



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – DEDC CAMPUS XV

ISA MAIRY TOMÉ OLIVEIRA PALMEIRA

ENTRE ALGORITMOS E SABERES: A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA
NO ENSINO E NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Valença

2025

ISA MAIRY TOMÉ OLIVEIRA PALMEIRA

ENTRE ALGORITMOS E SABERES: A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA
NO ENSINO E NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Pedagogia pela Universidade do Estado da Bahia, na área de Educação.

Orientador: Prof. Dr. Everton Nery Carneiro

Valença
2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pelo SISB/UNEB.
Dados fornecidos pelo próprio autor.

P172e

Palmeira, Isa Mairy Tomé Oliveira

ENTRE ALGORITMOS E SABERES: A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
GENERATIVA NO ENSINO E NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO /
Isa Mairy Tomé Oliveira Palmeira. Orientador(a): Everton Nery Carneiro.
Carneiro. Valença, 2025.

72 p.

TCC (Graduação - Pedagogia). Universidade do Estado da Bahia. Valença.
2025.

Contém referências, anexos e apêndices.

1.Educação. 2.Inteligência Artificial Generativa. 3.Ensino-aprendizagem. I.
Carneiro,Everton Nery. II. Universidade do Estado da Bahia. Valença. III.
Título.

CDD: 371


FOLHA DE APROVAÇÃO

ISA MAIRY TOMÉ OLIVEIRA PALMEIRA


ENTRE ALGORITMOS E SABERES: A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA
NO ENSINO E NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Pedagogia pela Universidade do Estado da Bahia, na área de Educação.


Aprovada em: 17 de dezembro de 2025

Documento assinado digitalmente
 **EVERTON NERY CARNEIRO**
Data: 05/01/2026 10:06:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Everton Nery Carneiro (Orientador)
Universidade do Estado da Bahia – DEDC XV

Documento assinado digitalmente
 **JOARA PORTO DE AVELAR LIMA**
Data: 06/01/2026 20:16:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Joara Porto de Avelar Lima
Universidade do Estado da Bahia – DEDC XV

Documento assinado digitalmente
 **MARCIO RONALDO RODRIGUES VIEIRA**
Data: 05/01/2026 11:12:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Márcio Ronaldo Rodrigues Vieira
Universidade do Estado da Bahia – DEDC XV

À Isa Mairy de 2020, que encontrou na
Pedagogia um refúgio: esse é só o começo!

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, professora Cláudia Tomé Oliveira de Sousa, meu primeiro exemplo de uma Pedagogia que acolhe, cuida e se constitui como um verdadeiro ato de amor. Sua prática pedagógica foi e é constantemente inspiradora.

Ao meu companheiro, Autair Conceição da Hora, cuja parceria, apoio, afeto e escuta atenta foram bálsamos para minhas noites mal dormidas e todas as angústias da minha formação.

A uma grande amiga, Luísa Mattos, cuja amizade cultivo bem antes da UNEB, sempre pontual e assertiva em todos os conselhos que me destinou apesar da distância. Muito obrigada, Lu!

Ao estimado professor e orientador, Dr. Everton Nery Carneiro, expresse profunda gratidão por sua orientação atenta que reflete não somente o compromisso acadêmico e profissional, como a solidez de uma relação construída com respeito, confiança e amizade ao longo da minha trajetória acadêmica.

Às minhas professoras: Dra. Nicoleta Mendes de Mattos, cujos livros, indicações de leitura e *insights* impulsionaram não só a pesquisa, como minha formação; professora Dra. Andrea Ferreira Lago, cujas aulas no componente “Educação e Tecnologias” catalisaram a articulação entre minha formação técnica e docente; e a professora Dra. Joara Porto de Avelar Lima que, embora “nova” no DEDC – XV, deu todo apoio e incentivo nesses dois semestres finais do curso.

Mas não vai nesta consideração nenhuma arrancada falsamente humanista de negação da tecnologia. Pelo contrário, é a consideração de que, de um lado, não diviniza a tecnologia mas, de outro, não a diaboliza. De quem a olha ou mesmo a espreita de forma criticamente curiosa.

Paulo Freire, 2016

RESUMO

PALMEIRA, Isa Mairy Tomé Oliveira. Entre algoritmos e saberes: a Inteligência Artificial Generativa no ensino e na construção do conhecimento. 2025. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) – Departamento de Educação, Universidade do Estado da Bahia, Valença, 2025.

O presente estudo debruçar-se-á na inserção das tecnologias digitais, em específico a Inteligência Artificial Generativa (IAGen), no âmbito educacional. A ascensão acelerada das interfaces generativas de inteligência artificial que já alcança espaços escolares, trazendo promessas de personalização e automatização, bem como os riscos éticos, epistemológicos e políticos, instiga e fomenta a questão-problema que catalisa a pesquisa, que consiste em: de que forma a inteligência artificial generativa interfere no processo de ensino-aprendizagem, e quais são suas implicações para a construção do conhecimento em contextos educativos? Objetiva analisar as implicações pedagógicas e epistemológicas do uso da inteligência artificial generativa no contexto educativo, investigando de que modo suas aplicações impactam os processos de ensino-aprendizagem e contribuem (ou tensionam) a construção crítica e dialógica do conhecimento. Como referencial teórico, utiliza Lévy (2010), Morin e Le-Moigne (2000) e Freire (2023) enquanto pilares que articulam a cognição humana, a dinamicidade do conhecimento e a pedagogia crítica e dialógica na constituição da práxis. Como percurso metodológico, adota uma pesquisa de abordagem qualitativa, tipo bibliográfico e documental, utilizando a revisão sistemática como método de seleção de dados e a análise de conteúdo de Bardin (2016) como técnica de interpretação. Conclui que a IAGen a presença da IA generativa nas práticas escolares emerge desafios epistemológicos, éticos, políticos e sociais, bem como defende o redimensionamento da práxis pedagógica para uso da IAGen na educação enquanto interface que não substitui a ação humana e é produto da inteligência coletiva, o que a torna consequentemente inacabada. A educação, portanto, assume papel ativo que preserva o caráter da incompletude da formação e do sujeito, caracterizando-se enquanto gesto e ação que acolhe as dúvidas e incertezas, fundamental em tempos de inteligência artificial generativa.

Palavras-chave: educação; inteligência artificial generativa; ensino-aprendizagem.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Procedimento de filtragem dos dados.....	17
Figura 2 - Estrutura com os aspectos e níveis de progressão do MRCP-IA.....	53
Figura 3 - Estrutura com os aspectos e níveis de progressão do MRCE-IA.....	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	METODOLOGIA.....	15
3	INTELIGÊNCIA, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E EDUCAÇÃO: HISTÓRIA, CONCEITOS E PRIMEIROS APONTAMENTOS.....	21
4	DESAFIOS DA EDUCAÇÃO COM IA GENERATIVA: UMA DISCUSSÃO SOBRE ÉTICA, POLÍTICA, EPISTEMOLOGIA E LINGUAGEM ALGORÍTMICA.....	35
5	POSSIBILIDADES, CONTRIBUIÇÕES, E O REDIMENSIONAMENTO DA PRÁXIS PEDAGÓGICA NA ERA DA IA GENERATIVA.....	52
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
	REFERÊNCIAS.....	66

1 INTRODUÇÃO

A informática educativa no Brasil data da década de 1970. A partir de 1982, o computador já assumia papel auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, tornando-se alvo de políticas públicas que geraram projetos como Projeto Brasileiro de Informática na Educação (1984) e Programa Nacional de Informática na Educação (1997) (Maia; Barreto, 2012). Embora as tecnologias digitais devessem ter se tornado parte do cotidiano educativo, é necessário reconhecer que, como sociedade, não estamos habituados com a velocidade com que os avanços tecnológicos frequentemente tornam outros recursos, também digitais, obsoletos.

Conforme Gabriel (2023, p. 32), “atualmente, o poder e o alcance da tecnologia são muito maiores que no passado”, o que torna possível afirmar que as discussões em torno do uso efetivo das tecnologias digitais na educação não se esgotaram com a implementação de políticas públicas anteriores, mas expandiram e nos confrontam com uma nova interface: as Inteligências Artificiais (IA), especificamente as Inteligências Artificiais Generativas.

Os estudos sobre inteligência artificial iniciaram por volta da década de 1950 e o termo se constituiu em busca de atingir um fim mercadológico, popularizando-se na década de 1960, cuja premissa estava voltada principalmente a desvendar e simular mistérios do funcionamento da mente humana. Suas características mais rebuscadas, no entanto, bem como sua possibilidade de criação de conteúdo de forma quase automática (característica generativa) reacendem debates sobre a relação sociedade-tecnologia, e tensionam as atividades desempenhadas pelos seres humanos em mediação com sistemas tecnológicos, sobretudo a partir da popularização do *ChatGPT* em 2022¹.

Enquanto a Inteligência Artificial (IA) é um campo amplo e uma área da Ciência da Computação que se debruça nos estudos para o desenvolvimento de máquinas capazes de simular o funcionamento da mente humana (Gabriel, 2023), a Inteligência Artificial Generativa – também representada pela sigla IAGen - é uma categoria da inteligência artificial capaz de criar novos conteúdos a partir de um conjunto de dados de entrada (Gabriel, 2024). Nesta pesquisa, ela é compreendida como uma construção que emerge da inteligência humana e das potencialidades de uma inteligência coletiva, considerando sua presença na educação

¹ O *ChatGPT* é uma ferramenta de inteligência artificial generativa desenvolvida pela empresa norte-americana *OpenAI*, cuja versão disponível ao público esteve baseada no modelo GPT-3.5 em 2022.

como parte do processo de formação humana que impacta e redimensiona o processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Gabriel (2024), a abordagem que precede a criação das interfaces generativas de IA segue um pensamento conexionista. Essa abordagem, inspirada pela fisiologia humana e no funcionamento do cérebro humano, dá origem às chamadas Redes Neurais Artificiais e aprendizagem de máquina (AM), partindo do princípio de que a base da inteligência artificial é a forma de processar a informação, o que envolve treinamento e aprendizado através de tentativas e erros (Gabriel, 2024).

Para Gabriel (2024, p. 24), as revoluções digitais mudam o significado do “ser” humano, uma vez que “do ponto de vista da evolução, as tecnologias de Inteligência Artificial (IA) que entram em cena ocupam um papel fundamental, inaugurando a era das ferramentas intuitivas”. A IAGen, portanto, rompe com convenções sociais e impulsiona a reconfiguração de paradigmas uma vez que as ferramentas digitais, comumente passivas ao comando do usuário, tornam-se ativas e capazes de criar o próprio conteúdo e agir intuitivamente, “ameaçando” a construção do conhecimento.

Uma criação digital cuja premissa se estabelece na mente humana carece de estudos e intervenções sociais que considerem o caráter inacabado do sujeito. A educação, enquanto elemento que constitui a formação integral do ser humano, deve se debruçar na inteligência artificial generativa considerando-a elemento de estudo que é atravessado pelas dimensões constituintes da humanidade. O processo de ensino-aprendizagem mediado por IAGen, nesse sentido, urge uma análise crítica e dialógica que o compreende enquanto princípios interdependentes que não podem ser delegados às funções automatizadas.

De acordo com o Centro de Inovação para a Educação Brasileira – CIEB (2024), o principal foco da presença da Inteligência Artificial Generativa na educação está na adaptação e personalização de recursos para os estudantes, sobretudo através dos Sistemas Tutores Inteligentes (STIs), cuja possibilidade de devolutiva em tempo real e assistência direcionada permite o redirecionamento da aprendizagem e se adequa ao perfil do estudante. Recentemente, os STIs específicos têm sido substituídos por grandes modelos de linguagem, o que permite afirmar que os modelos generativos de inteligência artificial já estão adentrando os espaços escolares.

Cerca de 14 países já adotaram a Inteligência Artificial na educação por meio de um documento curricular específico. No Brasil, por exemplo, está em estudo e adoção o Currículo

Referência em IA no Ensino Médio, desenvolvido por especialistas acadêmicos. Entre as possibilidades de utilização, incluem-se ainda a automatização de atividades burocráticas e rotineiras, experiências imersivas em realidade virtual e a criação de meios de ensino eficazes (Centro de Inovação para a Educação Brasileira, 2024).

Nessa perspectiva, o presente estudo parte da seguinte questão-problema: de que forma a inteligência artificial generativa interfere no processo de ensino-aprendizagem, e quais são suas implicações para a construção do conhecimento em contextos educativos? Compreende-se que a sociedade está em constante transformação e que imersão em tecnologias digitais em contexto educacional com interfaces como a IAGen desperta anseios, dúvidas e fascinações que devem ser exploradas sob o crivo da educação e da perspectiva humana para o desenvolvimento de vertentes cognitivas e pedagógicas.

O objetivo geral da presente pesquisa consiste em analisar as implicações pedagógicas e epistemológicas do uso da inteligência artificial generativa no contexto educativo, investigando de que modo suas aplicações impactam os processos de ensino-aprendizagem e contribuem (ou tensionam) a construção crítica e dialógica do conhecimento. Para isso, estabelecem-se os seguintes objetivos específicos:

- Conhecer os fundamentos teóricos e históricos da Inteligência Artificial Generativa (IAGen) na educação, abordando suas definições, conceitos fundamentais e evolução ao longo do tempo, para compreender o contexto de sua aplicação educacional;
- Discutir os principais desafios relacionados ao uso do IAGen na educação, com foco em aspectos como vida, equidade, privacidade e segurança de dados, buscando a compreensão de suas implicações éticas e práticas;
- Explorar as possibilidades e benefícios do IAGen na educação, destacando seu potencial na personalização do ensino e na implementação de estratégias de aprendizagem adaptativa, com o intuito de promover uma experiência de aprendizagem mais eficaz e inclusiva;
- Avaliar o impacto do IAGen no processo de ensino-aprendizagem, investigando a aplicação de novas metodologias de ensino e o uso de ferramentas automatizadas para avaliação e feedback, com vistas à compreensão de suas contribuições para a inovação educacional.

A ascensão acelerada da IA generativa e sua inevitável inserção no nicho educacional como promessa de automatização de tarefas e otimização de atividades cotidianas não tardou a ramificar-se nos processos de ensino-aprendizagem. A crescente presença da IAGen na

educação exige uma abordagem teórica que transpasse as dimensões técnicas e articule discussões cognitivas e epistemológicas.

Nesse sentido, o referencial teórico desta pesquisa está pautado no tripé das obras “*As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*” (Lévy, 2010), “*A Inteligência da Complexidade*” (Morin; Le-Moigne, 2000), e “*Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*” (Freire, 2023). Lévy (2010, p.33) conceitua o hipertexto como um “conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou parte de gráficos, sequências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos”, nós esses que são acessados de forma não linear, que estão em constante transformação e em dinamicidade.

Esse conceito permite compreender o hipertexto enquanto materialização do funcionamento da mente humana que tece conexões e associações com significados próprios, o que possibilita construir relações com o funcionamento da IA e estabelecer um diálogo com a complexidade do conhecimento e os processos epistemológicos de Morin e Le-Moigne (2000) que, por sua vez, convergem com a pedagogia crítica Freire (2023), na qual ensino-aprendizagem é processo que não deve prescindir das relações sociais que culminam em uma potencial inteligência coletiva.

Lévy (2010, p. 57) oferece um pilar fundamental na concepção das tecnologias como extensões da cognição humana que podem expandir as possibilidades, e vai além ao inferir uma reflexão sobre as relações tecnologias e a construção do sujeito, pois “a informática não intervém apenas na ecologia cognitiva, mas também nos processos de subjetivação individual e coletivos”. Essa perspectiva ecoa ao ser confrontada com a complexidade de Morin e Le-Moigne (2000), pois, ao evidenciar a complexidade, os autores tratam o conhecimento em seu âmago dinâmico, interdependente e incerto. Finalmente, quando Freire (2023) propõe uma pedagogia crítica e dialógica, educador e educando tornam-se unidade constituinte da práxis, são interdependentes e atuam no cerne do processo formativo, também incerto e incompleto.

Nesse sentido, é possível afirmar que essas três obras se articulam e formam um referencial teórico robusto que está sensível às questões contemporâneas, incluindo a IAGen que, ao gerar novos conteúdos, é potencial atuante na extensão do poder cognitivo da humanidade e exige um olhar para suas dimensões complexas. Além disso, enquanto percurso metodológico, essa pesquisa segue uma abordagem qualitativa, de tipo bibliográfico e

documental, adotando-se enquanto meio de seleção de dados a revisão sistemática e a análise de conteúdo de Bardin (2016) como instrumento de análise dos dados coletados.

O presente texto dividir-se-á em seis seções: introdução, metodologia, “Inteligência, Inteligência Artificial e Educação: História, Conceitos e Primeiros Apontamentos”, “Desafios da Educação com IA Generativa: uma discussão sobre Ética, Política, Epistemologia e Linguagem Algorítmica”; “Possibilidades, contribuições e o redimensionamento da Práxis Pedagógica na era da IA Generativa”, e, por fim, as considerações finais.

A introdução apresenta o problema norteador da pesquisa, bem como os objetivos e apontamentos iniciais. A metodologia, por sua vez, destrincha o percurso metodológico e os princípios de seleção e análise dos dados que subsidiam essa pesquisa. A seção “Inteligência, Inteligência Artificial e Educação: História, Conceitos e Primeiros Apontamentos” discute o conceito de inteligência, o surgimento e desenvolvimento da IA, a querela da IAGen e fornece os primeiros apontamentos para o uso da IA em âmbito educacional.

Na seção “Desafios da Educação com IA Generativa: uma discussão sobre Ética, Política, Epistemologia e Linguagem Algorítmica”, apresentam-se os principais desafios apontados nos dados para uso de IAGen na educação e os analisa sob uma abordagem histórico-crítica nas dimensões da política, epistemologia, ética e linguagem. Já a seção “Possibilidades, contribuições e o redimensionamento da Práxis Pedagógica na era da IA Generativa” discute os marcos referenciais da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura - UNESCO (2025a, 2025b)² a respeito das competências em IA para uso docente e discente, utilizando-os para subsidiar a análise de duas obras a respeito das possibilidades de uso da IAGen na educação, além de refletir sobre a necessidade do redimensionamento da práxis pedagógica no processo de ensino-aprendizagem.

Almejamos, com este estudo, contribuir para uma reflexão crítica e dialógica sobre potenciais tensões e possibilidades do uso da IA generativa no ensino e na construção do conhecimento, considerando as dimensões éticas, políticas, epistemológicas e da linguagem, fomentando a continuidade do debate em âmbito educacional.

² Marco Referencial de competências em IA para professores, disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000394280> e Marco Referencial de competências em IA para estudantes, disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000394281>.

2 METODOLOGIA

O percurso metodológico desta pesquisa segue uma abordagem qualitativa, uma vez que busca analisar as implicações pedagógicas e epistemológicas do uso da inteligência artificial generativa no contexto educativo. A pesquisa qualitativa “trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das crenças, dos valores e das atitudes [...] aqui entendido como parte da realidade social” (Minayo; Deslandes; Gomes, 2009, p. 21) na qual se supera valores estatísticos e se debruça na análise da sociedade e na construção do sentido da experiência. Dessa forma, o presente estudo adota dois tipos de pesquisa: bibliográfica e documental, bem como utiliza a revisão sistemática como método de seleção de documentos e sintetização de informações.

De acordo com Gil (2008, p.50), “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” cuja principal vantagem é a vasta cobertura de fenômenos. Nesse sentido, nosso levantamento bibliográfico buscou artigos, livros e reportagens para análise qualitativa do uso da inteligência artificial generativa no processo educativo.

Em consonância, a pesquisa documental foi a segunda base metodológica do estudo. Do contrário à bibliográfica, a pesquisa documental “vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa” (Gil, 2008, p. 51). Buscando dados que tratam sobre a inteligência artificial e o uso na educação e reconhecendo a ausência de um marco regulamentar no Brasil sobre a IA, dois documentos foram analisados: Marco Referencial de Competências em IA para professores (UNESCO, 2025b) e Marco Referencial de Competências em IA para estudantes (UNESCO, 2025a).

A revisão sistemática constitui nossa pesquisa enquanto instrumento relevante de integralização de informações. Assim, ela contribui na delimitação dos materiais levantados no escopo de análise, bem como para delimitação da pesquisa e das obras avaliadas e na compreensão dos desafios e possibilidades enfrentados pela educação na construção do conhecimento mediada por IA generativa.

O campo da inteligência artificial é amplo e está em constante atualização, tornando a sintetização de informações complexa e contínua. Assim, foi estabelecido um recorte temporal de seis anos para publicações que tratam sobre Inteligência Artificial (IA) e Inteligência Artificial Generativa (IAGen), considerando os anos de 2019-2025. A busca de dados ocorreu

entre os meses de dezembro/2024 a agosto/2025 em bases como o Portal de periódicos da CAPES, Scielo, Google Acadêmico, utilizando os seguintes termos “inteligência artificial”; “inteligência artificial generativa”; “ensino-aprendizagem”; “possibilidades”; “desafios”; “inteligência artificial *and* linguagem *and* educação”. Como o objetivo dessa pesquisa não se estabelece na revisão exaustiva de toda literatura existente a respeito da IAGen no âmbito educacional, o recorte temporal não representa limitação, mas delimitação de dados.

Enquanto técnica de análise de dados, utilizamos a análise de conteúdo ancorada na abordagem histórico-crítica. Bardin (2016) afirma que a análise de conteúdo se caracteriza enquanto um instrumento composto por uma diversidade de formas que permite sua adaptação para aplicação em campo vasto. Trata-se de uma análise pautada na inferência e, portanto, exige a flutuação entre o dito e o não dito. A análise de conteúdo prevê três etapas, a saber: pré-análise, na qual há contato inicial com os documentos selecionados, se escolhe os documentos, e em que se delimita e constitui quais serão utilizados e submetidos à análise; a exploração do material, em que se aplica os critérios estabelecidos na primeira etapa; e tratamento dos resultados, na qual se propõe inferências e se interpreta os objetivos e descobertas (Bardin, 2016).

Nesse sentido, a primeira busca identificou cerca de 100 trabalhos publicados, os quais foram filtrados a partir do tripé “*inteligência artificial – produção do conhecimento – formação humana*”, pré-estabelecido como um dos critérios de classificação/exclusão. Após filtro, restaram 50 trabalhos, cujos resumos e introduções foram avaliados. A leitura eliminou artigos cujas premissas eram puramente técnicas, artigos duplicados, trabalhos em língua estrangeira e fora do marco temporal. A figura 1 demonstra o procedimento de seleção dos textos.

Figura 1 – Procedimento de filtragem dos dados



Fonte: Elaborado pela autora utilizando o Napkin.AI³

A leitura dos artigos permitiu identificar desafios comuns nas discussões quanto ao uso de IAGen na educação, permitindo estabelecer quatro dimensões para análise das produções: ética, epistemologia, política e linguagem. Assim, três obras se destacaram na avaliação que compreende a IA no processo de construção do conhecimento, quais sejam: “*CHATGPT e educação na cibercultura: fundamentos e primeiras aproximações com inteligência artificial – vol. 1*” (Santos; Chagas; Bottentuit Jr., 2024); “*CHATGPT e outras inteligências artificiais:*

³ O Napkin.AI é uma interface de inteligência artificial que permite gerar diagramas e gráficos a partir dos textos criados pelo usuário. Ao explicar os procedimentos ou características da pesquisa, ele retorna um diagrama com as informações necessárias. Disponível em: <https://www.napkin.ai/>

práticas educativas na cibercultura – vol. 2” (Porto; Santos; Bottentuit Jr, 2024) e *“Inteligência Artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos”* (Alves, 2023), bem como outros artigos publicados em revistas eletrônicas.

Além delas, no que tange às possibilidades de uso da IAGen na educação atravessadas pelas quatro dimensões, dois livros digitais foram objetos de análise. Após leitura rigorosa das obras, selecionamos capítulos específicos para integrar nosso estudo, juntamente com artigos científicos publicados em revistas eletrônicas e os livros digitais, totalizando 13 documentos. O quadro 1 dispõe os textos e capítulos selecionados e o quadro 2 a respeito dos livros digitais.

Quadro 1 – Obras selecionadas de acordo com as dimensões de análise

(continua)

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL – PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO – FORMAÇÃO HUMANA			
	TEXTO	APONTAMENTOS	AUTORIA
É T I C A	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA E OS SABERES CIENTÍFICOS	A IA é falha e pode reproduzir erros grosseiros, generalistas ou sem fundamentos. É fundamental preservar o trabalho intelectual humano.	Santos e Freire (2023)
	A IA GENERATIVA: DILEMAS E DESAFIOS DA EDUCAÇÃO	A criticidade é característica do ser pensante. Diante disso, é necessário pensar nos problemas a respeito do chatGPT.	Santaella (2024)
	EXPLORANDO A INTEGRAÇÃO DA IA GENERATIVA NA EDUCAÇÃO: OPORTUNIDADES, DESAFIOS E CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	As saídas geradas pela IAGen podem conter conteúdo falso, estatísticas inventadas e fontes inexistentes, como as alucinações e os vieses algorítmicos	Correia, Hickey e Xu (2024)
P O L Í T I C A	NOTAS SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA EDUCAÇÃO	Compreendem que o uso de IAGen na educação não foge de um processo de politização das tecnologias e fazem apontamentos sobre colonialismo de dados.	Couto, Becker e Ribeiro (2024)
	DESAFIOS E PERSPECTIVAS DO TRABALHO DOCENTE EM TEMPO DE IA	Discutem acessibilidade, democratização de acesso às interfaces de IAGen e o viés mercadológico da inovação pela inovação.	Novais e Zan (2024)
	LITERACIA DIGITAL PARA UMA INTERAÇÃO TECNO-HUMANA: EXPERIÊNCIAS COM O CHATGPT NO ENSINO SUPERIOR	Discute literacia digital, formação docente e o âmbito das competências digitais no que tange ao uso da IAGen sob uma perspectiva da construção de uma cidadania digital.	Barbosa, Bassani e Miorelli (2023)

Quadro 1 – Obras selecionadas de acordo com as dimensões de análise

(conclusão)

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL – PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO – FORMAÇÃO HUMANA			
	TEXTO	APONTAMENTOS	AUTORIA
E P I S T E M O L O G I A	EDUCAÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: REFLEXÕES CRÍTICAS E PROPOSITIVAS	Realizam levantamentos e apontam sobre o risco da superficialidade e fragmentação do conhecimento produzido por IAGen sem supervisão profissional.	Costa <i>et al.</i> (2025)
	DIÁLOGOS FREIRIANOS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: CAMINHOS PARA UMA LITERACIA.	Dialogam o uso de IA na educação a partir de Paulo Freire, abordando construção do conhecimento e não-neutralidade.	Farbiarz e Coaracy (2025)
	DIFERENTES CONCEPÇÕES DE USO DO CHATGPT NA EDUCAÇÃO	Discutem as possibilidades de utilização da IAGen na educação sob a ótica das novas concepções de uso da tecnologia.	Carvalho e Pimentel (2024)
	UM MOSAICO DE IDEIAS SOBRE A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO.	Discutem a produção do conhecimento com IAGen com a criticidade de se questionar os <i>outputs</i> gerados pelas interfaces.	Santo <i>et al.</i> (2023)
L I N G U A G E M	O ALGORITMO COMO MATERIALIDADE DISCURSIVA EM UM CONTEXTO DE EDUCAÇÃO LINGUÍSTICA	As linhas de código (algoritmos) são meios de enunciação e produção de sentido, ainda que por diferentes estruturas (computacionais) que regem um discurso. Assim, programar é enunciar.	Hashiguti e Fagundes (2023)

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 2 – Livros digitais que tratam sobre IA na Educação Básica

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL – PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO – FORMAÇÃO HUMANA			
	OBRA	APONTAMENTOS	AUTORIA
ÉTICA EPISTEMOLOGIA LINGUAGEM POLÍTICA	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA	Traz o funcionamento da IAGen, implicações éticas, presença das interfaces computacionais no âmbito educacional com aporte histórico e dá sugestões sobre uso no ensino-aprendizagem.	Vicari <i>et al.</i> (2023)
	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA SALA DE AULA: COMO A TECNOLOGIA ESTÁ REVOLUCIONANDO A EDUCAÇÃO	Trata do funcionamento da IAGen e sua presença no cotidiano escolar. Dedicar os últimos capítulos a listar <i>prompts</i> de uso universal.	Pscheidt (2024)

Fonte: Elaborado pela autora

Utilizamos a abordagem histórico-crítica para ancorar as dimensões de análise dos documentos, na qual se considera as noções históricas, sociais e culturais no processo de formação humana e da construção do sujeito. A referida abordagem dialoga com os tipos de pesquisa e técnicas de análise uma vez que, na análise de conteúdo, se busca justamente pelo não transparente, as condições da produção do conteúdo que, por sua vez, são de ordem histórica e, conseqüentemente, opacas.

Outrossim, tanto a abordagem histórico-crítica quanto a análise de conteúdos se amparam nas necessidades sociais e na ênfase da crítica à transparência. Logo, a adoção desses procedimentos, bem como a delimitação nítida de uma abordagem para compreensão conceitual, compõe a garantia da validade científica do referido estudo e permite uma imersão crítica nos dados analisados.

3 INTELIGÊNCIA, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E EDUCAÇÃO: HISTÓRIA, CONCEITOS E PRIMEIROS APONTAMENTOS

Inteligência, do latim *intelligentia* – de *intelligere* – é uma palavra que deriva de duas outras: *inter* (entre) e *eligere* (escolher). O conceito de inteligência, por sua vez, é mais complexo que a etimologia de sua palavra. É na complexidade que nos encontramos, portanto, para adentrar no universo da inteligência, Inteligência Artificial, os algoritmos⁴ e os saberes. Morin e Le-Moigne (2000), na obra “A Inteligência da Complexidade”, nos confronta com a perspectiva reducionista do pensamento cartesiano, introduzindo, conseqüentemente, uma inteligência que contrapõe a fragmentação e compartimentação do real, desconsiderando sua complexidade.

Nesse contexto, o complexo envolve o reconhecimento do todo – princípio sistêmico – sob uma perspectiva dialógica, retroativa, recorrente que propõe a retomada do conhecimento. Considera ordem, desordem, certezas e incertezas, o todo e suas partes, interdependentes, afinal “o pensamento complexo, longe de substituir a ideia de desordem por aquela ordem, visa colocar em dialógico a ordem, a desordem e a organização” (Morin; Le-Moigne, 2000, p. 199). A inteligência da complexidade não foge à sua etimologia quando trata da escolha entre, mas a transcende ao considerar a incerteza, a contradição e a interdependência, possível apenas pelo inacabamento do sujeito.

A partir de Morin e Le-Moigne (2000), é possível caracterizar a inteligência enquanto habilidade de (re)conhecer e integrar os fenômenos em sua complexidade para empenhá-los na sociedade, considerando seus atributos transdisciplinares, críticos e emancipatórios que, ao fazê-lo, recorre às múltiplas conexões sociais no constante devir. Afinal, para alcançar o pensamento complexo, é necessário considerar os agentes de interação social.

Não há inteligência da complexidade sem as interações entre os saberes, os conhecimentos e os sujeitos cognoscentes. Conforme Lévy (2010, p. 137), “a inteligência ou a cognição são o resultado de redes complexas onde interagem um grande número de atores humanos, biológicos e técnicos”. Nesse sentido, a inteligência é também a interação entre os significados, que se interpretam e se transformam. Para que eles interajam entre si, passam por

⁴ Embora o conceito de algoritmo seja explorado durante o estudo, uma definição norte para eles é que são uma construção lógico-matemática para desenvolver modelos computacionais descritos em níveis distintos para que a máquina execute uma função (Vicari *et. al*, 2023).

um processo, tornam-se também fruto de uma ação coletiva na qual os saberes interagem, buscando relações em diversas fontes, de forma não linear e ramificada.

A essa compreensão de possibilidades de interações não lineares e ramificações entre saberes e conhecimentos, associa-se o hipertexto a partir de Lévy (2010). O hipertexto, ao favorecer a conexão e a interação entre os indivíduos, atua como uma tecnologia que impulsiona a inteligência coletiva e a construção do conhecimento, assemelhando-se a outras tecnologias de comunicação e registro, como a escrita ou as redes digitais. A dialogicidade entre Morin e Le-Moigne (2000) e Lévy (2010) permite compreender a inteligência para além de habilidades de integração, como fruto de um processo coletivo de construção do conhecimento e (re)significação de saberes.

A compreensão da inteligência como um fenômeno complexo, relacional e em constante transformação requer reconhecer que a inteligência emerge da interação entre saberes, sujeitos e contextos, construindo-se de forma não linear e ramificada. Nesse sentido, sendo a IA fruto de avanços tecnológicos e pesquisas em ramos interdisciplinares, cujas ações emergem da ação humana e dos dados, exige investigar as condições de construção da interface e seu desenvolvimento enquanto conceito.

A Inteligência Artificial neste estudo é compreendida enquanto uma tecnologia a favor da inteligência sob uma perspectiva da incompletude. Dessa forma, ela não substitui a inteligência da mente humana, tampouco os processos de construção do conhecimento e ensino-aprendizagem. Compreendê-la enquanto sujeito fruto do processo de formação humana envolve conhecer a IA e as particularidades de seu funcionamento e, então, contextualizar a Inteligência Artificial Generativa.

De acordo com Santaella (2023a), a inteligência artificial surge em uma época de pesquisas intensivas em ciência cognitiva. O objetivo era desenvolver uma interface que servisse como um modelo digital a partir do qual fosse possível compreender a mente e o cérebro humanos (Santaella, 2023a). Assim, é possível afirmar que o propósito do desenvolvimento da IA não é puramente mercadológico, como também compreende simular e desvendar os processos da mente humana.

Brackmann *et al.* (2024) constroem uma linha do tempo coerente e concisa que marcam os avanços e pontos de estagnação (invernos) dos estudos em Inteligência Artificial. Segundo os autores, os estudos em inteligência artificial datam de 1943, quando Warren McCulloch e

Walter Pitts⁵ introduzem um modelo do primeiro neurônio artificial com uma perspectiva matemática, primeiros indícios da simulação do funcionamento da mente humana a partir da máquina. Tal proposta inaugura um percurso marcado por estudos entusiasmados e críticos, os quais serão tratados nos próximos parágrafos conforme o documento elaborado por Brackmann *et. al* (2024).

Em 1950, Alan Turing desenvolve o “Teste de Turing”, com o qual pretendia detectar em qual nível uma máquina poderia se comportar de modo equivalente ao ser humano. O termo Inteligência Artificial, por sua vez, foi criado oficialmente em 1956 por John McCarthy durante a Conferência de *Dartmouth* (Brackmann *et al.*, 2024).

Em 1957, Frank Rosenblatt propôs o *Perceptron*, modelo de neurônio artificial capaz de classificar os dados em duas categorias, aproximando-se dos estudos em redes neurais artificiais⁶. Em 1958, a IA é concebida enquanto área multidisciplinar que transpassa a ciência da computação e carece da articulação dos conhecimentos entre psicólogos, neurocientistas, engenheiros, entre outros profissionais (Brackmann *et al.*, 2024).

Na década de 1960, surge o modelo mais avançado do *Perceptron* – *Perceptron* Multicamadas – já com redes neurais, porém pouco desenvolvido devido à carência de poder de processamento. O parco poder de processamento e a limitação tecnológica na época desencadeou o primeiro inverno de IA na década de 1970, período em que o avanço nos estudos em IA estiveram “congelados” devido à falta de financiamento e desesperança no campo (Brackmann *et al.*, 2024).

As décadas de 80 e 90 marcaram um período de primavera da IA, no qual os investimentos no campo retornaram. A recuperação significativa decorreu do desenvolvimento dos algoritmos de aprendizagem de máquina, bem como da melhora dos equipamentos de *hardware* e, tão importante quanto, o aumento da demanda de sistemas com inteligência artificial. No entanto, no final da década de 90, os projetos se mostraram não tão promissores, e a IA encarou seu segundo inverno (Brackmann *et al.*, 2024).

Brackmann *et al.* (2024) pontuam na linha do tempo que os anos 2000 marcaram o período de ressurgimento da IA com o aprimoramento dos algoritmos de aprendizado de

⁵ McCulloch foi um neurofisiologista e Pitts um matemático, considerados os pioneiros em redes neurais artificiais (McCulloch; Pitts, 1943 *apud* Gabriel, 2024, p. 20).

⁶ Trata-se de um conjunto de sistemas inspirado no funcionamento do cérebro humano na qual múltiplos algoritmos e sistematizações matemáticas simulam o comportamento neurológico. Esse termo será explorado posteriormente.

máquina e, sobretudo, devido ao aumento de dados disponíveis em rede, além do investimento de *bigtechs*⁷ como a *Amazon* e a *Google*. Em 2010, surge a *SIRI*, uma assistente virtual com reconhecimento de voz e resposta em linguagem natural⁸, com habilidades multitarefas e em 2014, o sistema *DeepFace* do *Facebook*, anteriormente para reconhecimento de voz e imagem, consegue ser mais preciso nos reconhecimentos faciais (Brackmann *et al.*, 2024).

Já em 2017, a *Google* propôs o *LaMDA* (*Language Model for Dialogue Applications*) baseado em arquitetura *transformer* com múltiplas camadas de redes neurais artificiais e, em 2018, a *OpenAI* desenvolveu o *GPT-1*, modelo de linguagem natural cuja qualidade se aproxima aos textos escritos por humanos, o que nos leva ao reconhecimento dos avanços dos estudos em IA com a divulgação e rápida ascensão do *ChatGPT – 3* em 2022 (Brackmann *et al.*, 2024).

Desde então, atualizações recorrentes das interfaces de inteligência artificial ficam disponíveis em velocidade exponencial. Em 2023, o modelo *GPT – 4*, no qual a IA passou a interagir com outros produtos disponíveis, foi lançado; durante o desenvolvimento desse estudo, em 2025, o modelo *GPT-5* ficou disponível para o público e com ele vários avanços em multimodalidade – compreensão de textos, áudios, imagens, vídeo -, possibilidade de adotar personalidades ao interagir com o usuário, e a expansão da sua capacidade de “memória”, isto é, de resgatar pontos em interações anteriores para personalização da resposta (Brackmann *et al.*, 2024).

A análise dos marcos de desenvolvimento de IA ao longo dos anos a partir da linha do tempo construída por Brackmann *et al.* (2024) permite duas proposições. A primeira, estabelecida no início desta seção, consiste em reconhecer que a IA é um campo que se debruça na imersão do funcionamento da mente humana para então, simular suas possíveis habilidades; a segunda parte da compreensão de que o anseio de avanços em seus estudos tem como catalisador o fascínio pelo ser humano – este inacabado -, e, portanto, permite afirmar que a ação humana o impulsiona e o potencializa, uma vez que o aumento da interação em rede cria uma extensa base de dados que registram e mapeiam o comportamento digital, o que

⁷ *Bigtechs* são grandes empresas de tecnologia que possuem um alto valor de mercado. Normalmente são essas que detém o domínio do mercado global em internet, rede e iniciativas em alta tecnologia.

⁸ No campo da IA, o termo linguagem natural frequentemente aparece associado ao Processamento de Linguagem Natural (PLN) que diz respeito ao desenvolvimento de algoritmos que “permitem a comunicação entre humanos e máquinas, por meio da linguagem natural” (Vicari *et. al.*, 2023). Ou seja, a linguagem natural, nesse meio, refere-se à linguagem desenvolvida pelos humanos.

alimenta os recursos e interfaces em inteligência artificial que se redimensiona, se aprimora e se adapta para atender requisitos sociais.

A Inteligência Artificial, portanto, é “um campo de conhecimento associado à linguagem e à inteligência, ao raciocínio, à aprendizagem e à resolução de problemas” (Kaufman, 2018, local. 154) e assim é possível compreendê-la em sua complexidade e diferentes ramos e atribuições para então imergir em suas particularidades, conceitos e premissas de funcionamento, culminando na discussão entre a interação de saberes e construção de conhecimento no processo de ensino-aprendizagem em era de IA generativa.

A inteligência artificial possui suas particularidades quanto ao seu desenvolvimento, funcionamento e aplicações. Antes de imergir nos imbróglis que as regem, cabe classificar os sistemas de IA que, no que tange aos níveis de Inteligência Artificial, estão dispostos em três categorias: Inteligência Artificial Limitada, Inteligência Artificial Geral e Superinteligência (Gabriel, 2024).

A Inteligência Artificial Limitada – IA Fraca – refere-se aos sistemas de IA que são especializados em apenas uma área, isto é, possuem apenas um objetivo para alcançar. Nessa categoria, existem as máquinas reativas e as máquinas de memória limitada. As máquinas reativas são a classe mais simples de IA Fraca, pois não utilizam memória nem experiências passadas para executar sua função. É possível afirmar que, nessa categoria, a interação do algoritmo com os dados é a do reconhecimento e retorno dentro do propósito pelo qual foi programado, nenhuma ação a mais.

As máquinas de memória limitada, por sua vez, são aquelas que conseguem acessar informações anteriores para tomar as decisões atuais, recorrendo ao mais próximo que chamam de memória. Nesse contexto, o algoritmo não somente interage com os dados para gerar um resultado, como pode recorrer às informações já catalogadas em consulta anterior para embasar novas ações.

A Inteligência Artificial Geral – IA Forte – trata-se dos sistemas estariam nos níveis de inteligência humana, isto é, “um computador que é tão inteligente quanto um humano, em um leque enorme de habilidades [...] podendo realizar qualquer atividade inteligente dominada pelo homem” (Gabriel, 2024, p.121). Essas interfaces se relacionam com a teoria da mente e podem ser concebidas a partir de duas classes: máquinas cientes e máquinas autoconscientes.

As máquinas cientes seriam capazes de reconhecer outros agentes de interação social, sejam pessoas, objetos, criaturas, e considerar suas particularidades para então regular sua

ação. As máquinas autoconscientes, por sua vez, transcenderiam a consciência dos agentes externos, como também a consciência sobre si, isto é, de autorrelacionar-se com o meio (Gabriel, 2024). O conceito de consciência, no entanto, é demasiado amplo para que possamos nos debruçar para fins desse estudo. Para noções iniciais a respeito de consciência e inteligência artificial, recomendo Santaella (2023a)⁹.

Por fim, há a Superinteligência. Dos estudos dessa categoria provém o receio e as discussões a respeito da máquina suplantando a espécie humana e construir uma sociedade regida por robôs humanoides comuns em filmes de ficção científica. Para Gabriel (2024, p. 123), “a superinteligência artificial abrange um leque que varia desde um computador um pouco mais inteligente que um ser humano, até um computador que é milhões de vezes mais inteligente em todas as capacidades intelectuais do que o homem”. No entanto, essa é uma realidade que ainda está distante de ser alcançada, tanto pela complexidade da mente humana para que seja simulada, quanto pela capacidade de processamento de dados, informações e recursos materiais para que isso seja possível (Kaufman, 2018).

A inteligência artificial reúne uma rede de sistemas artificiais para permitir que simulem e desenvolvam habilidades que as tornam onipresentes em determinadas aplicações sociais. Dentre elas, destacam-se a aprendizagem e o processamento de linguagem natural (PLN). No que tange à aprendizagem, destaca-se a *Machine Learning* (ML ou aprendizagem de máquina), a *Deep Learning* (DL ou Aprendizagem profunda) e a análise preditiva; quanto ao PLN, destacam-se as habilidades de tradução, classificação e agrupamento, extração e geração de textos, assim como a possibilidade de responder questões (Gabriel, 2024).

De acordo com Kaufmann (2018) o termo *machine learning* surgiu em 1959 e foi criado por Arthur Samuel, que a definiu como um campo de estudo que permite que os computadores aprendam sem programação explícita. Embora muito se confunda a aprendizagem de máquina com a própria inteligência artificial, ela é uma habilidade no campo da IA responsável por lidar com os algoritmos que permitem que a máquina “aprenda” a partir dos dados que são inseridos.

A aprendizagem de máquina caracteriza um avanço significativo no campo da IA porque, anteriormente, quando o algoritmo não encontrava a informação previamente estabelecida, o software deixava de executar a ação. Com a ML, a máquina poderia identificar

⁹ SANTAELLA, Lúcia. A Inteligência Artificial é Inteligente? [recurso eletrônico]. São Paulo: Edições 70, 2023.

um padrão em dados de entrada anteriores e reorganizar suas ações para retornar as saídas, sem deixar de executar o comando.

O avanço técnico da inteligência artificial a partir da ML permitiu o desenvolvimento nas áreas do processamento em linguagem natural, análise de texto, buscas, indicações e algoritmos de recomendação, entre outros. Kaufman (2018, local. 214), afirma que a aprendizagem de máquina “explora o estudo e a construção de algoritmos que, seguindo instruções, fazem previsões ou tomam decisões baseadas em dados – modelos elaborados a partir de entradas de amostras”. A partir dessa perspectiva, é necessário explorar uma palavra que há muito se repete, mas pouco se discute: algoritmo.

A sociedade contemporânea é regida por algoritmos, estes a base da programação das interfaces digitais. A experiência certamente coletiva de receber sugestões em redes sociais que aparentam corresponder exatamente aos pensamentos ou necessidades não expressas é reflexo da onipresença algorítmica. Assim, os algoritmos podem ser conceituados enquanto conjunto de instruções que converte uma informação de entrada/dados (*input*) em uma informação de saída (*output*) (Santaella, 2023b).

Com a inteligência artificial, o algoritmo deixa de ser uma instrução sequencial e passa a interagir com os dados que os alimentam. Assim, os dados se tornam entrada, treinamento e retorno (*feedback*). Com esses dados, os algoritmos se tornam dinâmicos, exploratórios, se automodificam, transformam e são performáticos. Os dados, por sua vez, são o alicerce que alimentam o caráter performático dos algoritmos. Quanto maior a base de dados fornecida para treinamento, melhor o retorno (Santaella, 2023b).

A aprendizagem de máquina, portanto, pode ser caracterizada enquanto campo da IA responsável pelo estudo do desenvolvimento de algoritmos capazes de aprender com os dados que lhes são fornecidos para então devolver as ações sem que sejam necessariamente programados para isso¹⁰. Um algoritmo de aprendizagem de máquina é capaz de identificar

¹⁰ Para fins de compreensão técnica, é necessário distinguir algoritmo, código e programa. Embora estejam relacionados, eles não são sinônimos. De forma simplória, um algoritmo é um sequencial de passos lógicos cujo objetivo é resolver um problema, envolvendo abstração (Vicari *et al.*, 2023). Um código, por sua vez, traduz esses passos para uma linguagem entendida pela máquina, e segue as características da linguagem escolhida (Santaella, 2023a). O programa, por fim, é o sistema produzido a partir do código, cuja característica é ser executável (Santaella, 2023a). Assim, quando se coloca que um algoritmo pode devolver as ações sem que seja necessariamente programado para tal, está relacionado ao fato de que, na aprendizagem de máquina, o programador não precisa delimitar todos os passos como faria em um algoritmo comum. A construção do algoritmo é genérica e, a partir dos dados de treinamento, tomam as decisões finais.

padrões, semelhanças e situações nos seus dados de treinamento para então reproduzi-los de tal forma que cumpra sua ação determinada pelo comando inicial.

O campo da aprendizagem de máquina é amplo e exige destrinchar as abordagens de aprendizagem. São elas: aprendizagem supervisionada, aprendizagem não supervisionada e aprendizagem por reforço. Na aprendizagem supervisionada é necessário que haja um agente externo treinando a interface. Para tanto, é fundamental que esse agente seja mais experiente que a interface no que tange ao assunto de que se treina.

O agente alimenta o algoritmo com os dados que ele já conhece e sobre os quais sabe a resposta. Ao fazê-lo, o sistema processa os dados e devolve a informação com base neles, então o agente faz as correções para que a interface as considere e ajuste o retorno (Gabriel, 2024). Algumas aplicações de aprendizagem supervisionada em nosso cotidiano são sistemas de classificação utilizados por bancos na detecção de fraudes; os leitores biométricos dos nossos *smartphones*, que fornecem nossa biometria para identificar como correta; fechaduras inteligentes ou sistemas de acionamento por voz como a Alexa da *Amazon* ou a Cortana da *Microsoft*.

A aprendizagem não supervisionada, por sua vez, funciona a partir da coleta com os dados de entrada, mas não recebe retorno sobre eles para classificá-los como corretos ou incorretos. É empenhada para reconhecer padrões implícitos e agrupá-los. A materialização desse tipo de aprendizagem pode ser encontrada nas recomendações de músicas em aplicativos como o *Spotify*, filmes ou séries em aplicativos de *streaming*. Ainda que essas interfaces utilizem também do aprendizado supervisionado para suas recomendações – porque há *feedback* quando curtimos alguma música ou avaliamos a série – normalmente elas identificam padrões a partir dos dados de entrada que recebem.

A aprendizagem por reforço utiliza abordagem ancorada na psicologia comportamental. Baseada em tentativa e erro, algoritmos de aprendizagem de máquina cujo sistema é a aprendizagem por reforço toma decisões de acordo com o resultado delas. Não se enquadra em aprendizado supervisionado por não receber exemplos de treinamento através de um agente, tampouco em não supervisionado porque possui um modelo de resposta definido que rege se está certo ou errado (Gabriel, 2024).

Outro conceito a ser explorado no campo da aprendizagem de máquina é o de Redes Neurais Artificiais (RNAs). De acordo com Vicari *et al.* (2023, p.86) as redes neurais artificiais são inspiradas na estrutura neural biológica e “são representações computacionais e

matemáticas (algoritmos) que simulam o comportamento dos neurônios biológicos, sendo capazes de identificar objetos, estimar riscos e tomar decisões por conta própria”. Para que possam executar sua função de detecção de padrões, possuem neurônios artificiais que se conectam entre camadas e estabelecem parâmetros para devolver os valores de saída. Assim, de acordo com Gabriel (2024, p.153):

A rede neural artificial é um sistema de neurônios artificiais conectados e divididos em três tipos de camadas: (1) camadas de entrada – neurônios que recebem os estímulos; (2) camadas internas (ou *hidden*, ocultas), que processam; e (3), camadas de saída, que se comunicam com exterior [...].

Nesse sentido, os neurônios recebem os dados de entrada, passam pelas camadas, isto é, pelas conexões estabelecidas pelos neurônios, na qual cada uma possui parâmetros que servem como base para ajustar a informação e ajudá-lo a compreender o que precisam devolver, então fornecem os valores de saída.

Avançando nos conceitos, chega-se a *Deep Learning* ou aprendizagem profunda. Essa categoria pode ser caracterizada como um tipo mais avançado de redes neurais artificiais. De acordo com Vicari *et al.* (2023, p. 113), “no *deep learning*, as máquinas aprendem repetindo o sucesso e evitando o fracasso, com base em uma enorme quantidade de dados, assim como os humanos aprendem coisas novas por meio do ver, ouvir e experimentar”. Assim, é possível afirmar que os avanços em IA voltados ao *deep learning* são os que a tornam mais próximas da aprendizagem humana e, conseqüentemente, responsáveis por torná-la mais atrativa aos fins sociais.

Entre aplicações comuns que usam *deep learning*, destacam-se os sistemas de reconhecimento facial presentes desde o desbloqueio do *smartphone* à verificação e autenticação em bancos digitais; na saúde, em carros autônomos, detectando pedestres, placas de trânsito e mapeamento de rotas; em reconhecimento de fala, nas ferramentas de transcrição de áudio; e, claro, nas interfaces generativas de IA. Uma vez que as tarefas dispostas exigem processamento de grande quantidade de dados, exigem múltiplas camadas de parâmetros, caracterizando-se enquanto algoritmos

É necessário destacar que alguns fatores tornam essas aplicações possíveis, entre eles a maior quantidade de dados disponível em rede atualmente, a melhoria dos requisitos computacionais de *hardware* – a evolução da capacidade computacional de processamento -, mas, sobretudo, trata-se da nossa interação massiva que alimenta esse grande banco de dados e que torna a característica preditiva da Inteligência Artificial tão atraente e, portanto, tão disseminada.

No que se refere à forma de processamento de dados, podemos destacar dois modelos de sistemas de inteligência artificial: preditivos e generativos. De acordo com Ponte (2025), os modelos preditivos de IA são aqueles responsáveis pela análise de dados, identificação de padrões e realizar previsões. Os modelos generativos, por sua vez, se diferenciam porque são capazes de criar novos conteúdos a partir dos dados de treinamento.

Os algoritmos preditivos de IA fazem parte da rotina social. Seja nas sugestões de compras em *e-commerce*, na recomendação de séries ou músicas em plataformas de *streaming*, nas análises de crédito realizadas pelos bancos ou pelo mapeamento de rotas por GPS em aplicativos de trânsito e transporte, a IA assume um caráter onipresente possível devido à expansão da interação em rede, bem como a disponibilidade massiva de grande quantidade de dados produzidos por essa interação (Kaufman, 2022).

Embora os algoritmos de inteligência artificial permeiem o cotidiano, a sociedade aparenta estar alheia à atuação que eles exercem no funcionamento nas mais diversas aplicações. Esse fenômeno revela uma lacuna da compreensão sobre a operação silenciosa dos sistemas algorítmicos que, quando confrontados com suas demais possibilidades, leva a temerança e divinização de uma interface, a exemplo dos modelos generativos de IA.

É notável o frenesi coletivo em 2022, quando a empresa norte-americana OpenAI tornou público o *ChatGPT* e provocou uma ruptura nas formas de interação com o conhecimento, pois ao se deparar com uma aplicação que desempenha uma atividade considerada exclusivamente humana – a criação de textos - há uma alteração também nos sistemas de organização do saber.

É possível estabelecer uma relação entre a ascensão dos modelos generativos de IA com o surgimento da escrita, no que tange à representação da transformação na organização de conhecimento. De acordo com Lévy (2010), ao permitir um registro de memória coletiva em suportes externos, articulando informações em logicidade formal, com enunciados estáveis que transpassa as “circunstâncias particulares” da produção do discurso oral, a escrita pressupôs uma relação com o saber reflexiva e abstrata. Assim, “a escrita também suscitou o aparecimento de saberes cujos autores geralmente pretenderam que fossem independentes das situações singulares em que foram elaborados e utilizados” (Lévy, 2010, p. 90), culminando em uma sistematização do saber que baste a si mesmo.

A ascensão da escrita modificou também os encadeamentos sociais. Relaciona-se com o poder estatal e o consolida através de leis, registros e gestão de ordem social, tornando o

mundo um campo de registro. Ao separar-se do contexto e transformar as representações para além das narrativas, a escrita se consolida enquanto tecnologia capaz de ressignificar pensamentos, a interação, comunicação e a memória. Trata-se, portanto, de uma tecnologia intelectual que, dentro de uma ecologia cognitiva, amplia e expande outras possibilidades de registro - como as máquinas de escrever e a impressão (Lévy, 2010).

Como uma tecnologia da inteligência, a escrita surgiu em meio a necessidade humana de (re)organizar atributos sociais e exteriorizar a construção do pensamento, expandindo-se com a evolução tecnológica, como a informática. Assim age a inteligência artificial generativa, pelos mesmos princípios das tecnologias que permitiram que a escrita fosse processada por máquinas. A Inteligência Artificial, ao automatizar conexões e relações dispostas em rede, se torna uma interface fruto da ecologia cognitiva da ação humana pode ser reproduzida por sistemas digitais que simulam e geram novas criações textuais, como as Inteligências Artificiais Generativas de texto, levantando questionamentos quanto a particularidade de um processo do qual o ser humano era detentor até então.

Assim como a escrita inaugura uma nova forma de autoria além da oralidade situacional, a IA generativa tensiona o paradigma de autoria; enquanto a escrita implementou o registro, a IAGen impõe a simulação de uma tecnologia que torna o pensamento compartilhável. A escrita estabiliza o discurso, já a IAGen opera na fluidez reconfigurada e transitiva, e “redefine o que significa escrever, transformando-a (*escrita*) em um processo de coprodução entre humanos e máquinas” (Silva, 2025, p. 76).

Os modelos generativos de IA existem desde a década de 1960 através de *chatbots*¹¹. Somente em 2014, quando Ian Goodfellow desenvolveu a arquitetura GAN (Rede Adversária Generativa), na qual duas redes neurais (uma generativa e uma discriminativa) disputam entre si a fim de gerar novos dados a partir de uma base de treinamento, a IA Generativa recebeu um impulso que a permitiu desenvolver atividades que chamam atenção, a começar pela geração de imagens (Santaella, 2023b).

O avanço em IAGen está amplamente relacionado ao desenvolvimento de algoritmos em *deep learning* e ao uso de redes neurais artificiais cada vez mais complexas. Embora o *ChatGPT* não seja a única IAGen disponível, certamente é a mais popular e, tratando-se do

¹¹ Chatbots são softwares desenvolvidos para simulação de conversação entre seres humanos e máquinas. Podem operar por reconhecimento de voz ou texto.

campo da escrita e criação textual para fins desse estudo, será tomada como exemplo para destrinchar alguns elementos de funcionamento da IA Generativa de texto.

De acordo com Santaella (2023b), a sigla GPT significa *Generative Pre-trained Transformer*, uma família de interfaces generativas que usa algoritmos de *deep learning*. *Transformer* é uma arquitetura de aprendizagem profunda que usa redes neurais artificiais com várias camadas – e por isso profunda – para aprender. Graças às suas múltiplas camadas de autoatenção (*selfattention*), normalização/conexões residuais, o *transformer* consegue processar dados paralelamente para “entender” o contexto para gerar respostas coerentes a partir de padrões retirados dos dados de treinamento (Santaella, 2023b).

Attention, ou atenção, é um mecanismo de abstração parte do *transformer* que identifica e seleciona as partes do texto mais relevantes, o que permite devolver a próxima palavra ou construção frasal de acordo com o que se espera. Assim desenvolveram-se os grandes modelos de linguagem (LLMs), modelos baseados em *transformers*, que possuem inúmeros parâmetros e um extenso corpus de treinamento em texto. A partir dos LLMs, as IAGen de texto são capazes de prever a próxima palavra, gerar um texto coerente com elas e, assim, responder as perguntas, traduzir, escrever ou resumir textos (Santaella, 2023b).

A expansão dos modelos de linguagem em inteligência artificial representa o deslocamento da escrita tradicional para escrita algorítmica que, por sua vez, processa e retoma frases e textos que remetem ao tradicional, conforme antecipado por Lévy (2010) com as possibilidades da evolução tecnológica.

Chomsky, Roberts e Watumull (2023) afirmam que é realmente trágico dispensar tanta atenção e dinheiro a algo que é tão banal quando comparado à mente humana, referindo-se à Inteligência Artificial Generativa, em específico ao *ChatGPT*. Tal sentença pode ser compreendida como uma reafirmação da dita superioridade da complexidade da mente humana sobre as interfaces de IAGen de texto, uma vez que se referem à complexidade da linguagem humana. No entanto, reconhecer os avanços da IA para os grandes modelos de linguagem que possibilitam a imbricação entre complexas interações em rede e permitem criações textuais não é desprezar a mente humana; pelo contrário, trata-se de concebê-la enquanto extensões da representação, transformação e comunicação com o mundo.

A educação, enquanto processo onipresente na formação humana, e os processos de ensino-aprendizagem inserem-se na discussão a partir de uma premissa que considera a IA como uma interface que está longe de ameaçar a singularidade da cognição humana, e convida

a refletir sobre a interação dos saberes, a dialogicidade e a criação na era da Inteligência Artificial Generativa. Assim, reduzir esses avanços à banalidade seria deveras taxativo – para não dizer radical.

A presença da IA no contexto educacional não está restrita ao uso dos modelos generativos. Algoritmos preditivos de IA já eram amplamente utilizados na previsão de evasão escolar, na análise de desempenho dos estudantes, bem como na personalização de aprendizagem em ambientes virtuais de aprendizagem. Outra vertente explorada é a da realidade virtual a partir dos óculos VR vestíveis e a realidade aumentada, possível a partir de aplicativos para dispositivos móveis. Além disso, há os sistemas tutores inteligentes para personalização de ensino que também fazem uso de tecnologia de inteligência artificial (Vicari *et al.*, 2023).

Enquanto as aplicações de IA na educação estavam restritas aos cálculos, previsões e catalogação de dados, havia condescendência quanto à sua presença no âmbito educacional. A disponibilização do *ChatGPT*, por sua vez, despertou a curiosidade e o receio dos educadores. Santaella (2024), categoriza as reações da inserção do ChatGPT na educação em três fases.

A primeira fase consistiu na total proibição do uso da interface em vários países do mundo (Estados Unidos, Reino Unido, Austrália, por exemplo), o que demonstra pânico educacional. Questões a respeito do prejuízo ao desenvolvimento da escrita e argumentação discente, além de debates a respeito da autonomia intelectual, foram o cerne catalisador da proibição face ao risco de delegar de forma acrítica o processo cognitivo às interfaces generativas de IA. Tal proibição, no entanto, não impediu a utilização da IAGen, como despertou ainda mais curiosidade (Santaella, 2024).

A segunda fase foi acompanhada pela resignação, afinal o uso da interface seria inevitável. Caberia, portanto, ponderar a respeito dos embates e desafios do uso do ChatGPT na educação no que tange à atrofia do desenvolvimento cognitivo do estudante, colocando a utilização da interface como um extensor e assistente de realização de atividades e não como seu principal idealizador/executor. Emergem, portanto, debates pedagógicos e os limites éticos do uso da IAGen (Santaella, 2024).

Como consequência, a terceira fase diz respeito à onda de expansão de sugestões acerca do uso da IAGen na educação. Em busca da integração entre ela e os processos de ensino-

aprendizagem, multiplicam-se os materiais que se configuram enquanto cartilhas de *prompts*¹² para fins distintos, desde o planejamento da aula pelo docente à realização do trabalho acadêmico pelo discente (Santaella, 2024).

Paralelamente, uma onda de perfis em redes sociais - em especial o *Instagram* - passaram a adotar em seu conteúdo a indicação das interfaces específicas de Inteligência Artificial Generativa para cada tipo de atividade a ser desenvolvida. O que deveria ser uma reflexão e discussão a respeito do uso da IAGen na educação transforma-se em um movimento de comercialização de receituários de IAGen, perpetuando a utilização acrítica das interfaces e reafirmando os receios iniciais.

Nota-se que o desenvolvimento da inteligência artificial generativa atravessa campos da linguagem, da cidadania, da cognição e do conhecimento, o que torna conceber a relação entre ela e a educação enquanto comensalismo mero *part pris* tecnicista. O uso de IAGen tensiona os processos educacionais tanto quanto a educação é condição indispensável para os avanços no desenvolvimento de interfaces generativas de IA.

Para tanto, faz-se necessário imergir nos principais desafios relacionados ao uso da IAGen na educação, face a compreensão de suas implicações na construção do conhecimento e no processo de ensino-aprendizagem, desviando-se de uma perspectiva neoliberal e mercadológica da educação enquanto receptora.

¹² De acordo com Correia e Hickey (2025, § 1º), um *prompt* “[...] geralmente se refere a um trecho específico de texto ou instrução fornecido ao modelo de IA para que este gere uma resposta ou resultado. Trata-se da pergunta ou solicitação inserida no modelo, que serve de input para a geração de uma resposta [...]”.

4 DESAFIOS DA EDUCAÇÃO COM IA GENERATIVA: UMA DISCUSSÃO SOBRE ÉTICA, POLÍTICA, EPISTEMOLOGIA E LINGUAGEM ALGORÍTMICA

A educação se constitui como processo contínuo de formação humana que abrange o caráter inacabado do sujeito e acolhe as incertezas que permeiam as transformações sociais que perpassam sua construção (Freire, 1987, 2023, 2015). Corroboramos com Santaella (2019, p.13), quando afirma que a Inteligência Artificial “está se espalhando por todas as atividades da vida humana, da indústria e os negócios até a criação artística. Ela vai tomando conta de tudo até se tornar imperceptível. Onipresente e invisível”. Assim, enquanto prática social e histórica, a educação sempre esteve atravessada por tecnologias que reconfiguram modos de produção dos saberes e a ebulição das interfaces de inteligência artificial generativa provoca uma ruptura que redefine mais uma etapa dessa relação. Com ela, vem as promessas e as querelas, inovação e riscos caminhando lado a lado.

A educação só é possível face à compreensão da formação humana, essa inconclusiva. Freire (2023, p.50), afirma que “[...] onde há vida, há inacabamento [...]” e, enquanto construções humanas, tanto a educação quanto a inteligência artificial generativa são marcadas pelo inacabamento e pela incerteza que atravessam o sujeito cerne de sua construção. Desde os primeiros neurônios artificiais até os grandes modelos de linguagem atuais, a IAGen se constitui enquanto um campo em constante transformação, cujos avanços técnicos, limitações e processamentos revelam uma trajetória histórica de uma interface não finalizada, não estática e em constante devir. Assim, tensionadas por contradições, disputas e possibilidades, só é possível compreender a educação e a IAGen enquanto práticas quando analisadas sob a ótica da incompletude, da opacidade e da historicidade que as acompanham.

Farbiarz e Coaracy (2025, p.364) afirmam que “entender o campo de IA como algo puramente técnico, neutro, distante de outras áreas de conhecimento, é delegar a definição e uso dessa ferramenta às elites interessadas em seu lucro e na perpetuação de sua dominação”. Nesse sentido, nem a educação, tampouco a IAGen, são neutras, pois são parte da subjetividade humana e carregam traços ideológicos, tornando-se fruto de processos culturais, políticos e sociais. Assim, torna-se necessário reconhecer que a aplicação da IA generativa no âmbito educacional exige criticidade, eticidade¹³ e posicionamento político.

¹³ De acordo com Weber (1995), a eticidade é definida por Hegel como uma instância na qual se ocorre a mediação social da liberdade, isto é, das relações objetivas e da dimensão individual. Hegel, ainda, a coloca enquanto o momento em que condições sociais são mediadas pela vontade livre do outro,

Nesta seção, discutimos os desafios sobre o uso da IAGen no âmbito educacional de acordo com as obras e propomos uma análise dialógica da relação entre Educação e Inteligência Artificial Generativa, articulando quatro dimensões fundamentais para essa compreensão, quais sejam: ética, política, epistemologia e a linguagem. Esses conceitos caracterizam uma miscelânea na constituição do sujeito, fruto de um processo histórico.

Pensar educação e IAGen requer compreender que a segunda está distante de se constituir enquanto solução inovadora para a primeira; e a primeira precisa reconhecer-se no cerne do caráter principal de seu sujeito constituinte: o inacabamento. As dimensões estabelecidas levam a quatro categorias primordiais: a concepção da neutralidade tecnológica; determinismo tecnológico, vieses algorítmicos e os impactos sociais, que atravessam e tensionam as dimensões de maneiras distintas e articuladas.

A partir de Freire (2023, 1987) e Morin (2013) inferimos algumas percepções, pois Freire fundamenta a ética da educação na dignidade e no inacabamento humano: aprender é tornar-se, e tornar-se exige responsabilidade. Já Morin (2013) reforça que a incerteza e a vulnerabilidade não são erros do processo educativo, mas sua própria condição. Assim, Freire defende que ser humano é assumir a ética como escolha histórica e coletiva, jamais como dado natural, logo a educação ética nasce da consciência de nossa incompletude, enquanto Morin (2013) complementam ao dizer que educar é formar para a incerteza e para a responsabilidade diante do erro e do desconhecido.

Nessa direção, se assumimos que a educação se edifica na ética do inacabamento e no reconhecimento da incerteza como condição humana, torna-se necessário estender tal compreensão ao campo tecnológico, especialmente à IAGen. Em outras palavras, o que se exige não é apenas formar sujeitos capazes de aprender criticamente no mundo, mas também de ler criticamente as mediações técnicas que atravessam esse mundo e moldam as possibilidades de ser, conhecer e agir. Assim como o processo educativo não pode ser

constituindo-se enquanto unidade universal. Neste estudo, no entanto, contrasta-se a dimensão da eticidade de Hegel com a concepção da ética como estética da existência a partir de Foucault (2019 apud Feil; Paz, 2023). Nesse contexto, a ética envolve práticas voluntárias que transpassam regras de conduta, buscando a autotransformação em meio ao agir sobre si mesmo, permitindo domínio e superioridade com a prática reflexiva. Ao tratar sobre dimensões éticas no uso de IA generativa na educação, a ética de Foucault permite refletir a utilização das interfaces de IAGen além da estrutura algorítmica, como compreende a reflexão do sujeito diante dessa tecnologia a partir do exercício da autonomia, da fuga à padronização e à homogeneização das convenções sociais e, conseqüentemente, como um ato que exige do agente docente/discente uma postura produtiva.

dissociado das relações de poder que o constituem, as tecnologias tampouco emergem dissociadas de interesses, valores e disputas históricas. Compreender a técnica como dimensão humana, e não como entidade autônoma ou solução pré-fabricada, é condição para que o ato educativo permaneça orientado pela responsabilidade ética e pela reflexão crítica, impedindo que a escola reproduza passivamente lógicas que naturalizam desigualdades e limitam a potência formativa dos sujeitos.

A ética é elemento presente entre os muitos desafios identificados ao discutir o uso da inteligência artificial generativa em processos educacionais. Correia, Hickey e Xu (2024) destacam sobre possibilidades e aplicações da IA na educação, e dedicam uma seção inteira a preocupações éticas e sociais das interfaces generativas de IA, sobretudo no que tange ao viés algorítmico, às alucinações¹⁴ e confiabilidade das informações. Freire e Santos (2023), também debatem dimensões éticas ao salientar a respeito da reprodução generalista e não fundamentada dos *outputs* gerados por IAGen.

A efervescência de sugestões que envolvem as aplicações de IAGen na educação também são atravessadas por dimensões éticas. Conforme apontam Costa *et al.* (2025) e Santaella (2024), ao discutir autoria, automatização, feedback automático, entre outras ditas “soluções” que essas interfaces podem proporcionar, a ética se faz presente ao se discutir autonomia intelectual, autoria e privacidade de dados.

O campo da eticidade é categoria fundante da relação humana, pois emerge da própria incompletude do sujeito. A perspectiva marxista da ética destaca o papel das relações sociais e históricas na construção dos valores e princípios éticos, na qual o pilar histórico é fundamental pois é nela que “se faz dialeticamente, nas suas contradições, produzidas pelos homens, condicionada pelas circunstâncias” (Souza, 2018, p. 81), as condições de construção de significado permeadas por ela própria, na qual a educação é elemento pelo qual se pode ascender à consciência crítica das condições histórico-sociais.

Freire (2023), dialoga o condicionamento do ser e sua capacidade de transpassar seu próprio condicionamento. Trata-se, portanto, de uma ética pautada no ser humano que transgride fins mercadológicos e se constitui numa “ética da solidariedade humana” (Freire, 2023, p.126) que, por sua vez, não é única, pois se vincula a subjetividade construída em fins históricos e sociais. Nesse sentido, a ética não é vista como uma entidade abstrata e universal,

¹⁴ No contexto da IAGen, “alucinações” é um termo relacionado às inconsistências das saídas geradas pelas interfaces, normalmente quando o *output* retorna dados fora da realidade ou que não possuem precedentes históricos-sociais.

mas sim como um produto das condições materiais e sociais de uma determinada época e lugar, permitindo uma análise crítica da sociedade e das relações de poder que moldam as ações humanas, útil para entender como as desigualdades sociais e econômicas são reproduzidas e legitimadas.

As implicações éticas do uso da IAGen na educação transpassam o mero entusiasmo tecnológico. Sua presença ressignifica práticas à medida em que causam rupturas nas interações sociais e educacionais, o que exige uma nova perspectiva sobre as ações humanas mediadas pela IAGen pelo processo educativo. Ao analisar o funcionamento da IA e seu método de treinamento, constata-se que as interfaces generativas de IA estão sujeitas a adquirir e reproduzir os vieses provenientes dos próprios dados em que se baseiam, seja por equívoco na programação, pelo comportamento em rede ou fatores histórico-sociais (Vicari *et al.*, 2023), essa tendência é chamada de viés algorítmico.

O viés algorítmico é uma maneira de processamento dos dados pelos algoritmos de aprendizagem de máquina, o que pode levar a distintos resultados (Gabriel, 2024). Nesse sentido, os dados são fatores determinantes, o que remete à subjetividade humana e à ética. Afinal, a programação dos algoritmos de aprendizagem de máquina e a alimentação dos dados de sua interface são frutos dessa atividade. Um algoritmo está imbuído das características de seu programador tal qual os dados estão embebidos nas versões disponíveis, reproduzidas e acessíveis historicamente e socialmente a partir da ação humana, levando-nos a ponderar sobre os chamados vieses humanos.

Um viés algorítmico é resultado de um objetivo inicial da programação, enquanto o viés humano é fruto de um processo social. Kaufman (2022, local. 129), afirma que “identificar a influência da subjetividade humana na elaboração do sistema e na configuração do algoritmo de inteligência artificial não é trivial” e ressalta que sua eliminação completa não é possível. É possível afirmar, portanto, que o ser humano é um sujeito opaco, isto é, cujas razões e finalidades dos comportamentos, decisões e ações não são transparentes, e assim funcionam também as interfaces generativas de inteligência artificial em sua opacidade.

Reconhecer os vieses algorítmicos requer admitir a não neutralidade do sujeito e, por consequência, de uma interface fruto de um processo social. Tal neutralidade não somente é inviável, como é questionada diante da problemática da autoria e originalidade – uma das preocupações da dimensão ética no uso da IAGen na educação – gerando riscos à integridade acadêmica e a disseminação de desigualdades sociais.

Em consonância, o processo de ensino-aprendizagem não escapa à subjetividade da formação humana e, portanto, à compreensão da educação enquanto prática social que pode, ou não, perpetuar vieses humanos, frutos dos contextos históricos, culturais e políticos. Assim, como disse Freire (2016, local. 1447), na dimensão tecnológica, trata-se de uma ética “a serviço das gentes, de sua vocação ontológica, a do *ser mais*” que envolve o constante reconhecimento do inacabamento, da compreensão do outro e do ensino-aprendizagem.

Correia, Hickey e Xu (2024, p. 29) afirmam que “muitas das discussões na área da educação sobre ferramentas de IA generativa estão centradas na definição de limites e restrições”. Na querela dos limites, seja no meio educacional ou demais esferas sociais, houve um claro movimento de proibições diante da expansão da IAGen, sobretudo o ChatGPT.

A represália foi logo acompanhada por entusiasmos e alternativas políticas para controle institucional acerca do uso das interfaces generativas. Politicamente, a ênfase frequentemente está associada à construção de marcos legais, regulamentações, controle e guias; não obstante, deve voltar-se à democratização, à desigualdade de acesso, à formação docente e à influência mercadológica das grandes empresas em âmbitos educacionais. Freire (2001, p. 1), se coloca de forma atemporal ao levantar a questão:

[...] a serviço de quem as máquinas e as tecnologias avançadas estão? Quero saber a favor de quem, ou contra quem as máquinas estão sendo postas em uso. Então, por aí, observamos o seguinte: não é a informática que pode responder. Uma pergunta política, que envolve direção ideológica, tem que ser respondida politicamente.

Refletir acerca da intenção da ascensão tecnológica – tratando-se de IA – é tratá-la como um fenômeno político e social e urge reafirmar o compromisso com uma formação crítica a partir de princípios emancipatórios no processo de construção do conhecimento no qual integram-se saberes e fazeres, expertise tecnológica e pedagógica.

Na perspectiva gramsciana, exige transpassar meras iniciativas governamentais de fins econômicos e alcançar a perspectiva ética-política, abandonando interesses particulares e confluindo-se em vontades coletivas (Santos, 2017). Nesse sentido, como uma dimensão que constitui a vida em comum, é também incompleta e se torna campo de disputa e de transformação, tal qual a educação.

Tanto a não neutralidade da IAGen em contexto educacional quanto a opacidade da sua utilização em processos pedagógicos carrega interesses, ideologias e mecanismos de controle. Um deles é a inovação pela inovação, carregada de determinismo tecnológico. De acordo com Novais e Zan (2024, p. 406), quando se trata da divulgação da aplicação da IA na educação, a

“abordagem é frequentemente instrumental, destacando termos como “personalização do ensino, “educação 4.0” e “agentes pedagógicos inteligentes” [...]”. Habermas (2014), ao discutir o sentido da ideologia no capitalismo tardio, reconhece que o desenvolvimento técnico-científico torna-se sinônimo de progresso e eficiência, as quais se tornam fim de organização em pé de neutralidade e racionalidade.

Nesse cenário, a sedução tecnológica atua como dispositivo discursivo que converte promessas de autonomia e inovação em formas sutis de regulação pedagógica. A crença de que mais tecnologia implica necessariamente mais qualidade educativa produz uma visão linear e instrumental do processo formativo, naturalizando a dependência de sistemas automatizados e o esvaziamento da reflexão crítica.

Assim, o discurso da eficiência técnica tende a se impor como horizonte pedagógico, deslocando o papel docente para funções operacionais e reforçando a lógica de mercado no interior da escola, movimento que exige vigilância epistemológica e ética para que a educação não seja reduzida a mero espaço de consumo de soluções digitais.

Em consonância, a profusão de obras que se estabelecem como manuais para utilização da IAGen nos processos educacionais é perceptível. Tornou-se corriqueiro esbarrar-se com compilados de *prompts* em diferentes perfis com teor educacional em redes sociais ou páginas de orientação acerca da incorporação das interfaces generativas de IA no processo de ensino-aprendizagem, todos com uma característica comum: a promessa de facilitar o ensino, a aprendizagem e a construção do conhecimento.

Nesse movimento, “a IA é comumente vista como uma promessa para aprimorar o ensino, vinculando a tecnologia à inovação e ao progresso” (Gonsales; Kaufman, 2023 *apud* Novais; Zan, 2024, p.406), e esse discurso naturaliza a inserção das interfaces de inteligência artificial generativa nos âmbitos educacionais, ocultando seu caráter político e econômico. É possível associar essa perspectiva da inovação como solução mágica ao pensamento liberal do século XX, com cunho mercadológico e capitalista que buscam a criação de novas realidades (Sales; Kenski, 2021).

Ao adotar comandos enviesados, manuais acrílicos e sugestões descontextualizadas, o processo de ensino-aprendizagem se torna princípio neoliberal e produto da manutenção do *status quo*. O desenvolvimento contínuo da IAGen enquanto fim técnico e o uso incorporado ao processo científico culminam em uma perspectiva ideológica do avanço neutro, às custas de uma educação que deve se curvar à “dádiva tecnológica”. Nesse sentido, a incompletude do

sujeito exige da educação uma postura ativa frente ao uso da IAGen, uma que não se curve à automatização pela inovação e que enfrente as sanções políticas que ela representa.

Não obstante, Couto, Becker e Ribeiro (2024), discutem a necessidade de politização das tecnologias, incluindo a inteligência artificial generativa, devido à possibilidade da exploração desses recursos para submissão e colonização de dados de comunidades menos favorecidas. A opacidade das interfaces, a centralização das informações coletadas e difundidas, bem como a corrida digital – em que cada corporação desenvolve e divulga sua própria IAGen – revelam a urgência do pensamento político. A utilização da IAGen no processo de ensino-aprendizagem que desconsidera a inserção de dados sensíveis e suas particularidades está fadada ao colonialismo digital.

Romper com determinados padrões e pensar IA generativa na educação é refletir sobre a esfera da democratização. Para Correia, Hickey e Xu (2024), o uso indiscriminado da IAGen pode acentuar a divisão digital, uma vez que para acessar a interface exige recursos de *hardwares* com configurações adequadas para o nível de processamento de dados e, tão importante quanto, carece da expertise tecnológica no que tange à literacia digital, isto é, a articulação de saberes necessários para compreensão e dominação da linguagem digital e na prática social em uma cultura digital (Elicker; Barbosa, 2021).

Outrossim, a ebulição de modelos generativos de IA em fins educacionais aprofunda a dificuldade do acesso. Em termos de interfaces, é possível listar *Gamma.app*, *ChatGPT*, *Gemini*, *Copilot*, *PerplexityAI*, *Socratic*, entre outras, que limitam seus recursos na função gratuita e expandem apenas mediante assinatura mensal. Utilizam, portanto, do nicho educacional para serem amplamente divulgadas enquanto ferramentas de apoio ao ensino-aprendizagem, enquanto operam sob lógicas comerciais restritivas, movimento que articula e condiciona a construção do conhecimento à dependência tecnológica mediada por crivos econômicos, culminando em monocultura tecnológica.

Dirimir a dependência tecnológica carece do desenvolvimento da cidadania digital. De acordo com Barbosa, Bassani e Miorelli (2023), essa cidadania requer a construção de uma literacia digital que forneça os subsídios necessários para um posicionamento crítico diante das relações entre tecnologia e sociedade. Perpassa a formação docente e as competências digitais, articulando uma práxis emancipatória com a organização para a utilização de recursos digitais que compreendam competências pedagógicas, axiológicas, informacionais e socioculturais.

Para Papert (1994), a tecnologia é meio para construção ativa de conhecimento, não substituto da agência humana. Nesse sentido, a utilização efetiva das interfaces generativas de inteligência artificial exige romper com a iminência de torná-la fim em si mesma, delegando aos agentes educacionais o papel de treinadores e operadores. A IAGen deve ser capaz de ampliar a construção do conhecimento e os potenciais reflexivos da atividade humana, jamais substituí-la.

Não obstante, de acordo com Pretto e Assis (2008) a cultura digital livre deve conceber a democratização do conhecimento. Esse apenas pode ser democratizado com o investimento de iniciativas em *softwares* livres que incentivam o princípio da cocriação como mecanismo para manutenção da dignidade humana e da valorização do outro.

Outrossim, Kenski (2012), afirma que uso significativo das tecnologias exige a formação docente de forma crítica. Somente uma formação docente que recusa a passividade tecnicista da produção e reprodução de meros comandos é capaz de sustentar a utilização de interfaces de IAGen com sentido educacional, e esse só se constrói quando mediado por práticas pedagógicas críticas e criativas.

Nesse horizonte, ao reconhecer que a tecnologia na educação só adquire sentido pleno quando mediada por processos formativos críticos e emancipatórios, torna-se imprescindível avançar da dimensão técnica da competência digital para sua dimensão ética e política. A literacia digital, enquanto prática social e cultural, não pode restringir-se ao domínio operacional de ferramentas, mas deve possibilitar que sujeitos compreendam os interesses, disputas e assimetrias que atravessam a arquitetura dos sistemas digitais e seus modos de funcionamento.

Assim, a autonomia defendida por Papert (1994), a cultura digital livre destacada por Pretto e Assis (2008) e a formação docente crítica apontada por Kenski (2012) convergem para uma concepção de educação que não apenas utiliza tecnologias, mas as interroga e ressignifica. Com isso, a cidadania digital ultrapassa o repertório instrumental e assume caráter de posicionamento diante do mundo, abrindo caminho para compreender a IAGen como campo político que demanda vigilância ética, participação ativa e compromisso com o bem comum.

Prescindir do caráter político intrínseco à IAGen é dispensá-la enquanto potencial instrumento de alienação. Para Freire (2023, p.127), “o progresso científico e tecnológico que não responde fundamentalmente aos interesses humanos, às necessidades da nossa existência” perdem a significação. A monocultura tecnológica, as ações restritivas, bem como a esfera

mercadológica impulsionam a urgência de uma perspectiva política da inteligência artificial generativa em uma educação a favor do princípio social e humano em detrimento do capital.

Exige reconhecer que a educação é ideológica e deve se opor à ostensividade lucrativa, partindo da “compreensão do homem e da mulher enquanto seres fazedores da história e, por ela feitos, seres da decisão, da ruptura, da opção [...]” (Freire, 2023, p. 126). Enquanto sujeitos, não somos dados brutos, acabados, meras estatísticas disputadas; do contrário, enquanto incompletos é que problematizamos a IA generativa como um elemento capaz de moldar nossas subjetividades e, com elas, os currículos e as práticas pedagógicas.

O’Neil (2021), Eubanks (2021) e Silva (2022) apontam que algoritmos podem amplificar e automatizar desigualdades. O’Neil (2021) chama essas tecnologias de “armas de destruição matemática”, isto é, interfaces programadas com princípios matemáticos automatizados com potencial de destruição; já Eubanks (2021) demonstra como sistemas digitais punem desproporcionalmente grupos vulneráveis, enquanto Silva (2022) contextualiza o racismo algorítmico no cenário brasileiro. A crítica aos vieses algorítmicos revela que desigualdades sociais podem ser codificadas em sistemas digitais. Nesse sentido, enquanto O’Neil (2021) e Eubanks (2021) evidenciam o risco de automatizar injustiças, Silva (2022) articula isso às estruturas raciais do Brasil, mostrando que tecnologia pode perpetuar colonialidade e exclusão.

Refletir a quem interessa a invasão da IAGen nas esferas educacionais sem princípios pedagógicos definidos, apenas adaptados, e os impactos sociais dessa ação é colocar em xeque a dimensão epistemológica que tensiona a construção do ensino-aprendizagem mediatizado por IA generativa. E tratando-se do conhecimento, ele é sempre travessia, construção, jamais completo.

Carvalho e Pimentel (2024, p. 41), alertam que “[...] o ChatGPT não reage ao silêncio. Ele não é um ser agenciador, não quer nos fazer agir, não passa exercícios ou atividades, não passa dever de casa [...]”. Isso implica reconhecer que o uso das interfaces generativas de IA no âmbito da construção do conhecimento requer postura ativa e crítica que não admite delegar à IAGen o papel de movimento que o conhecimento urge nos sujeitos. As interfaces foram programadas para “aprender” com os dados produzidos pelos humanos, não para fazê-los aprender. A situação de aprendizagem é construída pelo profissional docente, pelas atitudes da práxis pedagógica.

As interfaces generativas de inteligência artificial remetem à sensação de informação determinada, inquestionável. Capaz de oferecer respostas rápidas e aparentemente coerentes, induzem a ruptura da produção do conhecimento, um processo que é permeado por erros e diálogos. Corroboramos com Freire (2023, p. 54), quando o autor insiste na necessidade da conscientização enquanto característica inerente ao ser humano e caminho para a curiosidade epistemológica, elemento “natural ao ser que, inacabado, se sabe inacabado, e [...] faz parte da natureza do fenômeno vital [...]”, assim, se reconhece e “implica necessariamente a inserção do sujeito inacabado num permanente processo social de busca”.

A disseminação das interfaces generativas de inteligência artificial provocaram uma ruptura nas formas de produção do conhecimento, exigindo o redimensionamento do processo de ensino-aprendizagem. Tamanha ação não se restringe à uma lista de possibilidades que devem ser incorporadas, requerem revisões epistemológicas sobre o que de fato é ensinar e aprender (Santaella, 2024).

Ensinar não dar-se-á fora do aprender, assim como aprender é intrínseco ao ensinar. Trata-se de um movimento dialógico em que não há efetividade do ensino sem aprendizagem e, uma vez articulados, a construção do conhecimento é também processo, percurso e objetivo, conforme Freire (2023, p. 26):

Aprender precedeu ensinar ou, em outras palavras, ensinar se diluía na experiência realmente fundante de aprender. Não temo dizer que inexistência de validade no ensino que não resulta um aprendiz em que o aprendiz não se tornou capaz de recriar ou de refazer o ensinado, em que o ensinado que não foi apreendido não pode ser realmente aprendido pelo aprendiz.

Esse movimento entre ensino e aprendizagem remete à epistemologia. Uma epistemologia complexa, conforme Morin (2013), na qual o conhecimento é interdependente, não fragmentado, e é constantemente “ameaçado pelo erro e pela ilusão”, pois é fruto de um processo. Assim, a complexidade parte de um conhecimento incompleto, de múltiplas partes, que reconhece esse inacabamento e não luta contra ele.

Trata-se de uma complexidade que percebe o conhecimento enquanto fruto da interação com o meio e dispõe o educador/educando enquanto árvore frutífera. Semear, regar, arar a terra e colher esse fruto é também processo, esse que se consolida enquanto uma “aventura para a qual a educação deve fornecer o apoio indispensável” (Morin, 2013, p. 34). Ensino-aprendizagem, portanto, é parte indispensável sem a qual a complexidade não é alcançada.

Morin (2005) afirma que aprender envolve navegar incertezas, contradições e fragmentações. Já Selwyn (2016) alerta que tecnologias educacionais frequentemente

prometem superar a complexidade, mas tendem a simplificá-la artificialmente. A complexidade exige uma epistemologia do erro e da travessia e Morin (2005) sustenta que conhecimento é sempre parcial e inacabado. Outrossim, Selwyn (2016) alerta que tecnologias educacionais muitas vezes tentam domesticar essa complexidade com soluções fáceis, o que reduz/diminui o processo formativo.

Dessa forma, se a educação comprometida com a complexidade reconhece o erro, a incerteza e a travessia como inerentes ao conhecimento, torna-se necessário estender esse princípio também à leitura crítica das tecnologias que adentraram os espaços formativos. A tentação de reduzir a aprendizagem a respostas prontas e processos automatizados revela-se, aqui, não apenas limitada, mas contrária à própria natureza dialógica e inacabada do saber. Assim, compreender a complexidade no âmbito humano implica igualmente reconhecer a complexidade inscrita, e muitas vezes encoberta, nas arquiteturas algorítmicas.

A construção do conhecimento mediatizada por IAGen atravessa as dimensões éticas e políticas. Incorporar as interfaces generativas de IA em pesquisas, bem como em produções acadêmicas e textuais, exige romper com a concepção da neutralidade tecnológica, pois essa ignora o complexo e submete as análises e os pareceres aos condicionamentos epistemológicos embutidos nos algoritmos, estes embebidos, ou não, das subjetividades éticas, políticas e sociais.

Morozov (2018), Selwyn (2016) e Silveira (2021) desestabilizam a crença tecnocrática de que a IA é neutra ou inevitável. O “solucionismo tecnológico” é problematizado por Morozov (2018), o qual mostra como tecnologias são promovidas como remédios universais para problemas sociais. No campo educacional, é evidente que as tecnologias não substituem projetos pedagógicos, conforme Selwyn (2016), o que Silveira (2021), por sua vez, arremata ao abordar que algoritmos modulam subjetividades e decisões, configurando uma arena política.

A crítica ao determinismo tecnológico é necessária para compreender que a IAGen não se impõe como destino, mas como disputa social e ideológica (Morozov, 2018). Na educação, como afirma Selwyn (2016), tecnologias não são intrinsecamente transformadoras; são moldadas por práticas e intenções pedagógicas. Silveira (2021) reforça que algoritmos carregam valores e operam como instrumentos de poder e controle discursivo.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível reconhecer que a presença da IA na educação não se resume ao aparato técnico que a sustenta, mas se inscreve na tessitura

simbólica e política das práticas formativas. Assim, mais do que interagir com sistemas computacionais, a escola é convocada a decifrar os regimes de verdade que emergem das arquiteturas algorítmicas e a disputar os sentidos atribuídos ao conhecimento, à autoria e ao próprio ato de aprender. A incorporação acrítica dessas tecnologias, sob o discurso sedutor da eficiência e da neutralidade, pode conduzir à abdicação do julgamento pedagógico em favor de automatismos que naturalizam desigualdades e esvaziam a reflexão. Nesse horizonte, compreender a IA como campo de disputa, e não como solução autossuficiente, é passo fundamental para assegurar que o projeto educativo permaneça ancorado no exercício humano da crítica, da responsabilidade e da construção dialógica do saber.

Outrossim, há grave tendência em delegar às IA's generativas o papel de juiz ou verificador de informações. Santo *et al.* (2023, p. 66) alertam a respeito da necessidade de confrontar as saídas da IAGen, afinal, por “tratar-se de um artefato não humano (...) seus conteúdos carecem de historicidade e reflexão, sendo incapazes de perceber as ausências e carências e de recomendar aportes com possibilidades confiáveis”. No entanto, é necessário acrescentar à assertiva dos autores que é essencialmente por tratar-se de uma interface construída por seres humanos que está ela passível da incompletude epistemológica do sujeito, implicando a nossa ação sobre o mundo com consciência crítica em busca da transformação, o que significa transpassar mera transferência de informação e fazer jus à criticidade (Freire, 2023).

Seguindo este pensamento, Freire (2023) posiciona o professor como sujeito ético da prática educativa, enquanto Papert (1994) o coloca como designer de experiências cognitivas, não como operador de tecnologia, à medida em que Pretto e Assis (2008) o caracterizam como mediador de culturas e conhecimentos livres. A docência não se reduz a operar tecnologias, mas a criar condições para que sujeitos pensem criticamente com elas.

Para Freire (2023), ensinar é ato político e amoroso; para Papert (1994) é processo de autoria e experimentação; Pretto e Assis (2008), por sua vez, a reivindicam para democratização do conhecimento digital. Nesse sentido, compreender a docência como mediação crítica e criação de condições para que o pensamento floresça implica também reconhecer que a interação com a tecnologia não anula a centralidade do humano no processo formativo. Se professores e estudantes são convocados a produzir sentidos, dialogar e reinventar o mundo a partir de suas experiências e contextos, então a presença da IAGem não substitui essa tarefa, mas exige uma postura ainda mais consciente diante do inacabamento que

nos constitui. Assim, longe de delegar à máquina a responsabilidade pelo ato de pensar, cabe à educação afirmar a primazia da práxis humana como espaço ético e criador.

O que diferencia o ser humano da interface de IA é justamente o ímpeto de reconhecer sua própria incompletude e agir sobre ela, esse reconhecimento pressupõe que utilizar a IA generativa no processo de ensino-aprendizagem é redimensionar os aportes da construção do conhecimento. O saber-fazer configura uma epistemologia da práxis e essa abertura da incompletude é travessia, para/pela transformação, do/com o erro, a partir da valorização cultural, social, das vivências e, principalmente, da linguagem.

Uma das características responsáveis pela ebulição da inteligência artificial generativa é o processamento de linguagem natural. É a partir dessa habilidade de reconhecer os *inputs* e devolver os *outputs* em linguagem comum ao ser humano que tanto o receito quanto o entusiasmo com a IAGen se formam. A interação homem-máquina foi – e é – mediatizada por interfaces intuitivas que “traduzem” ao usuário os comandos necessários para alcançar seus objetivos, seja o clique ou a navegação em rede.

Sequer uma pesquisa *online* com o tão estimado *Google* era tão “descomplicada” quanto solicitar uma informação à IAGen. A ideia de que, para interagir com o software, era necessário domínio das linguagens de programação e sua estrutura linear começa a ceder espaço para a compreensão de que a máquina agora precisa entender os comandos do usuário. Conforme Gabriel (2024, p. 75), “[...] isso representa um marco bastante significativo (e evolutivo) na relação homem-máquina, pois até então o ser humano “programava” e, assim, “falava” a língua das máquinas, e a partir de agora elas começam a falar a nossa”.

Entendemos junto a Foucault (1996), Orlandi (2005a) e Wittgenstein (2014) que a linguagem da IA não é neutra: ela produz regimes de enunciação. Foucault (1996) ajuda a perceber o discurso como tecnologia de poder. Orlandi (2005a) aponta a língua como lugar de opacidade e ideologia. Já Wittgenstein (2014) lembra que significado depende do contexto social de uso, e não apenas de padrões linguísticos. A IA não replica apenas palavras; ela reproduz lógicas discursivas e estruturas de poder. Foucault (1996) nos ensina que todo discurso organiza o visível e o dizível. Orlandi (2005a) reforça que a linguagem é atravessada por ideologia. Wittgenstein (2014) indica que a linguagem é prática social, algo que IA não experimenta.

A partir dessa compreensão, torna-se evidente que qualquer tentativa de reduzir a linguagem algorítmica a um mecanismo técnico neutro ignora o modo como os sentidos são

produzidos socialmente e disputados historicamente. Se a IA opera sobre regularidades estatísticas derivadas de práticas discursivas humanas, então seus enunciados não emergem de um vazio epistemológico, mas de repertórios já saturados por relações de força, exclusões e hierarquias simbólicas. Assim, quando sistemas generativos reproduzem padrões linguísticos, não o fazem apenas no nível estrutural, mas também no plano dos valores e visões de mundo que os sustentam. Logo, reconhecer a linguagem como prática social e espaço de poder implica deslocar a compreensão da IA do terreno da suposta neutralidade técnica para o campo conflituoso da produção de sentido, onde ética, política e subjetividade se entrelaçam.

Por um lado, a aproximação da linguagem natural com as LLMs sofisticadas abrem margem da máquina a favor do usuário; do outro, a busca pelo *prompt* perfeito e eficaz não só delega ao sujeito a responsabilidade da sua pesquisa como transforma a forma com que o ser humano interage com a linguagem em favor de sua “algoritmização”. Os algoritmos, enquanto construção humana, estão embebidos pelas marcas ideológicas e culturais de seus programadores. Ao compreendê-los, reconhecem-se os elementos discursivos por trás de cada linha articulada, bem como o objetivo da programação e do comando.

Simondon (2020) e Hashiguti e Fagundes (2023) dialogam no algoritmo enquanto processo de linguagem. Enquanto Simondon (2020) redefine técnica como processo de individuação e não como ferramenta neutra, Hashiguti e Fagundes (2023) tratam o algoritmo como discurso, isto é, como forma social de produzir sentido. O primeiro permite compreender a IA como modo de existência técnico que coevolui com o humano e os segundos mostram que algoritmos não são apenas códigos mecânicos, mas estruturas discursivas marcadas por escolhas culturais e epistemológicas.

Nessa perspectiva, pensar os algoritmos como processos técnicos e discursivos implica reconhecer que sua operação está imersa no mesmo campo de constituição do sujeito e da linguagem. Se a técnica se individua a partir de relações humanas, como propõe Simondon (2020), e os algoritmos participam da produção de sentido social, como sugerem Hashiguti e Fagundes (2023), então seu funcionamento não pode ser dissociado das dinâmicas simbólicas e históricas que sustentam a própria subjetividade. Assim, o exame da IA demanda igualmente o exame da linguagem e de suas opacidades, campo no qual se inscreve a reflexão de Orlandi (2005a).

De acordo com Orlandi (2005b), a constituição do homem enquanto sujeito parte da reconfiguração entre três áreas de conhecimento que buscam retirar a opacidade do sujeito à

medida em que imergem nas condições de sua construção, são elas: o marxismo que, ao tratar da ideologia e da luta de classes, evidencia a história enquanto um campo não neutro, isto é, permeada por relações e determinações sociais, portanto, não-transparente; a psicanálise, que lida com o inconsciente, revolucionando a perspectiva do indivíduo que possui um determinante para seus atos o que, por sua vez, tornam eles opacos; e a linguística, na qual a relação entre o que se diz e o que se é nem sempre é natural, o sentido é transitório.

Assim, no que tange à dimensão da linguagem, Orlandi (2005b) coloca o sujeito como aquele que se constitui enquanto tal a partir da submissão à língua, essa que revela e se permite compreender na subjetividade. Nesse sentido, a língua não é abstrata, tampouco neutra, meramente estrutural, pois, para produzir sentidos, ela se inscreve na história, passível de equívocos e sentidos aliterais.

Santaella (2023b, p. 27) afirma que “a linguagem humana é feita de tantos ardis que sobram brechas incontáveis, o que dá ao Chat (*chatgpt*) a capacidade de gerar conteúdo preconceituoso e perverso como qualquer ser humano faz [...]” e tal afirmação se configura tanto como um alerta quanto uma orientação. Um alerta quanto à reprodução dos vieses implícitos na opacidade e uma possível orientação ao risco de assumir uma linguagem tão neutra quanto possível (o que não é), abstrata, imperativa.

A linguagem algorítmica na medida em que nos força à transposição da estrutura frasal reducionista, cuja prioridade é o comando e não o significado, pode culminar em reforços enviesados da linguagem e ao abandono da singularidade em favor de uma suposta objetividade. Suposta porque, tanto quanto a linguagem humana não é transparente, a algorítmica tampouco o é.

A construção do *prompt*, por sua vez, remete ao usuário a sensação relativa de objetividade, seja através da abstração para um comando coerente, seja pelo caráter imperativo inerente de se descrever o que precisa. Kaufman (2022), questiona se essa objetividade relativa da IAGen pode neutralizar a subjetividade humana e se mostra otimista com a possibilidade de gerar decisões transparentes com a IA, superando a chamada “caixa-preta” que remete à opacidade.

No entanto, sendo o sujeito opaco e todos os processos que permeiam sua construção elementos não-transparentes – a história, a linguagem, o ser – é improvável que a criação cuja base é a mente humana (não-transparente) torne-se transparente. Ainda que o dito “raciocínio”

da IAGen seja dissecado e detalhado variável por variável, rede neural por rede neural, o elemento principal da sua constituição continua opaco.

Diante desse cenário, torna-se evidente que a promessa de objetividade e transparência atribuída aos *prompts* e às interfaces generativas não pode ser tomada de forma ingênua. Se, por um lado, a construção de comandos parece dotar o usuário de agência e controle, por outro, ela opera dentro de arquiteturas epistemológicas e políticas que já carregam marcas históricas e socioculturais. Assim, a própria busca por decisões “claras” e “racionais” por meio da IA pode naturalizar estruturas de poder inscritas nos dados, reproduzindo assimetrias sob a aparência de neutralidade técnica.

Em vez de converter opacidade em nitidez, o design desses sistemas frequentemente desloca o *locus* da decisão humana para modelos estatísticos que, embora revestidos de autoridade técnica, continuam dependentes das intencionalidades e limitações humanas que os originaram. É nesse tensionamento entre a ilusão de transparência e a materialidade dos vieses que se revela o risco de uma pedagogia algorítmica acrítica, capaz de converter desigualdades históricas em métricas naturalizadas de eficiência e verdade.

Fagundes (2021 *apud* Hashiguti; Fagundes, 2023) afirma que o algoritmo pode ser considerado estrutura de discurso, tal qual a língua, uma vez que possui uma combinação própria de linguagens computacionais. Para as autoras, o ato de programar está para o ato de enunciar, uma vez que adotam posturas, concepções, ideologias e perspectivas sociais. Ao conceber a língua como uma construção humana, social, estética e construtora de realidades, ela é elemento não abstrato, emerge da condição histórica e permeia o sujeito. Assim são os algoritmos – a linguagem da máquina – construídos a partir da historicidade e oclusos sob uma perspectiva da racionalidade matemática (Hashiguti; Fagundes, 2023)

Outro fator determinante da linguagem na IAGen é a tendência à automação da escrita. Costa *et al.* (2025) discutem a possibilidade da superficialidade da escrita devido ao processo automático da construção textual realizada por IA generativa, o que pode levar à fragmentação da compreensão e interferir na construção do conhecimento.

Na dimensão da linguagem, Chomsky, Roberts e Watumull (2024) são assertivos ao discutir o risco de delegar à IAGen uma atividade complexa como a criação de textos, esses que, ao transpassar a autoria, significam e (re)significam sentidos, e, portanto, não devem ser reduzidos à mera organização padronizada de palavras. Nesse ponto sensível, a educação se levanta mais uma vez enquanto elemento que acolhe a não-transparência.

A inteligência artificial generativa é atravessada pela eticidade, pela política, pela epistemologia, pela linguagem, essas dimensões opacas que tornam a constituição do sujeito inacabado não-transparente e tornam a IAGen, portanto, também sujeito. Concebê-la enquanto sujeito é reconhecer que essa interface não foge ao crivo educacional e da concepção de ensino-aprendizagem, e urge abandonar a perspectiva tecnicista-mercadológica que a cerca ao tratar dos saberes-fazer mediatizados por IAGen na educação.

Reconhecer a opacidade e, portanto, a incompletude do sujeito, redireciona a abordagem educacional com inteligência artificial generativa e a educação compreendida na possibilidade do inacabamento humano que (re)significa o saber-fazer com IAGen. Trata-se de abandonar os determinismos tecnológicos, expor a ineutralidade, dirimir os vieses e rechaçar a dita “autonomia algorítmica” em busca de uma educação que acolha as tecnologias digitais no seu seio e não somente as receba.

O potencial da IA generativa sob a perspectiva do inacabamento é dialógico e construtivo. As possibilidades educacionais com as interfaces de inteligência artificial generativa, portanto, partem de uma perspectiva de ensino-aprendizagem cuja abordagem exige criticidade, risco, comprometimento, respeito e aceitação da não-transparência, da dimensão ética, do caráter ideológico, da incompletude.

5 POSSIBILIDADES, CONTRIBUIÇÕES E O REDIMENSIONAMENTO DA PRÁXIS PEDAGÓGICA NA ERA DA IA GENERATIVA

As dimensões de atravessamento delineiam as tensões do uso da IA generativa no processo de ensino-aprendizagem. Vicari *et al.* (2023), afirmam que conforme novas interfaces generativas de IA surgem, mais presentes elas estão no ambiente escolar e, para que sejam aliadas e não opositoras, é preciso reconhecê-las em sua perspectiva ubíqua que transpassa o aparato tecnológico e percebê-la incorporada aos princípios que norteiam a prática pedagógica.

Preocupar-se com a querela da autoria, a limitação dos processos cognitivos e transpassar promessas resolutivas em prol do desenvolvimento de alternativas de utilização da IAGen são questões que não fogem às dimensões de análise e reafirmam a discussão acerca das implicações pedagógicas e epistemológicas do uso da interface na construção do conhecimento. A IA generativa, enquanto construção humana, deve ser percebida a partir de um potencial transformador da prática pedagógica e do processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, essa seção busca identificar as possibilidades e contribuições das interfaces generativas de IA no processo de ensino-aprendizagem, ancoradas em uma proposta do redimensionamento da práxis pedagógica, sem abandonar a ética, a epistemologia, a linguagem e a política. Para tanto, partir-se-á de dois documentos principais: Marco Referencial de Competências em IA para professores (UNESCO, 2025b) e Marco Referencial de Competências em IA para estudantes (UNESCO, 2025a); e de duas obras: *Inteligência Artificial na Educação Básica: prática na escola* (Vicari *et al.*, 2023) e *Inteligência artificial na sala de aula: como a tecnologia está revolucionando a educação* (Pscheidt, 2024).

É perceptível que, entre a miríade de interfaces e possibilidades, docentes e discentes encontram-se imersos no “saber-fazer” mediado por IAGen que transcende mera criação de comando e urge analisar criticamente o aumento de manuais de uso da IA generativa na educação. Assim, os documentos analisados permitem refletir sobre o posicionamento global a respeito das competências necessárias para uso dessas interfaces por discentes e docentes, enquanto as obras contribuem para um panorama das possíveis aplicações que estão em constante disseminação, convergindo em apontamentos críticos e dialógicos no saber-fazer com IA generativa.

O Marco Referencial de Competências em Inteligência Artificial para Professores - MRCP-IA (UNESCO, 2025b) é um dos principais documentos orientadores no que tange ao uso da IA no campo educacional. Sua estrutura compreende o profissional docente no cerne

desse processo e reconhece a urgência quanto à necessidade de capacitação para compreensão das dimensões técnicas, éticas e pedagógicas com inteligência artificial.

Estruturado em uma matriz bidimensional que inclui cinco aspectos de competência e três níveis de progressão, o MRCP-IA (UNESCO, 2025b) defende uma abordagem centrada no ser humano, conforme figura 2.

Figura 2 – Estrutura com os aspectos e níveis de progressão do MRCP-IA

Aspectos	Progressão		
	Adquirir	Aprofundar	Criar
1. Mentalidade centrada no ser humano	Autonomia humana	Responsabilidade humana	Responsabilidade social
2. Ética da IA	Princípios éticos	Uso seguro e responsável	Criação conjunta de regras éticas
3. Fundamentos e aplicações de IA	Técnicas e aplicações básicas de IA	Habilidades de aplicações	Criação com IA
4. Pedagogia de IA	Ensino assistido por IA	Integração IA-pedagogia	Transformação pedagógica aprimorada por IA
5. IA para o desenvolvimento profissional	IA que permite a aprendizagem profissional ao longo da vida	IA para melhorar a aprendizagem organizacional	IA para apoiar a transformação profissional

Fonte: UNESCO, 2025b

Nesse sentido, em busca de delinear um percurso formativo que reúne ética, organização do trabalho pedagógico e aprendizagem contínua, o documento contribui significativamente para a discussão do saber-fazer com IA generativa.

O MRCP-IA entende que somente é possível uma educação com IA generativa quando essa é confiável e segura. Afirma, portanto, que:

um princípio de “ética desde o design” deve ser obrigatório, por meio da validação rigorosa das ferramentas de IA nos níveis nacional e/ou institucional antes de serem adotadas em ambientes educacionais. Essa validação prévia e a lista de ferramentas de IA confiáveis aprovadas pela educação podem liberar os professores de serem responsabilizados pela governança ética, para além de seu papel e/ou capacidades (UNESCO, 2025b, p. 19)

A premissa de uma “validação rigorosa” permite compreender a ética do MRCP-IA (UNESCO, 2025b) dentro do âmbito normativo que carece de marcos legais e institucionais em busca de regulamentação. Outrossim, articula essa dimensão ética à prática docente no que concerne ao professor somente a compreensão e incorporação das normas éticas, cujas responsabilidades são do Estado. As dimensões políticas e éticas mais uma vez se cruzam, sobretudo no que tange à responsabilidade compartilhada da ética sobre o uso da IA.

Não obstante, ao estabelecer que as normas, validações e regulamentos da IA para a “ética desde o design” são iniciativas do Estado e delegar ao educador o papel da aplicabilidade desses princípios éticos pré-estabelecidos, o MRCP-IA (UNESCO, 2025b) cria uma lacuna entre a construção das interfaces de IAGen e a educação. Instituir o docente enquanto mero usuário ético o retira do debate epistemológico do desenvolvimento tecnológico, fortalecendo premissas mercadológicas e opacas que reforçam consumo de interfaces prontas, e afasta a educação do cerne da construção tecnológica.

Um diálogo freireano (Freire, 2023) defende uma ética pedagógica a ser instituída no processo educacional mediado por tecnologias, isto é, uma ética desde a formação. Uma leitura pedagógica da ética com IAGen considera a construção tecnológica enquanto ato também educativo que é atravessada por esferas epistemológicas, axiológicas e sociais. Uma formação que não compreende a abordagem da incompletude e opacidade, ainda que destinada a criação de normas regulamentadoras para IA na educação, está fadada a manter no *design* de interfaces generativas os mesmos vieses que fundamentam a discussão ética.

O MCRP-IA (UNESCO, 2025b) especifica a respeito dos objetivos curriculares, de aprendizagem e as competências esperadas por docentes nos diferentes níveis de progressão dos aspectos estabelecidos. No aspecto “Pedagogia de IA”, espera-se que o profissional docente seja capaz de reconhecer e explorar as possibilidades pedagógicas das interfaces de IA; integrar as interfaces na organização do trabalho pedagógico e avaliar os diferentes impactos do uso da IA no processo de ensino-aprendizagem e na avaliação (UNESCO, 2025b). Sugerem e orientam diferentes atividades para os três níveis de progressão relacionadas a objetivos atitudinais, nas quais se espera mudanças comportamentais e reflexivas.

Outro ponto importante é o aspecto da “IA para o desenvolvimento profissional”, na qual se propõe a exploração do uso das interfaces de IA generativa na formação profissional e nas práticas reflexivas, o que envolve a utilização autônoma e personalizada das interfaces, a validação estratégica do uso da IAGen e o apoio da transformação da do profissional docente por meio do uso crítico e consciente da IAGen (UNESCO, 2025b). Nesse ponto, as atividades desenvolvidas pelos professores seguem a perspectiva da conscientização sobre direitos e deveres dos professores; a autoavaliação do próprio preparo para uso das interfaces, a possibilidade de aprimoramento e autonomia, bem como a descoberta do uso ético para IAGen. Freire (2023), trata da curiosidade enquanto exigência do ensinar. Para o autor, ela é condição *sine qua non* do processo formativo, assim:

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta, faz parte integrante do fenômeno vital [...] (Freire, 2023, p. 33).

Nesse sentido, o desenvolvimento profissional através do uso da inteligência artificial generativa não deve prescindir da inquietação indagadora, essa que urge uma postura investigativa e aberta, que valoriza a expressão da curiosidade enquanto forma de expansão sobre a constituição da identidade docente. Tamaña ação é estreitamente acompanhada por esse alerta curioso no uso de IAGen, que carece do discernimento crítico e na transformação consciente de um(a) educador(a) que forma e se forma.

O MRCP-IA (UNESCO, 2025b) e o Marco Referencial de Competências em IA para estudantes (MRCE-IA) (UNESCO, 2025a) são complementares. Seus escopos de competências são articulados e seus objetivos dialogam no que tange ao propósito educacional e pedagógico. O MRCE-IA (UNESCO, 2025a) é estruturado em 4 aspectos e três níveis de progressão, conforme figura 3:

Figura 3 – Estrutura com os aspectos e níveis de progressão do MRCE-IA

Aspectos das competências	Níveis de progressão		
	Compreender	Aplicar	Criar
• Mentalidade centrada no ser humano	• Autonomia humana	• Responsabilidade humana	• Cidadania na era da IA
• Ética da IA	• Ética incorporada	• Uso seguro e responsável	• Ética desde a concepção
• Técnicas e aplicações de IA	• Fundamentos de IA	• Habilidades voltadas à aplicação	• Criação de ferramentas de IA
• Projeto de sistemas de IA	• Escopo do problema	• Projeto de arquitetura	• Ciclos de iteração e <i>feedback</i>

Fonte: UNESCO, 2025a.

A figura 3 sintetiza os aspectos e os níveis de progressão para as competências em IA para os estudantes. É possível inferir que ambos os documentos possuem a mentalidade no ser humano e a ética da IA como pilares de constituição, que dá ênfase à autonomia humana e a construção da cidadania, bem como a compreensão dos princípios éticos para a IA para auxílio no uso responsável. Os marcos se complementam, ainda, no âmbito da ação: o MRCP-IA (UNESCO, 2025b) compreende o profissional docente enquanto um potencial agente de

mudança; o MRCE-IA (UNESCO, 2025a) busca o desenvolvimento discente enquanto potencial cocriador de interfaces de IA, cuja formação é acompanhada pelo professor.

Na esfera da construção do conhecimento, o marco para estudantes objetiva a preparação discente para criação de sistemas de IA como o fim essencial das competências a serem desenvolvidas. Para alcançar esse fim, o crivo epistemológico é crucial, pois é a capacidade crítica aos *outputs* de IAGen e a compreensão de uma dimensão ética no princípio da formação humana que precede a arquitetura das interfaces de inteligência artificial generativa.

Não obstante, pensar a formação de futuros cocriadores de sistemas de IA requer refletir a respeito da formação de desenvolvedores de sistemas. A nota técnica 21 do CIEB (2024), afirma que a IA pode ser introduzida no ensino como um componente curricular específico dedicado ao estudo da inteligência artificial; como um tema dentro de um componente curricular já existente no escopo da educação digital ou como uma ação transversal, na qual se incorpora conceitos de IA em todos os componentes de forma a expandir e auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

No entanto, independentemente de quaisquer formas de implementação, enquanto se priorizar a lógica técnica da programação em prol da criação de sistemas que atendam demandas capitais em detrimento de interfaces que estejam voltadas às necessidades sociais de forma acessível e comprometida com a formação do homem concreto, a formação de cocriadores estará fadada à perpetuação de vieses.

Nessa esfera, é fundamental que o processo formativo com e para a IA permita a possibilidade do autoconhecimento do discente enquanto sujeito, propiciando espaços nos quais seja possível desvelar-se na perspectiva da assunção, isto é, fornecer ao aluno o momento para “assumir-se como ser social e histórico, com ser pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos [...]” (Freire, 2023, p.42), para que então a criação de sistemas de IAGen passe a ter significado que reflete a construção humana.

A discussão ética a partir do foco do ser humano, a dimensão política e epistemológica não deve estar reclusa ao professor da educação básica, como se estende aos docentes que atuam nas salas de ensino superior. Cabe, portanto, revisão da formação docente, conforme previsto pelo MRCP-IA (UNESCO, 2025b) em todas as etapas de ensino. Assim, iniciativas que articulam tecnologias e educação tornam-se indispensáveis na ampliação do debate no que

tange à formação docente e ação discente, caracterizando-se enquanto construção de propostas que permitem dialogar com os desafios da IAGen na educação.

O livro *Inteligência Artificial na Educação Básica*, Vicari *et al.* (2023) é fruto de uma trajetória dos autores na discussão sobre a computação, as tecnologias e a educação. Publicado em 2023, surge após um período de disseminação das interfaces generativas de inteligência artificial em 2022 e foi organizado a partir de uma proposta de referencial curricular para IA no ensino médio.

Os autores dispõem do livro enquanto “material de discussão” cujo propósito “não foi criar um guia de tecnologias e usos, mas de dar alguns exemplos concretos que estejam ao alcance do leitor [...]” (Vicari *et al.*, 2023, p.12). Assim, o livro discute a computação na educação básica, estabelece uma relação entre o pensamento computacional e IA, além de contextualizar a evolução da IA, apresentar conceitos básicos necessários para a compreensão do campo de forma didática e fluida, debatendo sobre ética, transparência e, por fim, possibilidades de utilização.

Preveem uma abordagem de “pensar sobre e pensar com IA” enquanto “Pensamento em IA”, no qual as interfaces tornam-se parte integrante da educação. Na dimensão ética, a obra nos confronta com o desenvolvimento contínuo de soluções em inteligência artificial que tornam as atividades corriqueiras híbridas – com atuação do ser humano e da máquina - sem que necessariamente percebamos, o que urge a conscientização sobre o uso de IA e as condições dessa utilização.

Os autores afirmam que “a IA não é imparcial. Os algoritmos de aprendizado de máquina podem conter os mesmos preconceitos e vieses presentes nos humanos que os desenvolvem e nos dados que foram utilizados para seu treinamento” (Vicari *et al.*, 2023, p. 144), o que reflete a preocupação e alerta para os cuidados que devem ser tomados ao utilizar IA no contexto educacional e em quaisquer esferas sociais, aliando-se – ainda que não intencionalmente – ao MRCP-IA (UNESCO, 2025b) e ao MRCE-IA (UNESCO, 2025a).

Outrossim, alertam sobre a opacidade dos algoritmos enquanto um desafio no quesito de responsabilização, uma vez que não há transparência nas saídas geradas ou decisões tomadas, e continua ao afirmar que:

O limite da IA é estabelecido pelos humanos. Podemos escolher que IA queremos para nós. Esse limite pode ser expresso por meio de recomendações ou marcos regulatórios a serem seguidos pelos desenvolvedores da IA (engenheiros e empresas) ou pelos usuários da IA, por meio de legislação ou

mesmo pela nossa escolha em utilizar ou não um determinado produto da IA (Vicari *et al.*, 2023, p. 144)

A perspectiva entre escolha e regulação da inteligência artificial apontada pelos autores permite inferir acerca da eticidade enquanto condição que emerge de situações materiais e sociais. A centralidade da ética não deve estar somente delegada à iniciativas de políticas públicas como ser estendida às grandes empresas, aos desenvolvedores de sistemas e aos usuários, corroborando com os marcos referenciais da UNESCO no que tange à profissionalização discente para reconhecer as implicações éticas e contribuir com uma formação centrada no ser humano que formará futuros desenvolvedores.

Outrossim, a colocação dos autores permite afirmar que a produção de conhecimento mediada por IAGen submete a produção do conhecimento à possíveis distorções e limitações epistemológicas, reafirmando a necessidade de uma abordagem crítica e apresenta sugestões de uso das interfaces generativas de IA para docentes e discentes em seu último capítulo.

No que se refere ao uso para professores, eles idealizam o empenho da interface como um potencial gerador de exemplos que podem inspirar os estudantes e que, na mesma perspectiva, atuam como um auxiliar na produção de recursos didáticos. Em consonância, também atribui às aplicações de IAGen a possibilidade de *feedback* automático para os estudantes, como uma fonte adicional de sugestões sobre organização textual e construções frasais; ou, até mesmo, como um catalisador de questionamentos sociais, ao incentivar os alunos a atuar na avaliação das saídas de IAGen.

No que tange ao *feedback*, os autores colocam a IAGen como uma possível fonte adicional para dar retorno acerca das atividades dos alunos, sobretudo pela menor janela temporal entre produção e devolutiva. Entre os possíveis *feedbacks*, encontram-se sugestões de frases para fluidez textual, organização estrutural do texto – tamanho dos parágrafos – e consistência teórica com exemplos concretos.

Nessa dimensão, é possível discutir os sistemas de tutores inteligentes que oferecem alternativas personalizadas de acordo ao perfil do estudante e auxiliam o profissional docente a direcionar o escopo do trabalho pedagógico, identificando possíveis lacunas de aprendizagem e buscando alternativas (Centro de Inovação para a Educação Brasileira, 2024).

Quanto ao catalisador de questionamentos, trata-se de uma estratégia que prioriza a análise dos outputs da IAGen. Os autores exemplificam a partir de uma série de questionamentos que podem ser realizados à interface cujas saídas se tornam objeto de estudo e reflexão, não produto final. Nessa aplicação, ao solicitar, por exemplo, uma imagem de uma

pessoa latino-americana, não se copia a imagem, mas se analisa os traços e os perfis atribuídos ao produto gerado pela interface, discutindo estereótipos e possíveis vieses algorítmicos.

Em relação ao uso pelos estudantes, os autores destacam a possibilidade da IAGen se tornar uma fonte de informações detalhadas, uma vez que as perguntas podem ser direcionadas diretamente à interface, servindo ainda como meio de obter definições e descrições acessíveis de conceitos imbricados; sugere a utilização da interface para resumo de textos; para explicar conceitos complexos; auxiliar a adaptação da escrita ou na solução de problemas genéricos. Posteriormente, fornece uma lista de possíveis interfaces generativas.

As sugestões trazidas na obra dialogam com possibilidades críticas do uso da IA por docentes no que concerne aos aspectos e níveis de progressão do MRCP-IA (UNESCO, 2025b) e a atenção diante das dimensões discutidas na seção 2. No entanto, no que tange às sugestões de uso discente, é necessário avaliar com cautela, sobretudo em relação à construção do conhecimento, linguagem e política. A utilização da IA generativa na explicação de conceitos complexos pode causar limitações interpretativas e retornos enviesados ou distorcidos, ainda que uma fonte confiável seja utilizada na base do *prompt*.

A adaptação da escrita é também um ponto chave, pois ainda que se determine o tom (formal, informal, de trabalho) há um risco de delegar à IAGen o redimensionamento do texto que leva à perda da identidade autoral de quem escreve em prol da interface que o reformula.

De acordo com Hashiguti e Fagundes (2023, p.18) “a discursividade da IA é promovida pelo algoritmo (...)”, isto é, permitir a adaptação textual por IA é atribuir ao algoritmo base da sua programação a discursividade do seu texto e, conseqüentemente, o tom do dito – e do não dito.

As sugestões operacionais da IA na Educação Básica de Vicari *et al.* (2023) dedicam os capítulos a detalhar o funcionamento da Inteligência Artificial, a especificidade dos modelos generativos, suas implicações éticas e autorais, permitindo que leitores - sejam docentes ou discentes - revisitem conceitos para instruir e recompor a própria integralização da interface em seu processo de ensino-aprendizagem partindo de uma perspectiva dialógica.

O livro *Inteligência Artificial na sala de aula* de Alan Pscheidt (2024), é uma obra estruturada em 12 capítulos, nos quais o autor aborda o conceito de inteligência artificial generativa, o quão eficiente ela pode ser para melhorar experiências de aprendizagem, as preparações para uso, novas possibilidades e metodologias ativas. O autor afirma que “o uso da IA vai além de mero conhecimento de suas capacidades. A experiência prática é fundamental para compreender suas nuances [...]” (Pscheidt, 2024, p.106).

Assim, o autor apresenta modelos de projetos, materiais e sequências com uso de IAGen que podem ser adaptadas à realidade cotidiana do docente/discente, colocando-os como orientadores e não prescritores. Em subseção desse mesmo capítulo, ele reúne uma lista de *prompts* de IAGen para as diferentes áreas de conhecimento previstas em diretrizes curriculares em suas respectivas etapas de ensino (básico ou superior).

Em busca de uma análise de viabilidade dos *prompts* sugeridos pelo autor, traremos alguns exemplos das saídas da IAGen para discussão. No âmbito docente, o autor sugere comandos como “quais são alguns métodos comprovados para ensinar leitura e escrita aos meus alunos?” (Pscheidt, 2024, p.131); “quais estratégias poderiam ser usadas para integrar tecnologia de maneira efetiva nas minhas aulas?” (Pscheidt, 2024, p.132); “qual seria a forma mais simplificada de explicar o ciclo da água para crianças do ensino fundamental?” (Pscheidt, 2024, p.131). Para gerar as saídas, utilizamos três interfaces: *ChatGPT*, versão GPT-5; *Gemini 2.5 flash* e *Microsoft Copilot*.

No primeiro *prompt*, o *ChatGPT* retornou com uma lista de abordagens que envolviam consciência fonológica e fonêmica, fonética, leitura guiada, vocabulário, consciência ortográfica e leitura frequente; o *Gemini*, por sua vez, dividiu os métodos em grupos sintéticos e analíticos, sugerindo abordagens que priorizavam decodificação e estrutura, e fornece uma terceira abordagem que inclui letramento e alfabetização, estabelecendo contrapontos; já o *Copilot* forneceu também uma lista de abordagens parecidas com a do *ChatGPT*, e acrescentou dicas para aplicação dos métodos.

No segundo *prompt*, o *ChatGPT* listou estratégias de aprendizagem ativa com recursos digitais, gamificação, leitura digital mediada, ambientes virtuais de aprendizagem e pensamento computacional, finalizando com uma reflexão sobre como a tecnologia é um meio e não um fim; o *Gemini* sugere ensino híbrido, sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos, gamificação e aprendizagem colaborativa; já o *Copilot* sugere uma lista parecida com a do *Gemini*, enquanto dá dicas sobre utilização.

No terceiro *prompt*, o *ChatGPT* sugere transformar o tema em uma história de viagem; o *Gemini* sugere uso de analogias que também envolvem passeios e viagens da água; o *Copilot*, não surpreendentemente, faz a mesma sugestão, e dá dicas para uma abordagem lúdica.

O que é perceptível na aplicação dos *prompts* sugeridos pelo autor é que as saídas das interfaces generativas são padronizadas, pois utilizam uma mesma base de dados. A

padronização dos resultados promove o esvaziamento de propostas pedagógicas contextualizadas com a realidade da sala de aula e tendem a homogeneização das práticas pedagógicas. Freire (2023, p. 34) faz um alerta ao afirmar que “transformar a experiência educativa em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador”, isto é, reduzir a educação ao uso mecânico de *prompts* ameaça esse caráter formador da prática docente, que deve transpassar o “como usar IA” e envolver o “como tensionar a IA”.

O MRCP-IA prevê uma transformação pedagógica aprimorada por IA (UNESCO, 2025b). No entanto, para que essa seja alcançada, é necessário uma postura que transpasse *prompts* e absorção das sugestões das interfaces de forma acrítica. A formação docente, portanto, não deve estar associada às maneiras de construção de *prompts* eficazes ou a mera utilização de modelos, e sim à utilização revolucionária dessas interfaces em detrimento de pedidos de soluções básicas.

Há um contrassenso nas propostas de Pscheidt (2024) e de Vicari *et al.* (2023) ao refletir sobre a utilização da IAGen no ambiente escolar. Em suas respectivas obras, os autores expõem e dialogam a respeito da necessidade de reconhecer a presença dessas interfaces no cotidiano da escola e, enquanto Vicari *et al.* (2023) exploram o funcionamento e conceitos da IA no contexto da Educação Básica para então sugerir aplicabilidades, Pscheidt (2024) se dedica às suas potencialidades pedagógicas.

No entanto, ao realizar uma caracterização simplória e reducionista da utilização da IAGen no ensino-aprendizagem a partir de modelos pré-estabelecidos de *prompts* – mesmo que reiterando-os enquanto orientadores - Pscheidt (2024) corre o risco de transformar sua obra em receituário acrítico e tecnicista. Outrossim, o teor inocente dessas iniciativas ofusca uma vertente mercadológica no que tange à comercialização de um processo crítico como um manual instrumentista.

Ao fornecer uma lista de comandos adaptáveis em formato de orientação – ainda que ressaltando uma postura cuidadosa com relação à inclusão e eticidade – o foco deixa de ser ensino-aprendizagem e passa a ser algorítmico. Crawford (2021, p.7 *apud* Farbiarz; Coaracy, 2025, p.364) afirmam que “quando técnicas algorítmicas específicas são o único foco, isso sugere que apenas o progresso técnico contínuo é importante [...]”, o que se opõe a quaisquer avisos anteriores/posteriores na dimensão do ensino-aprendizagem. Ensinar e aprender com IA exige a criticidade, o diálogo e a responsabilidade desde a elaboração do *prompt*. Nesse

sentido, a obra vai de encontro aos marcos referenciais da UNESCO e de uma abordagem crítica ao desconsiderar possíveis implicações epistemológicas.

As duas obras oferecem sugestões para personalização do ensino e adaptação da aprendizagem. Pscheidt (2024) afirma que a IA pode realizar ajustes em metodologias de ensino e “proporciona aos professores um projeto de aulas mais eficazes e envolventes” (Pscheidt, 2024, p. 18). Além disso, defende que plataformas on-line com IA podem democratizar a educação e oferecer “educação personalizada de alta qualidade aos alunos, independentemente de sua localização ou de suas circunstâncias” (p. 21). Embora as interfaces generativas de IA tenham potencial de personalização, esse deve ser considerado mediante as implicações políticas e pedagógicas no que tange ao ensino-aprendizagem.

No quesito personalização, Pscheidt (2024) sugere alguns *prompts* que podem auxiliar na adaptação das aulas para os estudantes, e os divide por área de conhecimento, por exemplo: “como posso adaptar minha aula para atender às necessidades de alunos com diferentes níveis de habilidade em bioquímica?” (Pscheidt, 2024, p. 137). As interfaces irão retornar com uma lista variada de sugestões, todas em âmbito genérico, cujas aplicabilidades deverão ser redimensionadas para atender às especificidades da realidade escolar.

A personalização descontextualizada é capaz de perpetuar preconceitos e enraizar uma educação colonial, enquanto a premissa da democratização deve considerar as desigualdades sociais, a infraestrutura das escolas, o acesso aos dispositivos móveis, além dos recursos ambientais utilizados a cada *prompt* executado. Nesse sentido, promessas adaptativas e personalizadas somente se concretizam quando ancoradas em uma pedagogia humana, capaz de articular a práxis no reconhecimento de limites e implicações éticas, epistemológicas, políticas e de linguagem.

Os marcos referenciais da UNESCO e as obras analisadas convergem ao reconhecer a urgência de uma formação docente e discente que transpasse domínios técnicos e se alinhe em uma ética da incompletude, de uma epistemologia dialógica e de uma compreensão da educação e da IAGen enquanto construção humana sujeita à crítica e à transformação.

Incorporar as referências do MRCP-IA (UNESCO, 2025b) e MRCE-IA (UNESCO, 2025a) na organização do trabalho pedagógico e considerá-las ao propor possibilidades e potenciais educacionais com inteligência artificial generativa urge o redimensionamento da práxis pedagógica. Esse redimensionamento exige redirecionar o escopo operacional para

considerar o escopo da problematização, além de deslocar a inovação mercadológica para uma inovação crítica e emancipatória.

Formar estudantes como potenciais cocriadores de sistemas de IA deve considerar a construção dessas interfaces para fins propriamente educacionais, uma que seja profundamente ética, que considere a política e a epistemologia. Implica, portanto, a formação de sujeitos capazes de reconhecer discursos, identificar implicações, questionar os algoritmos para, então, promover a autonomia e a construção da cidadania digital.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo a análise das implicações pedagógicas e epistemológicas do uso da inteligência artificial generativa no contexto educativo, investigando de que modo suas aplicações impactam os processos de ensino-aprendizagem e contribuem (ou tensionam) a construção crítica e dialógica do conhecimento. A perspectiva histórico-crítica permitiu articular fundamentos teóricos, documentos institucionais e obras acadêmicas em entrelaces que compreendem os desafios e as possibilidades que surgem a partir da inserção da IAGen na educação.

A pesquisa permite concluir que a aplicação da Inteligência Artificial Generativa na Educação transpassa entusiasmo tecnológico e iniciativas estritamente técnicas de formação enviesada, como tensiona a construção crítica do conhecimento a partir das dimensões éticas, políticas, epistemológicas e de linguagem. As implicações pedagógicas do uso da IAGen agem desde as potencialidades da personalização da aprendizagem e avança na possibilidade de mediação discursiva quando consideradas com princípios críticos e dialógicos.

Os riscos associados aos vieses algorítmicos, à colonização de dados, à superficialidade informacional e à limitação dos processos cognitivos não devem ser suprimidos em busca da inovação pela inovação, e exigem de educadores e órgãos públicos uma postura crítica na mediação dessas tecnologias para a educação. Assim, a formação docente, a construção de um letramento digital e a elaboração, compreensão e incorporação de marcos referenciais são fundamentais não como políticas meramente regulatórias, mas meios de pensar a educação e o saber-fazer com IA generativa.

Outrossim, a pesquisa permite afirmar que há tensões estruturais no eixo educação-tecnologia-inteligência artificial. Conceber uma educação que é meramente atravessada pela inteligência artificial generativa é admitir uma educação cujo viés mercadológico e capitalista dominam a formação do sujeito, e, nesse sentido, a premissa da inovação se caracteriza enquanto resposta à uma sociedade performática, tornando-se inevitável reconhecer os fins de mercado.

Uma educação com interfaces de inteligência artificial generativa não deve prescindir da compreensão humana, da complexidade constitutiva do sujeito, as quais não omitem a imbricação da intencionalidade pedagógica, do discurso e da dialogicidade. A IAGen é

construção humana e, como tal, deve estar articulada com a educação enquanto sujeito atravessado pelas dimensões que permeiam a humanidade.

Reafirma-se que a inteligência artificial generativa pode ser uma aliada no processo de ensino-aprendizagem quando compreendida enquanto um dos elementos que pode constituir uma educação libertadora, crítica e emancipatória. A realização desse estudo contribui para a continuidade da reflexão acerca da relação entre IAGen e educação.

Assim, não se trata da simulação da mente humana, tampouco na automatização de processos. Trata-se do potencial catalisador para uma reflexão crítica, que estimula e impulsiona os agentes educacionais – e a própria educação – a debruçar-se na própria incompletude, questionando e redirecionando o saber-fazer com IA generativa.

Por fim, ao reconhecer que nenhuma tecnologia responde por nós, resta-nos assumir a tarefa de habitar a incerteza que toda travessia educativa convoca. A inteligência artificial generativa não entrega destinos, apenas amplia caminhos, e cada caminho exige escolhas, responsabilidade e coragem para sustentar o risco de pensar por si e com o outro. Educar, então, permanece como gesto de cuidado com o porvir: gesto que acolhe a dúvida, que se inquieta com respostas fáceis, que busca no diálogo a força para continuar aprendendo.

Diante de máquinas que calculam, cabe aos humanos continuar a perguntar; diante de algoritmos que organizam padrões, cabe-nos inventar o inesperado. E é nessa distância mínima, porém irreduzível, entre previsibilidade e criação, que a educação segue sendo o lugar onde um mundo pode, ainda, ser (re)feito, sempre incompleto, sempre em movimento, e como nos diz Nietzsche no título de uma de suas obras, sempre “humano, demasiado humano.”¹⁵

¹⁵ Em *Humano, demasiado humano* (Nietzsche, 2000), Nietzsche aborda a libertação do espírito das ilusões metafísicas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn Rosalina Gama. **Inteligência Artificial e educação**: refletindo sobre os desafios contemporâneos. Salvador: EDUFBA, 2023.

BARBOSA, Débora Nice Ferrari; BASSANI, Patrícia Scherer; MIORELLI, Sandra Teresinha. Literacia digital para uma interação tecno-humana: experiência com o Chatgpt no ensino superior. *In*: ALVES, Lynn (org.). **Inteligência Artificial e educação**: refletindo sobre os desafios contemporâneos. Salvador: EDUFBA; Feira de Santana: UEFS Editora, 2023. p. 205-218.

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

BRACKMANN, Chistian; VICARI, Rosa Maria; MIZUSAKI, Lucas; GALAFASSI, Cristiano. Linha do tempo de Inteligência Artificial. **IA@Escola**, 2024. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/ia/linha-tempo.php>. Acesso em: 22 nov. 2025.

CARVALHO, Felipe; PIMENTEL, Mariano. Diferentes concepções de uso do ChatGPT na educação. *In*: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edméa; BOTTENTUIT JR., João Batista. **Chatgpt e outras inteligências artificiais**: práticas educativas na Cibercultura. São Luís: EDUFMA, 2024. p. 36-49.

CENTRO DE inovação para a educação brasileira. **CIEB**: Notas Técnicas #21 Inteligência artificial na educação básica: novas aplicações e tendências para o futuro. São Paulo: CIEB, 2024.

CHOMSKY, Noam; ROBERTS, Ian; WATUMULL, Jeffrey. A falsa promessa do ChatGPT. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2023/03/a-falsa-promessa-do-chatgpt.shtml>. Acesso em: 21 nov. 2025.

CORREIA, Ana-Paula, HICKEY, Sean. A relevância do design de prompts na interação com inteligência artificial generativa. **Revista Docência e Cibercultura**, Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/announcement/view/1962>. Acesso em: 21 nov. 2025.

CORREIA, Ana-Paula; HICKEY, Sean; XU, Fan. Explorando a integração da ia generativa na educação: oportunidades, desafios e considerações éticas. *In*: SANTOS, Edméa; CHAGAS, Alexandre; BOTTENTUIT JR., João Batista (org.). **Chatgpt e educação na cibercultura**: fundamentos e primeiras aproximações com inteligência artificial. São Luis: EDUFMA, 2024. p. 18-48.

COSTA, Leandro Silva; SILVA, Lenina Lopes Soares; SANTOS, Pablo Castro; SARAIVA, Ana Karinne de Moura. Educação e inteligência artificial: reflexões críticas e propositivas. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 329–354, 2025. DOI: <https://doi.org/10.12957/riae.2024.85857>. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/riae/article/view/85857>. Acesso em: 21 nov. 2025.

COUTO, Edvaldo Souza; BECKER, Bianca; RIBEIRO, José Carlos. Notas sobre inteligência artificial generativa na educação. *In*: SANTOS, Edméa; CHAGAS, Alexandre; BOTTENTUIT JR., João Batista (org.). **Chatgpt e educação na cibercultura**: fundamentos e primeiras aproximações com inteligência artificial. São Luis: EDUFMA, 2024. p. 136-151.

ELICKER, Ana; BARBOSA, Débora Ferrari. **Literacia digital**. Porto Alegre: CirKula, 2021.

EUBANKS, Virginia. **Automatizando a desigualdade**. São Paulo: Autonomia Literária, 2021.

FARBIARZ, Alexandre; COARACY, Lucas Lima. Diálogos freirianos e inteligência artificial: caminhos para uma literacia. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 355–374, 2025. DOI: <https://doi.org/10.12957/riae.2024.86241>. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/riae/article/view/86241> . Acesso em: 21 nov. 2025.

FEIL, G. S.; PAZ, J. R.. O que é ética? Quatro possibilidades conceituais na pesquisa em Comunicação. **Intercom: Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**, São Paulo, v. 46, p. e2023202, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-58442023202pt>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/interc/a/mCyWNqJwK3hm7DRZPbmbWQc/?lang=pt>. Acesso em: 21 ago. 2025.

FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso**. São Paulo: Loyola, 1996.

FREIRE, Paulo. A máquina está a serviço de quem? **Revista BITS**, São Paulo, v. 1, n. 7, p. 6, 2001. Disponível em: <https://acervo.paulofreire.org/items/56acda0f-3ad1-4bc4-84f7-090001dc07f7>. Acesso em: 21 nov. 2025.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Paz e Terra, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Wendel; SANTOS, Edméa. Inteligência artificial generativa e os saberes científicos *In*: ALVES, Lynn (org.). **Inteligência Artificial e educação**: refletindo sobre os desafios contemporâneos. Salvador: EDUFBA; Feira de Santana: UEFS Editora, 2023.

GABRIEL, Martha. **Inteligência artificial**: do zero a superpoderes. Barueri, SP: Atlas, 2024.

GABRIEL, Martha. **Você, eu e os robôs**: como se transformar no profissional digital do futuro. São Paulo: Atlas, 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

HABERMAS, Jürgen. **Técnica e Ciência como “ideologia”**. São Paulo: Editora Unesp, 2014.

HASHIGUTI, Simone; FAGUNDES, Isabella Zaiden Zara. O algoritmo como materialidade discursiva em um contexto de educação linguística. *Revista Letras & Letras*, Uberlândia, v. 38, p. e3827, 2023. DOI: <https://doi.org/10.14393/LL63-v38-2022-27>. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/letraseletras/article/view/68123>. Acesso em: 21 nov. 2025.

KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantará a inteligência humana?**. Barueri: Estação das Letras e Cores, 2018.

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

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2012.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2010.

MAIA, Dennys Leite; BARRETO, Marcilia Chagas. Tecnologias digitais na educação: uma análise das políticas públicas. **Educação, Formação & Tecnologias**, Monte da Caparica, v. 5, n. 1, p. 47-61, 2012. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1646-933X2012000100005&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 21 nov 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2009.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MORIN, Edgar; LE MOIGNE, Jean-Louis. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000.

MORIN, Edgar. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2013.

MOROZOV, Evgeny. **Big Tech: a ascensão dos dados e a morte da política**. São Paulo: Ubu, 2018.

NIETZSCHE, Friedrich. **Humano, demasiado humano: um livro para espíritos livres**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

NOVAIS, Juliana Oliveira de Santana; ZAN, Dirce. DESAFIOS E PERSPECTIVAS DO TRABALHO DOCENTE EM TEMPO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 395–410, 2025. DOI: <https://doi.org/10.12957/riae.2024.85911>. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/riae/article/view/85911>. Acesso em: 21 nov. 2025.

- O'NEIL, Cathy. **Algoritmos de destruição em massa**: como o big data aumenta a desigualdade e ameaça a democracia. Cotia: Rua do Sabão, 2021.
- ORLANDI, Eni Puccinelli. **Análise de discurso**: princípios e procedimentos. Campinas: Pontes, 2005a.
- ORLANDI, Eni Puccinelli. **Discurso e Texto**: formulação e circulação dos sentidos. Campinas: Pontes, 2005b.
- PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 1994.
- PONTE, Elizabeth. **Inteligência Artificial e Cultura**: material de estudo. Santo Amaro, BA: CECULT/ UFRFB, 2025.
- PORTO, Cristiane; SANTOS, Edméa; BOTTENTUIT JR., João Batista (org.). **ChaptGPT e outras inteligências artificiais**: práticas educativas na cibercultura. São Luís: EDUFMA, v. 2, 2024.
- PRETTO, Nelson de Luca; ASSIS, Alessandra. Ensaio: cultura digital e educação: redes já! *In*: PRETTO, Nelson de Luca; SILVEIRA, Sérgio Amadeu da (org.). **Além das redes de colaboração**: internet, diversidade cultural e tecnologias do poder. Salvador: EDUFBA, 2008. p. 75-83.
- PSCHEIDT, Allan Carlos. **Inteligência artificial na sala de aula**: como a tecnologia está revolucionando a educação. São Paulo: Matrix, 2024.
- SALES, Mary Valda Souza; KENSKI, Vani Maria. Sentidos da inovação em suas relações com a Educação e as tecnologias. **Revista da FAEBA - Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 30, n. 64, p. 19–35, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21879/faeaba2358-0194.2021.v30.n64.p19-35>. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/faeaba/article/view/12852>. Acesso em: 21 nov. 2025.
- SANTAELLA, Lúcia. A IA generativa: dilemas e desafios da educação. *In*: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edméa; BOTTENTUIT JR., João Batista. **Chatgpt e outras inteligências artificiais**: práticas educativas na Cibercultura. São Luís: EDUFMA, 2024. p. 16-35.
- SANTAELLA, Lúcia. **A inteligência artificial é inteligente?** São Paulo: Edições 70, 2023a.
- SANTAELLA, Lúcia. **Há como deter a invasão do CHATGPT?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2023b.
- SANTAELLA, Lúcia. **Inteligência artificial & redes sociais**. São Paulo: EDUC, 2019.
- SANTO, Eniel do Espírito; ROSA, Flávia Goulart Mota Garcia; SILVA, Camila Bezerra da; BORDAS, Miguel Angel Garcia. Um mosaico de ideias sobre a inteligência artificial generativa no contexto da educação. *In*: ALVES, Lynn (org.). **Inteligência Artificial e**

educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos. Salvador: EDUFBA; Feira de Santana: UEFS Editora, 2023. p. 51-70.

SANTOS, Edméa; CHAGAS, Alexandre; BOTTENTUIT JR., João Batista. **ChatGPT e educação na cibercultura:** fundamentos e primeiras aproximações com inteligência artificial. EDUFMA, 2024.

SANTOS, Paulo Roberto Felix dos. Ideologia e Política em Antônio Gramsci: aproximações teóricas às suas principais contribuições. **EM PAUTA**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 39, p. 51-69, 2017. DOI: <https://doi.org/10.12957/rep.2017.30376>. Acesso em: 21 nov. 2025.

SELWYN, Neil. **Is technology good for education?** Cambridge, UK: Polity, 2016.

SILVA, Rodrigo Abrantes da. Para além do “hype”: entre o neocolonialismo digital e o potencial da iag para a educação. **Gláuks: Revista de Letras e Artes**, Viçosa, v. 25, n.2, 2025. Disponível em: <https://www.revistaglauks.ufv.br/Glauks/article/view/545/408>. Acesso em: 21 nov. 2025.

SILVA, Tarcízio (org.). **Racismo algorítmico: inteligência artificial e discriminação nas plataformas digitais.** São Paulo: LiteraRUA, 2022.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **Democracia e os códigos invisíveis:** como os algoritmos estão modulando opiniões e comportamentos. São Paulo: Edições Sesc, 2021.

SIMONDON, Gilbert. **Do modo de existência dos objetos técnicos.** Rio de Janeiro: Editora Contraponto, 2020.

SOUZA, Antônio Carlos. A ética marxista: aproximações conceituais, perspectivas políticas e educacionais. **Filosofia e Educação**, Campinas, SP, v. 9, n. 3, p. 76–100, 2017. DOI: [10.20396/rfe.v9i3.8651032](https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rfe/article/view/8651032). Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rfe/article/view/8651032>. Acesso em: 22 nov. 2025.

UNESCO. **Marco Referencial de competências em IA para estudantes.** Brasília: UNESCO, 2025a. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000394281>. Acesso em: 22 nov. 2025.

UNESCO. **Marco Referencial de competências em IA para professores.** Brasília: UNESCO, 2025b. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000394280>. Acesso em: 22 nov. 2025.

VICARI, Rosa Maria; BRACKMANN, Christian; MIZUSAKI, Lucas; GALAFASSI, Cristiano. **Inteligência Artificial na Educação Básica: Prática na Escola.** São Paulo: Novatec Editora, 2023.

WEBER, Thadeu. A Eticidade Hegeliana. *In*: CENCI, Angelo (org.). **Ética, racionalidade e modernidade**. Passo Fundo: EDIUPF, 1996, p. 7-14.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações filosóficas**. Petrópolis: Vozes, 2014.