauta que os sistemas devem ser compreensíveis não apenas para especialistas, mas também para os usuários finais, permitindo responsabilização e auditabilidade dos processos e resultados decorrentes do uso da IA.

Conceber princípios éticos para orientar o uso de IA em ambientes educacionais, portanto, não é possível sem prever investimentos (em capacitação docente, dispositivos, conectividade), clareza dos compromissos firmados (especialmente entre sistemas e sociedade ou usuários) e responsabilidade social, que garanta que o uso desse tipo de tecnologia esteja voltado ao benefício do planeta e da sociedade.

Tendo em vista as bases teóricas apresentadas até aqui, que constituem a perspectiva deste trabalho, na sequência partimos para a apresentação e a análise dos dados observados no relatório “Uso da inteligência artificial: práticas e desafios no Senac São Paulo” (Senac São Paulo, 2025) e na entrevista com os três professores de ensino superior do Senac São Paulo.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, apresentamos e analisamos dados de relatório institucional “Uso da inteligência artificial: práticas e desafios no Senac São Paulo” (Senac São Paulo, 2025), decorrente da pesquisa “Uso de IA na educação do Senac São Paulo”, realizada junto a docentes da rede educacional de abrangência estadual Senac São Paulo entre outubro e novembro de 2024. Também realizamos entrevista semiestruturada realizada entre 21 de abril e 12 de maio de 2025 com três professores de ensino superior da rede, que relataram suas percepções e experiências individuais com IAGen para o presente estudo.

Nossa análise busca compreender não apenas a adesão e as formas de uso de ferramentas de IAGen⁹, mas também as tensões, resistências e desafios que permeiam o impacto da introdução dessa tecnologia no cotidiano acadêmico, seja pela observação dos professores dos usos que vêm sendo feitos por alunos, seja pela adoção dos próprios professores a ferramentas que usam essa tecnologia em suas atividades.

5.1 Relatório Uso da inteligência artificial: práticas e desafios no Senac São Paulo

Entre 28/10/2024 e 08/11/2024, o Senac São Paulo realizou uma pesquisa online junto aos docentes de sua rede cujo objetivo foi levantar práticas pedagógicas e atividades de planejamento com uso de IAGen. A pesquisa contou com o envio de um questionário composto por 10 questões principais, de perguntas com respostas fechadas em alternativas, e questões dissertativas que aceitavam respostas abertas. Os resultados da pesquisa foram consolidados no relatório “Uso da inteligência artificial: práticas e desafios no Senac São Paulo” (Senac São Paulo, 2025), a que tivemos acesso mediante autorização para viabilizar este trabalho, e a que se referem os dados analisados neste tópico. O questionário é apresentado no Apêndice 1.

De acordo com o relatório disponibilizado, a pesquisa obteve 1607 respostas de docentes, de diferentes níveis, de 52 unidades da capital, Grande São Paulo, litoral

⁹ A pesquisa se refere ao uso de IA, mas como todas as ferramentas mencionadas no relatório são de IAGen (inclusive as de pesquisa), estamos considerando que a pesquisa lida com o uso de IAGen na instituição.

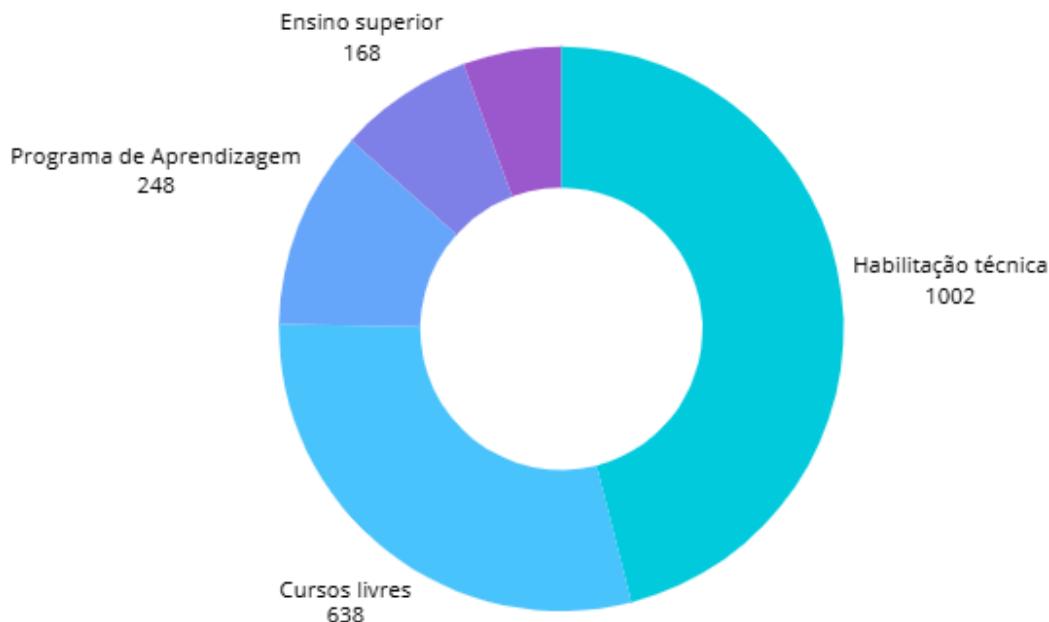
e interior. A maior concentração de respondentes no Litoral e no Interior de São Paulo (64,9%)¹⁰ pode ser resultante da maior concentração de unidades do Senac nesse grupo – dado que, embora não quantificado explicitamente no relatório, pode ser deduzido pelo histórico da rede e pela distribuição das unidades. Embora fosse esperado que unidades localizadas na Capital e na Grande São Paulo¹¹ apresentassem maior participação na pesquisa, revelando apropriação da IAGen de forma mais incisiva no principal centro financeiro, criativo e tecnológico do país, a participação dos docentes do litoral e do interior do estado pode ser interpretada, parcialmente, como expressão de interesse sobre o tema relacionado a novas tecnologias na educação.

Em relação ao nível de ensino em que os respondentes atuam, considerando que parte deles atua em mais de um nível, os docentes de habilitação técnica tiveram a participação mais expressiva, correspondendo a cerca de 46% das respostas, conforme expresso pela Figura 9, a seguir.

¹⁰ O grupo Litoral e Interior de São Paulo foi composto pelo seguinte percentual de respondentes nas unidades: São José do Rio Preto (5%); Campinas (4%); Piracicaba (4%); Araraquara (3%); Sorocaba (3%); Pindamonhangaba (3%); Araçatuba (3%); Limeira (3%); Mogi Guaçu (3%); Santos (3%); Bebedouro (2%); São José dos Campos (2%); Jaú (2%); Jundiaí (2%); Bauru (3%); Americana (2%); Guaratinguetá (2%); Itapetininga (2%); Jaboticabal (1%); Franca (1%); Registro (1%); Ourinhos (1%); Marília (1%); São Carlos (1%); Presidente Prudente (1%); Taubaté (1%); Campus Águas de São Pedro (1%); Campus Campos do Jordão (1%); Bertioga (1%); Itapira (1%); Botucatu (1%); São João da Boa Vista (1%); Votuporanga (< 1%) e Barretos (1%).

¹¹ O grupo Capital e Grande São Paulo foi composto pelo seguinte percentual de respondentes nas unidades: Campus Santo Amaro (8%); Tiradentes (4%); Vila Prudente (3%); Tatuapé – Cel. Luís Americano (3%); Tatuapé – Serra de Bragança (1%); Santo André (3%); São Miguel Paulista (2%); Osasco (2%); Largo Treze (2%); Guarulhos – Faccini (2%); Guarulhos – Celestino (1%); Taboão da Serra (1%); Aclimação (1%); Lapa Tito (1%); Santana (1%); Jardim Primavera (< 1%); Lapa Faustolo (< 1%) e Nações Unidas (< 1%).

Figura 9 - Modalidade de ensino em que atuam os respondentes

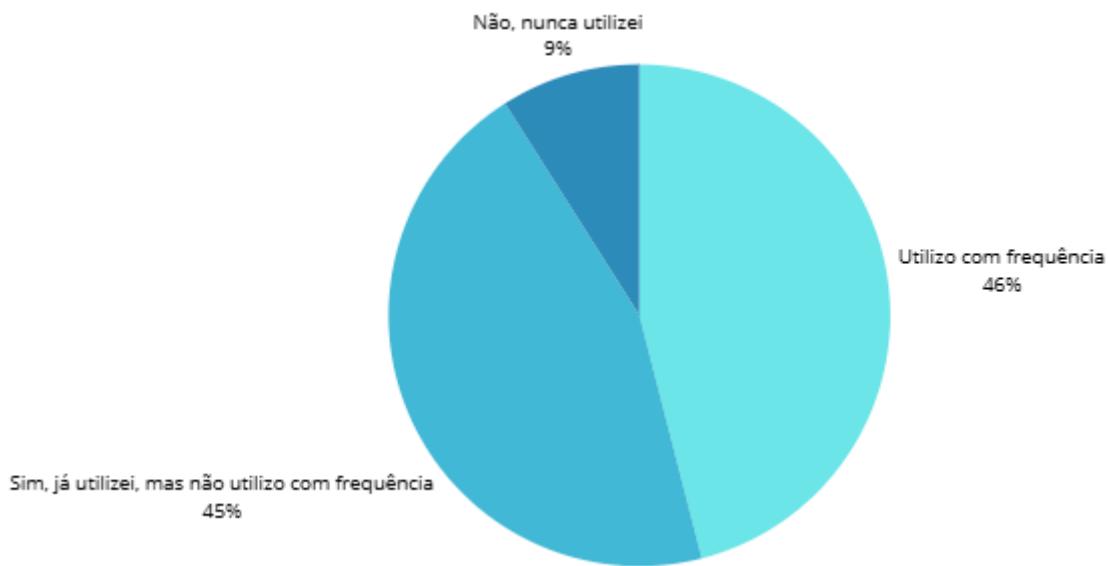


Fonte: Senac São Paulo, 2025.

Atribuímos tal resultado a maior oferta de cursos nessa modalidade, especialmente nas unidades do Litoral e do Interior, que mais responderam à pesquisa. 11% de professores de ensino superior foram computados no relatório, e é em relação a esse grupo que aprofundaremos a análise dos dados adiante.

Os resultados indicam uma adesão expressiva ao uso de ferramentas de IAGen, com 91% dos professores respondentes afirmado já tê-las utilizado. Contudo, a frequência de uso revela um panorama heterogêneo: 46% utilizam com frequência, 45% esporadicamente, e 9% nunca utilizaram, conforme ilustrado pelo gráfico da figura 10, a seguir.

Figura 10 - Uso de IAGen pelos respondentes



Fonte: Senac São Paulo, 2025.

Esse padrão alinha-se com tendências identificadas em estudos recentes, como o relatado pelo Instituto Semesp, que indica que 74,8% dos professores de educação básica no Brasil concordam parcial ou totalmente com o uso de IA no ensino (Instituto Semesp, 2024).

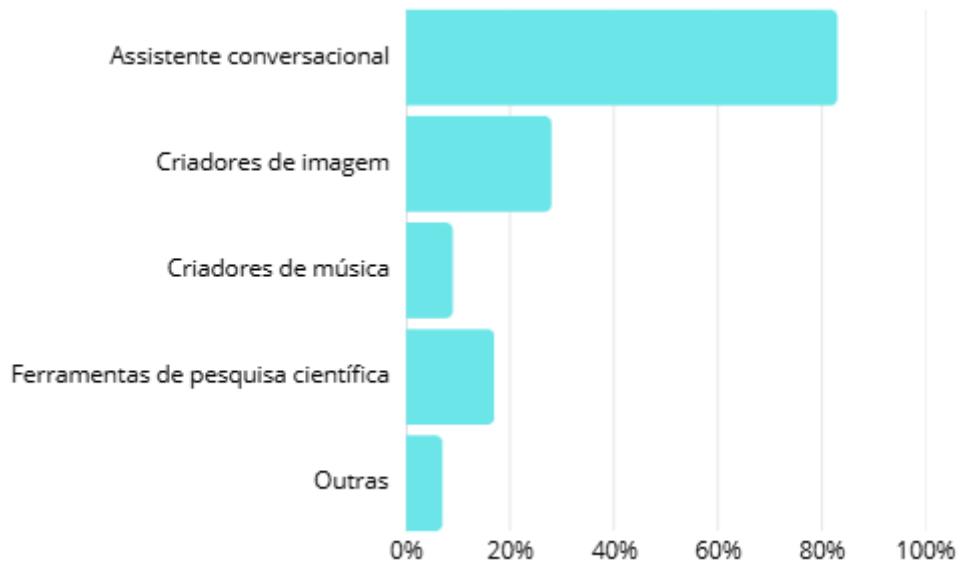
Entre aqueles que não utilizam com frequência, os principais motivos reportados foram desconhecimento (28%), falta de oportunidade (27%) e receio quanto à segurança (25%). Para o grupo que nunca utilizou, o desconhecimento destaca-se como o principal obstáculo (41%).

Tais resultados sugerem que, naquele momento, havia a necessidade de iniciativas de capacitação e conscientização sobre o potencial e a segurança das ferramentas de IA¹².

Observa-se uma predominância expressiva de assistentes conversacionais (96%), seguidos por criadores de imagem (32%) e ferramentas de pesquisa científica (19%), conforme Figura 11, a seguir.

¹² Destacamos que a pesquisa foi respondida pelos docentes poucos meses antes do início de uma série de formações sobre IA na educação oferecidas pela própria instituição, como o Programa de Desenvolvimento Educacional “IA na prática docente”, que vem sendo ofertado ao longo do segundo semestre de 2025.

Figura 11 - Tipos de ferramentas de IAGen utilizadas pelos respondentes



Fonte: Senac São Paulo, 2025.

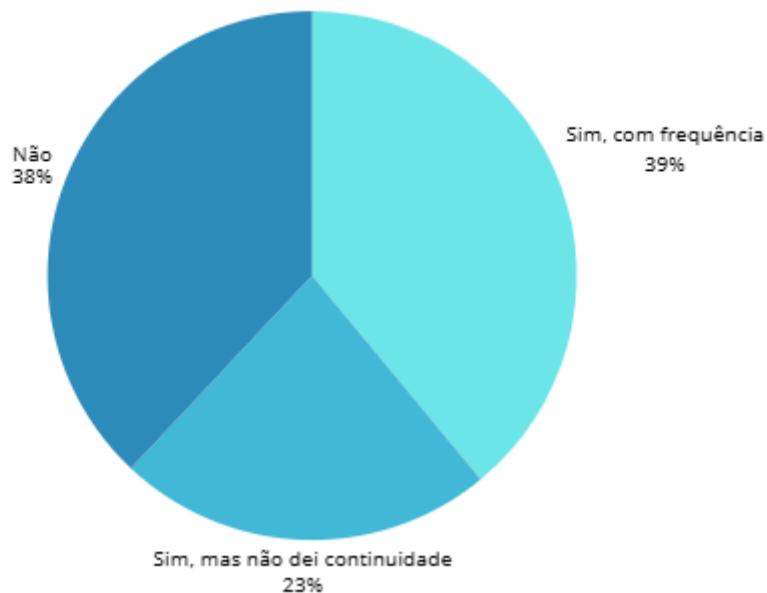
Essa distribuição reflete a maior acessibilidade e versatilidade dos assistentes conversacionais no contexto educacional, corroborando pesquisas internacionais que identificam o ChatGPT como ferramenta amplamente adotada por educadores, até mesmo mais do que por estudantes (*Walton Family Foundation, 2023*).

Quanto aos métodos de aprendizado, 82% dos respondentes relataram ter aprendido por meio de testes espontâneos e 32% por tutoriais. A baixa participação em cursos formais sobre IA, seja na instituição pesquisada¹³ (17%) ou em outras (9%), reflete o que é apontado em estudos recentes, indicando que a formação em IA para docentes no Brasil encontra-se em estágios iniciais (Santos; Silva, 2024).

Quando perguntados se já haviam utilizado IA em sala de aula com os alunos, algum uso, sem continuidade (23%), e o uso com frequência (39%) somam 62% das respostas, o indica que grande parte dos docentes já abordou ou vem fazendo algum tipo de experimentação com IAGen na prática pedagógica, conforme ilustrado pelo gráfico da Figura 12, a seguir.

¹³ Destaque que a instituição ainda não havia iniciado as ações de capacitação em IA na ocasião em que ocorreu a pesquisa, o que aconteceu poucos meses depois.

Figura 12 - Uso de IAGen em sala de aula com os alunos



Fonte: Senac São Paulo, 2025.

No entanto, ao tomarmos o conceito feenbergiano de "democratização da tecnologia" (1991), observamos que a democratização requer não apenas acesso às tecnologias, mas participação ativa em sua reconfiguração. A tendência dos docentes em mais utilizar do que rejeitar a IA sugere um potencial democrático, mas a baixa integração em práticas pedagógicas pode indicar que a democratização ainda não é plena. Além disso, a possibilidade de privar estudantes da oportunidade de desenvolver literacia digital crítica alerta para o princípio da justiça, no que se refere aos princípios da ética em IA (Floridi, 2024), já que o índice de integração da IAGen nas práticas pedagógicas, na ocasião em que foi realizada a pesquisa, pode ser interpretado como distribuição desigual de conhecimento sobre IA.

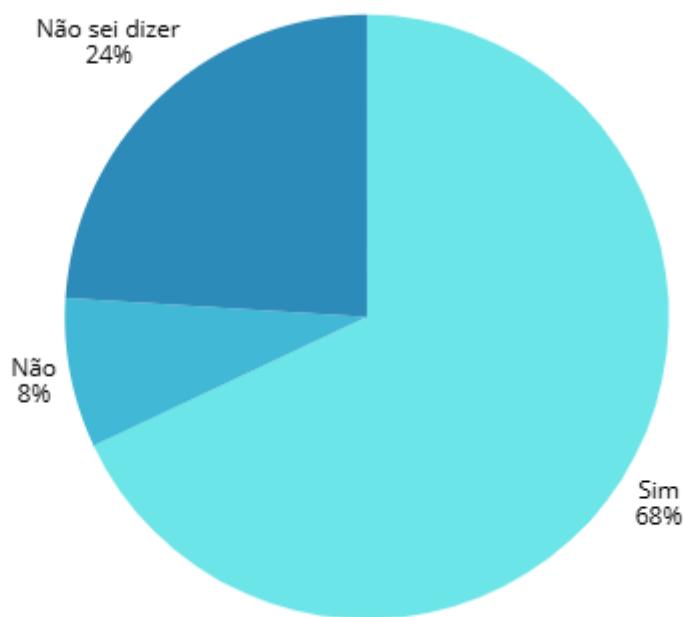
Considerando o conceito de práxis (Freire, 2020), entendemos que aplicações transformadoras do processo educativo precisam envolver a sala de aula. O índice de 38% dos respondentes que não utilizam IAGen com os alunos em sala de aula pode sugerir incidência de instrumentalização no uso de IAGen, o que poderia ser entendido como "ação sem reflexão": a práxis verdadeira exige que os educadores não apenas utilizem as ferramentas, mas problematizem criticamente seu impacto nas relações pedagógicas e na construção do conhecimento.

Quanto às finalidades de uso da IAGen, as aplicações mais frequentes incluem pesquisa (67% usam frequentemente ou sempre), produção de recursos para aulas

(60% usam frequentemente ou sempre) e planejamento de aulas e atividades (60% usam frequentemente ou sempre). Em contraste, o uso para avaliação apresenta a menor taxa de adoção, com 51% dos respondentes indicando nunca ter utilizado IAGen para essa finalidade.

Os dados indicam que 68% dos docentes reconhecem que seus alunos estão utilizando IAGen para atividades educacionais, enquanto 24% não sabem dizer, conforme expresso pela Figura 13, a seguir.

Figura 13 - Conhecimento dos respondentes sobre uso de IAGen pelos alunos



Fonte: Senac São Paulo, 2025.

Entre aqueles que percebem esse uso, 43% incentivam esta prática, 11% alteram o planejamento em função disso, e apenas 1% proíbe. Entre os que responderam "Outro" (46%) quanto à forma como lidam com o uso de IA pelos alunos, foram mencionadas abordagens como orientação, incentivo ao uso consciente, integração no planejamento e discussão crítica. Essa tendência para uma abordagem pedagógica, em vez de proibição, reflete uma mudança de paradigma na educação contemporânea, consistente com as discussões atuais sobre a integração responsável da IA na educação (Oliveira Filho *et al.*, 2024).

Quando questionados sobre necessidades para ampliar o uso de IAGen, os temas mais citados foram capacitação e treinamentos, infraestrutura e acessibilidade,

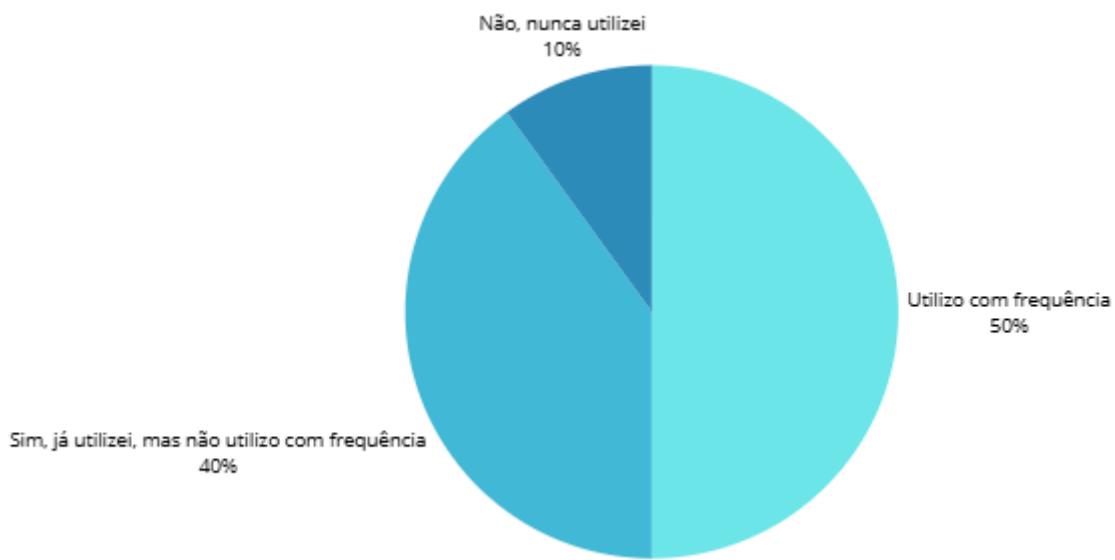
ferramentas e recursos, e aplicação prática com exemplos. A necessidade de maior integração da IA nos planos de aula e discussões sobre uso ético e responsável também foram mencionadas, refletindo preocupações também apresentadas em Oliveira Filho *et al.* (2024), que destaca a importância de abordar questões éticas como privacidade dos alunos e viés algorítmico.

5.1.1 Respostas dos professores do ensino superior

No recorte de dados referentes aos professores do ensino superior, foram consideradas respostas de 168 professores.

Os resultados revelam que 90% desses professores já incorporaram ferramentas de IAGen em suas atividades acadêmicas, com metade deles (50%) utilizando-as com frequência regular, índice que supera a média geral de 46% observada na amostra completa da pesquisa, conforme expresso pelo gráfico da Figura 14, a seguir.

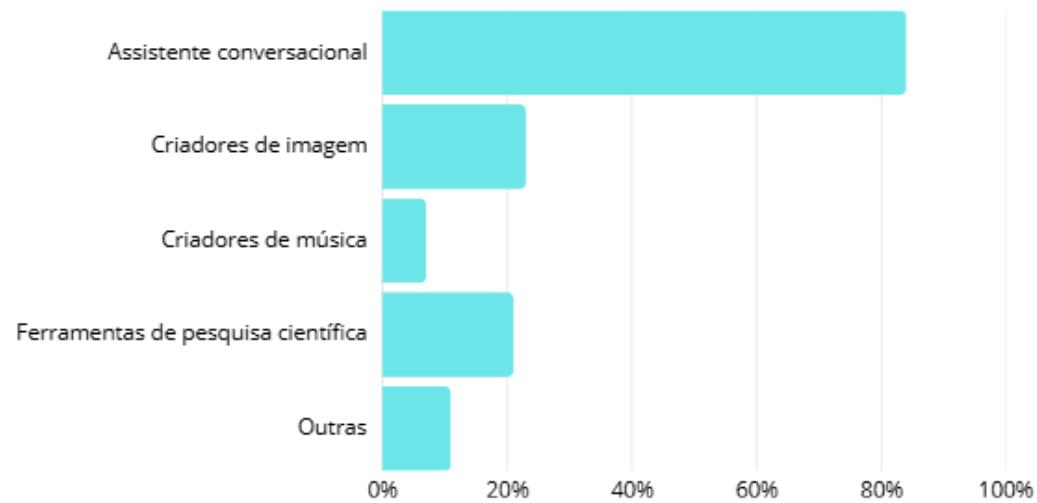
Figura 14 - Uso de IAGen por professores do ensino superior



Fonte: Senac São Paulo, 2025.

Quanto às preferências tecnológicas, destaca-se a utilização predominante de assistentes conversacionais (85%), seguidos por ferramentas de criação de imagem (23%) e de pesquisa científica (21%), conforme expresso pelo gráfico da Figura 15, a seguir.

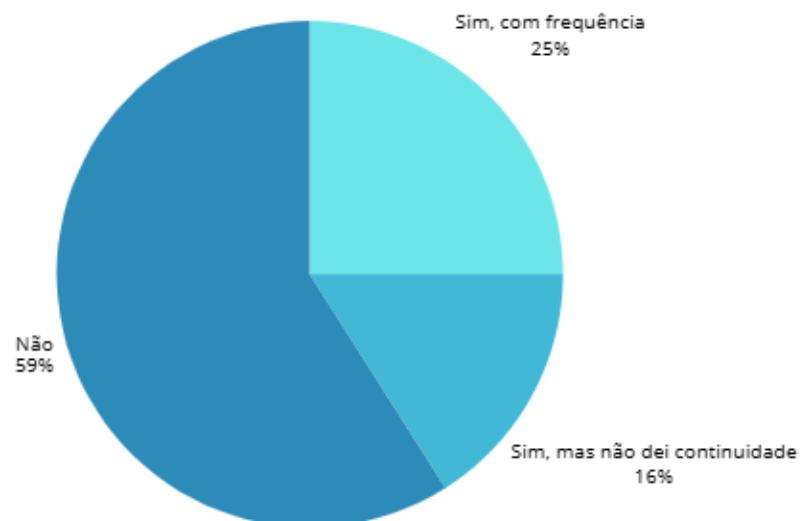
Figura 15 - Tipos de ferramentas de IAGen utilizadas pelos professores de ensino superior



Fonte: Senac São Paulo, 2025.

A rejeição à adoção plena manifesta-se em múltiplas dimensões: 59% nunca utilizaram IAGen em sala de aula com os alunos, índice significativamente superior aos 41% da amostra geral, conforme expresso pelo gráfico da figura 16, a seguir.

Figura 16 - Uso de IAGen em sala de aula dos professores de ensino superior com os alunos



Fonte: Senac São Paulo, 2025.

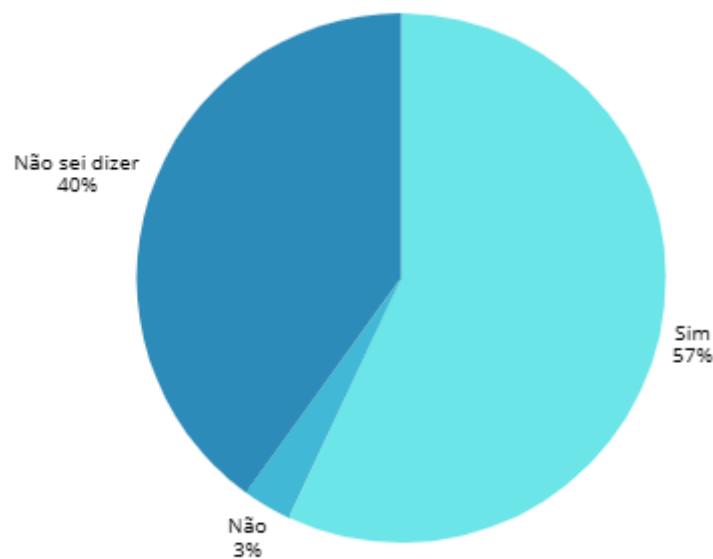
Ainda com base no conceito de práxis (Freire, 2020), conforme análise desse dado na amostra geral, podemos interpretar que o dado de que 59% dos professores

de ensino superior nunca terem levado IAGen para a sala pode sugerir separação entre preparação e prática pedagógica.

Também nesse sentido, Feenberg (1991) distingue a "instrumentalização primária" (as propriedades funcionais básicas das tecnologias) da "instrumentalização secundária" (a reconfiguração democrática dessas tecnologias pelos usuários). Segundo o autor, a tecnologia precisa ser problematizada, compreendida em sua dimensão de objeto de estudo e como fator constitutivo da experiência social e educacional (Feenberg, 2002); caso não seja abordada dessa forma, perde seu caráter transformador (Sampaio Junior, 2022). É preciso dissociar a relevância da IAGen do uso meramente instrumental: antes, é preciso considerar que, para a promoção de uma educação emancipadora, as tecnologias devem ser estudadas como objeto de crítica e reflexão.

A lacuna de uso em sala de aula torna-se mais evidente ao constatar que 40% dos docentes desconhecem o uso de IAGen pelos discentes, conforme Figura 17, contrastando com o índice de 24% da pesquisa ampla.

Figura 17 - Conhecimento dos professores de ensino superior sobre uso de IAGen pelos alunos



Fonte: Senac São Paulo, 2025.

Tal diferença de conhecimento sobre uso de IAGen pelos alunos pode sugerir peculiaridades do ambiente universitário, onde a autonomia discente e a

complexidade das tarefas acadêmicas podem dificultar o monitoramento sobre formas de estudo e ferramentas que os estudantes utilizam para desenvolver atividades. No entanto, também pode ser interpretado como a representação de um estágio de consciência ainda "intransitiva" ou "semi-intransitiva" (Freire, 2025) em relação às transformações tecnológicas em curso, que dificulta o estabelecimento do diálogo necessário para uma ação educativa verdadeiramente problematizadora em relação às novas tecnologias.

As aplicações pedagógicas concentram-se em atividades preparatórias (planejamento de aulas, pesquisa bibliográfica) mais do que em interações diretas com discentes: enquanto 48% relatam experiências pontuais com IA em atividades discentes, 52% nunca implementaram tais iniciativas. São citados como desafios para expansão do uso: capacitação, infraestrutura e exemplos contextualizados. Além disso, merece destaque a menção à necessidade de discussões éticas, que aparece em respostas dissertativas enviadas pelos respondentes. Tal necessidade apontada pelos professores indica sua percepção de que, naquele momento, não bastava uma capacitação voltada apenas para aspectos técnicos, mas uma formação teórico-crítica que permitisse aos educadores compreender as implicações sociais, éticas e pedagógicas das tecnologias digitais, desenvolvendo perspectivas de práticas transformadoras apropriadas ao potencial emancipatório da IA na educação – o que foi concretizado já em 2025, quando a instituição passou a oferecer uma formação pedagógica (em oposição a uma formação técnica) para uso de IA na prática docente.

A seguir são apresentadas as entrevistas com 03 docentes a fim de aprofundar o entendimento sobre o uso da IAGen na prática.

5.2 Entrevistas com professores do ensino superior

A análise dos dados obtidos por meio de entrevistas com professores da educação superior de diferentes áreas do conhecimento permitiu identificar sentidos diversos atribuídos à utilização da IAGen na prática pedagógica, conforme indicado pelo Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - Síntese das entrevistas

Tópico	Entrevistado(a) 1	Entrevistado(a) 2	Entrevistado(a) 3
Conhecimento sobre IAGen	Conhecimento aprofundado, especialmente com imagens e softwares; orienta TCCs sobre o tema.	Conhecimento intermediário; utiliza IA em projetos práticos e administrativos.	Conhecimento aprofundado, especialmente com imagens e softwares.
Uso na vida pessoal	Uso pontual para transcrição de entrevistas.	Uso frequente em aplicativos, plataformas e testes diversos.	Uso frequente em ferramentas de texto e imagem. Trabalha com construção de palavras-chave e conceitos.
Formação sobre IAGen	Participação em palestras e oficinas; busca autônoma de conhecimento.	Participação ativa em eventos, cursos e trocas com colegas.	Não teve formação específica. Busca autônoma de conhecimento e troca com colegas.
Uso na prática pedagógica	Aplicação voltada à leitura e ao resumo de textos acadêmicos.	Aplicação prática em projetos e protótipos de engenharia, especificamente.	Aplicação voltada à criação de imagem e à exploração de conceitos artísticos.
Incorporação nas aulas	Facilita o acesso e a compreensão de textos.	Envolvimento dos estudantes em soluções aplicadas.	Automação de tarefas específicas, melhoria do trabalho final.
Engajamento dos estudantes	Alunos mostram maior receptividade à leitura com o apoio da IA.	Aumento da motivação e da participação em atividades práticas.	Alunos observam potencialidades da IA para determinadas tarefas.
Habilidades mediadas pela IAGen	Leitura crítica, compreensão textual, automação de tarefas.	Solução de problemas, análise de dados, otimização de processos.	Criação de imagens, discussão sobre potencialidades e limitações das ferramentas.
Orientação aos estudantes	Enfoque no uso ético, crítico e autoral das ferramentas.	Estímulo ao uso responsável e seguro.	Orientação sobre uso ético, crítico e autoral da IA.
Potencialidades	Automatização de tarefas (transcrição, correção), apoio à leitura.	Inovação, agilidade, ampliação das possibilidades de projeto.	Ampliação das capacidades, melhoria da qualidade final (quando acompanhada de olhar crítico).
Limitações	Riscos de plágio, reprodução de preconceitos e uso superficial.	Produção de erros ou vieses se mal programada; dependência.	Falta de empenho para desenvolver tarefas; dependência.

(continua)

Tópico	Entrevistado(a) 1	Entrevistado(a) 2	Entrevistado(a) 3
Mudança após 2022	Notou uso para compensar dificuldades de leitura e escrita.	Observou mudança no interesse e experimentação com IA.	Observou maior automatização de tarefas e melhoria na qualidade de trabalhos, mas também falta de empenho de alguns alunos (fazem uso de IA sem criticidade).
Autonomia e pensamento crítico	Risco de passividade e uso acrítico por parte dos alunos.	Depende do professor na mediação.	Pode ampliar as capacidades, mas o uso contínuo pode afetar a autonomia criativa.
Compreensão técnica dos estudantes	Estudantes pouco conhecem o funcionamento dos algoritmos.	Alerta para a necessidade de formação técnica.	Estudantes, de modo geral, não entendem como usar as ferramentas de forma qualitativa e conceitual.
Plágio e autoria	Questiona autoria e ética no uso de IA em textos escolares.	Preocupação com apropriação indevida e desvalorização da autoria.	Diferencia uso qualitativo e plágio; entende que o plágio depende da intenção, não da tecnologia.
Dúvidas e desafios	Reforça a importância do letramento digital crítico.	Reivindica políticas de formação docente mais atualizadas.	Questiona se o uso prolongado da IA pode afetar o desenvolvimento cognitivo.
Substituição do trabalho docente	Algumas tarefas podem ser automatizadas, mas o docente é insubstituível.	IA amplia e facilita o trabalho, mas não substitui o professor.	Entende que a IA pode consolidar alguns conhecimentos, substituir partes do ensino, mas não acredita na substituição do professor.
Relação com os estudantes	A IA desafia, mas não elimina a mediação humana.	Professor como facilitador de projetos mediados por tecnologia.	Provoca os estudantes sobre o uso da IA como forma de aproximar os alunos da realidade do mercado.
Pedagogia crítica e emancipadora	A IA pode contribuir se inserida em debates ético-críticos.	Pode democratizar o acesso ao conhecimento se bem utilizada.	Promove abordagens que promovam descoberta e experimentação dos alunos.

(conclusão)

Tópico	Entrevistado(a) 1	Entrevistado(a) 2	Entrevistado(a) 3
Reprodução ou criação de saberes	Risco de reprodução acrítica, mas há abertura para inovação.	Criação é possível quando há criatividade e criticidade.	Distingue uso de IA para ampliar capacidades criativas e desenvolvimento de repertório, e uso superficial, que não gera bons resultados ou reflexões enriquecedoras.
Formação docente necessária	Inclusão de programação e pensamento computacional na formação inicial.	Formação continuada prática, reflexiva e contextualizada.	Destaca a importância de laboratórios e acesso a ferramentas para experimentação.
Impactos sociais e educacionais	Pode ampliar desigualdades se não houver equidade digital.	Necessária regulamentação e atenção à intencionalidade do uso.	Pode ampliar desigualdades, especialmente no que se relaciona com acesso às tecnologias e a repertório cultural.
Futuro da educação com IA	Pode desvelar fragilidades do sistema educacional.	Exige adaptação institucional e formação docente consistente.	Inevitável e necessária para a formação profissional.

Fonte: Construção da autora.

As falas foram organizadas à luz de categorias previamente definidas: (1) usos e finalidades atribuídos à IAGen; (2) autonomia, autoria e avaliação docente; (3) engajamento dos estudantes e inovação pedagógica; e (4) concepções de tecnologia. O conjunto das análises revela tanto tensões quanto potencialidades pedagógicas, em um campo atravessado por disputas epistemológicas e éticas, como pode ser analisado nos quadros-síntese a seguir.

Quadro 2 - Entrevistado(a) 1

Categoría analítica	Dados empíricos observados	Interpretação crítica
Usos e finalidades atribuídos à IAGen	<ul style="list-style-type: none"> - Verificação de originalidade em TCC. - Estratégia avaliativa comparativa humano-IA. - Redução de ansiedade na leitura via sumarizações. - Exploração criativa em composição visual. - Discussão pedagógica sobre limitações e vieses. 	<ul style="list-style-type: none"> - Paradoxo entre democratização do acesso e redução de habilidades críticas. - Tensão entre uso pragmático (pressão de mercado) e reflexão ética. - Reprodução de estruturas opressivas quando não acompanhada de crítica.

Autonomia, autoria e avaliação docente	Detecção de padrões estilísticos de IA: textos identificados como "normativos" e "sem alma" com estruturas repetitivas.	A pressão por resultados "profissionais" cria máscara de qualidade superficial, mascarando perda de voz autoral e substituição do julgamento humano.
Engajamento dos estudantes e inovação pedagógica	- Apoio à leitura acadêmica via sumários gerados por IA - Oficinas práticas com ferramentas de composição visual (por meio da ferramenta Midjourney, por exemplo).	Risco de redução à "leitura curta" e dependência de atalhos que substituem o desenvolvimento de habilidades críticas e complexidade intelectual.
Concepções de tecnologia (crítica x reproduzivista)	- Posição crítica: questionamento de vieses algorítmicos (sexismo, racismo) e direitos autorais. - Aceitação reproduzivista: pressão do mercado por competências técnicas sem reflexão ética.	Tensão estrutural entre uso instrumental ("ferramenta de conforto") e necessidade de questionar algoritmos como dispositivos ideológicos, com risco de apagamento cultural.

Fonte: Construção da autora.

Quadro 3 - Entrevistado(a) 2

Categoria analítica	Dados empíricos observados	Interpretação crítica
Usos e finalidades atribuídos à IAGen	- Aplicações industriais: monitoramento de postura com câmeras, automação de estoque farmacêutico via sensores de visão e classificação de produtos industriais. - Análise preditiva: medição de batimentos cardíacos e detecção de <i>deepfakes</i> . - Apoio acadêmico: geração de códigos (Python) para projetos e revisão de textos.	O(a) entrevistado(a) discutiu como a IAGen está alinhada a demandas do mercado (indústria 4.0, automação), mas não esboçou articulação com reflexão pedagógica.
Autonomia, autoria e avaliação docente	- Discussão sobre alunos que geram códigos/textos com IAGen e declaram "originalidade" – o que acaba por gerar dilemas éticos para o professor analisar TCCs. - Exigência de explicação de <i>prompts</i> e comparação entre versões humanas e geradas por IAGen.	- Pressão por "perfeição superficial" (textos "maravilhosos" sem voz autêntica) revela risco de substituição do pensamento crítico por eficiência técnica.
Engajamento dos estudantes e inovação pedagógica	- Projetos práticos. - Alunos desenvolvem maior autonomia ao buscar respostas rápidas na ferramenta de IAGen antes de consultar professores, agilizando aprendizado.	Alunos de turmas pós-2022 têm engajamento superior com IAGen, enquanto "turmas da pandemia" apresentam defasagem técnica, o que revela disparidade geracional na apropriação das ferramentas de IAGen.

Concepções de tecnologia (crítica x reproduтивista)	<ul style="list-style-type: none"> - Alerta sobre "trabalho alienado" em funções repetitivas (por exemplo, correção de códigos). - Pressão por habilidades técnicas sobre formação crítica. 	<p>Risco de reprodução de práticas algorítmicas como norma desenvolvimentista. O(a) entrevistado(a) não comentou sobre impacto social da tecnologia.</p>
--	---	--

Fonte: Construção da autora.

Quadro 4 - Entrevistado(a) 3

Categoría analítica	Dados empíricos observados	Interpretação crítica
Usos e finalidades atribuídos à IAGen	<ul style="list-style-type: none"> - Uso do ChatGPT para "buscas textuais mais complexas, como conversação" e construção de "palavras-chave, conceitos". - Adobe Firefly para construção e geração de imagem. - Trabalhos acadêmicos focados em "linguagem": alunos estudam conceitos e constroem <i>prompts</i>. 	<p>Ferramentas utilizadas principalmente como amplificadoras de capacidades existentes, não como substitutos do processo criativo. Uso instrumental orientado por fundamentação teórica prévia.</p>
Autonomia, autoria e avaliação docente	<ul style="list-style-type: none"> - "A partir da minha conceituação, das minhas referências [...] posso pensar como um <i>designer</i>, só que no lugar de eu desenhar com a minha própria mão [...] eu consigo que ela faça isso junto comigo". - Processo requer que o usuário vá "documentando as etapas até chegar no resultado". 	<ul style="list-style-type: none"> - Preservação da autoria por meio da mediação conceitual e refinamento iterativo. - Deslocamento do foco avaliativo do produto final para o processo de construção e fundamentação teórica.
Engajamento dos estudantes e inovação pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> - Alunos, inicialmente, têm uma rejeição da ideia de plágio, mas após experiência prática, veem qualidade no processo e descobrem como melhorar suas capacidades de produção artística. - Retorno positivo do mercado de trabalho (por saber como utilizar ferramentas de IAGen). 	<ul style="list-style-type: none"> - Transformação de resistência inicial em apropriação crítica. - Metodologia pedagógica baseada na experimentação prática supera preconceitos e desenvolve competências profissionais relevantes.
Concepções de tecnologia (crítica x reproduтивista)	<ul style="list-style-type: none"> - "Não é a IA que te torna um plagiador. É a sua própria intenção, seu caráter, que faz você plagiar ou da IA ou sem a IA". - Perspectiva histórica do desenvolvimento tecnológico das ferramentas (comparação do desenvolvimento da IAGen com o dos computadores, bem como os impactos na carreira do designer em cada época). 	<ul style="list-style-type: none"> - Rejeição do determinismo tecnológico em favor de uma visão crítica em que a tecnologia é mediada pela intencionalidade e formação do usuário. - Perspectiva historicamente informada sobre transformações tecnológicas na área de atuação.

Fonte: Construção da autora.

É possível notar que a entrevista 1 revelou tensões fundamentais na relação entre professores e IAGen na educação superior. O(a) professor(a) demonstrou cautela quanto à autonomia discente: identificou textos gerados por IAGen como "normativos e sem alma", destacando que a pressão por resultados "profissionais" mascara a perda de voz autoral. Essa percepção reflete um paradoxo: enquanto a IAGen democratiza o acesso à leitura acadêmica (via summarizações que reduzem ansiedade estudantil), simultaneamente impede o desenvolvimento da habilidade de "desbravar" textos complexos de forma independente. Na avaliação, ele(a) contrasta respostas humanas e geradas por IAGen para medir evolução escrita, estratégia que expõe o risco de substituição do julgamento professores por padrões estilísticos superficiais.

Quanto ao engajamento, a IAGen atua como ferramenta ambivalente. Oficinas com ferramentas como *Midjourney* exploram potencial criativo, mas incentivam a dependência de "atalhos" que reduzem a complexidade intelectual. Os alunos, cada vez mais ansiosos e com dificuldades de leitura, encontram nas summarizações um "guia" para leitura seletiva, porém isto pode levar à "leitura curta" e ao empobrecimento do repertório crítico. O(a) professor(a) destaca que essa dinâmica reflete pressões de mercado pelo que chama de *bullshit jobs* ("trabalhos ruins", em tradução livre, como geração de conteúdo descartável), que alienam o trabalho criativo e reproduzem práticas precarizadas.

Na dimensão ético-tecnológica, coexistem concepções antagônicas. Partindo de uma perspectiva crítica, há questionamento de vieses algorítmicos (sexismo, racismo) e direitos autorais, no entanto, é possível relacionar a uma abordagem reprodutivista a aceitação da pressão mercadológica por competências técnicas. Essa dualidade manifesta-se na prática pedagógica: a IAGen é discutida como ferramenta para expor limitações e vieses em sala, mas também como instrumento de "conforto" que pode reproduzir estruturas opressivas mediante uso acrítico. A tensão central reside na instrumentalização da tecnologia: enquanto catalisadora de debates sobre autorias e ética, ela pode limitar repertórios e apagar culturas quando desconectada de práticas pedagógicas intencionais.

Nesse caso, a ferramenta emerge como mediadora paradoxal: facilita o acesso, mas inibe a autonomia; potencializa a criatividade, mas ameaça a autoria; reproduz vieses, mas permite questioná-los. Para o(a) professor, a solução reside em

estratégias pedagógicas híbridas: priorizar o valor das ideias sobre a perfeição formal, combinar análise comparativa humano-IA com debates éticos e promover apropriação crítica antes da automação. Essa abordagem alinha-se às reflexões de Feenberg (2002) sobre tecnologia como arena política e de Floridi (2004) sobre ética digital: uma vez que a IAGen não é neutra, é essencial desnaturalizar seus algoritmos como dispositivos ideológicos. A experiência analisada reforça que a educação superior deve equilibrar inovação com vigilância ética, evitando que a eficiência técnica suplante a formação humana integral.

A entrevista 2 revelou predominância de uso da IAGen em atividades acadêmicas para projetos práticos voltados a aplicações industriais. Tal enfoque técnico coexiste com desafios éticos: alunos geram códigos e textos com IAGen, o que leva a questionamentos do(a) professor(a) sobre conceitos de autoria e ética acadêmica. A docência enfrenta paradoxos, como priorizar otimização temporal e a eficiência nas soluções que são desenvolvidas em projetos práticos pelos alunos enquanto combate o “pensamento panqueca”, resultante da dependência reflexa de ferramentas. Projetos como laboratórios de IAGen aplicada mostram o potencial pedagógico ao trazer desafios reais (por exemplo, automação de inspeção industrial), mas fica evidente a lacuna provocada pelo desconhecimento de diretrizes institucionais para uso ético e pela falta de parâmetros de avaliação das competências na prática integrada à IAGen.

A entrevista destacou o impacto das disparidades geracionais na fluência tecnológica: alunos ingressantes em 2022 (que chamamos aqui de “pós-pandemia”) demonstram maior engajamento com IAGen comparado a turmas mais antigas, enquanto professores rejeitam rever sua prática pedagógica com o advento de novas tecnologias, como a IAGen. A dupla exigência de competência técnica e crítica-ética emerge como eixo central, com o(a) professor(a) propondo estratégias de mediação pedagógica crítica (comparação de códigos humanos com códigos gerados por IAGen; análise de *prompts*) para equilibrar eficiência e formação. O contexto ilustra uma tensão entre a pressão do mercado por habilidades reprodutivas (por exemplo, códigos descartáveis) e a necessidade de alinhar IAGen a práticas educativas que valorizem a complexidade intelectual (que o(a) professor(a) designa, como exemplo, experimentos manuais com robôs analógicos). A perspectiva do(a) professor(a) esclarece como a adoção da IAGen só é plenamente eficaz se, além de aplicada a projetos práticos, que mobilizem os estudantes para usos pragmáticos, esteja

integrada a diretrizes éticas claras e articulada a projetos que questionem suas limitações algorítmicas e sociais.

Com base em Freire (2025), entendemos que o uso predominante de ferramentas como IAGen em projetos com enfoque prático corre o risco de desumanizar a relação pedagógica ao priorizar a eficiência sobre a construção crítica de conhecimento. A substituição do diálogo humano pela contínua produção de conteúdo por ferramentas baseadas em algoritmos questiona a "autonomia intelectual" do estudante, especialmente no desafio de autoria textual e computacional. Por outro lado, por meio de Valente (2002), entendemos que as estratégias de mediação pedagógica – como a composição de códigos humanos X IAGen – são métodos eficazes para desconstruir mitos da neutralidade tecnológica e promover um uso crítico das ferramentas, substituindo a passividade ("pensamento panqueca") por agência cognitiva. Ambas as visões convergem quanto à tensão entre mercados extrativistas (códigos descartáveis) e necessidades coletivas (experimentos robustos, como robótica analógica).

A entrevista 3 revelou uma abordagem pedagogicamente estruturada para a integração da IAGen no ensino superior. O(a) professor(a) parte do reconhecimento de suas próprias limitações de conhecimento sobre IA para desenvolver uma metodologia que combina fundamentação teórica com experimentação prática. A analogia histórica entre a atual inserção da IAGen no campo do design e a revolução digital dos anos 1980-1990, demonstra um posicionamento crítico tanto contra a tecnofobia quanto ao uso instrumental superficial da tecnologia. A experiência pedagógica relatada evidencia que a qualidade dos resultados obtidos com IAGen está diretamente relacionada ao repertório cultural e à dedicação dos estudantes, revelando como a tecnologia pode funcionar como um "funil" que amplifica desigualdades preexistentes entre aqueles com maior capital cultural e linguístico em oposição aos estudantes com formação mais limitada.

O(a) professor(a) defende que a IAGen deve ser compreendida como ferramenta de ampliação de capacidades criativas, rejeitando tanto a perspectiva de substituição do trabalho humano quanto a visão determinista que atribui à tecnologia o caráter de plágio, argumentando que a intencionalidade e o caráter do usuário determinam o uso ético ou não da ferramenta. Ao apontar a relevância de infraestrutura institucional dedicada ao uso e à experimentação em IAGen, além da necessidade de formação docente sistematizada sobre o tema, identifica a

problemática em torno de abordagens que pregam soluções a partir de iniciativas individuais.

A experiência pedagógica relatada evidencia diálogo com a pedagogia crítica freireana, na medida em que busca transformar a rejeição inicial dos estudantes à IAGen em apropriação crítica e consciente. Conforme Freire (2025) preconiza, o processo educativo deve desenvolver a capacidade crítica dos educandos, e a metodologia implementada pelo(a) professor(a) concretiza esse princípio ao exigir que os alunos fundamentem teoricamente seus prompts, documentem suas etapas de trabalho e reflitam sobre os vieses presentes nos algoritmos. A transformação observada – de estudantes que inicialmente viam a IA como "plágio" para profissionais que conseguem estágios por dominar a tecnologia – exemplifica o que Freire denomina "educação como prática da liberdade" (Freire, 2025), em que o conhecimento se torna ferramenta de emancipação e inserção crítica no mundo do trabalho.

O processo descrito pelo(a) entrevistado(a) também se alinha à "Espiral da Aprendizagem" de Valente (2002), ao passo que a integração da tecnologia ocorre por meio de ciclos iterativos de descrição-execução-reflexão-depuração. A metodologia implementada – que parte do estudo conceitual, passa pela construção de prompts, documentação de etapas e refinamento iterativo até chegar ao resultado desejado – materializa a espiral ao promover a reflexão crítica sobre o processo e não apenas sobre o produto. Enquanto os estudantes mais dedicados compreendem que a IAGen "amplifica as capacidades" quando mediada por fundamentação teórica sólida, aqueles que buscam "atalhos pobres" reproduzem resultados genéricos, demonstrando que a tecnologia por si só não garante aprendizagem significativa, mas sua integração reflexiva ao processo pedagógico.

As preocupações éticas e sociais emergentes na entrevista ecoam as reflexões de Floridi (2024) sobre os desafios da ética da inteligência artificial, particularmente no que tange à reprodução de desigualdades e à necessidade de literacia algorítmica. O(a) professor(a) reconhece que a IAGen pode funcionar como um "funil" que amplifica desigualdades preexistentes, uma vez que estudantes com menor repertório cultural e linguístico enfrentam dificuldades para formular prompts eficazes, perpetuando, assim, assimetrias educacionais. Essa observação conecta-se com a crítica freireana sobre como as tecnologias podem tanto servir à domesticação quanto à humanização, dependendo de como são pedagogicamente mediadas. Políticas

institucionais adequadas para formação docente em IAGen, identificadas pela entrevistada, apoiariam a implementação do "design ético" na integração de tecnologias educacionais, garantindo que a inovação pedagógica não reproduza exclusões, mas efetivamente democratize o acesso ao conhecimento científico e tecnológico.

Por meio das três entrevistas analisadas, observamos um cenário que reflete tanto tensões quanto potencialidades na integração da IAGen na educação superior, que perpassa aspectos cognitivos, éticos e políticos. A mera adoção técnica da IAGen, isolada de mediações pedagógicas críticas e de diretrizes institucionais claras e acessíveis, tende a reforçar desigualdades, empobrecer repertórios e dissolver a voz autoral. Em contrapartida, modelos híbridos que aliam fundamentação teórica, comparação humano-IA e ciclos reflexivos de experimentação (inspirados em Freire e Valente) não apenas preservam a autonomia intelectual, mas expandem as capacidades criativas e críticas dos estudantes.

6 CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÕES

Este trabalho investigou a IAGen na prática pedagógica do ensino superior, tomando como base relatos de professores. O problema de pesquisa emergiu da constatação de que, embora a IAGen tenha sido rapidamente incorporada ao ambiente educacional, especialmente pelos alunos, sua adoção pode ocorrer de forma acrítica e instrumental, sem reflexão sobre suas implicações epistemológicas, éticas e sociais.

A relevância desse campo investigativo fundamenta-se na urgência de compreender como a IAGen pode ser apropriada pela educação superior de forma emancipatória, superando abordagens meramente tecnicistas que tendem a reproduzir lógicas mercadológicas e comprometer a essência do processo educacional como experiência compartilhada e socialmente construída.

O objetivo geral foi investigar as tensões e potencialidades na prática pedagógica do ensino superior decorrentes da emergência da IAGen, com foco na atuação dos professores de ensino superior. Para alcançá-lo, estabelecemos três objetivos específicos: analisar as práticas atuais de uso da IAGen por professores universitários, identificando padrões de apropriação tecnológica e distinguindo entre uso técnico instrumental e apropriação pedagógica crítica; examinar as potencialidades e limitações da IAGen na prática pedagógica do ensino superior, investigando como a tecnologia pode ampliar capacidades criativas quando mediada pedagogicamente ou empobrecer repertórios quando utilizada acriticamente; e desenvolver proposições teórico-práticas para formação docente e políticas institucionais de integração crítica da IAGen, fundamentadas na pedagogia crítica freireana e na filosofia da tecnologia.

Buscamos responder a esses objetivos por meio de metodologia mista que combinou análise quantitativa de questionário com entrevistas qualitativas. Os resultados revelaram cenário ambivalente: enquanto 62% dos docentes já haviam experimentado IAGen em sala de aula, ainda podia ser identificada lacuna entre uso técnico instrumental e apropriação pedagógica crítica; além disso, 85% dos professores utilizavam predominantemente assistentes conversacionais naquele momento, enquanto discussões sobre implicações éticas e epistemológicas pareciam ocupar posição marginal. Destacamos que tanto a pesquisa quanto as entrevistas trouxeram a percepção dos docentes de um momento anterior às formações

promovidas pelo próprio Senac São Paulo sobre IA na educação, o que visa contribuir para análise de cenários onde não há um trabalho institucional consolidado voltado à capacitação docente sobre temas emergentes que impactam o dia a dia da sala de aula. As principais limitações da pesquisa se deram pela limitação de tamanho e representatividade da amostra, já que apenas 03 professores foram entrevistados, e pela temporalidade dos dados, já que captam um momento muito específico, de transição (emergência e adaptação inicial à IAGen), e, por isso, podem mudar rapidamente.

O estudo fundamentou-se teoricamente na convergência da pedagogia crítica de Paulo Freire (2000, 2020, 2025a, 2025b), a filosofia da tecnologia de Álvaro Vieira Pinto (2024) e Andrew Feenberg (1991, 2002, 2003, 2004), e as reflexões contemporâneas sobre ética em IA de Luciano Floridi (2024). Com base na articulação desse aparato teórico, questionamos a suposta neutralidade tecnológica e examinamos como a IAGen pode funcionar tanto como instrumento de democratização do conhecimento quanto de reprodução de desigualdades estruturais. A pesquisa incorporou ainda as contribuições de Ladislau Dowbor (2025) sobre os impactos socioeconômicos e o potencial transformador das tecnologias digitais. O conceito de "híbridismo crítico" proposto transcende o dilema entre tecnofobia e tecnofilia, oferecendo alternativa pedagógica que combina a potência criativa do construcionismo com vigilância ética constante.

As implicações da pesquisa apontam para a urgência de políticas institucionais que articulem competência técnica com reflexão ético-política, formação docente continuada que integre literacia digital crítica, e desenvolvimento de práticas pedagógicas que utilizem a IAGen como instrumento de emancipação intelectual, preservando a autonomia crítica dos sujeitos da educação e a dimensão transformadora do processo educativo.

Concluímos que, ainda mais do que a própria área da educação, a IAGen na educação é um campo de disputas, no qual desde empresas que vendem ferramentas de geração de conteúdo personalizado com tom miraculoso até governos alinhados com os interesses hegemônicos das *big techs* buscam, ansiosamente, dominar esse campo, seja instrumentalmente, seja discursiva ou ideologicamente.

A IAGen reflete uma técnica impressionante de processamento de informações e geração de conteúdos que vem revolucionando a forma como produzimos tanto tarefas de cunho manual quanto de natureza racional e criativa. No entanto, não se

trata de algo novo, mas de uma tecnologia que só se materializou e se tornou viável o suficiente por, além de congregar o acúmulo de conhecimentos na área e atender ao paradigma do *big data* – o acúmulo de informações digitais que transbordam nossa capacidade de apreensão –, atende a demandas do contexto desta segunda década do século, que reflete o ápice da revolução digital (que vivemos até então), a supremacia do datismo e o imenso poder econômico, político e social das grandes empresas de tecnologia.

Os impactos da IA são imensos e preocupantes: afetam a economia, o meio ambiente, a cultura, as leis, as relações sociais e, por meio de vieses, colocam em risco até a autonomia humana e sua capacidade de compreensão dos fatos – ou de “controle sobre a realidade”. Seria ingênuo e irresponsável que a educação desconsiderasse a existência de um campo que vem se tornando tão relevante e impactando tanto todas as áreas do planeta. No entanto, é imprescindível esclarecer que a abordagem educacional sobre a IA pode ser determinante para formar meros manipuladores de ferramentas, subordinados à lógica – muitas vezes, perversa – dos algoritmos ou cidadãos críticos e capazes de compreender e utilizar as diversas tecnologias de IA de forma ética e construtiva.

Entendemos que a ética em IA deve ser encarada como um conjunto de princípios que pautam a relação com sistemas que façam uso dessa técnica e busquem aproveitá-la para benefício da humanidade e do meio ambiente. É essencial que esses princípios norteadores estejam estabelecidos de forma clara e realizável, e os respectivos atores de um ambiente em que essa ética seja válida estejam aptos a colocá-los em prática.

A divergência de usos de IA na educação entre os estados do Piauí e do Paraná, comentada no trabalho, ilustra diferenças da perspectiva – implícita – de ética no uso de tecnologias desse tipo pelos governos locais: enquanto no Piauí existe a preocupação de capacitar professores com habilidades que envolvem educação midiática como um todo e tem destaque projetos interdisciplinares voltados a buscar soluções reais para a comunidade local – como o de uma turma que utilizou IA para a catalogação e a distribuição de sementes para agricultores familiares afetados pela estiagem –, no Paraná, é aclamado o uso de IA para correções automáticas, por exemplo, em redações, corrigindo erros de ortografia, pontuação, concordância e estrutura textual. Enquanto um estado entende que a sofisticação da ferramenta é capaz de apoiar a resolução de problemas complexos (que não seriam passíveis de

resolução de outras formas ou que podem ser resolvidos de forma mais ágil e efetiva utilizando esse meio) e, logo, deve ser aproveitada em contexto interdisciplinar e privilegiar as demandas locais, especialmente no que se refere ao desenvolvimento humano e à sustentabilidade, outro estado entende que a ferramenta é capaz de substituir o julgamento do professor em correções de redação, por exemplo – atividade típica em que os alunos, junto à compreensão gramatical do idioma, expressam sua visão de mundo, sua subjetividade, suas intenções de se subordinar ou não às regras escolares e sociais.

Defendemos que a ética que pauta o uso de IA na educação seja explícita, por meio de diretrizes e formações voltadas ao que o governo ou a instituição privada se propõe a proteger, a evitar e a desenvolver. Para isso – e neste ponto explicitamos nossa sugestão de pesquisas futuras no campo –, é preciso que sejam desenvolvidos projetos bem-estruturados de governança de IA, tanto para o ensino superior como para a educação básica, que além de traçar diretrizes, com princípios éticos coerentes com a legislação ou a proposta institucional e factíveis no contexto em questão, sejam capazes de estruturar programas de formação docente que concretizem esses princípios em práticas educacionais e formem cidadãos capazes de compreender a IA não apenas como instrumento, mas como objeto de análise crítica e passível de transformação. Não menos importante, é preciso estruturar outros elementos essenciais para a governança, como:

- a composição de um comitê que discuta decisões relativas a segurança, ética, critérios de transparência e explicabilidade, dispositivos jurídicos;
- mapeamento de contextos em que a IA deve ou não ser utilizada;
- relatórios periódicos de análise e mitigação de riscos;
- monitoramento de sistemas de IA e auditorias periódicas;
- mecanismos de transparência para prestação de contas;
- alinhamento com estrutura organizacional e objetivos estratégicos (no caso de instituições privadas).

A governança de IA constitui a materialização prática dos princípios éticos e pedagógicos aqui defendidos, configurando-se como mecanismo capaz de orientar a integração crítica da IAGen nos processos educacionais. Sua implementação deve assegurar que essas tecnologias sirvam à formação de cidadãos preparados para compreender, questionar e transformar os sistemas algorítmicos que permeiam a

sociedade contemporânea, consolidando a educação como campo de resistência às lógicas mercadológicas e de construção de futuros mais justos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Escolas ampliam conexão à internet após pandemia.** 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2023-09/escolas-ampliam-conexao-internet-apos-pandemia#:~:text=Nesse%20ano%2C%2098%25%20das%20escolas,para%2085%25%2C%20em%202022>. Acesso em: 13 abr. 2024.

AGÊNCIA GOV. No Senado, MCTI detalha projeto sobre data centers e inteligência artificial. **Agência Gov,** 21 maio 2025. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202505/no-senado-mcti-detalha-projeto-sobre-data-centers-e-inteligencia-artificial>. Acesso em: 9 ago. 2025.

ALBINO, João Pedro; AZEVEDO, Maria Lucia de; BITTENCOURT, Priscilla Aparecida Santana. A evolução do EAD no ensino superior e suas tendências na educação Brasileira. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 28146-28155, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/10148>. Acesso em: 2 mar. 2025.

ALMEIDA, Fernando José de. **Licença para criticar escolas e suas tecnologias.** Cotia: Cajuína, 2025.

APPLE, Michael. **Ideologia e currículo.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

AVILA, Christiano Martino Otero. **PAPERT PC Framework: um arcabouço para criação de atividades curriculares integradas com o pensamento computacional.** 2020. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2020.

BAKHTIN, Mikhail. Arte e responsabilidade. **Estética da criação verbal.** 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

BARBOSA, Ingrid Klebyane Farias de Luna; LEÃO, Gleyce Kelly dos Santos; RODRIGUES, Cibele Maria Lima. A atuação da Fundação Lemann nos processos de privatização da educação. **Debates em Educação**, v. 16, n. 38, p. e17882, 2024. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/17882>. Acesso em: 5 ago. 2025.

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

BASTOS, Valéria; BUAINAIN, Antônio; CARVALHO, Sergio. O Plano Brasileiro de Inteligência Artificial: da euforia à inquietação? **Revista Economistas**, Brasília: Conselho Federal de Economia - Cofecon, ano XV, n. 53, jul./set. 2024. Disponível em: <https://online.flippingbook.com/view/493641621/36/#zoom=true>. Acesso em: 7 dez. 2024.

BATISTELA, Fernanda. **A estratégia metacognitiva procedural com influências do pensamento computacional: um estudo de caso.** 2021. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2021.

BIRIBA, Guilherme Barbosa. Revisão sistemática de literatura: linguagem de programação logo no ensino de geometria matemática. **Revista Devir Educação**, Lavras, v. 8, n. 1, e-799, 2024. Disponível em: <https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/799/542>. Acesso em: 12 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Brasília: Presidência da República, [2018a]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709compilado.htm. Acesso em: 21 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Computação: complemento à BNCC. Brasília: MEC, 2022b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 05 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. IA para o Bem de Todos. Brasília: MCTI, 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2024/07/plano-brasileiro-de-ia-tera-supercomputador-e-investimento-de-r-23-bilhoes-em-quatro-anos/ia_para_o_bem_de_todos.pdf/view. Acesso em: 7 dez. 2024.

BRASIL. Autoridade Nacional de Proteção de Dados. Tomada de Subsídios: Inteligência Artificial e Revisão de Decisões Automatizadas. Brasília: ANDP, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/tomada-de-subsidios-inteligencia-artificial-e-revisao-de-decisoes-automatizadas>. Acesso em: 5 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação/Secretaria Executiva. Resolução CNE/CP Nº 4, de 29 de maio de 2024. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica. Brasília: MEC, 2024c. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-4-de-29-de-maio-de-2024-563084558> Acesso em: 28 ago. 2025.

BRASIL. Senado Federal. Projeto de Lei nº 2338, de 2023. Estabelece princípios, direitos, deveres e instrumentos de governança para o desenvolvimento e uso da Inteligência Artificial no Brasil. Brasília: Senado Federal, 2023. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/157233>. Acesso em: 7 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Escolas Conectadas.** S.d. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas>. Acesso em: 02 mar. 2025.

BURKE, Peter. Hibridismo cultural. São Leopoldo: Unisinos, 2006.

CANCLINI, Néstor García. **Culturas híbridas:** estratégias para entrar e sair da Modernidade. São Paulo: Edusp, 2003.

CAVALCANTE, Ilane Ferreira; LEMOS, Elizama das Chagas. Reflexões sobre a produção do conhecimento em face da Inteligência Artificial. **Revista de Educação PUC-Campinas**, v. 28, e238671, 2023. Disponível em:

<http://educa.fcc.org.br/pdf/edpuc/v28/2318-0870-edpuc-28-e238671.pdf>. Acesso em: 12 maio 2024.

CHAVES, Carolina Dias. **O uso de atividades de robótica e linguagem de programação para o desenvolvimento do pensamento computacional**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2023.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

CHM. Computer History Museum. **Timeline**. S.d. Disponível em: www.computerhistory.org/. Acesso em: 30 jun. 2024.

CLANCEY, William J. **Transfer of rule-based expertise through a tutorial dialogue**. 1979. Dissertation - Stanford University, Stanford, 1979.

COPE, Bill; KALANTZIS, Mary. A little history of e-learning: finding new ways to learn in the PLATO computer education system, 1959-1976. **History of Education**, v. 52, p. 905-936, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/0046760X.2022.2141353>. Acesso em: 02 mar. 2025.

DA HORA, Nina. **MyNews Explica Algoritmos**. Edições 70: 2023.

DÍAZ, Eduardo Coronel; SILVAIN, Graciela Lima. El pensamiento computacional. Nuevos retos para la educación del siglo XXI. **Virtualidad, Educación y Ciencia**, v. 11, n. 20, p. 115-137, 2020. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/27451/29019>. Acesso em: 12 maio 2024.

DI CUNTO, Raphael. Brazilian government plans to invest R\$23bn in AI over four years. **Valor International**, 31 jul. 2024. Disponível em: <https://valorinternational.globo.com/economy/news/2024/07/31/brazilian-government-plans-to-invest-r23bn-in-ai-over-four-years.ghtml>. Acesso em: 7 dez. 2024.

DOWBOR, Ladislau. **Os desafios da revolução digital: libertar o conhecimento para o bem comum**. São Paulo: Elefante, 2025.

EBC. Empresa Brasil de Comunicação. Especialistas alertam para os impactos ambientais do uso da IA. **Rádio Agência Nacional**, 21 mar. 2025. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/meio-ambiente/audio/2025-03/especialistas-alertam-para-os-impactos-ambientais-do-uso-da-ia>. Acesso em: 9 ago. 2025.

FARIAS, Cecir Barbosa de Almeida; SANTOS, Débora Souza dos; RODRIGUES, Ravenna Lins. Análise comparativa sobre habilidades do pensamento computacional com alunos do ensino médio. **Revista on line de Extensão e Cultura - RealizAção**, v. 8, n. 15, p. 27-40, 2021. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/realizacao/article/view/12596/7929>. Acesso em: 12 maio 2024.

FEENBERG, Andrew. **Critical theory of technology**. Nova York: Oxford University Press, 1991.

FEENBERG, Andrew. **Transforming technology**: a critical theory revisited. Nova York: Oxford University Press, 2002.

FEENBERG, Andrew. **O que é filosofia da tecnologia**. Tradução: Agustín Apaza. Conferência realizada para os estudantes universitários de Komaba em junho de 2003, sob o título de “What is Philosophy of Technology?”: [s.n.], 2003. Disponível em: https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg%5C_OQueEFilosofiaDaTecnologia.pdf. Acesso em: 05 maio 2024.

FEENBERG, Andrew. Teoria Crítica da Tecnologia. **Colóquio Internacional Teoria Crítica e Educação**, Unimep, Ufscar, Unesp, 2004. Disponível em: <https://www.sfu.ca/~andrewf/critport.pdf>. Acesso em: 05 maio 2024.

FERNANDES, Mercedes Bragança Pinheiro. **Aprendizagem mediada pela inteligência artificial**: uma abordagem construtivista. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

FERREIRA, Manuela Andrade; COSTA PINTO, Jacyguara; LIMA, Wollacy Esquerdo; MORAES, Vilma Suely Duarte de; SILVA, Tiago Ruan Pereira e; SILVA, Yanna Caroline da Silva e. Impactos do uso de tecnologias digitais no ensino em tempos de pandemia. **Seven Editora**, p. 335-349, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/sevened2025.008-021>. Acesso em: 02 mar. 2025.

FERREIRA, Márcia Serra; MARTINS, Maria do Carmo. Innovation and reform in teacher training curricula in democratic times in Brazil (1990/2000). **Education Policy Analysis Archives**, v. 27, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14507/EPA.27.4067>. Acesso em: 02 mar. 2025.

FINANCIAL MIRROR. Apple earned \$3000 a second in 2023, more than Google and Facebook. **Financial Mirror**, 28 fev. 2024. Disponível em: <https://www.financialmirror.com/2024/02/28/apple-earned-3000-a-second-in-2023-more-than-google-and-facebook/>. Acesso em: 6 dez. 2024.

FLORIDI, Luciano. **A ética da inteligência artificial**: princípios, desafios e oportunidades. Curitiba: PUCPRESS, 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Unesp, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 74. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 80. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2025a.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 58. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2025b.

FUNDAÇÃO LEMANN. Por que criar uma Aliança de Inteligência Artificial para Educação? 2024. Disponível em: <https://fundacaolemann.org.br/noticias/por-que-criar-uma-alianca-de-inteligencia-artificial-para-educacao/>. Acesso em: 5 ago. 2025.

GATTI, Francielle Nogueira. **Educação básica e inteligência artificial: perspectivas, contribuições e desafios.** 2019. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

GEEKIE. **A hora do Enem e a democratização da educação de qualidade.** S.d. Disponível em: <https://www.geekie.com.br/hora-do-enem-educacao-qualidade/>. Acesso em: 02 mar. 2025.

GEEKIE. **Um caminho para democratizar a educação de qualidade.** S.d. Disponível em: <https://www.geekie.com.br/um-caminho-para-democratizar-a-educacao-de-qualidade/>. Acesso em: 02 mar. 2025.

GERALDI, Pedro de Araújo. **Colonialismo Digital vs. Soberania de Dados:** um estudo acerca do avanço das Big Techs sobre a Saúde Pública no Brasil. 2023. Dissertação (Mestrado em Análise e Gestão de Políticas Internacionais) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

GIMENO SACRISTÁN, José. La función abierta de la obra y su contenido. **Revista Electrónica Sinéctica**, Jalisco, México, n. 34, p. 11-43, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/998/99815691009.pdf>. Acesso em: 05 maio 2024.

GONSALES, Priscila. **Inteligência artificial, educação e pensamento complexo:** caminhos para religação de saberes. 2022. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2022.

HAGLER, Marion; MARCY, William. The legacy of PLATO and TICCIT for learning with computers. **Computer Applications in Engineering Education**, v. 8. 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/1099-0542\(2000\)8:2%3C127::AID-CAE7%3E3.0.CO;2-H](https://doi.org/10.1002/1099-0542(2000)8:2%3C127::AID-CAE7%3E3.0.CO;2-H). Acesso em: 02 mar. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2022: Panorama.** Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 09 jul. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad Contínua).** Acesso à Internet e à televisão e Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

INSTITUTO SEMESP. **Perfil e Desafios dos Professores da Educação Básica no Brasil.** São Paulo: Semesp, 2024. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2024/04/resultados-pesqdocenteseb.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2025.

INTELLECTUAL PROPERTY AUSTRALIA. Unseen and undervalued - A brief introduction to intangible assets. **IIP**, [S.d.]. Disponível em: <https://iip.com.au/unseen-and-undervalued-a-brief-introduction-to-intangible-assets/>. Acesso em: 6 dez. 2024.

INTERCEPT BRASIL. Data center do TikTok gastará energia de 2,2 milhões de brasileiros. 3 jul. 2025. Disponível em: <https://www.intercept.com.br/2025/07/03/data-center-tiktok-energia-estudo-interno/>. Acesso em: 9 ago. 2025.

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

LEÓN, Lucas Pordeus. Brasil tem estrutura digital colonizada, alerta sociólogo. **Agência Brasil**, Brasília, 7 set. 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-09/brasil-tem-estrutura-digital-colonizada-alerta-sociologo>. Acesso em: 7 dez. 2024.

LIMA, Daniel de Oliveira; SOUZA, Natália Pedroza de; SANTOS, Rasec Almeida dos. Uma articulação entre Afroetnomatemática e Pensamento Computacional através do algoritmo de adição do sistema de numeração egípcio. **Com a Palavra, o Professor:** Vitória da Conquista, v. 9, n. 24, p. 296-316, maio-ago. 2024. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/1055>. Acesso em: 05 maio 2024.

LU, Marcus. How Big Tech Makes Their Billions 2022. **Visual Capitalist**, 2022. Disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/how-big-tech-makes-their-billions-2022/>. Acesso em: 6 dez. 2024.

MACHADO, Kheronn Khennedy; DUTRA, Alessandra. Desenvolvimento do Pensamento Computacional: do preconizado pela BNCC à formação dos professores da Educação Básica. **Revista Diálogo Educacional**, v. 23, n. 77, p. 945-956, 2023. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/29283>. Acesso em: 12 maio 2024.

MALVEZZI, William Roberto. **Uma ferramenta baseada em teoria fuzzy para o acompanhamento de alunos aplicado ao modelo de educação presencial mediado por tecnologia.** 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-21102010-162728/>. Acesso em: 02 mar. 2025.

MAZON, Stéfany. Curso 01: O que é inteligência artificial? **Trilha fluêncIA**. Microsoft. Escola do Trabalhador 4.0. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/servicos/trabalhador/qualificacao-profissional/caminho-digital>. Acesso em: 27 out. 2024.

MENEZES, Janaína. **Nos rastros de algoritmos pela cidade:** cartografia do desenvolvimento do pensamento computacional na perspectiva da educação OnLife. 2022. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2022.

MORAIS, Mateus Dauã de. **Pensamento computacional e matemática:** como emergem em projetos com o Scratch no ensino remoto? 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

MOTA, Camilla Veras. Quanta água o ChatGPT 'bebe' para responder sua pergunta? Data centers se multiplicam no Brasil e cientistas tentam estimar impacto. **BBC News Brasil**, São Paulo, 8 ago. 2025. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cy4dvlyg5j3o>. Acesso em: 9 ago. 2025.

NEES. Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais. Projetos do NEES que envolvem IA e Educação para melhorar o ensino básico foram selecionados pela Fundação Itaú. 2024. Disponível em: <https://www.nees.ufal.br/projetos-de-ia-educacao-para-melhorar-o-ensino-basico-foram-selecionados-pela-fundacao-ita/>. Acesso em: 5 ago. 2025.

NGUYEN, S. **Earnings Recap**: How Google, Microsoft, Amazon, Meta and Apple Performed in Q4 2023. Observer, 2 fev. 2024. Disponível em: <https://observer.com/2024/02/earnings-recap-2023-google-microsoft-amazon-meta-apple/>. Acesso em: 6 dez. 2024.

NITAHARA, Akemi. Estudo mostra que pandemia intensificou uso das tecnologias digitais. **Agência Brasil**, 25 nov. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-11/estudo-mostra-que-pandemia-intensificou-uso-das-tecnologias-digitais>. Acesso em: 21 jul. 2025.

OLIVEIRA, Arthur Marques de; ARAÚJO, Arthur Silva; BARCELLOS, Patrícia da Silva Campelo Costa; TORRES, Vladimir Stolzenberg. www.Educação e Inteligência Artificial.com: um estudo sobre a aplicação de IA em perspectiva docente. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 26, n. 2, 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/136448>. Acesso em: 12 maio 2024.

OLIVEIRA, Edna Araujo dos Santos de. Conhecimento Poderoso e Inteligência Artificial (IA): aliando didaticamente tecnologias para educabilidades. **Sisyphus - Journal of Education**, v. 11, n. 3, 2023. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/sisyphus/article/view/29463>. Acesso em: 12 maio 2024.

OLIVEIRA, Rennan Neves de; SANTOS, Dyogo Porfirio Almeida. Uso da inteligência artificial na educação: uma revisão integrativa das publicações de 2023 e 2024 na Revista Brasileira de Informática na Educação. **Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação**, v. 9, n. 2, p. 54-69, 2025. Disponível em: <https://recite.unicarioca.edu.br/rccte/index.php/rccte/article/view/310>. Acesso em: 12 maio 2024.

OLIVEIRA FILHO, Fernando; PAZ, José Flávio da; THEODOROVSKI, Ronaldo; NASCIMENTO, Isidro José Bezerra Maciel Fortaleza do; SCHMIDT, Fabrício Leo Alves; PAULUK, Solange Daufembach Esser; OLIVEIRA, Roberto Francisco de; SOUZA, Cássia Rozária da Silva; OLIVEIRA, Eliédna Aparecida Rocha de; SEBASTIÃO, Francisco da Silva. Inteligência artificial na educação: uma revisão sistemática e abrangente dos benefícios e desafios. **Revista Caderno**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 1086-1102, 2024. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/2258>. Acesso em: 12 maio 2024.

ONIA BRASIL. **1ª Olimpíada Nacional de Inteligência Artificial.** Disponível em: <https://www.oniabrasil.com.br/>. Acesso em: 5 ago. 2025.

O POVO. A nuvem no Ceará: os prós e contras do data center de R\$ 50 bilhões. **Mais O Povo**, 21 jun. 2025. Disponível em: <https://mais.opovo.com.br/jornal/reportagem/2025/06/21/a-nuvem-no-ceara-os-pros-e-contras-do-data-center-de-rs-50-bilhoes.html>. Acesso em: 9 ago. 2025.

PARANÁ. COM IA no currículo, Paraná tem 500 mil alunos impactados pela educação tecnológica. **Portal da Secretaria da Educação do Paraná**, 18 mar. 2025. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/Noticia/Com-IA-no-curriculo-Parana-tem-500-mil-alunos-impactados-pela-educacao-tecnologica>. Acesso em: 5 ago. 2025.

PIAUÍ. Inteligência artificial revoluciona escolas públicas no Piauí e amplia oportunidades para estudantes. **Portal do Governo do Piauí**, 2025. Disponível em: <https://www.pi.gov.br/inteligencia-artificial-revoluciona-escolas-publicas-no-piaui-e-amplia-oportunidades-para-estudantes/>. Acesso em: 5 ago. 2025.

PAPERT, Seymour. **Logo**: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1980.

RAHMAN, Was. **Inteligência artificial e aprendizado de máquina**. São Paulo: Senac, 2022.

REDE ÁLVARO VIEIRA PINTO. **Paulo Freire citando Álvaro Vieira Pinto**. Organização: Rodrigo Freese Gonzatto. 2024. Disponível em: <http://alvarovieirapinto.org/paulo-freire-citando-alvaro-vieira-pinto/>. Acesso em: 27 out. 2024.

RODRIGUES, Márcio Silva; MACHADO, Cristiane Brito; SANTANA, Camila Lima Santana. Hibridismo, cibercultura e educação. **Video Journal of Social and Human Research**, v. 2, n. 2, p. 22-35, 2023. Disponível em: <https://vjshr.uabpt.uema.br/index.php/ojs/article/view/30>. Acesso em: 5 ago. 2025.

RODRIGUES, Olira Saraiva; RODRIGUES, Karoline Santos. A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. **Texto Livre**, v. 16, p. e45997, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tl/a/rxWn7YQbndZMYs9fpkxbVXv/?lang=pt#>. Acesso em: 12 maio 2024.

SANCHIS, Isabelle de Paiva; MAHFOUD, Miguel. Interação e construção: o sujeito e o conhecimento no construtivismo de Piaget. **Ciênc. cogn.**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 165-177, nov. 2007. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212007000300016&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 12 maio 2024.

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

SANTOS, Mayke Franklin da Cruz; SILVA, Cleber Cezar da. Inteligência artificial na formação docente: uma revisão da literatura. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 21, p. 001-017, 2024. Disponível em:

<https://mestradoedoutoradoestacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/reeduc/article/view/11364>. Acesso em: 12 maio 2024.

SANTOS, Roger dos; PROFETA, Guilherme Augusto Caruso; PROFETA, Rogério Augusto. Por uma (não)reinvenção da educação: a inteligência artificial e o deslocamento do papel tradicionalmente atribuído ao professor. **Revista Inter-Ação**, v. 48, n. 3, p. 640–57, 2023. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/interacao/article/view/75784/40689>. Acesso em: 12 maio 2024.

SAMPAIO JUNIOR, Luiz Henrique. A Teoria Crítica da Tecnologia de Andrew Feenberg: reflexões sobre a inserção de novos elementos tecnológicos no ambiente escolar. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 103, n. 265, p. 786-807, set. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rtep.103i265.5198>. Acesso em: 12 maio 2024.

SCANLAN, Richard. Computer-Assisted Instruction: Plato in Latin. **Foreign Language Annals**, v. 5, p. 84-89, 1971. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/J.1944-9720.1971.TB00671.X>. Acesso em: 02 mar. 2025.

SENAC SÃO PAULO. **Uso da inteligência artificial:** práticas e desafios no Senac São Paulo. Relatório de pesquisa. São Paulo: Senac São Paulo, 2025.

SILVA, Maria da Graça M. da; ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de; DE ALMEIDA, Fernando José de. Um Diálogo Crítico Sobre Educação Híbrida na Realidade Brasileira: três olhares. **Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 34, n. 78, p. 210-226, 2025. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/faeeba/article/view/22916>. Acesso em: 02 mar. 2025.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade:** uma introdução às teorias do currículo. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

SMG. Science Museum Group. **Collection:** Receiver unit from the ENIAC computer, 1943-1945. S.d. Disponível em: <https://collection.science museum group.org.uk/objects/co62406/receiver-unit-from-the-eniac-computer-1943-1945-computer-component>. Acesso em: 30 jun. 2024.

SOUZA, Leandro Delgado de; RODRIGUES, Elisângela Valevein. Instituto de Hackers: O pensamento computacional aplicado ao ensino médio integrado profissionalizante. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/109902>. Acesso em: 12 maio 2024.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Consenso de Beijing sobre a Inteligência Artificial e a Educação**. Paris: Unesco, 2019.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Curriculos de IA para a educação básica:** um mapeamento de currículos aprovados pelos governos. Paris: Unesco, 2022.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa.** Paris: Unesco, 2023a.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior:** una introducción para los actores de la educación superior. Caracas: Unesco, 2023b.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **AI competency framework for teachers.** Paris: Unesco, 2024.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. UNESCO dedica o Dia Internacional da Educação 2025 à inteligência artificial. **Comunicado de imprensa.** 2025a. Disponível em: Acesso em: <https://www.unesco.org/pt/articles/unesco-dedica-o-dia-internacional-da-educacao-2025-inteligencia-artificial#:~:text=Atualmente%2C%20apenas%2010%25%20das%20escolas,UNESCO%20em%20maio%20de%202023>. Acesso em: 24 jul. 2025.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Alto consumo de eletricidade pela inteligência artificial representa risco ambiental. **ONU News,** 6 jun. 2025b. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2025/06/1849246>. Acesso em: 9 ago. 2025.

VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na educação. In: VALENTE, José Armando. (org.). **Computadores e conhecimento:** repensando a educação. 2. ed. Campinas: Unicamp, Nied, 1998. p. 01-27.

VALENTE, José Armando. A Espiral da Aprendizagem e as Tecnologias da Informação e Comunicação: repensando conceitos. In: JOLY, Maria Cristina (Ed). **Tecnologia no Ensino:** implicações para a aprendizagem. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. p. 15-37.

VALENTE, José Armando. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. In: VALENTE, José Armando et al. (orgs.). **Tecnologia e educação:** passado, presente e o que está por vir. Campinas: Nied/Unicamp, 2018. p. 17-41.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Tecnologias digitais, tendências atuais e o futuro da educação. **Panorama Setorial da Internet,** n. 2, ano 14, 2022. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20220725145804/psi-ano-14-n-2-tecnologias-digitais-tendencias-atuais-futuro-educacao.pdf>. Acesso em: 12 maio 2024.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O conceito de Tecnologia.** Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto, 2024.

WING, Jeannette Marie. Computational thinking. **Communications of the ACM,** v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/1118178.1118215>. Acesso em: 20 abr. 2025.

WALTON FAMILY FOUNDATION. **ChatGPT Used by Teachers More Than Students, New Survey from Walton Family Foundation Finds.** Washington, D.C., 1 mar. 2023. Disponível em: <https://www.waltonfamilyfoundation.org/chatgpt-used-by-teachers-more-than-students-new-survey-from-walton-family-foundation-finds>. Acesso em: 4 maio 2025.

WORLD BANK. Gross domestic product 2023. **World Development Indicators database**, 1 jul. 2024. Disponível em: <https://datacatalogfiles.worldbank.org/ddh-published/0038130/DR0046441/GDP.pdf?versionId=2024-07-01T12%3A42%3A23.8710032Z>. Acesso em: 6 dez. 2024.

ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo de vigilância**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021.

ANEXO A – QUADRO 1: ARTIGOS SELECIONADOS

Autores e ano	Artigo	Tema	Embasamento principal	Resultado
Guilherme Barbosa Biriba (2024)	“Revisão sistemática de literatura: linguagem de programação Logo e o ensino de geometria matemática”	Uso da linguagem de programação Logo e o ensino de geometria matemática.	Seymour Papert	A linguagem de programação se mostrou uma estratégia útil para ensinar o estudante a aprender a aprender, a desenvolver sua capacidade de reflexão, sua criatividade e tomada de decisão.
Olira Saraiva Rodrigues e Karolne Santos Rodrigues (2023)	“A inteligência artificial na educação: desafios e desafios ChatGPT”	Reflexão sobre como a IA pode ser potencializada frente ao embaraço aversivo comum ao que exige mudanças	Andrew Feenberg Dora Kaufman Lucia Santaella	O estudo aponta que a IA do tipo generativa é um campo que carece de regulamentações, mas que pode ser conduzida de maneira coletiva, principalmente dentro das Instituições de Ensino Superior, que têm o potencial de discutir essas questões de maneira crítica e com possibilidade de efeito de ação social.
Edna Araujo dos Santos de Oliveira (2023)	“Conhecimento Poderoso e Inteligência Artificial (IA)”	Reflexão sobre como a educação pode contextualizar-se didaticamente de conhecimento poderoso em	Michael Young José Gimeno Sacristán Vani Kenski	Fundamental pensarmos em uma educação instituinte de conhecimento realmente poderoso para ultrapassar a lógica instaurada de que viver a cultura digital é utilizar apenas as ferramentas tecnológicas

		tempos de cultura digital considerando a influência das atuais IA na educação.		acriticamente, uma vez que pensar as estratégias didático-pedagógicas colaboram na construção e aquisição do conhecimento poderoso.
Eduardo Coronel Díaz e Graciela Lima Silvain (2020)	"El pensamiento computacional. Nuevos retos para la educación del siglo XXI"	Se analizan, el perfil de las habilidades relacionadas con el PC requeridas en el presente siglo, los enfoques pedagógicos que demandan cambios relacionados con el currículo, así como la preparación y la práctica docente, a fin de optimizar las oportunidades ofrecidas por las tecnologías en el campo educativo.	Jeannette Wing	El apoyo político de los estamentos gubernamentales es también fundamental para que la enseñanza del PC consolide su nicho en los sistemas educativos, particularmente en Latinoamérica.
Kheronn Khennedy Machado e	"Desenvolvimento do Pensamento Computacional: do preconizado pela BNCC à formação	Tem como foco a reflexão: os professores da rede pública do	Jeannette Wing	Necessidade de formação docente.

Alessandra Dutra (2023)	dos professores da Educação Básica"	estado do Paraná estão preparados para empregar os pressupostos e diretrizes do PC a estudantes do Ensino Médio?		
Cecir Barbosa de Almeida Farias (2021)	"Análise comparativa sobre habilidades do pensamento computacional com alunos do ensino médio da rede pública"	Análise de conhecimento s antes e depois de oficina computacional para celular.	Marcos Román-González José Armando Valente Maria Elizabeth de Almeida Jeff Kramer	Eficácia da oficina realizada em relação à aprendizagem de conteúdos de computação.
Leandro Delgado de Souza e Elisângela Valevein Rodrigues (2021)	"Instituto de Hackers: O pensamento computacional aplicado ao ensino médio integrado profissionalizante"	A pesquisa buscou relacionar a promoção do ensino por meio do pensamento computacional no ensino médio integrado por meio de linguagem de programação visual por blocos, com ferramentas como o Code.Org e Scratch.	Jeannette Wing José Armando Valente	Notou-se resultado positivo e motivador quanto à metodologia utilizada.

Arthur Marques de Oliveira; Arthur Silva Araújo; Patrícia da Silva Campelo Costa Barcellos; Vladimir Stolzenberg Torres (2024)	“www.Educação e Inteligência Artificial.com”	Panorama sobre o uso do Chat GPT por parte de professores da rede pública de ensino.	G. Arariboia José Armando Valente José Moran Edgar Morin	Os resultados apontam para uma certa resistência por parte dos participantes. No que diz respeito à percepção, foi possível constatar uma relativa falta de confiança na capacidade de distinguir entre conteúdo gerado pela IA e conteúdo humano, sugerindo a necessidade de maior conscientização e treinamento para os educadores.
Ilane Ferreira Cavalcante e Elizama das Chagas Lemos (2023)	“Reflexões sobre a produção do conhecimento em face da Inteligência Artificial”	Traça reflexões acerca da produção (e reprodução) do conhecimento em face das interferências das Inteligências Artificiais no contexto acadêmico, especialmente em relação a autoria, originalidade, compromisso ético na construção textual e papel	Dora Kaufman Lucia Santaella Kai-Fu Lee	As Inteligências Artificiais são um recurso que precisará ser trazido para reflexão em sala de aula, gerando mudanças nos processos de orientação, produção e acompanhamento de trabalhos acadêmicos.

		dos professores no processo de ensino e aprendizagem diante desse recurso.		
Roger dos Santos; Guilherme Augusto Caruso Profeta; Rogério Augusto Profeta (2023)	"Por uma (não)reinvenção da educação: a inteligência artificial e o deslocamento do papel tradicionalmente atribuído ao professor"	Traz a reflexão: em que medida a Inteligência Artificial pode substituir os professores humanos?	Paulo Freire Asa Briggs Peter Burke Lev Semionovitch Vigotsky	o ChatGPT e outros modelos análogos têm considerável potencial de utilização como parte de práticas educativas conduzidas em ambientes escolares, mas que, em vez de substituir o professor, tais ferramentas exigirão um novo deslocamento de sua função, em que deverão ser valorizadas a competência e a criatividade para construir perguntas complexas.

ANEXO B – QUADRO 2: TESES E DISSERTAÇÕES SELECIONADAS

Autor(a) e ano	Título	Tema	Embasamento teórico	Resultado
Francielle Nogueira Gatti (2019)	Educação básica e inteligência artificial: perspectivas, contribuições e desafios	Qual a incidência e assuntos tratados pelos pesquisadores brasileiros na interface educação e inteligência artificial?	Mere Abramowicz Maria da Graça Moreira da Silva Michael Apple Miguel Arroyo Seymour Papert José Armando Valente	A pesquisa para a IA está muito baseada na construção de ferramentas de ensino e distante de discussões sobre “O que é?”, “Para que serve?”, “De que forma é feita?”, “Quais os riscos, os potenciais?”.
Mercedes Bragança Pinheiro Fernandes (2004)	Aprendizagem mediada pela inteligência artificial: uma abordagem construtivista	Estudo analítico da importância na mudança da prática pedagógica educacional, com base levantamento bibliográfico sobre conceitos de aprendizagem.	Jean Piaget Lev Semenovitch Vygotsky Carl Ransom Rogers	O uso do computador na escola como mediador da aprendizagem e incentivador de habilidades necessárias à inclusão na sociedade somente será efetivado mediante a reformulação dos hábitos que direcionam a prática de toda a comunidade escolar.
Priscila Gonsales (2022)	Inteligência artificial, educação e institucionais	Aborda a urgência de políticas institucionais de	Dora Kaufman Edgar Morin	Não se pode, efetivamente, “aprender a viver”

	pensamento complexo: caminhos para religação de saberes	gestão, formação docente e governança educacional que promovam a reforma do pensamento para a religação dos saberes, no intuito de promover uma visão ecossistêmica do contexto atual da tecnologia e, consequentemente, de um mundo em constante transformação.		na atual sociedade sem compreender o funcionamento da tecnologia do Big Data e da IA. Nesse sentido, o pensamento complexo emerge como uma possibilidade de ampliação de repertório de compreensão da realidade, evocando a ecologia da ação na construção de estratégias no lugar de preocupações meramente utilitaristas de apreensão de conteúdos.
Guilherme Barbosa Biriba (2023)	O construcionismo contextualizado por meio da linguagem de programação Logo: uma proposta de ensino-aprendizagem da geometria plana	Como a linguagem de programação Logo pode contribuir na construção do conhecimento dos estudantes do Logo: uma ensino fundamental proposta de no âmbito do ensino-aprendizagem da Construcionismo?	Seymour Papert Seymour Papert José Armando Valente	A pesquisa destaca a importância da Linguagem Logo como recurso pedagógico relevante dentro de uma abordagem construcionista.
Carolina Dias Chaves (2023)	O uso de atividades de robótica e linguagem de programação	Quais são as características de uma sequência didática, para o trabalho com	Flávio Rodrigues Maria Cândida Campos Moraes	Sequência didática pautada em Linguagem de Programação e Robótica

	para o desenvolvimento do pensamento computacional	Pensamento Computacional proposto, em 2011, pela International Society for Technology in Education (ISTE) e pela Computer Science Teachers Association (CSTA), em alunos entre sete e oito anos?	Seymour Papert José Armando Valente Lev Semenovitch Vygotsky	Educacional, que envolva atividades desconectadas e conectadas, que trabalhe com projeto engajador, no qual o tema seja escolhido pelo aluno, contribui para o desenvolvimento do pensamento computacional das crianças.
Mateus Dauã de Moraes (2022)	Pensamento computacional e matemática: como emergem em projetos com o Scratch no ensino remoto?	Como o Pensamento Computacional e a matemática emergem de projetos desenvolvidos com o Scratch no ambiente de programação Scratch em atividades remotas?	Seymour Papert Jeannette Wing Marcus Vinicius Maltempi	O pensamento computacional e a matemática atuaram em movimentos complementares na determinação e na condução da resolução dos problemas. Também destacamos que a Decomposição de problemas, um dos pilares do PC, não é algo fixo, direto ou linear, podendo emergir de diferentes formas na busca pela solução do problema.
Janaína Menezes (2022)	Nos rastros de algoritmos pela cidade: cartografia do	Como o pensamento computacional pode ser desenvolvido, e potencializado e	Seymour Papert Virgínia Kastrup	O trabalho apresenta pistas que indicam o pensamento

	desenvolvimento do pensamento computacional na perspectiva da educação OnLife	produzido com e na cidade?	Fabio Rocca Massimo Di Felice Eliane Schlemmer José Armando Valente Isabel Silva	La computacional sendo potencializado para além do humano, em um percurso inventivo e coengendrado entre entidades humanas e não humanas, a partir das experiências na cidade. A tese contribui para a compreensão interdisciplinar e transversal do pensamento computacional no contexto da Educação Básica.
Fernanda Batistela (2021)	A estratégia metacognitiva procedural com influências do pensamento computacional: um estudo de caso	Como os aprendizes executam o controle estratégico de sua aprendizagem mediante os pensamentos metacognitivo computacional?	Jaylson Teixeira Rozelma Soares de França Juan Ignacio Pozo	O estudo revela que o uso deliberado e planificado de um plano de ação guiado pela EMPPC conduz o aprendiz a um domínio estratégico em que o mestre vai progressivamente se tornando mais desnecessário e, portanto, impulsiona o controle pleno da sua aprendizagem.

Christiano Martino Otero Avila (2020)	PAPERT PC Framework: um arcabouço para criação de atividades curriculares integradas com o pensamento computacional	O trabalho envolve a definição e disponibilização de um arcabouço teórico que permite auxiliar educadores na concepção de atividades didáticas fundamentadas no Pensamento Computacional (PC) à luz de uma teoria pedagógica. Estas atividades devem promover aprendizagens de componentes curriculares ao mesmo tempo em que desenvolvem, nos aprendizes, competências e técnicas do Pensamento Computacional.	Seymour Papert José Armando Valente Lev Semenovitch Vygotsky	Estudos de caso foram realizados e mostram que o guia prático, bem como as rubricas que o fundamentam, apresentam potencial para instigar professores do ensino básico no desenvolvimento de atividades construcionistas e que deem ênfase no desenvolvimento de competências relacionadas ao PC.
Douglas Ladislau dos Santos (2023)	Inteligência artificial aplicada à educação: transformação ou desintegração da escola?	A inteligência artificial aplicada à educação (ao operar transformação ou a desintegração da escola?)	Bruno Latour Clifford Geertz Calavia Sáez Gilles Deleuze Hermínio Martins	O trabalho defende que a inteligência artificial aplicada à educação é um vetor relevante da desintegração da forma escolar, e não da desintegração da instituição moderna que se instaurou no mundo. A desintegração desencadeada se refere à

				inviabilização das possibilidades de existência de uma forma escolar cujo princípio operacional é a promoção de tempo livre improdutivo às novas gerações. Ao reduzir o real a dados, mediante uma visão gnóstica da materialidade escolar, a IAED promove o personalismo educacional, ao passo que impede a construção do comum no âmbito escolar.
--	--	--	--	---

ANEXO C – RELATÓRIO DA ENTREVISTA 1

Resumo das respostas do(a) Entrevistado(a) 1

1. Avaliação do conhecimento sobre IAGen:

Entrevistado(a) 1 tem um conhecimento técnico sobre IA generativa devido ao seu trabalho com tecnologia e orientação de TCCs. Conhece bastante sobre IAGen de imagem, especialmente ferramentas populares e recursos de IA no pacote Adobe.

2. Uso de IAGen na vida pessoal:

Não costuma utilizar IAGen no dia a dia, mas utiliza ferramentas de transcrição para transcrever entrevistas de sua pesquisa de doutorado.

3. Participação em formação sobre IAGen:

Assistiu a palestras e oficinas formativas, mas nunca fez um curso sistematizado sobre IA generativa. Lê bastante sobre o tema para se manter informado(a).

4. Uso de IAGen na prática pedagógica:

Incentiva os alunos a usarem IA para leitura de textos acadêmicos, ajudando-os a resumir e compreender melhor os textos.

4a. Incorporação de IAGen nas aulas:

Sugere que os alunos usem IA para resumir textos acadêmicos e facilitar a leitura.

4b. Mudanças no engajamento e desempenho dos estudantes:

Percebe que o uso de IA para resumos ajuda a quebrar a resistência dos alunos à leitura de textos longos.

4c. Conteúdos ou habilidades mediados por IAGen:

Acredita que IA pode ser útil em tarefas automatizadas, como correção de provas e transcrição de aulas, mas enfatiza que IA tem limitações sérias e não deve substituir o pensamento crítico e autoral dos alunos.

4d. Orientação sobre o uso de IAGen:

Orienta os alunos a usarem IA de forma autoral e crítica, especialmente para leitura de textos acadêmicos.

5. Potencialidades e limitações das ferramentas de IAGen:

Como potencialidades, apontou facilitar a leitura e compreensão de textos acadêmicos, e automatizar tarefas como correção de provas e transcrição de aulas. Como limitações, apontou reproduzir estereótipos racistas e sexistas, além de questões éticas relacionadas a direitos autorais e plágio.

6. Mudanças nas atividades dos alunos após 2022:

Não percebeu uma mudança expressiva no desempenho dos alunos, mas observa que eles agora têm um recurso novo para mascarar dificuldades de leitura e escrita.

7. Impacto na autonomia e desenvolvimento do pensamento crítico:

Acredita que a IA pode impactar negativamente a autonomia e o pensamento crítico dos alunos, especialmente quando usada como um atalho para evitar o esforço de leitura e escrita.

8. Compreensão dos estudantes sobre o funcionamento das ferramentas de IAGen:

Menciona que muitos alunos não sabem como as ferramentas de IA funcionam e que é importante discutir os fundamentos dessas tecnologias em sala de aula.

9. Questões de plágio, autoria e propriedade intelectual:

Discute com os alunos sobre questões éticas relacionadas à IA, como direitos autorais e plágio, e incentiva o desenvolvimento de ideias próprias.

10. Dúvidas, desafios ou dificuldades na utilização de IAGen:

Destaca a necessidade de um letramento digital tanto para professores quanto para alunos, para que possam usar a IA de forma informada e crítica.

11. Substituição de dimensões do trabalho docente:

Acredita que a IA pode substituir algumas dimensões do trabalho docente, como correção de provas e transcrição de aulas.

12. Modificação do papel do docente e relação com estudantes:

Menciona que a IA desafia os professores a se atualizarem tecnologicamente para dialogar com os alunos, mas não sente que a IA tenha modificado significativamente sua relação com os estudantes.

13. Contribuição para uma pedagogia crítica e emancipadora:

Acredita que a IA pode contribuir para uma pedagogia crítica se for usada como catalisadora de debates sobre ética e inclusão tecnológica.

14. Reprodução de conteúdos ou criação de novos saberes:

Acredita que a IA tende a reproduzir vieses e conteúdos existentes, mas pode desafiar o *status quo* quando apropriada para tal, com interferência humana.

15. Formação ou suporte necessário para professores:

Sugere que a formação escolar inclua o ensino de programação e pensamento computacional desde cedo, para que todos compreendam como as informações são processadas.

16. Impactos sociais e educacionais do uso ampliado de IAGen:

Acredita que a IA pode ampliar as desigualdades, pois os alunos que dependem excessivamente de IA podem limitar suas carreiras a trabalhos automatizados e precarizados.

17. Futuro da educação com a presença crescente de IAGen:

Vislumbra um futuro onde a IA pode evidenciar problemas existentes no mercado de trabalho e na educação, potencialmente levando a uma reflexão crítica sobre a natureza do trabalho e do ensino.

ANEXO D – RELATÓRIO DA ENTREVISTA 2

Resumo das respostas do(a) Entrevistado(a) 2

1. Avaliação do conhecimento sobre IAGen:

Entrevistado(a) 2 se considera em um nível intermediário de conhecimento em IA, gerando algumas aplicações e otimizando processos produtivos e administrativos.

2. Uso de IAGen na vida pessoal:

Utiliza IA frequentemente em sua vida pessoal, como aplicativos de navegação e recomendação de filmes, e realiza testes com ferramentas digitais para otimizar seu trabalho.

3. Participação em formação sobre IAGen:

Participa de muitos eventos e treinamentos, além de trocar informações com colegas especializados na área.

4. Uso de ferramentas de iagen na prática pedagógica:

Utiliza ferramentas de IAGen para criar aplicações práticas, como monitoramento de postura, classificação de objetos em esteiras e medição de batimentos cardíacos. Percebeu maior engajamento dos estudantes com a introdução de IAGen, especialmente em projetos práticos. Ele(a) orienta os alunos a usar IAGen como uma ferramenta de otimização, mas enfatiza a importância do pensamento crítico e da capacidade intelectual.

5. Potencialidades e limitações das ferramentas de IAGen:

Vê vantagens na otimização do tempo e na melhoria da qualidade das atividades, mas destaca a necessidade de desenvolver o pensamento crítico dos alunos.

6. Mudanças nas atividades dos alunos após 2022:

Desde o lançamento do ChatGPT, notou uma melhora na autonomia dos alunos, que agora chegam com respostas prévias e utilizam a ferramenta para otimizar o tempo.

7. Impacto na autonomia e desenvolvimento do pensamento crítico:

Acredita que a autonomia dos alunos melhorou com o uso de IAGen, mas é importante que eles não dependam totalmente da ferramenta.

8. Compreensão dos estudantes sobre IAGen:

Discute os fundamentos das tecnologias de IAGen em suas aulas e orienta os alunos sobre seu uso.

9. Questões de plágio, autoria e propriedade intelectual:

Trabalha a questão da ética e da citação correta (para designar autoria de textos corretamente) com os alunos, destacando a importância de reconhecer o uso de ferramentas de IAGen.

10. Desafios na utilização de IAGen no contexto educacional:

Expressou preocupações com a avaliação, ética e a necessidade de diretrizes institucionais mais específicas para o uso de IA na educação.

11. Substituição do trabalho docente:

Acredita que as ferramentas de IA não substituirão os professores, mas sim facilitarão suas tarefas, melhorando a qualidade das aulas e atividades.

12. Modificação do papel do docente:

Vê a incorporação de IAGen como uma forma de abrir novas possibilidades e ferramentas para os professores, sem substituir seu papel.

13. Contribuição para uma pedagogia crítica e emancipadora:

Acredita que a IAGen pode contribuir para uma pedagogia mais crítica e emancipadora, desde que usada de forma adequada.

14. Reprodução de conteúdos vs. criação de novos saberes:

Vê a IAGen como uma ferramenta que pode tanto reproduzir conteúdos quanto ajudar na criação de novos saberes, dependendo de como é utilizada.

15. Formação e suporte para professores:

Destaca a importância de treinamentos e eventos para professores, além da troca de informações com colegas especializados.

16. Impactos sociais e educacionais:

Antecipa que a popularização de IAGen pode trazer benefícios, mas também acentuar desigualdades se não for bem gerida.

17. Futuro da educação com IAGen:

Vislumbra um futuro em que a IAGen facilita a vida dos professores e melhora a qualidade das atividades educacionais, sem substituir o papel docente.

ANEXO E – RELATÓRIO DA ENTREVISTA 3

Resumo das respostas do(a) Entrevistado(a) 3

1. Avaliação do conhecimento sobre IAGen:

Acredita que conhece pouco sobre IAGen e que tanto professores quanto alunos também têm um conhecimento limitado.

2. Uso de IAGen na vida pessoal:

Utiliza ferramentas como ChatGPT para buscas textuais complexas e para ajudar em seu trabalho pessoal. Mencionou o uso do Adobe Firefly para criação de imagens e ferramentas como ChatGPT para construção de conceitos.

3. Participação em formação sobre IAGen:

Não teve formação específica sobre IAGen.

4. Uso de ferramentas de IAGen na prática pedagógica:

Utiliza o Adobe Firefly para criação de imagens em suas aulas. Pede para os alunos fazerem trabalhos utilizando IAGen para entender melhor suas potencialidades e limitações.

5. Potencialidades e limitações das ferramentas de IAGen:

Observou que a IAGen pode ajudar a automatizar tarefas manuais e melhorar a qualidade do trabalho, mas também pode ser usada de forma preguiçosa por alguns alunos.

6. Mudanças nas atividades dos alunos após 2022:

Destacou que a IA vem ajudando a automatizar tarefas e a melhorar a qualidade do trabalho, mas também tem sido usada de forma preguiçosa por alguns alunos.

7. Impacto na autonomia e desenvolvimento do pensamento crítico:

Acredita que a IA pode ampliar as capacidades dos alunos, mas também se preocupa com a dependência excessiva da tecnologia.

8. Compreensão dos estudantes sobre IAGen:

Mencionou que os alunos inicialmente têm pouco conhecimento sobre IA, mas começam a entender melhor com o uso nas aulas. Orienta os alunos sobre como utilizar IAGen para melhorar suas capacidades de *design* e evitar plágio.

9. Questões de plágio, autoria e propriedade intelectual:

Aborda essas questões com os alunos, destacando a importância de evitar plágio e utilizar IA de forma ética.

10. Desafios na utilização de IAGen no contexto educacional:

Acredita que é importante discutir os fundamentos das tecnologias de IA nas aulas para que os alunos compreendam melhor seu funcionamento.

11. Substituição do trabalho docente:

Acredita que a IA pode substituir algumas atividades docentes, mas não completamente, e que pode ampliar as capacidades do professor.

12. Modificação do papel do docente:

Acredita que a IA pode modificar o papel do docente, ampliando suas capacidades e ajudando na automação de tarefas manuais.

13. Contribuição para uma pedagogia crítica e emancipadora:

Não foi mencionado diretamente, mas o(a) Entrevistado(a) 3 acredita que a IA pode ampliar as capacidades dos alunos e melhorar a qualidade do trabalho.

14. Reprodução de conteúdos vs. criação de novos saberes:

Acredita que a IA pode ampliar as capacidades de trabalho, mas também se preocupa com a dependência excessiva da tecnologia.

15. Formação e suporte para professores:

Mencionou a necessidade de laboratório de IA no ambiente universitário para facilitar o acesso a ferramentas e equipamentos.

16. Impactos sociais e educacionais:

Observou que os alunos precisam se adaptar ao uso de IA, pois as empresas estão exigindo esses conhecimentos. Acredita que a IA pode acentuar desigualdades devido ao acesso desigual à tecnologia e ao conhecimento.

17. Futuro da educação com IAGen:

Entende que a IA pode ampliar as capacidades dos alunos e professores, mas também se preocupa com a dependência excessiva da tecnologia.

APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES DO SENAC SÃO PAULO

1. Em qual unidade você trabalha?
2. Em qual modalidade de ensino você leciona?
 - 2.1 Habilitação técnica
 - 2.2 Cursos livres
 - 2.3 Aprendizagem
 - 2.4 Ensino superior
 - 2.5 Ensino médio técnico
3. Você utiliza ou já utilizou alguma ferramenta de inteligência artificial (IA)?
 - 3.1 Sim, utilizo com frequência.
 - 3.2 Sim, já utilizei, mas não utilizo com frequência.
 - 3.3 Não, nunca utilizei.

(para quem assinalou a 3.2 ou a 3.3) 3.3.1 Por que você nunca utilizou ou utilizou pouco?

 - 3.3.1.1 Desconhecimento
 - 3.3.1.2 Falta de oportunidade
 - 3.3.1.3 Receio quanto à segurança
 - 3.3.1.4 Falta de interesse
 - 3.3.1.5 Outro. Especifique.
4. Quais tipos de ferramentas de IA você utiliza ou já utilizou?
 - 4.1 Assistente conversacional (exemplos: ChatGPT, Copilot, Claude, Perplexity, Gemini...)
 - 4.2 Criadores de imagem (exemplos: Leonardo, Dall-E, ImageFX, Stable Diffusion...)
 - 4.3 Ferramentas de pesquisa científica (exemplos: Consensus, Elicit, SciSpace...)
 - 4.4 Criadores de música (exemplos: Suno, MusicFX)
 - 4.5 Outras. Especifique.

5. Como você aprendeu a usar essa(s) ferramenta(s)?

- 5.1 Testes espontâneos (“fuçando”)
- 5.2 Tutoriais de redes sociais (YouTube, TikTok, Instagram, Facebook)
- 5.3 Com parentes e/ou amigos
- 5.4 Em cursos do Senac São Paulo
- 5.5 Por meio dos alunos
- 5.6 Cursos de outra instituição de ensino
- 5.7 Cursos de outra instituição de ensino ou outros meios. Especifique.

6. Você já utilizou ferramentas de IA dentro da sala de aula com os alunos para situações de ensino e aprendizagem?

- 6.1 Sim, utilizo com frequência.
- 6.2 Já utilizei e não dei continuidade.
- 6.3 Nunca utilizei.

7. Para qual finalidade você utiliza ou já utilizou ferramentas de IA em sua prática pedagógica?

- 7.1 Para avaliação
- 7.2 Para produção de recursos utilizados em aula
- 7.3 Para pesquisa
- 7.4 Para apoio ao desenvolvimento de projetos dos alunos
- 7.5 Em situações ou atividades de aprendizagem (em sala de aula)
- 7.6 Para meu planejamento de aulas e atividades
- 7.7 Para testes/atividades em curso de formação/atualização

8 Seus alunos estão utilizando IA para atividades educacionais?

- 8.1 Sim
- 8.2 Não
- 8.3 Não sei dizer

8.1.1 Caso utilizem, como você lida com essa utilização?

- 8.1.1.1 Incentivo
- 8.1.1.2 Altero meu planejamento
- 8.1.1.3 Proíbo
- 8.1.1.4 Outro. Qual?

9 Você já realizou uma ou mais situações ou atividades de aprendizagem com ferramentas de IA?

9.1 Sim

9.2 Não

10. Você gostaria de compartilhar sua experiência? Se sim, vamos pedir que descreva sua prática.

10.1 Sim

10.2 Não