

TEC COGS

33
JAN./JUN. 2026

REVISTA DIGITAL DE TECNOLOGIAS COGNITIVAS

ISSN 1984-3585

Inteligência Artificial Generativa em debate 2

Programa de Pós-Graduação em
Tecnologias da Inteligência e Design Digital
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo



Expediente

TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, jan./jun. 2026, ISSN: 1984-3585
Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD),
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

PUC-SP

DIRETOR CIENTÍFICO
Prof. Dr. Winfried Nöth
PUC-SP

VICE-DIRETORA CIENTÍFICA
Profa. Dra. Lucia Santaella
PUC-SP

EDITORAS DO NÚMERO
Adriana Rocha Bruno
Ana Maria Di Grado Hessel

EDITOR EXECUTIVO
Gustavo Rick Amaral
UAM

REVISÃO DE TEXTOS
Aline Antunes
PUC-SP

PROJETO GRÁFICO
Guilherme Cestari

IMAGEM DA CAPA
Juliana Tuchsznajder Campos

DIAGRAMAÇÃO E DIVULGAÇÃO *ONLINE*
Amanda Recke

CONSELHO EDITORIAL
Profa. Dra. Alexandra Primo
UFRGS
Prof. Dr. André Lemos
UFBA
Profa. Dra. Cláudia Giannetti
Barcelona
Profa. Dra. Clarisse Sieckenius de Souza
PUC-RIO
Profa. Dra. Diana Domingues
UnB Gama
Profa. Dra. Geane Alzamora
UFMG
Profa. Dra. Giselle Beiguelman
USP
Prof. Dr. João Teixeira
UFSCar
Profa. Dra. Luiza Alonso
UnB
Profa. Dra. Maria Eunice Gonzales
Unesp-Marília
Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Gudwin
Unicamp
Prof. Dr. Sidarta Ribeiro
UFRN

CC BY

n. 33, jan./jun. 2026

Sumário

Editorial 6
Adriana Rocha Bruno
Ana Maria Di Grado Hessel

Dossiê

Inteligência Artificial Generativa em debate: a construção do conhecimento (?/!) – volume II 8
Adriana Rocha Bruno
Ana Maria Di Grado Hessel

Entrevista

Entrevista com Martha Lucia García Naranjo 14
Adriana Rocha Bruno

Artigos

A inteligência artificial na era da governança: ética, integridade e responsabilidade 29
Lucia Santaella
Alipio Casali

A era da decisão assistida: o papel da inteligência artificial generativa. 53
Thiago Mesquita Rolemberg

Redes digitais, interações e colaboração: entre a técnica e o laço social 73
Caren Sapienza

Criatividade algorítmica da inteligência artificial: uma reflexão sobre como criar parcerias com as máquinas 86
Paulo Fernando Silvestre Júnior

A inevitável interdependência entre inteligência artificial e seres humanos 102
Heloisa Paes de Barros Arruda
Werley Carlos de Oliveira

Eventos algorítmicos: como a tensão entre verbal e visual aciona acontecimentos 123
Marcus Bastos

A (re)produção de violência simbólica pela inteligência artificial generativa em conflitos armados 140
Ricardo Dias de Oliveira Filho
Pollyana Ferrari

Globo como *mediatech*: usos de inteligência artificial nos processos de produção 161
Ligia Prezia Lemos
Maria Cristina Palma Mungioli

Capital algorítmico e inteligência artificial generativa na ressignificação da beleza nas redes sociais 183
Erika dos Santos Zuza
Ana Maria Di Grado Hessel

Chatbots na educação a distância: impactos, percepções e desafios na experiência dos estudantes 199
Gizele Laranjeira
João Mattar

A inteligência artificial e a lacuna na literacia digital no contexto brasileiro 225
Mariana Marques de Lima

Docências, inteligência artificial generativa e decolonialidade: a (co)construção de processos formativos com professores da rede pública 247
Juliana de Oliveira da Silva
Adriana Rocha Bruno
Eloi da Silva Pereira

O diário de bordo online no contexto de uma ciberpesquisa-formação: o uso de inteligências artificiais generativas na criação de sites 269
Jorcivan Silva Ramos
Edméa Oliveira dos Santos

Resenha

Resenha do livro *A próxima onda: inteligência artificial, poder e o maior dilema do século XXI* de Mustafa Suleyman e Michael Bhaskar 292
Patrícia Sosa Mello

BRUNO, Adriana Rocha; HESSEL, Ana Maria Di Grado. Editorial. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 6, 2026.

dx.doi.org/
10.23925/1984-3585.2026i33p6

Licensed under
CC BY 4.0

Editorial

Adriana Rocha Bruno[1]

Ana Maria Di Grado Hessel[2]

Desde que os recursos de inteligência artificial generativa começaram a se difundir, um novo paradigma sobre o conhecimento tem se configurado no cenário social, econômico e cultural. Estamos carentes de novos referenciais epistemológicos para compreender as transformações em processo nas maneiras de acesso, de produção e compartilhamento dos saberes contemporâneos. Além disso, tornou-se primordial refletir sobre os impactos sociais e culturais emergentes na transição tecnológica.

As questões éticas passaram a ser foco de debates e regulamentações. Assuntos de toda ordem sucedem-se nas pautas acadêmicas: vieses algorítmicos, privacidade dos dados, autoria e plágio, decisões automatizadas, a proliferação da desinformação, entre outros.

Este dossiê, por meio dos textos aqui reunidos, tem como escopo oferecer ideias e narrativas para pensar sobre essas questões, assim como contribuir para o enriquecimento reflexivo no debate público e nortear caminhos e escolhas que privilegiam a autonomia e as necessidades éticas humanas.

1 Adriana Rocha Bruno – Doutora e Mestre em Educação: currículo (PUC/SP), com pós-doutorado em Educação pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa-Portugal; graduada em Pedagogia. Profa. Titular do Depto. de Didática (UNIRIO). Profa. do PPGEdu (UNIRIO). Coordenadora do curso de Mestrado do PPGEDU-UNIRIO. Líder do grupo de pesquisa Aprendizagens em Rede (GRUPAR). Membro das redes internacionais RIA, ALIE e WERA. E-mail: adriana.bruno@unirio.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5646-8919.

2 Ana Maria Di Grado Hessel – Doutora e Mestre em Educação: currículo (PUC/SP); graduada em Pedagogia (PUC/SP); especialista em Informática (UFPA). Professora da Faculdade de Educação (PUC/SP), credenciada no Programa de Estudos Pós-Graduados em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD -PUC/SP), vinculada à linha de pesquisa Mediações Tecnológicas da Aprendizagem e Cognição. Membro da rede COLEARN e ALIE. Pesquisadora do GPTED. E-mail: anadigrado@pucsp.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4776-7754.



DOSSIÊ

BRUNO, Adriana Rocha; HESSEL, Ana Maria Di Grado. Inteligência Artificial Generativa em debate: a construção do conhecimento (?/!) – volume II. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 8-12, 2026.

Recebido em: 3 maio 2026
Aprovado em: 4 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p8-12

Licensed under CC BY 4.0

Inteligência Artificial Generativa em debate: a construção do conhecimento (?/!) – volume II

Adriana Rocha Bruno[1]

Ana Maria Di Grado Hessel[2]

A inteligência artificial generativa (IAGen) surge no cotidiano contemporâneo como linguagem que fala, imagem que responde, texto que se antecipa, síntese que convence. Não se trata apenas de uma tecnologia emergente, mas de uma mutação cultural profunda: um posicionamento das formas de produzir sentidos, elaborar memórias e organizar experiências. Seu impacto, contudo, não se limita ao plano instrumental. A IAGen ressignifica o que compreendemos por autoria, criação, verdade, aprendizagem e decisão. Por isso, este dossiê propõe um debate que é, simultaneamente, epistemológico, ético, político e pedagógico.

Ao nomear este dossiê como "Inteligência artificial generativa em debate: a construção do conhecimento (?/!)", volume II, optamos por uma escolha deliberadamente tensionadora. O uso do sinal gráfico (?/!) revela a ambivalência de nosso tempo: estamos diante de um fenômeno que desperta fascínio e inquietação, potência e ameaça, inovação e repetição, autonomia e dependência. As IAGen podem ampliar tanto experiências cognitivas, criativas e colaborativas quanto o desenvolvimento de desigualdades, automatizar injustiças e intensificar o controle simbólico e econômico sobre os sujeitos. Entre promessas de inovação e ameaças de automatização do pensamento, a IAGen nos convoca a retomar perguntas fundamentais: quem construiu conhecimento? Com quais repertórios? Sob quais regimes de poder? E a serviço de quais projetos de sociedade?

1 Adriana Rocha Bruno – Doutora e Mestre em Educação: currículo (PUC-SP), com pós-doutorado em Educação pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa-Portugal; graduada em Pedagogia. Profa. Titular do Depto. de Didática (UNIRIO). Profa. do PPGEdu (UNIRIO). Coordenadora do curso de Mestrado do PPGEDU-UNIRIO. Líder do grupo de pesquisa Aprendizagens em Rede (GRUPAR). Membro das redes internacionais RIA, ALIE e WERA. E-mail: adriana.bruno@unirio.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5646-8919.

2 Ana Maria Di Grado Hessel – Doutora e Mestre em Educação: currículo (PUC-SP); graduada em Pedagogia (PUC-SP); especialista em Informática (UFPA). Professora da Faculdade de Educação (PUC-SP), credenciada no Programa de Estudos Pós-Graduados em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD -PUC-SP), vinculada à linha de pesquisa Mediações Tecnológicas da Aprendizagem e Cognição. Membro da rede COLEARN e ALIE. Pesquisadora do GPTED. E-mail: anadigrado@pucsp.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4776-7754.

A inteligência artificial generativa é apresentada como recurso de produtividade, mas também opera como dispositivo de reconfiguração simbólica. Alimentada por bases massivas de dados e orientada por modelos probabilísticos, ela reorganiza o mundo em narrativas plausíveis, muitas vezes sem compromisso com a verificação, a historicidade e o conflito. A produção de respostas torna-se rápida; a produção de compreensão, não.

Nesse sentido, os textos que compõem este dossiê recusam a engenhosidade tecnológica e buscam afirmar uma postura crítica: a IAGen não é neutra, não é universal, não é transparente. Seu desenvolvimento e sua incorporação são atravessados por desigualdades, disputas geopolíticas, interesses corporativos, questões ambientais e lógicas de plataformização. Os artigos aqui reunidos exploram dimensões complementares: questões éticas, afetividade, regulação, alfabetização, arqueologia das linguagens, usos educacionais, desigualdade social, ética na criação cultural, colaboração em redes digitais, desinformação e reconfigurações estéticas em plataformas. Assim, este conjunto de treze trabalhos oferece ao leitor não apenas um panorama, mas um convite: pensar criticamente a IAGen como parte de um projeto de sociedade e não como destino futuro.

Lucia Santaella e Alipio Casali, no ensaio crítico "A inteligência artificial na era da governança: ética, integridade e responsabilidade", refletem sobre as atuais ameaças e oportunidades da inteligência artificial e a necessidade de um critério para a construção de governanças que promovam justiça, dignidade, integridade e responsabilidade perante o futuro do bem comum. Focam nas diretrizes traçadas pela Encíclica *Magnifica Humanitas* e apontam o importante papel das universidades nesse contexto.

Thiago Rolemberg apresenta o texto "A era da decisão assistida: o papel da inteligência artificial generativa", no qual analisa o papel da inteligência artificial no processo criativo e decisório de profissionais e consumidores do recurso. Reflete sobre a necessidade de um novo conceito de autonomia e literacia digital para a era da decisão assistida, visto que a responsabilidade final pela escolha deve permanecer inerentemente humana.

Caren Sapienza, no texto "Redes digitais, interações e colaboração: entre a técnica e o laço social", investiga como as redes digitais e a inteligência artificial moldam e limitam as condições contemporâneas de colaboração e construção do conhecimento. Propõe o conceito de intencionalidade colaborativa como eixo epistemológico, ético e sociotécnico para reformular o laço social na era algorítmica. Esclarece que a colaboração genuína não é efeito automático da conectividade, mas prática relacional que exige coautoria, escuta, pluralidade e pensamento complexo.

Paulo Fernando Silvestre Júnior é autor do texto "Criatividade algorítmica da inteligência artificial: uma reflexão sobre como criar parcerias com as máquinas". No ensaio, o autor coloca a criatividade na geração de produtos pela inteligência artificial no centro do debate. Sob o ponto de vista dos profissionais e artistas, reflete sobre o desafio de integrar a criatividade de máquina e a criatividade humana de forma ética.

O texto "A inevitável interdependência entre inteligência artificial e seres humanos" de Heloisa Arruda e Werley de Oliveira discute a forma como a inteligência artificial impacta o desenvolvimento integral dos estudantes, analisando seus efeitos sobre funções como memória e atenção, além das relações de afetividade. O texto evidencia o paradoxo da autonomia e da dependência entre seres humanos, ecologia e máquinas, colocando em debate questões como a hibridização do sujeito, a emergência de cidades físicas e virtuais interconectadas e a possibilidade de que as máquinas assumam papéis autopoiéticos.

Marcus Bastos, no seu texto "Eventos algorítmicos: como a tensão entre verbal e visual aciona acontecimentos", discute exemplos de articulação entre linguagem verbal e visual que provocam acontecimentos na linguagem. Propõe um conjunto de conceitos que permite entender os exemplos como antecedentes de lógicas que vão se tornar mais comuns com o surgimento dos computadores e se relacionam, inclusive, com os processos contemporâneos da inteligência artificial.

No texto "A (re)produção de violência simbólica pela inteligência artificial generativa em conflitos armados", Ricardo Dias de Oliveira Filho e Pollyana Ferrari discutem como os recursos de geração automática de texto, *deepfakes* e imagens sintéticas são utilizados para produzir conteúdos que distorcem acontecimentos, moldam percepções, criam bolhas de desinformação e influenciam opiniões públicas sobre atores armados e vítimas civis. Os autores procuram contribuir para o campo da comunicação, da paz, do combate à desinformação e por uma tecnologia menos colonialista.

Ligia Prezia Lemos e Maria Cristina Mungioli, no texto "Globo como *mediatech:* usos de inteligência artificial nos processos de produção", abordam a incorporação de inteligência artificial nos processos corporativos e criativos da Globo, considerando sua reorganização como uma empresa *mediatech* no contexto das transformações da indústria televisiva após a consolidação do *streaming*.

Erika dos Santos Zuza e Ana Maria Di Grado Hessel apresentam o texto "Capital algorítmico e inteligência artificial generativa na ressignificação da beleza nas redes sociais". No texto, as autoras refletem sobre os

impactos do capital algorítmico na geração de padrões de beleza cada vez mais inalcançáveis. Explicam que as transformações no campo da beleza feminina acompanham as evoluções tecnológicas e de mercado, mas também geram novos riscos, sobretudo com a imposição de padrões de beleza irreais e a proliferação de desinformação que impactam diretamente a saúde física e mental.

O texto "*Chatbots* na educação a distância: impactos, percepções e desafios na experiência dos estudantes", escrito por Gizele Laranjeira e João Mattar, apresenta uma revisão de escopo de estudos empíricos sobre o uso de *chatbots* na educação a distância, analisando suas contribuições para o engajamento, a retenção e o desempenho acadêmico, bem como as percepções de estudantes quanto ao suporte pedagógico, à motivação e à presença social. Concluem que o recurso tecnológico não substitui a presença docente, mas reconfigura as dinâmicas de mediação pedagógica em ambientes digitais.

O texto "A inteligência artificial e a lacuna na literacia digital no contexto brasileiro", de autoria de Mariana Marques de Lima, apresenta uma análise sobre o letramento digital no contexto brasileiro, nas dimensões tecnológicas, ontológicas e epistemológicas do uso da inteligência artificial.

"Docências, inteligência artificial generativa e decolonialidade: a (co)construção de processos formativos com professores da rede pública" é o texto de Juliana de Oliveira da Silva, Adriana Rocha Bruno e Eloi da Silva Pereira. Os autores relatam uma pesquisa-formação, a qual utiliza o método cartográfico para conhecer o uso das inteligências artificiais generativas nas práticas docentes. Os dados analisados apontam para cinco eixos rizomáticos principais: formação como coautoria, cultura digital como meio e problema, docências em devir, pesquisa-formação como prática ética e política, e educação digital crítica.

No texto "O diário de bordo *online* no contexto de uma ciberpesquisa-formação: o uso de inteligências artificiais generativas na criação de sites", os autores Jorcivan Ramos e Edméa dos Santos analisam o papel do diário *online* como dispositivo metodológico na cibercultura, promovendo reflexão crítica e autonomia nos discentes em processo educativo mediado por inteligência artificial generativa.

Este dossiê, portanto, não se propõe a oferecer respostas fechadas, mas a sustentar um campo de tensão, pois a construção do conhecimento, em tempos de inteligência artificial generativa, não é apenas uma questão

técnica: é uma disputa de sentidos, de narrativas e de futuros. Talvez seja justamente aí que resida o desafio mais radical: não permitir que a automação substitua a crítica, nem que a velocidade suplante a reflexão ou que o discurso apague a experiência.

Esperamos que os leitores encontrem aqui elementos para pensar e ressignificar suas ideias a respeito do momento de mutação tecnológica e cultural.

Boa leitura!

Adriana Bruno e Ana Hessel.



ENTREVISTA

GARCÍA NARANJO, Martha. Entrevista com Martha Lucia García Naranjo. Concedida a Adriana Rocha Bruno. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 14-27, 2026.

Recebido em: 4 mar. 2026
Aprovado em: 2 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p14-27

Licensed under CC BY 4.0

Entrevista com Martha Lucia García Naranjo

Concedida a Adriana Rocha Bruno[1]

Martha Lucia García Naranjo é uma pesquisadora colombiana dedicada à pesquisa em dois campos da educação: Educação Virtual e Educação Ambiental. Engenheira de Sistemas (2004) pela Universidade Antonio Nariño - Colômbia. Mestra em Educação. Docência (2008) pela Universidade de Manizales - Colômbia. Especialista em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (2012) pela Organização dos Estados Ibero-Americanos. Doutora em Educação (2021) pela Universidade de Caldas - Colômbia. Atuou como docente em pós-graduação em diversas universidades colombianas: Universidade de Caldas, Universidade Pedagógica e Tecnológica da Colômbia, Universidade Cooperativa de Pereira, Universidade Católica de Manizales, Universidade do Tolima, Universidade Tecnológica de Pereira, Fundação Universitária da Área Andina. Dirigiu a criação do primeiro Mestrado virtual no campo do desenvolvimento sustentável e meio ambiente e do segundo Doutorado virtual na Colômbia, com ampla experiência em processos de acreditação de alta qualidade em programas de pós-graduação.

Atualmente é professora titular do Centro de Pesquisas em Meio Ambiente e Desenvolvimento – CIMAD – da Universidade de Manizales - Colômbia. Possui experiência na direção da linha de pesquisa em Desenvolvimento Social e Humano, é diretora do Laboratório de Inovação Social para a Adaptação e Mitigação às Mudanças Climáticas - CLIMATE LAB UM - e conta com publicações nas áreas de educação virtual e educação ambiental. Pesquisadora Associada ao Ministério de Ciência e Tecnologia - MINCIÊNCIAS. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7232-953X.

1 Adriana Rocha Bruno – Doutora e Mestre em Educação: currículo (PUC-SP), com pós-doutorado em Educação pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa-Portugal; graduada em Pedagogia. Profa. Titular do Depto. de Didática (UNIRIO). Profa. do PPGEdu (UNIRIO). Coordenadora do curso de Mestrado do PPGEDU-UNIRIO. Líder do grupo de pesquisa Aprendizagens em Rede (GRUPAR). Membro das redes internacionais RIA, ALIE e WERA. E-mail: adriana.bruno@unirio.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5646-8919.

Adriana Rocha Bruno (ARB): *Olá Martha. Que prazer e que honra tê-la nesta entrevista. Agradeço muito o aceite ao nosso convite. Gostaria que você falasse um pouco sobre você e sobre a sua atuação hoje na Universidade de Manizales, em que atua como professora e pesquisadora.*

Martha Lucia García (MLG): Bom, sou docente pesquisadora da universidade em um centro de pesquisas em meio ambiente e desenvolvimento, especificamente em dois eixos: um, uma linha de pesquisa sobre desenvolvimento social e humano; e outro, os processos pedagógicos em pós-graduação na modalidade virtual. Então, neste segundo componente, tenho muita relação nos estudos sobre como se desenham os currículos, as estratégias educativas, os acompanhamentos dos desenhos pedagógicos e didáticos para nossas pós-graduações. Estou envolvida em toda a parte da qualidade pedagógica com mediação tecnológica. Quanto à pesquisa, investigo desde o enfoque do desenvolvimento humano, com um trabalho na linha de capacidades humanas, com foco no que se pesquisa sobre a sustentabilidade em sua relação com o humano.

(ARB): *E como é que você chega aos estudos sobre a cultura digital, as tecnologias e, principalmente, a inteligência artificial generativa?*

(MLG): Bem, é um trânsito de longo tempo. Sou engenheira de sistemas e minhas pós-graduações estão na área da educação e na área das ciências sociais. Sou doutora em educação e atualmente finalizei meu curso pós-doutoral em ciências sociais, infância e juventude. Chego à integração das tecnologias nos processos formativos pela minha formação como engenheira e pela necessidade que tivemos, há mais ou menos uns 15 anos, na universidade, de entrar na virtualidade. Então, pensar na virtualidade sempre me ocupou. Colocar-nos no lugar do estudante que está em regiões afastadas e com dificuldades tecnológicas, não só com problemas temporais, mas também de infraestrutura. Então, pensar nessas pessoas me levou, desde a dissertação de mestrado, a olhar o sentido que estamos atribuindo às tecnologias nos processos formativos. Ou seja, embora minha formação como engenheira sempre me tenha levado a olhar a tecnologia em sua utilidade, pensar nos sujeitos me levou a ver a tecnologia por essa outra aresta, que tem a ver com a tecnologia para o bem humano, e esses têm sido os processos que apoio aqui na gestão acadêmica e nas pesquisas. Tento colocar o foco no humano e assim cheguei à inteligência artificial,

especialmente no pós-doutorado, porque na tese de doutorado o enfoque no desenvolvimento humano foi nas capacidades humanas na educação virtual. Então, foi um trabalho que me enriqueceu muitíssimo. Sobre as novas filosofias que permitam ver a virtualidade superando a racionalidade tecnocrática, esta tem sido, digamos, um choque entre o que se pensa e se faz na Colômbia a respeito dos processos virtuais.

Com esta perspectiva formativa, que deriva da minha tese de doutorado, materializei um doutorado em desenvolvimento sustentável, cuja base tem sua fundamentação pedagógica e teórica nas capacidades humanas. E, para continuar nessa linha, no pós-doutorado proponho uma pesquisa aplicada sobre como estamos possibilitando a conexão entre o que o professor pensa, o que se propõe nos currículos e os anseios que o estudante tem, as coisas às quais o estudante atribui valor. Então, propus trabalhar isso com a inteligência artificial em um estudo de caso com 247 estudantes da Faculdade de Engenharia, e chego à inteligência artificial como um signo da época atual. Para mim, é um avanço tecnológico que não é novo. É uma questão que vem se configurando no tempo, mas hoje nos chama a outras maneiras de entender a educação. Assim, chego à inteligência artificial por meio de dois olhares: um sobre o que implica que hoje o mundo esteja voltado a integrar a inteligência artificial, e outro sobre a implicação no ecossistema.

Quais são as implicações no meio ambiente? O que implica sustentar uma infraestrutura tecnológica que hoje está demandando exploração humana e exploração ambiental? O que implica para o planeta sustentar recursos tecnológicos que consomem energia e água que não se quantificam quando falamos de inteligência artificial? O que está acontecendo com os profissionais das ciências da engenharia, que têm horas e horas de trabalho subvalorizadas, mas desenvolvendo algoritmos e programas de computação que respondam a essa demanda brutal que temos em uma inteligência artificial que não compreendemos?

Então, meu olhar, desde a sustentabilidade, está nos dizendo que a questão ética da inteligência artificial não é exclusivamente a autoria. Há assuntos do ecossistema que vão além da autoria. E, se olharmos pelas políticas, as políticas são parte do ecossistema, mas ainda não temos políticas que se compadeçam das necessidades latino-americanas, porque estamos consumindo tecnologia de outros continentes. Digamos que esse é o marco, o grande guarda-chuva que deveríamos pensar quando falamos de inteligência artificial, para não reduzir exclusivamente à inteligência artificial generativa. A inteligência artificial generativa tem tido duas conotações. Uma, a supervalorização que estamos dando às bondades atri-

buídas à inteligência artificial. E outra, o medo, o temor que também está aí sobre como vai afetar a capacidade humana. Então, veja que são duas vertentes enormes. Para mim, a primeira é o grande guarda-chuva, e a segunda é o que hoje estamos olhando, que é um pequeno ponto sobre o universo que implica a inteligência artificial. Esse é o que me motivou a entrar nesse tema e, como te disse, ao meu modo de ver, a inteligência artificial é um desenvolvimento tecnológico a mais, é um signo da época que hoje nos convoca a outras maneiras de pensar e fazer algo.

(ARB): *Muito instigantes as suas questões. E essa pesquisa pós-doutoral, que envolve 247 estudantes, envolveu vários cursos de graduação ou de pós-graduação? Fale mais sobre o foco desta investigação.*

(MLG): Sim, dos dois. Todos da Faculdade de Engenharia, do programa de engenharia de sistemas, e de um mestrado em transformação digital e educação. Estamos finalizando esta pesquisa, cujo objetivo foi analisar as novas cidadanias que se configuram em ambientes virtuais. O primeiro aspecto abordado, com base no enfoque das capacidades, buscou compreender como a intencionalidade pedagógica e os propósitos formativos se conectam com os anseios e as aspirações dos estudantes em formação. Essa conexão foi examinada sob duas perspectivas: a da capacidade humana e a dos fatores que determinam a atuação profissional e cidadã dos futuros graduados. Investigamos quais questões individuais, ambientais e culturais influenciam a racionalidade com que os alunos estruturam novas cidadanias, especialmente considerando o uso da inteligência artificial e das tecnologias. Optamos por trabalhar com a população da Faculdade de Engenharia por considerá-la estratégica, uma vez que esses futuros profissionais estarão na linha de frente para propor, avançar e adotar tecnologias de inteligência artificial, o que justifica plenamente nossa escolha.

(ARB): *E como é que vocês estão trabalhando sobre as inteligências artificiais na sua universidade, na Universidade de Manizales, e também na Colômbia? Vocês já desenvolveram alguma regulação, alguma legislação sobre usos no ensino superior? Como isso está sendo tratado por aí?*

(MLG): Primeiro, há umas iniciativas institucionais. Todas as instituições estão alertas, olhando como fazer para normatizar, o que, ao meu modo de ver, teria que ser primeiro uma reflexão profunda sobre proces-

sos pedagógicos, didáticos, avaliativos e também administrativos. E, depois dessa reflexão, aí sim, que venha a normatização. Mas estamos fazendo o contrário. As universidades hoje vêm definindo alinhamentos que se traduzem em alguma normativa, em um acordo, em algum documento que, de uma ou outra forma, tente regular particularmente os sistemas de autoria. Na Colômbia, o que temos? Como avançamos com a normativa? Há um CONPES (Documento do Conselho Nacional de Política Econômica e Social) que está dizendo ao país qual é o roteiro para integrar a inteligência artificial na educação. Esse CONPES, mais do que a educação nas organizações, o que faz é complementar uma estratégia digital que se em a nível nacional com o atual plano de governo, e o que faz é dizer às instituições: vocês vão integrar inteligência artificial. Tenham presentes estes alinhamentos que estão marcados no roteiro de governo, que estão muito alinhados com o que hoje propõem os organismos internacionais.

Por exemplo, com as propostas da OCDE, que também se ajustam às propostas da UNESCO. Você sabe que a UNESCO tem sido, a nível internacional, um dos organismos que mais se tem ocupado de chamar a atenção acerca da ética, da integração da tecnologia de inteligência artificial na educação, mas também há um da União Europeia que está marcando quais são os riscos e quais são os tipos de riscos, e como se assumem esses riscos de integrar a inteligência artificial. Digamos que a União Europeia é um dos organismos internacionais que tem proposto, de maneira mais forte, alguma normativa para classificar o risco de integrar a IA. E, de fato, se nós olharmos na Colômbia, temos uma proposta que ainda não é lei. Significa que não temos muita coisa, mas essa proposta de lei está incorporando esses referenciais internacionais e, a partir desses referenciais internacionais, o que está fazendo é propor umas disposições gerais, a classificação do risco, que tipo de riscos há. E esses tipos de riscos, por exemplo, diz quais são as inteligências artificiais proibidas, quais são as inteligências artificiais de alto risco, de baixo risco ou de risco moderado. Têm uma classificação, creio que são em quatro níveis. Então, o projeto de lei na Colômbia incorpora essa classificação.

O projeto de lei também fala da governança para a inteligência artificial. Fala de como esta lei pode fortalecer o ecossistema de ciência, tecnologia e inovação com a inteligência artificial. Ou seja, como avançar na ciência e quais são as necessidades de informação e apropriação social para o conhecimento da IA. Bom, há outros elementos, por exemplo, o que é a colaboração internacional, o que vem nos processos sancionatórios como projeto de lei, pois tem uma grande promessa no sentido da trans-

parência na questão ética, a transparência na explicabilidade, que é uma questão da qual não falamos. Utilizamos inteligência artificial generativa e não sabemos dar conta de qual foi o processo que essa inteligência artificial fez para nos entregar um resultado. Essa necessidade, esses princípios que declara a OCDE, que declara a UNESCO, a União Europeia têm sido adotados para fazer esta proposta. Então, a proposta promete coisa, certo, promete. No entanto, é uma proposta. Enquanto isso não acontece, ou seja, enquanto a lei está em processo de elaboração, na legislação colombiana, quem regula isso é a universidade. E na universidade temos uns alinhamentos que se aplicam especialmente na produção acadêmica. Como reconheço que parte dessa produção é o resultado de utilizar inteligência artificial? Ou seja, estamos dando um giro no qual as autorias, inclusive nas revistas, estão nos pedindo para declarar que parte da produção científica teve intervenção da IA, seja tratamento de dados, seja redação, ou seja, o que teve tratamento ou em que parte da produção se integrou a inteligência artificial. Nossa universidade também tem esses alinhamentos que estão nos dizendo academicamente qual é esse nível de tolerância, qual é o nível permitido para integrar a inteligência artificial, particularmente nos processos de produção acadêmica.

(ARB): *Que ótimo. E no cotidiano, no dia a dia de vocês, pesquisadores e docentes na universidade, como têm percebido esses usos com os estudantes? Eles têm usado? Vocês têm feito algum outro tipo de prática, diálogo com eles, ou o caminho tem sido mais a proibição?*

(MLG): Bom, há várias coisas que a universidade vem fazendo no cotidiano. Por exemplo, adquire ou incorpora uns módulos de inteligência artificial e envia a todos por e-mails. Nossas secretárias, por exemplo, quando precisam redigir uma carta, podem se apoiar nesse aplicativo, que é permitido pela instituição. Ou seja, há algumas utilizações em inteligências artificiais generativas que estão sendo utilizadas para o desenvolvimento das atividades cotidianas por parte da administração. Tem-se trabalhado um processo de formação para o uso de inteligência artificial na sala de aula, e isso se direciona nos planos formativos do escritório encarregado disso. Atualmente, há uma faculdade que está liderando uma iniciativa, um piloto sobre como integrar a inteligência artificial na faculdade. No primeiro momento, tem a ver com modos de uso na pesquisa. Há um plano, que tem por trás um estudante de doutorado que eu orienta. Este estudante está fazendo uma pilotagem e busca identificar quais são as normativas que estão regulando o uso da inteligência artificial nos

processos investigativos. Quais são as concepções? E as práticas, desde a parte administrativa, como vêm sendo direcionadas no interior da universidade? Quais são os desdobramentos dos direitos autorais na produção acadêmica dos estudantes? Então, há um plano que está, neste momento, em formulação e que esperamos possa ser desdobrado ao longo do semestre. Esse plano vai em duas direções: uma, começar a executar ações, digamos sistemáticas, começando com uma pilotagem na faculdade, mas, além disso, fazer um processo de pesquisa interpretativa que nos permita também conhecer qual é o posicionamento da instituição. Há iniciativas também na Faculdade de Engenharia, obviamente, seus programas estão integrando fortemente na sala de aula as inteligências artificiais, de maneira mais intencionada, porque conhecem a racionalidade e a lógica algorítmica que isso implica, e também há uma promessa e um interesse por trabalhar na transformação digital das organizações na região, com o aproveitamento da inteligência artificial.

(ARB): *Você falou um pouco, mas eu queria compreender melhor sobre o que você pensa sobre essa questão da autoria com as IAGen, porque aqui para nós, pesquisadores e pesquisadoras, é algo que tem sido bastante debatido. Então, como vocês aí, tanto na universidade como no país, estão pensando a questão da autoria acadêmica? Estamos em uma crise ou a inteligência artificial pode ajudar? Como é que vocês veem a questão da autoria aí? E como você se sente como pesquisadora, Martha?*

(MLG): Bom, Adri, olha, eu parto de reconhecer que a inteligência artificial é um grande recurso de apoio que nos ajuda a realizar de maneira mais rápida certos processos de sistematização, busca, compilação de informação. Essa capacidade que a inteligência artificial tem de realizar processos formais de maneira mais rápida, digamos que é um complemento à autoria humana. Em que sentido? Quando eu realizo, por exemplo, faço uma busca de um corpo documental utilizando inteligência artificial, isso demora minutos. Segundo, o tempo que a inteligência artificial me economiza na busca, seleção e filtro da informação pode favorecer mais e melhores processos cognitivos da minha parte ou da parte do pesquisador na hora de abordar esses textos. Ou seja, há um tempo que a inteligência artificial nos economiza realizando processos formais em busca, seleção, classificação da informação. Então, por um lado, reconhecer que esses processos formais são resultados de algoritmos e esses algoritmos funcionam bem só se nós, como pesquisadores, fizermos processos de criação da ideia. O que é que eu quero perguntar à IA? E o que é que eu faço com isso que a IA me entrega? Mas, além disso,

como reconheço a explicabilidade do processo que ela fez com a informação? Para nós podermos valorizar se esteve bem feito ou não o raciocínio interno que a IA fez com a informação. Então, a IA nos facilita, a IA processa rapidamente, faz tarefas repetitivas, mas nós criamos, refletimos e realizamos processos cognitivos profundos com essa informação. Por isso, considero que a IA é um recurso útil e, neste momento, necessário, uma vez que os volumes de informação são tantos que nós não alcançaríamos, no tempo que dura um processo formativo, abordar com suficiente profundidade um exercício de busca e seleção de informação. Considero que sim, está fazendo o chamado a uma mudança, a uma nova cultura ou a processos culturais que nos convidam à reflexão para nós podermos manter essa linha, manter uma linha entre o que se faz com o recurso e o que é uma criação intelectual. A criação intelectual deveria ser o que prima quando escrevemos utilizando recursos digitais. Aí há vários elementos: a necessidade de compreender a complexidade de um fenômeno que estamos pesquisando, a necessidade de contextualizar esse fenômeno, que a IA também não contextualiza a menos que você dê algoritmos ou dê prompts extremamente estruturados; a necessidade também de que, frente às necessidades dessa mudança cultural, haja uma reforma nas políticas editoriais, certo, uma reforma nas políticas editoriais, porque você vê que o primeiro que nos estão dizendo é que o artigo é original e não foi publicado em outros, não foi submetido a outro. Então, quando falamos da originalidade, a que atribuímos a originalidade? Ao processo de busca, seleção, categorização que a IA fez ou ao processo intelectual de criação que fez o autor, que é aí onde nós somos levados a processos de criatividade intelectual? E a outra coisa que tem a ver com isso, e não é menor: os problemas éticos já fazem parte da formação humana. E te digo isso porque nós utilizamos a palavra pensamento crítico como um clichê. Certo, é o que está na moda e todos gostaríamos que os estudantes tivessem pensamento crítico, mas se olharmos o fundo que constitui o pensamento crítico, veremos que ele não está senão na formação moral. Se para mim, como professor, não é importante que o estudante possa dar conta de como fez o processo ou como aplicou sua formação moral, suas considerações, sua transparência e a possibilidade de explicar o que fez com a IA na lógica de gestão da informação, então, por mais que falemos em pensamento crítico e de ética, isso fica em nada. Ou seja, aqui há uma responsabilidade que não compete só ao professor e ao estudante, é também do professor, como nós integramos o estudante inteiro, mas essas novas formas de avaliar já não vão avaliar o produto, mas avaliar o processo, o processo desde a forma como um estudante argumenta isso

até como dar conta da criação que ele conseguiu fazer com o apoio do que a IA está lhe entregando.

(ARB): *É uma questão que integra a ética e a autoria de forma associada, tudo junto. A gente tem visto que a nossa geração foi preparada para ser autora, mas o futuro, como será para os nossos descendentes? Como é que a gente vai preparar esse futuro? Aqui a inteligência artificial generativa é o apoio. Quais são os riscos para o futuro da humanidade e, principalmente, na universidade? Em relação a isso, você acha que a gente conseguirá continuar assumindo a autoria ou vamos nos deixar levar pela inteligência artificial, para ela cuidar disso para nós?*

(MLG): Eu acredito que não podemos deixar uma função tão delicada para a inteligência artificial. Certo? Há várias questões que penso que teriam que acontecer com a educação tal como a estamos vivendo hoje, e é, como sempre falamos, a necessidade de flexibilizar, mas com rigor. A maneira como me dou conta se um estudante transformou suas estruturas cognitivas em um processo formativo em qualquer disciplina é com seus processos de argumentação. E agora não poderíamos pensar que só o que o estudante escreve é o que me dá conta dessa transformação cognitiva. Então, estamos metidos em uma confusão porque a massificação da educação não nos deixa, como mestres, ter o espaço de diálogo e reflexão com o estudante, ter o espaço no qual olhemos a formação ético-política de um estudante em um campo disciplinar, não o temos e não podemos legar exclusivamente ao que o estudante escreve, porque olha o que está acontecendo da flexibilidade que suponho: flexibilidade curricular, flexibilidade pedagógica, flexibilidade na gestão educativa. Hoje nos está dizendo: olhe, a massificação já não funciona, por que então vamos nos tornar uma instituição que outorga títulos e a pergunta pela aprendizagem? E a pergunta por esses campos de ação nos quais um estudante vai se defender, está capacitado para isso? Estamos cumprindo com a promessa de valor de um perfil profissional ou estamos entregando títulos para perpetuar cada vez mais as brechas entre o que necessita o mundo e os sujeitos que estamos formando? Olhe que aí, ao meu modo de ver, a universidade e a academia têm que voltar ao que éramos antes, aos espaços de diálogo, aos espaços de argumentação, à posta em comum, ao debate argumentado, à participação informal.

Então, isso, ao meu modo, pode ser uma maneira de combater a infoxicação em que vivemos e a falta de reflexão pelo imediatismo, porque, como estamos determinando a aprendizagem pela nota, o estudante se interessa na nota e faz seu trabalho, e nós lhe avaliamos pelo trabalho. Então, a aprendizagem, onde ficou?

(ARB): *Muito obrigada. Voltando à nossa condição de latino-americanos, precisamos refletir sobre o nosso lugar no cenário global. Somos países marcados por um passado colonial e, historicamente, voltamos nossa atenção para o Norte Global e para outras nações. Diante disso, lanço a seguinte questão: continuamos apenas como consumidores do conhecimento e das tecnologias vindos do Norte Global, ou temos condições de assumir nossa autoria e nos tornarmos produtores de conhecimento, inclusive no campo da inteligência artificial? Martha, suas ações mostram que as IAGen refletem as condições culturais locais, ou seja: países com preconceitos estruturais geram inteligências artificiais na mesma direção, pois elas espelham nossas construções sociais e culturais. Assim, qual é o nosso papel efetivo como latino-americanos no que diz respeito ao uso, ao consumo e à produção de inteligências artificiais que realmente nos sirvam? Como você enxerga essa atuação?*

(MLG): Adri, olha, nós, como países da América do Sul, até agora, como em muitos outros campos, temos sido consumidores da inteligência artificial. Se voltarmos um pouco ao ecossistema da inteligência artificial, são as grandes multinacionais estadunidenses e europeias que têm, digamos, o poderio de comprar e de manter os recursos minerais que se requerem para os centros de inteligência artificial. Ou seja, a Colômbia está longe de poder montar um centro de inteligência artificial generativa. Desde já somos consumidores. Outra coisa: se nós analisarmos o que é que, quando eu faço uma busca em inteligência artificial, que tipo de informação me entrega? Informação anglófona, informação europeia, informação asiática, mas da América Latina há muito pouquinho, porque não conseguimos gerar impacto do nosso pensamento nas bases de dados, que são onde se busca a informação da inteligência artificial generativa. Então, desde já estamos sendo novamente consumidores. Agora, a inteligência artificial generativa, quando nós fazemos uma consulta, está trazendo as produções científicas de países que não são a América Latina. Significa que aí há um viés cultural e uma racionalidade de poder que é de outros países, não nossa. Não se compadece com o que a nível da América Latina estamos pensando. Então, por onde você olhe há uma quantidade

de vieses na produção, nos algoritmos, nas questões culturais e, por suposto, na maneira como se exclui a produção que não se considera produção científica. Todos estamos excluídos. Qual seria o nosso papel nesse cenário? Refletir de maneira muito crítica. Como vamos reagir? Quais seriam as ações pertinentes nos processos formativos que se convertam em ações contra-hegemônicas? Utilizemos a guia, mas comecemos a pressionar para que integre o pensamento latino-americano, porque quando você pergunta por um autor latino-americano, por aí aparecerá um artigo, por ali um, por ali um que de repente se publica com outro em uma revista europeia, mas o nosso é invisibilizado. Então, olha, aqui há um grande viés cultural. Ou seja, a América Latina existe como a despensa da exploração mineira para sustentar os grandes, os grandes centros de dados. Certo, para que utilizemos a inteligência artificial desde a racionalidade da qual foi criada, mas nós não temos a capacidade, os experts, os cientistas experts que desenhem inteligência artificial. E, se os tivéssemos, sabe se tivéssemos esse centro de experts? Não temos a infraestrutura. Não temos a infraestrutura. E, se contássemos com a infraestrutura, estaríamos dependendo das multinacionais para prover os minerais que desde já eles compram, os comprometem com o tempo, o lítio e todos os materiais das baterias dos centros de dados são de propriedade das multinacionais. Aí há uma reflexão que vai mais além na inteligência artificial generativa. Se eu não consigo me perguntar: por que só me traz literatura europeia? Por que a maioria dos autores são anglo-saxões? Mesmo se eu digo "no contexto colombiano", ela me traz duas ou três coisas, mas volta outra vez aos países europeus.

(ARB): *E você vê que existem formas de resistência em relação a isso?*

(MLG): Sim, eu acredito que a maior resistência que podemos fazer é a reflexão crítica sobre o que está me entregando, que processo está sendo feito, porque, por exemplo, uma coisa tão simples como é que, se eu não compro o uso de um plano *premium*, então posso acessar a literatura de lá de cinco anos atrás. Há exclusão. O que teria que fazer um país em termos de regulação? O que teria que ser um país em termos de regulação para favorecer a equidade? O que teria que fazer um país, um ministério de ciência, tecnologia e inovação? Para que nossas publicações apareçam nas bases de dados internacionais e se reconheçam como produção científica que possa ser incluída nos algoritmos.

(ARB): *Sim... E nós, como latino-americanos, nós também valorizamos nossas publicações? Somos intelectuais, somos pesquisadoras e somos formadoras de intelectuais também. Trabalhamos com a pós-graduação, etc. Até que ponto nós também reafirmamos essa posição de consumidores do Norte Global e Europeu e não nos consumimos como intelectuais latino-americanos? Até que ponto nós valorizamos a produção latino-americana, principalmente de países parceiros? Como você disse, talvez por isso também seja forma de resistência. Nós passarmos a consumir as nossas produções.*

(MLG): Ou seja, para nós é claro que nossas publicações devem circular nos cenários acadêmicos em que estamos, que se convertam em referência na maneira como nossos colegas e nossas redes as consultam e divulgam. Sim, acontece que, especialmente nas ciências sociais, parece ser que a produção em ciências sociais é de segunda mão, se não conta primeiro com métodos fortes quantitativos e, segundo, se não foi publicada em revistas *top*, parece ser produção de segunda mão. No entanto, existe, por exemplo, a CLACSO como a rede latino-americana, que faz circular todo esse conhecimento em suas publicações. É uma alternativa muito viável para que esse conhecimento latino-americano circule. Há uma questão que enfrentamos como pesquisadores: as políticas perversas dos nossos ministérios de ciência, tecnologia e inovação pela classificação dos pesquisadores pelo tipo de publicação que fazemos. Então, não ranqueia e as universidades entram, as universidades, quando estão certificadas em qualidade, precisam demonstrar que têm centros de pesquisa certificados, que têm pesquisadores classificados em ciências, que o nível de publicação é tanto, a porcentagem de publicação em Q1. Inclusive, estamos em um sistema que nos restringe, e quem trabalha na academia não é alheio a isso. Não somos alheios. Creio que há umas maneiras de contribuir, e é nessa ação política em sala de aula prática, a ação política em sala de aula, a possibilidade que nós podemos ter de incorporar as nossas produções como material de análise de leitura. A capacidade que temos de conversar com um colega, de pesquisar com um colega, certo, desde circular de outra maneira. Penso que as formas alternativas que não estão nessa racionalidade de capitalismo cognitivo podem ajudar a que nos pensemos diferente e a que saibamos que não necessariamente toda essa hegemonia europeia e anglo-saxônica é a que tem que nos determinar. Existem outras formas de atuar. No entanto, temos uma pressão muito forte pelos *rankings* e creio que isso acontece em toda a América Latina.

(ARB): *Sim. Você traz elementos muito importantes para nossa reflexão e para futuras práticas. Bom, estamos indo para o final da entrevista, infelizmente. Você gostaria de partilhar alguma prática, alguma experiência conosco, ou abordar alguma questão que eu não perguntei?*

(MLG): Bom, Adri, eu tenho a experiência de ir integrando isso na sala de aula. Neste momento, nos seminários doutorais e nos seminários de mestrado, já não peço a um estudante que faça um ensaio. Incorporo nos processos de rastreio de informação, por exemplo, incorporo inteligência artificial que lhes permita selecionar e categorizar, e, a partir dessa categorização, façam uma análise interpretativa com o contexto e os objetos de sua pesquisa. Ou seja, utilize a informação, as tecnologias para indagar nas bases de dados, para fazer seus corpos documentais, que faça um processo interpretativo situado, contextualizado, e que os estudantes possam expressar como esse *corpus* documental lhes pode apoiar ou lhes pode permitir tomar decisões metodológicas ou lhes pode permitir reconhecer enfoques. Estou fazendo dessa maneira. Como engenheira de sistemas e como educadora, considero que não se trata de que a tecnologia te deslumbre. É o uso do que fazemos hoje com a tecnologia para o que queremos alcançar no processo formativo. Então, eu trabalho com várias inteligências artificiais e lhes dou a liberdade de, se quiserem, integrar outras. Não restrinjo, não condiciono. Peço que o façam, peço que integrem, mas que deem conta de como o fizeram. E aqui vem esse princípio da explicabilidade: explique-me o processo, explique-me as decisões, explique-me como foi direcionando e redirecionando o algoritmo para que o resultado fosse pertinente ao que você deseja buscar. Isso, por um lado. E, por outro lado, também desde a literatura que não está publicada nessas bases de dados referenciadoras, que é literatura que aparece em revistas indexadas, em páginas de instituições ou em repositórios universitários. Aí fazemos um processo de análise testemunhal, um processo de análise distinto, utilizando também inteligências artificiais que permita a eles identificar, digamos, a racionalidade argumentativa que há nesses textos e que eles possam assumi-la em suas construções. Assim estou fazendo. Essa é a experiência, digamos, mais próxima da sala de aula. Tenho gostado muito também do que estou fazendo com a pesquisa do pós-doutorado, porque há uma necessidade de não trabalharmos sozinhos, trabalho interdisciplinar. Eu trabalhei esta pesquisa com um estudante de doutorado que é muito forte nos processos estatísticos para poder validar instrumentos, para poder olhar a confiabilidade, para poder identificar fatores que

são chave nesse olhar que estamos dando. E trabalhei também com um engenheiro que tem sua formação em inteligência artificial para trabalhar os dados qualitativos. Então, os dados qualitativos nós trabalhamos com mineração de texto, que nos deu uma primeira aproximação, que nos dá também, com um mapa, um mapa desde onde podemos começar a fazer a reflexão. Digamos que são as duas experiências mais presentes no cotidiano. Nós, como professores, utilizamos inteligência artificial na gestão acadêmica: revisão de documentos, coisas que nos ajudem. Não considero que possamos perder a autonomia de professores. Por isso te mencionei há pouco, temos que voltar aos processos de encontro, aos diálogos: venha o cara a cara ou a tela com tela, mas eu te vejo, te escuto, me conta o quê. E aí está o *quid* também. Como eu pergunto? O que é que eu espero?

(ARB): *Eu te agradeço muito. Foi ótimo te ouvir. Que possamos ter outras oportunidades de diálogo. Aprendi muito com você hoje.*

(MLG): Sinto-me muito honrada. Um abraço. Tchau.



ARTIGOS

SANTAELLA, Lucia; CASALI, Alipio. A inteligência artificial na era da governança: ética, integridade e responsabilidade. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 29-52, 2026.

Recebido em: 23 mar. 2026
Aprovado em: 4 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p29-52

Licensed under CC BY 4.0

A inteligência artificial na era da governança: ética, integridade e responsabilidade

Lucia Santaella[1]

Alipio Casali[2]

Resumo: O presente ensaio crítico considera as atuais oportunidades e ameaças da Inteligência Artificial na conjuntura mundial e propõe um critério unitário para pensar as possibilidades de essa tecnologia compor o quadro de soluções para a construção de governanças que promovam a realização da vida em todas as suas potencialidades naturais e sociais, em modo inteligente e ético, isto é, com justiça, dignidade, integridade e responsabilidade perante o futuro do bem comum. Atenção especial é dada à responsabilidade das Universidades, à vista do valor estratégico da exemplaridade da sua governança dentro do tema. As diretrizes humanitárias traçadas pela Encíclica Magnifica Humanitas (2026), assinada pelo Papa Leão XIV, conclusivamente, são tomadas como referências convergentes para o mesmo propósito ético.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; governança; ética; integridade; responsabilidade; universidade; Magnifica Humanitas.

1 Lucia Santaella é professora titular da PUC-SP, nos Programas de Pós-graduação em Comunicação e Semiótica e Tecnologias da Inteligência e Design Digital. É livre docente em Ciências da Comunicação (USP). E-mail: lbraga@pucsp.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0681-6073.

2 Alipio Casali é professor titular do Departamento de Fundamentos, Políticas e Gestão da Educação, em atuação no Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo da PUC-SP. CV Lattes: http://lattes.cnpq.br/7969272872511400. E-mail: casali@pucsp.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3883-3051.

Artificial Intelligence in the age of governance: ethics, integrity and accountability

Abstract: This critical essay examines the current opportunities and threats posed by Artificial Intelligence within the global landscape and proposes a unified criterion for considering how this technology might contribute to governance models that foster the fulfillment of life – in all its natural and social potential – in an intelligent and ethical manner, that is, with justice, dignity, integrity, and responsibility toward the future of the common good. Special attention is paid to the responsibility of universities, given the strategic value of their own governance serving as a model in this regard. Finally, the humanitarian guidelines set forth in the Encyclical Magnifica Humanitas (2026), signed by Pope Leo XIV, are adopted as converging reference points for this same ethical purpose.

Keywords: Artificial Intelligence; governance; ethics; integrity; responsibility; University; Magnifica Humanitas.

Introdução

A expressão "Era da Governança", para a Inteligência Artificial (IA), na atual conjuntura, cabe ser compreendida mais propriamente pelo viés da negatividade e do desafio. Pois não estamos "sob o império" de uma governança mundial sustentável, e sim, ao contrário, "sob o imperativo" ético de (re)construção dessa governabilidade. Encontramo-nos, coletivamente, em estado de desgovernança mundial, sob risco de graves colapsos, num oceano tempestuoso, em urgência civilizacional.

Não faltam alertas nem evidências para corroborar esse diagnóstico. Basta citar como exemplo o longo e abalizado texto sob o título de "A adolescência da tecnologia", publicado por Dario Amodei (2026), cofundador e CEO da poderosa *Anthropic*, empresa de tecnologia conhecida por seu modelo de IA *Claude*, competidora das *big techs* como *OpenAI*, *Google* e outras. Já no primeiro parágrafo o autor apresenta sua posição: "Acredito que estamos entrando em um rito de passagem, turbulento e inevitável, que testará quem somos como espécie. A humanidade está prestes a receber um poder quase inimaginável, e é profundamente incerto se nossos sistemas sociais, políticos e tecnológicos possuem a maturidade necessária para exercê-lo" (Amodei, 2026, s.p.).

Embora muito agudo nas suas premonições, o texto não é apocalíptico. Por "adolescência" o autor quer significar que a humanidade adquiriu um poder tecnológico massivo que cresce exponencialmente sem que haja, todavia, maturidade institucional e social para governá-lo adequadamente. Diante disso, grandes riscos são identificados de forma cuidadosa e ponderada; de outro lado, estratégias de defesa são devidamente discutidas. Entre elas, o que vem sendo repetido há alguns anos, ainda sem efetivação, a saber: a necessária regulação e coordenação em defesa de políticas de transparência e uma legislação que obrigue empresas a adotar salvaguardas.

Como uma espécie de compensação e especial alerta diante dessa falta, tem surgido com insistência o tema da governança que, de partida, remete nosso olhar a Norbert Wiener ([1948] 1954) e ao conceito que é sua marca, a cibernética. Embora proveniente dos estudos da física da indeterminação – se não exatamente por isso – o projeto de Wiener era estudar os autocontroles dos sistemas estáveis, pensando especialmente no desenvolvimento de computadores que fossem capazes de controlar suas próprias atividades, sendo essa capacidade, supostamente, um atributo peculiar dos seres humanos, seus criadores. Pois essa é a cena dramáti-

ca em que nos encontramos hoje, coletivamente: saber controlar nossas próprias atividades e seus efeitos. Especialmente essa tecnologia, a IA, resultante da potência evolutiva da digitalização.

Não por acaso, o conceito de cibernética é cognato desse outro conceito que hoje arrasta nosso olhar crítico, a governança. Em ambos, no étimo grego (kybernḗtēs) encontra-se a expressiva metáfora do piloto que deve saber manejar o barco num oceano tempestuoso. Mas a nossa governança atual se distingue bastante do modelo cibernético trabalhado por Wiener: os sistemas que ela deve reger têm pouco ou nada de estável, de modo que é inevitável retornarmos à ideia de uma convocação urgente para a solução ética de um certo caos. Pois sabemos, ademais, que esse estado de desgoverno não é acidental, e sim produzido, e que ele não tem limites, é movido por uma pulsão gananciosa cega, esperta, sem inteligência coletiva. O caos semântico é parte da sua tática. Salvação e condenação se misturam e se confundem. No limite, paz é guerra, guerra é paz – e isso já foi dito há várias décadas (Orwell, [1949] 2009). A guerra de Trump contra o Irã, por exemplo, iniciada em fevereiro de 2026, foi "justificada" pelo argumento de "garantir paz no Oriente Médio e no Mundo" (Trump, 2026).

O desafio se mostra ainda mais complexo e grave na medida em que se firma a crença de que aquilo que nos salvaria seria essa tecnologia artificialmente inteligente, que vem crescendo em ritmo exponencial sob o regime de interesses privados e não do bem comum. Um olhar crítico nos sugeriria até ensaiar uma inversão da gramática desses termos, permutando o substantivo pelo adjetivo, olhando para a IA como um "artifício inteligente" – com o que reconheceremos, sem dúvida, que se trataria literalmente de um "artifício, mas não necessariamente que seu adjetivo "inteligente" se justificasse inteiramente. "Inteligência artificial", nesse contexto, pelo viés das suas ameaças, vem se mostrando um nome impróprio, dissimulado, abusivo.

A inteligência ontológica

Os gregos inteligentemente se espantavam diante da misteriosa complexidade do real, e por isso o concebiam mediante três designações: *Anánke* [Necessidade], *Kósmos* [Ordem] e *Physis* [Geração]. A Natureza era tida como um fundo eterno e imutável "que nenhum homem, nenhum deus fez" (Heráclito [Fragmento 30], 1972, p. 38) e por isso devia ser aceita e respeitada em sua precedência eterna e necessária (*Anánke*), em sua inteira ordem (*Kósmos*), e em seu poder infinito de geração (*Physis*), portanto, na impossibilidade de seu inteiro conheci-

mento – muito menos, controle. Esse reconhecimento de uma complexidade que a inteligência humana não alcança inteiramente parece ser, paradoxalmente, o indicador supremo da inteligência inerente a todas as coisas, assim como do exercício da própria inteligência humana – destinada a ser, pois, uma tautologia.

A inteligência humana pode desdobrar-se e ampliar-se a estados e atos de compreensão em progressão infinita, mas o seu exercício mais notável será sempre, preliminarmente, o da percepção de sua inerente e originária conexão a todos os fenômenos físicos e vitais, do tudo de que faz parte, e do próprio corpo humano. O conceito de conexão está, pois, implicado no de inteligência. Isto já está dito: a palavra 'inteligência' resulta da composição de *inter+legere*, significando "compreender a relação/conexão entre objetos e entre fenômenos". Esse vocábulo-conceito, ademais, alimenta a ideia de que possa haver realidades intangíveis, superiormente integradas e conectadas, para além do conjunto de fenômenos que se deixam mostrar empiricamente (Lovelock, 2006; Penrose, 2023).

Se assim é, estamos há pelo menos quatro séculos sob a hegemonia de um funcionamento mental que não corresponde ao inteiro alcance do que cabe ser pensado como 'inteligência'. Com efeito, o caminho (*método*) aberto por Descartes ('análise': *separar para conhecer*) terá sido o de uma mediação inconclusa, que requereria um passo à frente, que a Modernidade não deu: o reconhecimento inteligente do que constitui a substância unitária de tudo ('síntese': *compreender* a integralidade e a conexão universal). Spinoza ([1675] 2009) solucionou o equívoco cartesiano, mas foi descartado: não se harmonizava com o cristianismo dominante, nem oferecia a base filosófica ambicionada para o desenvolvimento do capital e da nova ciência mecanicista.

São óbvias as consequências desse funcionamento tortuoso da Modernidade: ela prossegue desintegrando a natureza e a vida social, não estando, portanto, à altura de sua pretensão de inteligência.

Essas considerações sugerem que o caminho de continuidade da evolução biológica e cultural da inteligência há de ser o caminho de continuidade das conexões constitutivas do real, e, consequentemente, do alinhamento do seu exercício humano a essa inerente totalidade integrada e conectada. Isso implica restabelecer o arco compreensivo e conectivo entre o reconhecimento da ordem (*Kósmos*) universal e o compromisso prático com sua manutenção e desenvolvimento – e aqui reencontramos o desafio da governança mundial, internacional, global, planetária. Se a 'inteligência artificial' vier a cumprir todo o potencial do seu valor de uso para ajudar a restabelecer esse arco, ela cumprirá sua promessa de 'inteligência' – e o futuro poderá ser salvo, responsavelmente, sustentavel-

mente. Se ela seguir reduzida a seu valor de troca como mercadoria sob disputa de interesses privados, desconectada do bem comum, o presente caos se agravará até algum ponto crítico de rupturas pontuais e coletivas, ou, no limite, algum colapso total.

A inteligência ética

Não seria inteligente uma ética que não coincidisse com a inteligência ontológica do *Kósmos* em seu processo de geração infinita (*Physis*) e necessária (*Anánke*). Se as inteligências cósmicas, do sistema-vida e da sociabilidade humana se mostram evolutivamente na direção de maior interconexão, respeitada a integridade de cada um e todos os seus componentes implicados, então a inteligência ética que cabe referenciar as condutas nessa evolução há de ter como imperativo o respeitar, preservar e promover o sistema-vida em todas as manifestações da sua diversidade e nos processos que o geram (Rolston III; Light, 2003), ou seja, imperativo de "criar, reproduzir e desenvolver a vida" (Dussel [1998], 2000). Com efeito, desde suas moradas mais originárias, a vida humana se criou, se reproduziu e se desenvolveu em relação tensa entre indivíduos e grupos, entre a segurança do *éthos* (literalmente: a *toca*, morada dos animais; metaforicamente e por extensão: a morada humana, habitação, *habitat – mos, moris,* moral) e as incertezas dos caminhos, da errância territorial, cultural, histórica e, consequentemente, do encontro com o Outro (Dussel [1998], 2000). Saber ler essas inter-relações (*inter-legere*) tem sido, desde o início, o único modo de realizar a inteligência natural e social.

A IA vem impulsionando a humanidade a um percurso errante, que pode vir a ser criativo, mas desta vez temos fortes razões para suspeitar estarmos num caminho involutivo, sem volta, sem desvios de correção. Na abertura da reunião de Chefes de Estado do G7 em Evian, França, em 15 de junho de 2026 – ambiente de escolhas estrategicamente decisivas para a governança do futuro – o presidente do Conselho Europeu, António Costa, declarou: "É preciso ter um código da estrada para a inteligência artificial" (Costa, 2026).

A inteligência ética, diante desse estado de riscos radicais ao sistema-vida, há de ser obrigatoriamente uma inteligência crítica (*negação da negação*). Não é por acaso que a Ética tem sido sistematicamente despotencializada em sua pulsão crítica, reduzida à *Compliance* no mundo das corporações de mercado e das políticas públicas, inferiorizada à mera

adaptação e cumprimento de normas legais – redução do *Logos* ao *Nomos,* da *Ética* à *Moral* (Casali, 2011).

Saber ler as relações entre o passado-presente de desconexões da vida humana e suas tecnologias com o sistema-vida impõe compromissos pessoais e coletivos que signifiquem efetivamente "assumir a responsabilidade pelo futuro" (Jonas, 1979). A IA há de ser 'útil' (Agamben, 2014) para compor o quadro de soluções para as governanças, de modo inteligente e ético, na medida em que for usada para ajudar a ler todas essas *inter-relações* (*inter-legere*), promovendo a realização da vida em todas as suas potencialidades naturais e sociais, em modo inteligente e ético, isto é, com liberdade e dignidade para todos os seres humanos, com justiça, integridade e responsabilidade perante o futuro do bem comum.

As (des)governanças

As formas sociais e culturais de convivência dos humanos, desde suas origens, vêm se desdobrando e se realizando de variados modos, desde os mais tirânicos e autocráticos aos mais democráticos, representativos e participativos, sendo estes os únicos capazes de cumprir um projeto de governança mundial sustentável. Não obstante, a conjuntura atual é de crise da democracia representativa e participativa, crise de governança, e o mau uso da IA poderá agravá-la irreversivelmente.

A pulsão originária e legítima – *Potentia* da vontade de viver, na Modernidade, não raro resultou reduzida e submissa ao poder fetichizado das instituições políticas – *Potestas,* criadas para obedecer (*ob-audire*) a essa *Potentia* e para cumprir o seu *Mandato* (Dussel, 2006). No interior das políticas nacionais, e na sua inter-relação mundial, essa obediência encontra-se em crise estrutural; a *Potentia* encontra-se em estado predominante de alienação. Mais recentemente, onde projetos políticos autoritários da ultradireita avançaram, os embates têm se mostrado ainda mais dramáticos. As autodenominações desses movimentos são expressões do caos semântico intencional em que se movem, reveladoras das suas dissimuladas intenções: *ultraliberalismo*, *antiliberalismo*, *democracia iliberal*, *libertarianismo*, *anarcocapitalismo* (Mises Institute, 26). Trata-se, no limite, de obscenas aberrações conceituais.

Nos EUA, o *Projeto 2025*, autodenominado *A Segunda Revolução Americana* (Heritage Foundation, 2025), ecoa vozes de ultraconservadoras como a de Paul Dans (Diretor da *Heritage Foundation*), Russell Vought, Steve Bannon, Andrew Anglin, Richard Spencer, Curtis Iarvin e outros,

que, sem meias palavras, convocam a "destruição de tudo o que está aí" para se "construir uma nova Civilização". O autodenominado anarcocapitalista e libertarianista Stephan Kinsella (Centro para o Estudo da Liberdade Inovadora (C4SIF, [s.d.]) é direto: "Todo Estado é agressor; os tributos são uma agressão aos indivíduos; é preciso abolir o Estado" (Kinsella, [s.d.]). Na mesma paleta política, numa de suas 'espetaculares' performances de poder, em 7 de abril de 2026, Donald Trump assim ameaçou o Irã, sem meias palavras: "Uma civilização inteira morrerá esta noite, para nunca mais ser ressuscitada" (Agência Brasil, 2026).

Essas manifestações extremas de autoritarismo tecnocrático imperialista, expressões da grave crise da democracia representativa no mundo, amplificam o poder destruidor de uma IA desregulada, sob o comando dos conglomerados tecnológicos e seus interesses econômicos excludentes e antidemocráticos.

Um dos suportes simbólicos dessa barbárie em curso é o denominado "Reconstrucionismo cristão" (The Arda, [Association of Religion Data Archives]), nos EUA, que tem por bandeira um novo conceito, que reduz o *Logos* ao *Nomos:* a *Teonomia* – uma *Teologia do Domínio* – cujo modelo bíblico salvacionista é o Rei Davi, o 'Senhor dos Exércitos', tal como sustentado pelo teólogo calvinista Rousas Rushdoony. Tal projeto alinha-se à *Communion of Reformed Evangelical Churches* (EUA) da qual Pete Hegseth (Secretário de Defesa dos EUA) é um dos 'apóstolos'. No Brasil, o calvinismo da prosperidade da *Igreja Universal do Reino de Deus*, de Edir Macedo (desde 1977), mimetiza um catecismo muito semelhante.

Tais propósitos, politicamente absurdos do ponto de vista da democracia, só poderiam ser 'legitimados' por uma roupagem de linguagem religiosa, simbólica, capaz de envolver em aura mística, nebulosa, aquilo que não teria como ser dito explicitamente, por falta de consistência cognitiva e razoabilidade empírica. Mas não são apenas os profissionais da religião que se exaltam nesse messianismo. No mesmo barco estão profissionais do mercado, homens de negócios, grandes empreendedores. Peter Thiel (cocriador e coproprietário da PayPal e da Palantir), em seu périplo de palestras, entrevistas e manifestações em defesa das tecnologias digitais, vem sustentando em linguagem messiânica que a tecnologia 'salvará o futuro' (Thiel, [s.d.]). Não é casual essa confluência de método, linguagem e estética da economia com a religiosidade – tampouco com o nazifascismo.

Tal artifício regressivo do simbólico, com variados substratos conceituais, não é novo. Ele já estava presente no portal da Modernidade,

quando Francis Bacon [1620] argumentava que a ciência há de restaurar o controle do homem sobre seu modo de vida, controle esse que foi perdido no paraíso com a queda original de Adão: "O verdadeiro e legítimo objetivo das ciências não é outro senão este: que a vida humana seja dotada de novas descobertas e poder" (Bacon, apud Spedding; Ellis; Heath, 1986, p. 79). Esse messianismo científico-tecnológico se mostrou ainda mais radical em Auguste Comte em sua obra *O Catecismo Positivista* ([1852] 1934) que fundava a *Religião da Humanidade* associada à aceleração do desenvolvimento científico.

Não é de se estranhar, pois, que, na presente conjuntura de avanço exponencial da IA, se observe a mesma regressão simbólica a um certo neomilenarismo, e que tendências politicamente ultraconservadoras apareçam contraintuitivamente associadas ao que há de mais avançado no campo das tecnologias, a saber, a IA. Surpreendente foi a reação do Vaticano a essas disputas simbólicas, quando Leão XIV entrou em cena com um posicionamento inesperadamente progressista, demarcando um novo campo doutrinário sobre o tema, com a publicação da sua Encíclica *Magnifica Humanitas* (25 de maio de 2026), como veremos mais à frente, no último item do presente texto.

A estratégia econômica desses movimentos vem se fazendo mediante alianças políticas também entre *Big Techs* e Governos – do que o caso atual dos EUA é claro. Na posse de Donald Trump (20 de janeiro de 2025) eles estavam juntos, na mesma foto, sorridentes: Elon Musk (SpaceX e Tesla), Jeff Bezos (Amazon), Mark Zuckerberg (Meta), Sundar Pichai (Google), Tim Cook (Apple), Shou Zi Chew (TikTok), Sam Altman (OpenAI), como registrado pela BBC News Brasil em seu site (BBC News Brasil, 2025). A estratégia de domínio dessas *Big Techs* passa pelo controle algorítmico sobre o público, associado a propaganda política massiva e difusa, com uso de linguagem e estética religiosa. Mais recentemente, em 16 de abril de 2026, o Manifesto da Palantir não deixou dúvidas sobre o papel da IA (*software*) nessa estratégia forte de tomada do poder (*hard power*): "4. [...] The ability of free and democratic societies to prevail requires something more than moral appeal. It requires hard power, and hard power in this century will be built on software" (Palantir, 2026).

Governança: urgência de regulações políticas e institucionais

A desordem autoritária da economia e da política mundiais exige regulações multilaterais consentidas, urgentemente, e a IA ocupa lugar

central nessa complexa equação. A universidade, à vista do seu poder estratégico na relação com o conhecimento, também terá um papel exclusivo a cumprir. De todas as ferramentas sistêmicas que ameaçam colonizar o mundo vivido (Habermas, [1983] 2003), a IA é a mais agressiva e a mais perigosa, por ser instrumentalista. Essa urgência de regulação vem sendo promulgada internacionalmente há anos, entretanto, frustra que assim siga até hoje. Somente uma IA regulada pelo bem comum poderá orientar eficazmente seu uso inteligente para o próprio bem comum – um futuro democrático sustentável.

Esse se constitui em um dos focos do texto de Amodei (2026), quando, no tópico sobre regulação e coordenação como uma das estratégias de defesa, ele enfatiza que as intervenções governamentais devem ser cirúrgicas, graduais e baseadas em evidências concretas para evitar danos colaterais ou a asfixia da inovação. Por 'cirúrgicas' entende-se que a busca dos objetivos deve custar o menor ônus necessário, enquanto 'gradual' significa que medidas extremas prematuras devem ser evitadas. Em lugar disso, são prescritas regras dependentes da coleta das evidências de riscos. Acima de tudo, deve ser evitada a polarização que conduz a impasses políticos.

Pode-se ver que, sem cair em extremismos, Amodei indica caminhos com ponderação e prudência, qualidades necessárias para se evitar que as discussões sobre legislação patinem em regras generalistas, sem que soluções sejam encontradas, enquanto a evolução da IA avança.

Prova de que regras generalistas não conseguem chegar à eficácia de consequências pragmáticas encontra-se, de um lado, no *AI Act* da União Europeia, baseado, fundamentalmente, em um escalonamento de riscos, que, desde 2021, demora-se em adiamentos constantes e impasses geopolíticos. De outro lado, como exemplo, pode-se indicar, especificamente no Brasil, o Marco Legal da Inteligência Artificial, cujo PL 2.338/2023 estabelece diretrizes para o desenvolvimento e uso ético da tecnologia (Brasil, 2024).

Também baseado em riscos e inspirado no modelo europeu, esse Marco Legal foi aprovado pelo Senado em dezembro de 2024, em regime de votação simbólica. Um ano e meio depois, a tramitação na Câmara e o retorno ao Senado perderam velocidade pelas urgências políticas das eleições de 2026. Outra razão para o retardo encontra-se na multiplicação crescente de modelos de IA generativa (IAgen) e nas recentes euforias da IA agêntica (IAag), cujas questões regulatórias e éticas passam longe do Marco. Diante dessa evidente patinação, um fenômeno novo está emergindo no Brasil, especialmente no campo da educação, a que daremos o nome de "microgovernanças situadas", conforme será discutido abaixo.

A governança possível

A compreensão das "microgovernanças situadas" implica evidenciar que elas têm como base a IA generativa (IAgen) que se distingue da IA preditiva (IApred) e da IA agêntica (IAag). A IApred, cujo sucesso já estava evidente por volta de 2015, é aquela que, tendo por base cálculos matemáticos e estatísticos, analisa um grande volume de dados, classifica-os, correlaciona-os e neles reconhece padrões. Em função disso, está apta a fazer previsões, o que é de grande auxílio para as corporações.

A IAgen está baseada em Grandes Modelos de Linguagem (LLMs, *Large Language Models*) e no *Transformer*, uma arquitetura de rede neural baseada em aprendizagem profunda, que gerencia e viabiliza as operações dos LLMs. Distinta da IApred, a IAgen é capaz de criar conteúdos de linguagem (textos, imagens, áudios e códigos) com base nos comandos ou instruções (*prompts*) do usuário. Ela é muito apta para responder perguntas; inclusive, no seu desenvolvimento, adquiriu competência para oferecer desmembramentos para as questões do usuário. Ela seria reativa, caso não tivesse adquirido sutilezas proativas na convivência com o usuário. A preditiva, por outro lado, como o próprio nome diz, é treinada para oferecer resultados preditivos.

A IAag, que vem sendo tratada recentemente com grande euforia, desenvolve sistemas chamados de "autônomos" que são programados para terem a capacidade para entender objetivos, planejar os passos necessários de uma tarefa que lhe é prescrita, utilizando para isso ferramentas externas que os habilitam a automatizar tarefas, sem precisar da interferência humana constante. Isso não dispensa que alguma interferência exista por questões de segurança. A IAag usa a IAgen como uma espécie de cérebro, mas dela se diferencia porque apresenta agência própria para navegar em fluxos de trabalho complexos. Daqui para diante, só estaremos nos referindo à IAgen por razões que, abaixo, se tornarão claras.

Não foi casual que a IAgen tenha caído nas sociedades, em novembro de 2022, como um meteoro, em meio a uma magna contradição. Ao mesmo tempo em que se via rodeada de temores e dramáticas oposições, era aceita em massa e irrestritamente pelos usuários. Ambas as faces da contradição podem ser facilmente explicadas: trata-se de uma IA que simula capacidades semióticas humanas (Santaella, 2023, 2025, 2026). Ela imita justamente aquilo que está no cerne da constituição humana: somos seres de linguagem. Portanto, trata-se de um artifício que compete com aquilo que o humano preza como privilégio seu, ou seja, estamos

convivendo com um ser feito de vetores e probabilidades que está apto a desenvolver aquilo que, em nossa humanidade, com imensa facilidade, encetamos todo o tempo de nossa existência: conversações, inclusive do eu consigo próprio.

A IA se expande sem travas por todas as áreas de conhecimento, de produção e de práticas humanas, tornando-se cada vez mais indiscutível que, em quaisquer de seus tipos, ela é sempre situada. Em cada campo, na educação, governo, saúde, direito, pesquisa e ciência, arte, design, comunicação etc. a IA tem um modo específico de se comportar com exigências éticas também situadas. Embora questões relativas à ética tenham circulado com muita frequência nos discursos sobre IApred, a IAgen trouxe problemas muito peculiares para a ética e isso precisa ser enfrentado. Em especial porque se trata de uma IA de uso pessoal, customizada, cada qual a usa à sua maneira, de acordo com suas necessidades e desejos, o que exige que a ética do seu uso seja internalizada desde os jovens até os idosos, em todas as profissões e atividades. Diante disso, deve-se constatar que, entre as áreas mais afetadas pela IAgen, encontra-se a educação, a aprendizagem, a produção acadêmica e como se dá o crescimento do conhecimento. Pesquisas chegam ao consenso de que o grande impacto dos sistemas robóticos recai com mais intensidade no ensino e na pesquisa em nível superior (Rivas *et al.*, 2023).

De fato, transcorridos pouco mais de três anos de sua implantação, não cessa, apenas aumenta, a sedução que os *chatbots* exercem sobre os estudantes. O sistema é profundamente amigável e muitos o adotam como meio para a produção de textos escritos nas mais diversas áreas da aprendizagem e do conhecimento. Há comentadores que preconizam que a escrita autoral está fadada a desaparecer. Diante disso, o apelo à proibição resulta como o caminho menos indicado, quando, de outro lado, as condições reclamam pelo engajamento responsável.

A Universidade é a instituição da inteligência, o que não a torna invulnerável à infiltração de inteligências artificiais e, eventualmente, a capitular diante delas. Não que as IAs não possam ser úteis, no sentido de 'valor de uso', 'apropriadas' (Agamben, 2014) ao ensino, à pesquisa, à extensão e às conexões (Almeida *et al.*, 2023). Mas, paradoxalmente, talvez seja na Universidade que a sedução do fetiche da IA possa produzir seus efeitos mais danosos a longo prazo. Se a IA vier a ter algum poder de corrosão sobre a Universidade, e nela se instalar, terá fim a última instituição capaz de evitar que a humanidade seja tragada e dissolvida inteiramente pela singularidade do seu próprio fetiche.

Como instituição comprometida inerentemente com o pensamento e o pensar, a Universidade só poderá manter em exercício sua missão na

medida em que mantiver a coragem de perpetuamente recomeçar o pensar, objetificando o pensado como produto seu, reconhecendo-o como a exteriorização de si mesma, para criticá-lo, e recomeçar novo ciclo crítico, indefinidamente.

A crescente submissão da Universidade a parâmetros de produtividade a tem deslocado perigosamente para cumplicidades com a IA em campos nos quais a inteligência humana é insubstituível, ou seja, na produção de conhecimentos. O desafio é compor qualidades como criatividade e inovação com autoria, criticidade, integridade, universalidade, direitos – numa palavra: ética. Para isso, deverá a IA ser mantida no seu devido lugar, podendo ocupar, em alguma medida, o papel de parceiro no processo de produção e compartilhamento do conhecimento, mas sem entregar a ela a tarefa do esforço cognitivo autoral (Rios, 2026). É o risco crescente de ultrapassagem dessa linha que tem levado, com razão, às iniciativas que aqui estamos denominando de "microgovernanças situadas".

Microgovernanças situadas

Entre as estratégias de defesa contra o descontrole dos avanços da IA, Amodei (2026) indica a vigilância em tempo real, que o autor entende como monitoramento dos modelos de IA em produção para detectar sinais de desalinhamento. Certamente Amodei pensou a questão em termos macro. A ideia é não apenas relevante, mas inspiradora, quando se constata o grande número de documentos de governança para a IA que estão surgindo repetidamente, especialmente voltados para a Educação. Uma vez que se trata de documentos voltados para os locais específicos em que são produzidos, cabe muito bem caracterizá-los como "microgovernanças situadas".

Muito especialmente no contexto brasileiro é notório que várias universidades, já a partir de 2023, passaram a produzir diretrizes e guias para o uso apropriado da IA. São, em boa hora, reações adaptativas proativas que funcionam como contrapeso às ações nefastas que podem colocar em risco a produção do conhecimento e os processos de aprendizagem. São documentos e ações de governança situada da IA que operam em nível micro, quer dizer, cada universidade adapta suas ações às condições específicas, inclusive geopolíticas, em que se encontram.

Entende-se a governança da IA como o estabelecimento de bases normativas e éticas, enfatizando integridade, transparência, responsabilização, privacidade de dados e autonomia humana. Trata-se de estabelecer

princípios, regras, estruturas e processos como garantia da preservação de valores humanos por meio de uma arquitetura decisória orientada pela coerência ética, responsabilidade e cuidados relativos aos efeitos, impactos e riscos provocados pelo uso individual e coletivo de modelos de IA.

Vale a pena enumerar as iniciativas, pois, no futuro, elas deverão ser lembradas como sinais de consciência ética. A dianteira nas discussões e guias para a IA nas universidades brasileiras, ao que tudo indica, foi tomada pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Naquela instituição, as discussões tiveram início em novembro de 2023, com a criação de uma comissão temporária. Liderado pelo Professor Virgílio Augusto Fernandes Almeida, o grupo contou com outros seis professores da universidade, que realizaram um amplo levantamento de documentos e tendências globais sobre IA em instituições de ensino e pesquisa. Em maio de 2024, as recomendações dessa comissão foram apresentadas à Reitoria e, posteriormente, aprovadas pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE), em junho do mesmo ano.

A partir dessas discussões, foi sugerida a criação de uma Comissão Permanente de IA, oficialmente instituída em agosto de 2024 (UFMG, 2024). Inicialmente presidida pelo Professor Ricardo Fabrino Mendonça, a Comissão passou a incluir novos membros, refletindo a diversidade de áreas da UFMG e ampliando sua capacidade de análise e ação. Além de debater a governança e o uso ético da IA na universidade, a Comissão projetou um conjunto de ações estratégicas para o longo prazo, incluindo a elaboração de uma política institucional de IA. A Comissão tem buscado refletir sobre o uso responsável da IA, produzido recomendações para a IA no ensino, na pesquisa, na extensão e na administração, todas elas com alvo na transparência, na privacidade e na justiça como pilares fundamentais para nortear ações e políticas institucionais.

De iniciativa de um grupo de trabalho do PPG em Tecnologias da Inteligência e Design Digital da PUC-SP, foi publicado na revista *TECCOGS*, do referido Programa, um número inteiro, 28, agosto-dezembro-2023, com mais de 100 páginas dedicadas a um *Manual para o Uso da Inteligência Artificial Generativa no Ensino Superior* (PUC-SP, 2023). Esse manual contém não apenas um guia ético para o uso, mas também é antecedido por uma série de artigos, alguns introdutórios do estado da arte da IA e outros que devem funcionar como um alerta ético no campo da educação superior.

Desde 2024, a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) vem discutindo sobre a IA no ensino. Na ocasião, foi criado o Observa-

tório de Inteligência Artificial no Ensino Superior da PUCPR (OIAES-PUCPR), contando com membros de um núcleo interno com número menor de representantes e com os membros do núcleo estendido em maior número. O Observatório produziu um documento de 60 páginas, de autoria de Legroski e Pacheco (2026) sobre *Prática docente e inteligência artificial. Letramento, planejamento, ensino, avaliação e feedback* (Legroski; Pacheco, 2026).

Sob responsabilidade de um grupo de trabalho nomeado por portaria da Reitoria da Universidade Federal da Bahia (UFBA), nº. 345, de 10 de setembro de 2024, em abril de 2025, assinado por sete docentes, foi publicado o *Guia para uso ético e responsável da Inteligência Artificial Generativa* (UFBA, 2025). O documento é breve, conta com 30 páginas sobre alguns conceitos fundamentais da IA seguido por princípios que guiam o seu uso na universidade e, por fim, diretrizes e recomendações.

O Programa de Pós-graduação em Educação da PUC Minas publicou, em julho de 2024, um texto sob o título de *Código de Integridade para o Uso de IA*. Em poucas páginas, o código reflete, a partir de um conjunto de referências, sobre a conduta ética nos usos da IA, principalmente a generativa, nos trabalhos acadêmicos. Ainda do mesmo programa, há também, com a mesma data, uma outra versão similar, mas aprimorada, do *Código de Integridade Acadêmica no Uso do ChatGPT e Outras Formas de Inteligência Artificial Generativa* (PUC Minas, 2024).

No início de 2026, em conexão com o seu Comitê Superior de Tecnologia da Informação, a UNESP trouxe a público um *Guia para utilização de IA na Graduação: integridade, inovação e equidade,* organizado por Bego e Salvadeo (2026). O Guia é breve, com menos de 30 páginas, bastante didático com indicação do que fazer e do que não fazer em cada um dos segmentos: discente, docente e o segmento dos gestores.

Em 10 de março de 2026, a Reitoria da USP assinou a portaria GR Nº 9004 (USP, 2026) que dispõe sobre a criação do *Escritório de Transformação Digital e Inteligência Artificial* (ETDIA). Além de colocar a IA no contexto mais amplo da transformação digital, a Portaria é breve, limitando-se a fornecer alguns indicadores das tarefas a serem desempenhadas por esse escritório.

Em 25 de maio de 2026, durante a realização da Semana de Letramento da IA na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), a reitoria nomeou o Comitê de Governança da IA, ao mesmo tempo em que dedicou toda a semana a atividades voltadas com atenção para os modos pelos quais a IA afeta cada uma das áreas de conhecimento a que a PUC-SP se dedica.

Além do âmbito acadêmico, cujo panorama acima é meramente ilustrativo, pois deve haver outras iniciativas similares, em 6 de agosto de 2024, a Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (ABMES) lançou um documento relevante, relativo à IA no ensino superior (ABMES, 2024). A ABMES representa as entidades mantenedoras de educação superior particular em todo o território nacional com o objetivo de engajá-las nas mais diversas instâncias e atuar na consolidação efetiva de seus pares. O documento é fruto de pesquisas baseadas em metodologia bem fundamentada, que contou com um perfil de amostra de alunos de graduação, uma amostragem não probabilística por cotas e 300 entrevistas por várias regiões do Brasil. O documento vale pelo modelo das entrevistas que pode ser adaptado para contextos e condições distintas.

Em 28 de outubro de 2025, o Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, no seu setor de Governo Digital, apresentou o modelo de um Framework para Autoavaliação de Impacto Ético da IA no Setor Público (Brasil, 2025). Essa AIE foi desenvolvida pelo Núcleo de IA como um instrumento consultivo para auxiliar os órgãos da administração pública federal brasileira na implementação e governança ética de soluções de IA. A ferramenta foi apresentada com o objetivo de orientar servidores públicos na avaliação de riscos, transparência e responsabilidade no desenvolvimento ou contratação de soluções de IA. Em um cenário de rápida evolução tecnológica, onde a IA se torna cada vez mais presente nas operações governamentais, torna-se imprescindível estabelecer diretrizes que orientem seu uso responsável, transparente e centrado no cidadão. O framework é antecedido por uma introdução com tópicos sobre IA e uso ético para mitigação de riscos e seguido pela proposta de um questionário de autoavaliação que deve anteceder aplicações em setores públicos.

Os órgãos governamentais responsáveis pelo ensino e a pesquisa do país produziram documentos robustos contendo referenciais, guias e orientações para o uso da IA, em especial da IA generativa. Voltado para a Inteligência Artificial na Educação Básica, em 2026, foi lançado um documento orientador sobre caminhos curriculares e práticas éticas de uso da IA nas escolas (Brasil, 2026a). Então, em fevereiro de 2026, o Ministério da Educação lançou um admirável *Referencial para Desenvolvimento e Uso Responsáveis de Inteligência Artificial na Educação*. Com 241 páginas, o documento funciona como um manual indispensável para todos aqueles que estão, de uma forma ou de outra, envolvidos com a educação no país.

Também no início de 2026, o CNPq assinou a Portaria 2.664 (Brasil, 2026c), voltada para a política da integridade para a pesquisa. A portaria tem por objetivo fomentar a conduta ética e a transparência em todas as atividades de pesquisa. Institui para isso uma comissão que visa promover ações educativas, investigar denúncias e determinar sanções adequadas. Embora não esteja dirigido especificamente para a integridade do uso da IA, dando a isso apenas uma página, o documento preparou o terreno para um segundo documento referente ao uso da IA.

Ainda no contexto da governança da IA não faltam documentos que estão sendo produzidos com estratégias aplicáveis ao mundo corporativo. Tudo isso só vem demonstrar que, nos diferentes campos em que a IA atua, para todos aqueles que ainda não tomaram iniciativas, chegou a hora de assumir sem delongas a gestão continuada de seu uso. Tomando por base iniciativas anteriores e aprendendo com elas, novos projetos contam hoje com um acervo de metodologias seguras para instituições que visam assumir um papel inovador diante dos desafios que a IA não cessa de apresentar.

A Encíclica *Magnifica Humanitas*

Como um coroamento para essas microgovernanças situadas, apresentou-se ao mundo a palavra pessoal do Papa Leão XIV (2026), com sua Encíclica *Magnifica Humanitas*, cujo subtítulo não deixa dúvidas sobre o corte que faz: *Sobre a salvaguarda da pessoa humana na era da inteligência artificial*. Trata-se de um posicionamento claro, corajoso, oportuno, que se apresenta como contraponto aos movimentos religiosos cristãos fundamentalistas que têm suportado os avanços tecnocráticos autoritários da extrema direita política no mundo, especialmente a partir dos EUA. Contrastando com aquelas mistificações messiânicas ultraconservadoras, o posicionamento papal se apresenta como uma leitura crítica da história e da responsabilidade no uso das tecnologias rumo a um futuro sustentável. A consistência antropológica da palavra de Leão XIV entra na cena atual da governança mundial com particular vigor, dando força aos movimentos de resistência democrática e humanitária, em defesa do bem comum.

Por uma coincidência feliz, a Encíclica surgiu no exato momento em que a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) estabeleceu seu Comitê de Governança em Inteligência Artificial, sob a presidência de Lucia Santaella, durante a semana de Letramento Digital da IA da PUC-SP. A Encíclica põe ênfase na salvaguarda da pessoa humana

diante do avanço da IA, articulando fé, ciência e tecnologia para propor uma reflexão ética e epistemológica sobre o tipo de humanidade que está sendo formada quando se delega às máquinas funções vitais como linguagem, interpretação e decisão. No atual cenário, conhecer a IA, seus riscos e seus potenciais é buscar o bem comum aliado ao compromisso com a dignidade humana.

Duas metáforas bíblicas são utilizadas na Encíclica para mostrar a bifurcação dos caminhos da IA. De um lado, a Torre de Babel, simbolizando o sacrifício da dignidade individual e coletiva em prol da eficiência e do poder – o que é fadado ao caos. De outro lado, a simbólica reconstrução de Jerusalém como modelo que prioriza o humano e o saber agir com sabedoria – caminho para uma "magnífica humanidade".

A Encíclica abre com um apelo: "[...] a todos os fiéis católicos, a todos os cristãos, a todos os homens e mulheres de boa vontade [...]: não tenhamos medo de sujar as mãos no canteiro de obras do nosso tempo" (Leão XIV, 2026, §16). Trata-se de um alerta contra os discursos sobre a IA voltados exclusivamente para a produtividade e a automação com ênfase nas métricas e no lucro. Que a tecnologia não é neutra, deve ser sempre repetido, pois embute a visão de mundo daqueles que a concebem e financiam. Neste ponto, torna-se mandatória a função da educação com seus cuidados transformadores. A proposta de uma literacia em IA não podia faltar para internalizar o discernimento ético e o cultivo de habilidades cognitivas tendo por alvo garantir que a técnica seja antropologicamente situada e eticamente orientada, para salvaguarda da integridade e dignidade da pessoa humana.

A Encíclica demarca com clareza os princípios fundamentais para o enfrentamento das oportunidades e das ameaças da IA: "a dignidade da pessoa, o valor do trabalho, a destinação universal dos bens, a solidariedade e a subsidiariedade, o cuidado da criação, a centralidade da paz e da fraternidade" (Leão XIV, 2026, §45). Constata que "o controle das plataformas, das infraestruturas, dos dados e da capacidade de computação não tem sido prerrogativa dos Estados, mas sim de grandes sujeitos económicos e tecnológicos" (§95). Ora, prossegue a argumentação papal, "na era da IA e da robótica, já não é possível confiar-se apenas à 'mão invisível' do mercado" (§163), razão pela qual "cabe ao Estado a tarefa de garantir a coesão, a unidade e a organização justa da sociedade civil, para que o bem comum possa ser realmente alcançado com a contribuição de todos" (§63). Tais problemas impõem o desafio de "uma aliança educativa para a era digital" (§139). E como uma "responsabilidade particular recai

sobre aqueles que atuam no mundo da pesquisa" (§209), cabe "encorajar as universidades e instituições académicas a dar novo impulso a estes princípios" (§47).

No seu pronunciamento de lançamento da Encíclica, o Papa, com sabedoria, fez-se acompanhar por Chris Olah (2026), cofundador da *Anthropic*, que apresentou suas reflexões sobre o documento papal. Olah também apontou para os desafios evidenciando a importância da existência de críticos externos e vozes morais para a preservação da integridade e da dignidade humana. Apontou com lucidez para o fato de que os modelos de IA são moldados à imagem à semelhança do pensamento e da fala humana, dando vida a personagens fictícios, o que conduz à exigência de que a religião, a filosofia e a sociedade em geral se pronunciem em prol do florescimento humano.

Desde a data da publicação da Encíclica, muitos artigos vêm sendo escritos para de imediato comentar a oportunidade e, sobretudo, a relevância do pronunciamento papal. Vale citar dois artigos. Um deles, de autoria de Barba-Kay (2026), reclama que a Encíclica parece ineficazmente otimista diante da iminência dos perigos que estão em ação. O outro, assinado por Delio (2026), lança mão do pensamento evolucionário de Teilhard de Chardin para reivindicar que a condição humana atual, emparelhada à IA, representa o ponto de complexidade em que a humanidade hoje se encontra.

Muitos artigos deverão surgir com pontos de vista distintos. Mas isso é uma forma de expandir as ideias lançadas na Encíclica, permitindo que elas repercutam em toda a sua amplitude. Terminamos com as palavras de Santaella na entrevista concedida ao Instituto Humanitas Unisinos – IHU, quando afirma que a Encíclica soa como um "um hino de sabedoria e de amor para um mundo de 'podres poderes' que se digladiam"(Santaella; Hurd, 2026). Que esse hino repercuta no coração dos justos e se amplifique deixando marcas transformadoras na vida social.

Referências

ABMES – Associação Brasileira de Mantenedoras do Ensino Superior. *O avanço do CNE e o desafio brasileiro de construir uma política nacional de IA na educação*. Disponível em: https://abmes.org.br/colunas/detalhe/2148/o-avanco-do-cne-e-o-desafio-brasileiro-de-construir-uma-politica-nacional-de-ia-na-educacao. Acesso em: 11 mar. 2026.

AGAMBEN, Giorgio. *O uso dos corpos*. São Paulo: Boitempo, 2014.

AGÊNCIA BRASIL. *Crime de genocídio*: Trump ameaça eliminar civilização de 3 mil anos. Brasília, 7 abr. 2026. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2026-04/crime-de-genocidio-trump-ameaca-eliminar-civilizacao-de-3-mil-anos. Acesso em: 18 jun. 2026.

ALMEIDA, Fernando; CASALI, Alipio; DOWBOR, Ladislau; RONCA, Antônio C. C.; SANTAELLA, Lucia; VERAS, Maura. Os desafios atuais da universidade: o mundo contemporâneo, as redes de conhecimento e o compromisso da universidade. *TECCOGS:* Digital de Tecnologias Cognitivas, São Paulo v. 26, 2022, p. 129-149. Disponível em: https://doi.org/10.23925/1984-3585.2022i26.

AMODEI, Dario. *The adolescence of technology.* Confronting and overcoming the risks of powerful AI. Disponível em: https://www.darioamodei.com/ Acesso em: 12 mai. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANTENEDORAS DE ENSINO SUPERIOR (ABMES); EDUCA INSIGHTS. Inteligência artificial na educação superior. Brasília: ABMES, 2024. Disponível em: https://abmes.org.br/arquivos/pesquisas/ABMES_IA_NA_EDUCACAO_SUPERIOR.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

BARBA-KAY, Antón. *Should the lion lie down with the electric lamb? The Hedgehog Review.* June 2, 2026. Disponível em: https://hedgehogreview.com/web-features/thr/posts/should-the-lion-lie-down-with-the-electric-lamb Acesso em: 06 jun. 2026.

BBC NEWS BRASIL. *A foto histórica que mostra aliança entre Trump e gigantes da tecnologia*. São Paulo, 20 jan. 2025. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/articles/c7vdnrn603yo. Acesso em: 18 jun. 2026.

BEGO, Amadeu Moura. *Guia para utilização de IA na graduação da Unesp:* integridade, inovação e equidade. Organização de: Amadeu Moura Bego; Denis Henrique Pinheiro Salvadeo. São Paulo: Unesp, 2026.

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. Secretaria de Governo Digital. Framework para Autoavaliação de Impacto Ético da IA no Setor Público. Brasília: MGI, 28 out. 2025. Disponível em: www.gov.br. Acesso em: 10 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. *Inteligência artificial na educação básica*. 2026a. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/documentos/ia-educacao-basica.pdf. Acesso em: 15 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. *Referencial para desenvolvimento e uso responsáveis de inteligência artificial na educação*. 1º ed., fev.2026b. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/segape/referencial-oficial-pt.pdf. Acesso em: 15 jun. 2026

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. *Portaria 2664, de 06 mar. 2026* – Política de integridade na atividade científica no CNPq. 2026c. Disponível em: http://memoria2.cnpq.br/web/guest/view//journal_content/56_INSTANCE_00ED/10157/23142775. Acesso: 30 mar. 2026.

BRASIL. Senado Federal. *Projeto de Lei nº 2.338/2023*. Dispõe sobre o uso da inteligência artificial. Disponível em: https://www.gov.br/cultura/pt-br/assuntos/noticias/senado-federal-aprova-marco-regulatorio-da-inteligencia-artificial. Acesso: 05 jun. 2026.

BRASIL. Senado Federal. *Senado aprova marco regulatório da inteligência artificial*. Brasília: Ministério da Cultura, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/cultura/pt-br/assuntos/noticias/senado-federal-aprova-marco-regulatorio-da-inteligencia-artificial. Acesso em: 18 jun. 2026.

CASALI, Alipio. Ética, trabalho e educação. *In:* BARROS FILHO, Clovis (Org.). *Ética*. São Paulo: Duetto Editorial, 2011.

COSTA, António. *[Discurso de abertura na Cúpula de Chefes de Estado do G7 em Evian]*. Bruxelas: Conselho Europeu, 15 jun. 2026. Disponível em: https://www.consilium.europa.eu/pt/meetings/international-summit/2026/06/15-17/. Acesso em: 18 jun. 2026.

C4SIF [Center for the Study of Innovative Freedom]. *Home page*. [s.d.]. Disponível em: https://c4sif.org/. Acesso em: 18 jun. 2026.

DELIO, Ilia. *Remarks*. Sobre a Encíclica Magnifica humanitas de Leão XIV. Disponível em: https://www.ihu.unisinos.br/666928-teilhard-de-chardin-aponta-para-o-que-leao-xiv-deixou-passar-na-magnifica-humanitas-artigo-de-ilia-delio Acesso em: 06 jun. 2026.

DUSSEL, Enrique. *Ética da libertação:* na idade da globalização e da exclusão. Petrópolis: Vozes, [1998] 2000.

DUSSEL, Enrique. **20** *Teses de política*. São Paulo: Expressão Popular, 2006.

EUROPEAN COMISSION. *AI ACT* – REGULATION (EU) 2024/1689 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 June 2024. Disponível em: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai Acesso em: 03 jun. 2026.

HABERMAS, Jürgen. *Consciência moral e agir comunicativo*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, [1983] 2003

HERÁCLITO. *Os filósofos pré-socráticos*. São Paulo: Cultrix, 1972.

HERITAGE FOUNDATION. *Project 2025:* Mandate for leadership. Washington, D.C.: Heritage Foundation, 2025. Disponível em: https://static.heritage.org/project2025/2025_MandateForLeadership_FULL.pdf. Acesso em: 18 jun. 2026.

JONAS, Hans. O princípio responsabilidade. Ensaio de uma ética para uma civilização tecnológica. Rio de Janeiro: Contraponto, [1979] 2006.

KINSELLA, Stephan. *Home page*. [s.d.]. Disponível em: https://stephankinsella.com/. Acesso em: 18 jun. 2026.

LEÃO XIV. *Encíclica Magnifica Humanitas*. Sobre a salvaguarda da pessoa humana na era da inteligência artificial. 2026. Disponível em: https://www.vatican.va/content/leo-xiv/pt/encyclicals/documents/20260515-magnifica-humanitas.html Acesso em: 12 jun. 2026.

LEGROSKI, Anna Carolina; PACHECO, Karina. *Prática docente e inteligência artificial:* letramento, planejamento, ensino, avaliação e feedback. Curitiba: PUCPR, 2026. Disponível em: https://www.pucpr.br/professor/suporte-ao-professor/creare/creare-recursos-e-publicacoes/. Acesso em: 18 jun. 2026.

LOVELOCK, James. *Gaia*: um novo olhar sobre a vida na Terra. Edições 70, [1979] 2006.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. *Manifesto do partido comunista*. Luciano Carvini Martorano (trad.). São Paulo: Martin Claret, [1848] 2014.

MISES INSTITUTE. *Home page*. Auburn: Mises Institute, 2026. Disponível em: https://mises.org/. Acesso em: 18 jun. 2026.

OLAH, Chris. *Remarks*: On Pope Leo XIV's encyclical Magnifica humanitas. 25 maio 2026. Disponível em: https://www.anthropic.com/news/chris-olah-pope-leo-encyclical Acesso em: 15 jun. 2026.

ORWELL, George. *1984*. São Paulo: Companhia das Letras, [1949] 2009.

PALANTIR. *The Palantir Manifesto:* hard power built on software. [S.l.]: Palantir Technologies, 16 abr. 2026. Disponível em: https://youmark-images.b-cdn.net/wp-content/uploads/2026/04/Palantir-Manifesto.pdf. Acesso em: 18 jun. 2026.

PENROSE, Roger. *A mente nova do imperador*: Sobre computadores, mentes e as leis da física. São Paulo: Editora Unesp, [1989] 2023.

PUC Minas. *Código de integridade acadêmica no uso do ChatGPT e outras formas de inteligência artificial generativa*. Disponível em: https://www.pucminas.br/pos/educacao/Documentos%20Gerais/Documentos-Portarias-Atos/CodigodeIntegridadeUsoIAG_versao2024_240711_152519.pdf. 2024. Acesso em: 20 abr. 2026

MANUAL para o Uso da Inteligência Artificial Generativa no Ensino Superior. *TECCOGS*: Revista Digital de Tecnologias da Cognição, São Paulo, n. 28, ago./dez. 2023. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/teccogs/issue/view/2973. Acesso em: 18 jun. 2026.

RIOS, André. *Impactos da inteligência artificial na aprendizagem humana: um panorama à luz da neurociência cognitiva*. Dissertação de mestrado. PEPG Tecnologias da Inteligência e Design Digital, PUC-SP.

RIVAS, Axel; BUCHBINDER, Nicolas; BARRENECHEA, Ignacio. El futuro de la Inteligencia Artificial en educación en América Latina. *Profuturo y OEI*. 2023. Disponível em: https://oei.int/wp-content/uploads/2023/04/el-futuro-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion-en-aerica-latina.pdf Acesso em: 15 dez 2025.

ROLSTON III, Holmes LIGHT, Andrew. *Environmental ethics*. An Anthology. Malden/USA: Blackwell Pub., 2003

SAMPAIO, Rafael Cardoso et al. *Diretrizes para o uso ético e responsável da Inteligência Artificial Generativa*. Um guia prático para pesquisadores. Disponível em: https://www.feq.unicamp.br/wp-content/uploads/2025/09/livro-diretrizes-ia-1.pdf. Acesso em: 20 maio 2026

SANTAELLA, Lucia. *A inteligência artificial é inteligente?* São Paulo: Almedina, 2023.

SANTAELLA, Lucia. *Ética e criatividade na inteligência artificial*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2025.

SANTAELLA, Lucia. *A semiótica da IA*. Cognições híbridas entre humanos e máquinas. Barueri: Manole, 2026.

SANTAELLA, Lucia; HURD, Scott. Magnifica Humanitas: "um hino de sabedoria e de amor para um mundo de podres poderes que se digladiam". [Entrevista cedida a] Patricia Fachin. Instituto Humanitas Unisinos (IHU), São Leopoldo, 28 mai. 2026. Disponível em: https://www.ihu.unisinos.br/categorias/159-entrevistas/666592-magnifica-humanitas-um-hino-de-sabedoria-e-de-amor-para-um-mundo-de-podres-poderes-que-se-digladiam-entrevista-especial-com-lucia-santaella-e-scott-hurd. Acesso em: 8 jun. 2026.

SPEDDING, James; ELLIS, Robert; HEATH, Douglas. *The works of Francis Bacon*. London: Longman, 1986.

SPINOZA, Baruch. *Ética*. Belo Horizonte: Autêntica, [1675] 2009.

THE ARDA [Association of Religion Data Archives]. *Christian Reconstructionism timeline*. [s.d.]. Disponível em: https://www.thearda.com/us-religion/history/timelines/entry?eid=27&etype=3. Acesso em: 18 jun. 2026.

THIEL, Peter. *How technology saves the future*. [s.d.]. 1 vídeo (1 min). Publicado pelo canal Interesting Times with Ross Douthat. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=vV7YgnPUxcU. Acesso em: 18 jun. 2026.

TRUMP, Donald. *[Declaração sobre as justificativas das ações no Oriente Médio]*. Truth Social: @realDonaldTrump, fev. 2026. Disponível em: https://truthsocial.com/@realDonaldTrump/posts/116150413051904167. Acesso em: 18 jun. 2026.

UFBA. *Guia para uso ético e responsável da inteligência Artificial Generativa na Universidade Federal da Bahia*. Disponível em: https://ufba.br/sites/portal.ufba.br/files/guia_para_uso_etico_e_responsavel_da_inteligencia_artificial_generativa_na_universidade_federal_da_bahia.pdf. Acesso em: 05 abr. 2026

UFMG. Universidade Federal de Minas Gerais. *Comissão Permanente de Inteligência Artificial*. Belo Horizonte: UFMG, 2024. Disponível em: https://www.ufmg.br/ia/. Acesso em: mar. 2026.

USP. *Portaria GR no 9004*, de 10 de março de 2026. Disponível em: https://leginf.usp.br/portarias/portaria-gr-no-9004-de-10-de-marco-de-2026/. Acesso em: 15 abr. 2026

WIENER, Norbert. *Cibernética e sociedade:* o uso humano de seres humanos. São Paulo: Cultrix, [1948] 1954.

ROLEMBERG, Thiago Mesquita. A era da decisão assistida: o papel da inteligência artificial generativa. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 53-72, 2026.

Recebido em: 16 maio 2026
Aprovado em: 14 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p53-72

Licensed under CC BY 4.0

A era da decisão assistida: o papel da inteligência artificial generativa

Thiago Mesquita Rolemberg[1]

Resumo: A influência da inteligência artificial (IA) na tomada de decisão humana é uma realidade estabelecida, moldando escolhas desde o entretenimento até o consumo. Com a inteligência artificial generativa (IAGen), o cenário evolui: o foco passa de prever para gerar novas opções em tempo real, redefinindo o processo criativo e decisório de profissionais e consumidores. Contudo, essa assistência não é neutra. Modelos de IA, treinados em vastos dados, frequentemente perpetuam vieses e lógicas comerciais. Assim, sugestões aparentemente pessoais podem ser caminhos direcionados por algoritmos, exigindo debates críticos sobre ética. Este artigo analisa o papel da IAGen na decisão, contrastando eficiência algorítmica e racionalidade humana. Discute-se a necessidade de um novo conceito de autonomia e literacia digital para a "Era da decisão assistida". É imperativo capacitar usuários a questionar recomendações tecnológicas. A verdadeira autonomia não reside em ignorar a IA, mas em reconhecê-la com discernimento. Afinal, embora a ferramenta expanda opções, a responsabilidade final pela escolha deve permanecer inerentemente humana.

Palavras-chave: Redes neurais; inteligência artificial generativa; large language model; inteligência artificial; decisões; ética.

1 Mestre em Engenharia Elétrica com ênfase em computação, pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. E-mail: trolemberg@gmail.com. ORCID: 0000-0001-5975-5326.

Towards the era of assisted decision-making: the role of generative artificial intelligence

Abstract: The influence of artificial intelligence (AI) on human decision-making is an established reality, shaping choices from entertainment to consumption. With generative AI (GenAI), the scenario evolves: the focus shifts from predicting to generating new options in real time, redefining the creative and decision-making process for professionals and consumers. However, this assistance is not neutral. AI models, trained on vast amounts of data, often perpetuate biases and commercial logic. Thus, seemingly personal suggestions can be algorithmically directed paths, requiring critical debates about ethics. This article analyzes the role of GenAI in decision-making, contrasting algorithmic efficiency and human rationality. It discusses the need for a new concept of autonomy and digital literacy for the "Age of assisted decision-making." It is imperative to empower users to question technological recommendations. True autonomy does not lie in ignoring AI, but in recognizing it with discernment. After all, although the tool expands options, the ultimate responsibility for the choice must remain inherently human.

Keywords: Neural networks; generative artificial intelligence; large language model; artificial intelligence; decisions; ethics.

1. Fundamentos teóricos: da IA preditiva à generativa

A ascensão de gigantes do *e-commerce* e do entretenimento é inseparável da história dos algoritmos de recomendação. Em 1995, a Amazon iniciou sua jornada como uma livraria online e rapidamente se transformou em uma potência global de varejo. O diferencial que impulsionou esse crescimento exponencial foram as recomendações personalizadas oferecidas a cada cliente, simplificando a decisão de compra. Pouco depois, em 2000, a Netflix demonstrou um poder similar, ao lançar o algoritmo Cinematch (Bennett; Lanning, 2007) que usava as avaliações dos usuários para preencher sua fila de DVDs. Esses casos pioneiros provaram quão poderosos são os algoritmos na influência da decisão do consumidor. As redes sociais logo absorveram essa lição: em 2009, o Facebook introduziu seu primeiro algoritmo no *feed* de notícias (Constine, 2010), substituindo a ordem cronológica por uma curadoria que prioriza conteúdos de amigos e páginas com maior interação. Em essência, essas tecnologias deixaram de apenas sugerir; elas passaram a mediar e moldar a forma como usuários e clientes consomem informação e produtos.

Com toda essa ascensão e assertividade, foi possível ver algoritmos de recomendação influenciando outros canais, como a política, em que o caso mais famoso foi a eleição presidencial dos EUA em 2016, com o escândalo da Cambridge Analytica ligado a um extenso vazamento de dados do Facebook (Espanha; Hoffner; Queiroz, 2024), que expôs como os dados dos usuários poderiam ser explorados para segmentar eleitores e manipular a opinião pública durante campanhas eleitorais.

É muito clara a influência que o algoritmo de recomendação tem nas decisões que os usuários, seres humanos, estão tomando. E isso passa a ser possível por dois motivos: o primeiro, a geração de dados que é feita pelos usuários na internet; o segundo, pela evolução dos próprios algoritmos de recomendação. O olhar sobre o volume de dados gerados nos últimos anos por usuários na internet é de: 120 ZB, em 2023; 147 ZB, em 2024; e 181 ZB, em 2025 (IDC, 2024), e todos esses dados são utilizados nos algoritmos. Em relação às técnicas que foram usadas nos algoritmos de recomendação, a evolução depende muito do volume de dados gerados:

- Recomendações simples e não personalizadas, no início da internet comercial, eram vistas como recomendações básicas, muitas vezes baseadas em popularidade ou tendências sugeridas por itens mais vendidos, mais vistos ou mais avaliados por todos os usuários. Não se viam técnicas de aprendizado de máquina, e sim modelos baseados em regras.

■ O grande avanço dos algoritmos de recomendação, principalmente pelo volume gerado de dados, é justamente os sistemas de filtragem, que buscam realizar a personalização da experiência do usuário por meio de:

□ Filtragem baseada em conteúdo, em inglês *Content-Based Filtering*, que foca nas características dos itens que um usuário específico já demonstrou interesse. O perfil criado do usuário é com base nos atributos do que ele consumiu no passado, por exemplo: para um usuário que assistiu a muitos filmes de ficção científica com um determinado ator, o sistema recomenda outros filmes de ficção científica, também com o determinado ator, mesmo que ninguém mais os tenha visto. Uma vantagem nesse tipo de algoritmo, é que ele é eficaz para usuários com um histórico de consumo claro e não precisa do comportamento de outros usuários. A limitação é que ele não consegue sugerir itens fora do seu histórico, falta de serendipidade, e sofre com o problema do novo item – itens novos sem atributos suficientes para a análise.

□ Filtragem colaborativa, em inglês *Collaborative Filtering*, que se baseia no comportamento coletivo, e sugere itens que usuários com gostos semelhantes curtiram ou consumiram. Exemplo: usuários que compraram o livro A também compraram o livro B; o sistema encontrou usuários com histórico de compras/avaliações similar ao seu e recomenda o que eles gostaram e que o usuário em questão também vai gostar. A vantagem é a introdução da serendipidade, sugerindo itens inesperados, e lida bem com a falta de descrições detalhadas dos itens. A limitação é que sofre com o problema do *cold start*, dificuldade em fazer recomendações para usuários novos ou itens novos, pois não há histórico de interações, e pode criar bolhas de filtro.

■ Nos anos 2000, foi possível observar o avanço dos algoritmos de aprendizado de máquina (em inglês, machine learning) e, com isso, o surgimento dos sistemas híbridos de recomendação. Diante das limitações das abordagens anteriores baseadas ape-

nas em filtros, os algoritmos evoluíram para soluções mais robustas, como os algoritmos híbridos, que combinam as técnicas de filtragem baseada em conteúdo e filtragem colaborativa para mitigar as fraquezas de cada uma, por exemplo, usando dados de conteúdo para lidar com o cold start e a filtragem colaborativa para gerar descobertas inesperadas (serendipidade). Uso de contexto: os algoritmos começaram a incorporar fatores contextuais, como a hora do dia, o dispositivo usado, a localização e a intenção de navegação.

■ A evolução dos algoritmos de aprendizado de máquina também trouxe a evolução para os algoritmos de recomendação, e essa é a ascensão do aprendizado profundo, do inglês *deep learning*, explorando o poder do grande volume de dados que é gerado. A complexidade dos algoritmos de recomendação passa por:

□ Modelos de fatoração de matriz (Matrix factorization): embora não sejam deep learning, foram um grande avanço, como o usado no famoso Netflix Prize para prever a nota de um usuário para um item.

□ Redes neurais: o uso de redes neurais profundas, em inglês deep neural networks, permite aos sistemas processar enormes quantidades de dados, incluindo textos, imagens e vídeos (além das interações básicas), para criar representações (embeddings) de usuários e itens muito mais ricas e detalhadas.

□ Recomendação com explicação: uma tendência mais recente é a capacidade de gerar recomendações explicáveis, que mostram ao usuário o porquê de um item ter sido sugerido, exemplo: “porque você assistiu a X e Y”.

□ Otimização para engajamento: hoje, a maioria dos algoritmos não visa apenas a relevância, mas também o engajamento e o tempo de permanência na plataforma, balanceando fatores como diversidade de conteúdo e potencial de clique.

O mais recente avanço do campo da inteligência artificial é a generativa. O estudo da arquitetura da IAGen não é recente. Ele ganhou impulso em 2014 com as redes adversárias generativas (GANs) e, posteriormente,

com o conceito de *self-attention* (em português , auto-atenção), apresentado no artigo "*Attention is all you need*" (Vaswani *et al.*, 2017), que pavimentou a arquitetura *transformer* e revolucionou os algoritmos de linguagem natural. O ponto de inflexão na popularização ocorreu em novembro de 2022 (Ouyang *et al.*, 2022), quando a OpenAI apresentou ao mundo o ChatGPT (que foi apresentado lançado como GPT-3.5) que demonstrou a capacidade de uma inteligência artificial generativa gerar textos complexos e contextuais ao público geral, dando início à popularização do algoritmo. Desde então, as empresas vêm trabalhando fortemente na evolução do algoritmo, não somente em textos, mas em imagens, áudios e vídeos. Neste ponto, abre-se a oportunidade de desenvolver a maneira pela qual a inteligência artificial interage com os usuários nas recomendações, influenciando assim suas decisões. Como lido neste capítulo, a inteligência artificial preditiva, via aprendizado de máquina, pode recomendar produtos, séries, livros etc.; já a inteligência artificial generativa pode criar e personalizar um assistente para recomendar suas decisões, em escolhas de produtos, compras, ou, até mesmo, assistir a uma série.

Diferentemente da recomendação preditiva, em que o usuário escolhe passivamente entre opções A ou B sugeridas pela máquina (Netflix/Amazon), na IAGen ocorre um processo de cocriação. A decisão não é apenas selecionada, mas construída através de iterações de *prompts*. Isso cria uma ilusão de autonomia maior, pois o usuário sente que está no comando da criação, quando, na verdade, as fronteiras do possível já foram delimitadas probabilisticamente pelo modelo. Os avanços das técnicas dos algoritmos de recomendação geraram uma grande revolução, fato extremamente importante, mas que traz uma discussão forte à tona: o quanto o próprio ser humano está tomando suas decisões, sejam elas de compras, escolha eleitoral ou até uma simples escolha de filme, de forma consciente e sem o viés de um algoritmo por inteligência artificial.

2. O contraste entre a racionalidade humana e a eficiência algorítmica

Embora a ação de tomar decisões seja cotidiana, seu profundo significado é amplamente reconhecido não só pela ciência, mas também pela filosofia, como um processo humano fundamental que, inclusive, nos caracteriza. Não por acaso, este tema é central no estudo da inteligência artificial (IA), especialmente no contexto atual, em que agentes de IA são cada vez mais capazes de tomar decisões complexas.

O estudo da razão humana e do processo decisório, contudo, não é recente. Para compreender as implicações da delegação de escolhas aos

algoritmos, é fundamental revisitar os conceitos filosóficos de diferentes épocas estabelecidos para caracterizar a inteligência humana. Aristóteles, um dos primeiros grandes filósofos da história, da escola de Platão, define que a escolha deliberada (*proairesis*) é a verdadeira fonte da ação moral, sendo a união de duas faculdades da alma: o desejo (*orexis*), a forma motriz que nos impulsiona, e a razão (*nous*), a faculdade que calcula e orienta. A *proairesis* é, precisamente, o desejo deliberado ou intelecto desejante, que postula que uma ação não pode ser moralmente significativa se for apenas um desejo irracional (um impulso) ou apenas uma ideia fria (uma teoria). A decisão é o ponto em que esses dois elementos se encontram. Para Aristóteles, é fundamental entender a decisão como um ato de razão prática (Aristóteles, 2014). Logo, a decisão humana, para Aristóteles, é um silogismo prático em que a premissa maior é o fim (bem), a premissa menor é o meio (a ação específica) e a conclusão é a ação propriamente dita. Sartre (1943), por sua vez, coloca a liberdade radical no centro, em que a racionalidade é uma ferramenta, mas não um guia ou fundamento fixo da decisão. Ele enxerga como *existencialista*, e inverte a prioridade: à existência precede a essência, o que significa que o ser humano primeiro passa a existir (lançado no mundo) e só depois se define através de suas escolhas. Neste pensamento, vale entender alguns pontos importantes:

- Liberdade incondicionada: o ser humano está condenado a ser livre. Não existe uma natureza humana predeterminada, uma essência, ou valores fixos que o guiem. A liberdade é absoluta e não pode ser evitada, até mesmo a decisão de não decidir é uma escolha.

- Decisão como autocriação: cada decisão é uma escolha fundamental que constrói a essência do indivíduo e, ao mesmo tempo, projeta o que o homem será; o homem é o seu próprio projeto.

- Responsabilidade total: a racionalidade não fornece uma regra universalmente válida para a escolha; em vez disso, à escolha racional é aquela assumida com responsabilidade total, não apenas por si mesmo, mas por toda a humanidade; ao escolher, o indivíduo está dizendo: isso é "o que homem deve ser".

- Angústia: a falta de valores prefixados, a ausência de Deus ou de uma natureza humana, e a consciência da responsabilidade total geram a angústia. A decisão é tomada em um vazio de justificativa, o que a torna pesada.

Entender que, para Sartre, a decisão está no centro da existência humana. A teoria do processo decisório não se restringe, porém, aos filósofos já citados. Outra vertente relevante do pensamento filosófico é encontrada em Immanuel Kant (2002), que posiciona a racionalidade no centro da moralidade e estabelece princípios universais para a ação, entre os quais se destacam:

- Razão prática pura: para Kant, a razão exerce uma função prática, sendo capaz de determinar a vontade e orientar a ação de um ser racional. A moralidade, em sua concepção, deve derivar exclusivamente da razão, e não de inclinações, sentimentos ou consequências.

- Dever como fundamento da decisão moral: a decisão moralmente correta é aquela tomada por dever, e não apenas em conformidade com o dever. Agir por dever significa agir por puro respeito à lei moral que a própria razão impõe ao sujeito.

- Imperativo categórico: trata-se do princípio fundamental que orienta a decisão racional, apresentado em diferentes formulações. As mais conhecidas são a da universalização:

> Age apenas segundo aquela máxima pela qual possas ao mesmo tempo querer que ela se torne uma lei universal, e a da humanidade como fim em si mesma, age de tal modo que uses a humanidade, tanto na tua pessoa como na pessoa de qualquer outro, sempre ao mesmo tempo como fim e nunca simplesmente como meio. (KANT, [1785] 2011, p. 69-79).

- Autonomia: a decisão racional e moral é, por definição, autônoma: o próprio agente racional institui a si mesmo a lei moral, o que confirma sua condição de ser livre.

Os pensamentos filosóficos que envolvem alma, razão e o centro da existência humana são fatores importantes para entender o processo humano. No entanto, um ponto amplamente estudado recentemente é a influência das emoções no processo decisório. O filósofo David Hume oferece um contraponto crucial ao raciocínio puro, argumentando que a razão é, e deve ser, apenas a escrava das paixões (Hume, 2009). A sugestão de Hume é que a razão apenas nos ajuda a descobrir os meios para atingir os fins que são ditados por nossos desejos e sentimentos; nossas decisões são, em grande parte, movidas pela emoção, e a razão serve para calcular a melhor forma de satisfazê-la. Para Hume, a racionalidade não é a fonte de motivação para a ação, mas sim um instrumento a serviço dos nossos sentimentos e desejos.

A inteligência artificial generativa opera sob uma forma de racionalidade que é, em sua essência, instrumental e estocástica. Ela busca a eficiência e a otimização de um objetivo predefinido, através de uma função de perda, em inglês *loss function*. Diante deste fato, a visão filosófica de Aristóteles, do silogismo prático *versus* a eficiência, pode ser vista como um silogismo prático extremamente rápido, em que o fim, premissa maior, é predeterminado pelo programador (um exemplo, maximizar lucros, minimizar erros de classificação) e o meio, premissa menor, é o cálculo da rota ótima pelos dados. No entanto, ela carece do elemento humano da *proairesis*, a união do desejo moralmente orientado, *orexis*, com a razão. A inteligência artificial não deseja o bem, ela apenas calcula o resultado. O algoritmo é, de fato, um escravo do objetivo de otimização, a paixão do sistema, que foi imposto. A razão algorítmica é puramente instrumental, dedicada a encontrar o meio mais eficaz, sem questionar o fim. Sartre (1943) vê a falta de liberdade e angústia; nela, a inteligência artificial demonstra uma falta absoluta de liberdade incondicionada. O algoritmo é determinado por seu código e pelos dados de treinamento, ele não se autocria a cada decisão. Portanto, a inteligência artificial não sente angústia nem assume total responsabilidade no sentido sartreano. A decisão algorítmica não é um ato de autocriação existencial, mas de execução determinística. A inteligência artificial tem intencionalidade no sentido de ter um objetivo, função de perda, mas essa intencionalidade é derivada e não intrínseca, como a intencionalidade da mente humana que se dirige ao mundo.

Diante do desafio ético, o modelo de Immanuel Kant (2002) é o mais desafiador de se aplicar à inteligência artificial. A tentativa de se criar uma IA ética muitas vezes se aproxima, talvez inconscientemente, do modelo kantiano: se o objetivo é que a inteligência artificial tome decisões morais, seria necessário que ela agisse por dever, com base em uma máxima que possa ser universalizada. O problema, no entanto, é que a inteligência artificial carece de uma autonomia no sentido kantiano. Ela não dá a lei moral a si mesma, a lei é imposta por seus criadores, o que levanta a questão se uma decisão algorítmica pode ser verdadeiramente moral se não é livre e autônoma. A inteligência artificial apenas *simula* a moralidade, ao seguir regras predefinidas. A maior tensão entre a racionalidade humana e a algorítmica reside na questão dos dados e nos vieses. A decisão algorítmica se ancora em informações preexistentes, dados para treinamento, e se esses dados refletem vieses humanos, raciais, de gênero, socioeconômicos etc., o algoritmo não só os reproduz, mas os amplifica e automatiza com uma eficiência fria e em escala massiva. O algoritmo se torna um espelho distorcido das irracionalidades e das

falhas morais humanas, sem a possibilidade de autocorreção moral que Aristóteles e Kant exigem. A explicabilidade e a interpretabilidade do modelo encaixam-se no conceito de *proairesis* em Aristóteles, e o imperativo categórico em Kant exige transparência e justificação para a ação. Quando a inteligência artificial toma decisões em sistemas de aprendizado profundo, conhecidos como caixa preta, ela nega a explicabilidade, em inglês *explainability*, e a interpretabilidade, que são consideradas pilares da inteligência artificial e da confiança humana.

A delegação da tomada de decisão aos algoritmos, com sua busca incessante por eficiência, levanta questões críticas que exigem uma reflexão ética pautada pelos modelos filosóficos apresentados. Se a decisão humana, como argumentam Aristóteles, Kant, Sartre e Hume, é um complexo entrelaçamento de desejo, razão, dever, paixão e liberdade incondicionada, o que perdemos ao confiar em uma racionalidade puramente instrumental e estatística?

3. Viés algorítmico e a engenharia da escolha na IAGen

A evolução da inteligência artificial generativa (IAGen), junto aos modelos de linguagem natural (LLM) e modelos de geração de imagens, trouxe um avanço tecnológico notável, mas aumentaram os riscos substanciais. Diante deste fato, dois conceitos centrais emergem no estudo da ética e da governança da IAGen: o viés algorítmico e a engenharia da escolha. A interconexão entre eles revela como os preconceitos inerentes aos dados de treinamento não apenas se manifestam nas saídas dos modelos, mas também são estrategicamente gerenciados e apresentados para influenciar a percepção e o comportamento do próprio usuário.

O viés algorítmico da IAGen é um resultado direto dos dados que são usados durante o processo de treinamento, que acabam sendo um reflexo da história das desigualdades e preconceitos sociais existentes (Barocas; Selbst, 2016). É importante entender que os modelos de inteligência artificial, sejam eles preditivos ou generativos, não são inerentemente tendenciosos, mas sim um amplificador dos vieses presentes em seus dados usados no treinamento.

Algoritmos como o Midjourney ou o Stable Diffusion podem perpetuar estereótipos, por exemplo, ao associar profissões de alto status predominantemente a homens brancos, ou gerar imagens que reforçam caricaturas raciais quando solicitadas descrições neutras (Nicoletti; Bass, 2023). Um exemplo que pode ser citado é a dificuldade de sistemas de

reconhecimento facial em atingir a mesma precisão em pessoas de pele escura e mulheres (Santana; Lima; Nunes, 2021). Algoritmos de texto podem completar frases com narrativas violentas ou discriminatórias quando o *prompt* inicial envolve grupos minoritários, como visto em estudos de sistemas de LLM que associaram termos violentos a dois homens muçulmanos (Abid *et al.*, 2021). Esse comportamento reflete a frequência dessas associações nos dados da internet. Ao perpetuar e amplificar esses vieses, a IAGen ameaça solidificar as desigualdades existentes e minar a confiança do público.

Nudge é um conceito usado em economia comportamental e popularizado por Thaler e Sunstein (2008) para designar uma intervenção o design de ambientes onde as pessoas tomam decisões com intuito de orientar a escolha. Em um algoritmo de IAGen, a arquitetura da escolha é a equipe de engenharia e design que decide como o modelo interage com o usuário. O design de *prompts* e *defaults* pode oferecer *prompts* predefinidos, sugestões de preenchimento ou opções de formatação que guiam o usuário para certas saídas. Por exemplo, um *template* de e-mail gerado por inteligência artificial que utiliza uma linguagem mais assertiva para um determinado gênero ou profissão já está empurrando o usuário para um estilo de comunicação. Safety filters e *guardrails* são mecanismos que utilizam a arquitetura da escolha para mitigar vieses ou proibir conteúdo prejudicial. Ao forçar o modelo a evitar certos tópicos ou a responder com um aviso de cautela em vez de gerar o conteúdo, o sistema está ativamente gerenciando a escolha de saída disponível para o usuário. Essa intervenção é uma forma de engenharia de escolha ética, buscando neutralizar o viés inerente. A apresentação da incerteza, com as frequentes alucinações da IAGen, mostra o design de como essas incertezas ou potenciais erros são comunicados ao usuário, por exemplo, emitir avisos de que o modelo pode gerar informações incorretas é uma forma crítica de engenharia da escolha que afeta a confiança e a dependência do usuário na ferramenta.

Diante de ambos os conceitos de vieses nos dados e a engenharia da escolha, é possível entender o grande desafio em se governar a IAGen. A principal aplicação da engenharia de escolha é justamente tentar corrigir o viés. Desenvolvedores inserem *prompts* de sistemas e filtros para forçar a diversidade, ou a neutralidade; inversamente, a arquitetura da escolha pode ser usada para explorar também o viés. Se um sistema é otimizado para eficiência máxima ou maximização do lucro, modelos de bias, como sugere uma pesquisa sobre a produção da Google (Evangelista, 2018), a interface pode ser projetada para apresentar resultados que, embora otimizados para um valor corporativo, negligenciam a equidade e a diversidade cultural.

Em suma, a interconexão entre o viés algorítmico e a arquitetura da escolha na IAGen revela a tensão ética central estabelecida anteriormente. Ao buscar a eficiência e a otimização máxima, a essência da sua racionalidade instrumental, o algoritmo não questiona o fim, agindo como um "escravo do objetivo imposto" (à semelhança da razão como "escrava das paixões" em Hume). Contudo, essa eficiência tem um custo moral. Ancorada em dados que refletem as desigualdades e falhas morais humanas, a IAGen se torna um agente de propagação automática e em escala massiva dessas irracionalidades. A decisão algorítmica – desprovida da *proairesis* de Aristóteles (o desejo moralmente orientado) e da autonomia kantiana para se dar a lei moral – amplifica os vieses sem a capacidade inerente de autocrítica e correção que caracteriza a decisão verdadeiramente humana.

4. O novo conceito de autonomia e literacia digital na era generativa

Em novembro de 2022, houve a explosão de ferramentas de inteligência artificial generativa, com o avanço do ChatGPT e algoritmos de geração de imagens que marcaram um ponto de inflexão da história digital. Essas tecnologias, ao automatizarem e potencializarem a criação de conteúdos, tais como texto, código e imagens em larga escala, transformaram a relação do indivíduo com a informação, o conhecimento e a própria criação (UNESCO, 2024). Diante desse cenário, o conceito tradicional de literacia digital, frequentemente focado em competências técnicas e operacionais de uso (Miranda; Maciel, 2025), mostra-se insuficiente. A era da generativa exige o desenvolvimento de um novo *framework* de competências, em que a autonomia do sujeito digital é posta em xeque e precisa ser rearticulada sob uma perspectiva crítica e ética (Miranda; Maciel, 2025).

Pesquisas recentes indicam uma concentração maior na produção científica sobre literacia em inteligência artificial generativa em torno das competências técnicas e operacionais no uso de sistemas, negligenciando aspectos cruciais (Miranda; Maciel, 2025). O novo conceito de literacia digital, ou literacia generativa, deve ir além do domínio instrumental e incorporar:

- Criticidade e avaliação epistêmica: o sujeito deve ser capaz de questionar a fonte, o processo e a imparcialidade do conteúdo gerado pela IA, o que envolve entender os vieses algorítmicos, a falta de transparência e os mecanismos de produção de *fake news*

e mídia sintética. A ênfase é na literacia digital crítica, que compreende a tecnologia em sua dimensão ideológica (Pinto, 2005).

■ Literacia de dados e algoritmos: compreensão de como a inteligência artificial generativa é treinada, como utiliza e processa dados pessoais, e como a curadoria humana ainda é fundamental para a integridade e equidade dos resultados.

A inteligência artificial generativa, ao se posicionar como um "assistente" altamente capaz, levanta sérios dilemas sobre a autonomia do aprendizado e a produção intelectual (Miranda; Maciel, 2025). A nova autonomia na era generativa não se limita à liberdade de uso, mas sim à autonomia cognitiva, que implica:

■ Protagonismo na interação humano-computador: o usuário precisa ser o agente que define a questão e analisa o resultado, utilizando a IA como um complemento ou ponto de partida, e não como um substituto do processo de pensamento (Barbosa; Bassani; Miorelli, 2023).

■ Responsabilidade ética e justiça epistêmica: a autonomia está ligada à responsabilidade ética na criação e uso de conteúdo gerado, exigindo que o sujeito seja capaz de mitigar os riscos e promover a equidade e o pensamento crítico (Miranda; Maciel, 2025). A formação deve inspirar a construção de um futuro em que a tecnologia seja uma aliada potente para o desenvolvimento humano e não um aparato de dominação.

O novo conceito de autonomia e literacia digital na era generativa é, portanto, um apelo urgente para que os modelos formativos, especialmente no ensino superior, sejam repensados (Miranda; Maciel, 2025). É crucial migrar de uma ênfase no *como usar* (competência operacional) para uma ênfase no *como questionar* e *como responder eticamente* (competências críticas, éticas e metacognitivas) (Miranda; Maciel, 2025). Somente assim será possível garantir que os indivíduos mantenham sua autonomia e se tornem cidadãos digitais críticos e proativos na construção de uma sociedade mais democrática e equitativa.

Essa nova literacia e autonomia não isentam, contudo, a responsabilidade das instituições e dos Estados. A garantia de que os indivíduos consigam exercer essa criticidade exige, como próxima etapa, um arca-

bouço normativo que obrigue a transparência, a auditabilidade e a justiça algorítmica. É neste ponto que emergem as urgentes implicações éticas e regulatórias que serão abordadas a seguir.

5. Implicações éticas e regulatórias

O grande avanço da inteligência artificial generativa, com sua notável capacidade de criar conteúdo, marca um ponto de inflexão importante na era da decisão assistida. Mas esse avanço traz consigo complexas implicações éticas e demanda uma urgência em respostas regulatórias tanto regionais como globais. O desafio reside principalmente em estabelecer um arcabouço normativo que fomente a inovação e, ao mesmo tempo, proteja os direitos fundamentais (Rodolfo, 2025).

As implicações éticas e de segurança em torno da inteligência artificial generativa concentram-se em áreas críticas, exigindo transparência e responsabilidade no seu desenvolvimento e aplicações tais como:

- Viés e discriminação algorítmica: algoritmos generativos são treinados em vastos conjuntos de dados que, frequentemente, refletem e amplificam vieses sociais, históricos e culturais. O resultado é a possibilidade de perpetuação de discriminações e desigualdades sociais através de conteúdos ou decisões tendenciosas geradas pela inteligência artificial (Fernandes, 2024). A busca por justiça e igualdade exige a curadoria rigorosa dos dados de treinamento e a constante auditoria dos resultados.

- Propriedade intelectual e direitos autorais: a capacidade da inteligência artificial generativa de gerar obras, como textos, artes, músicas e imagens, coloca em crise as normativas tradicionais de direitos autorais (Rodolfo, 2025). Surgem dilemas sobre a titularidade da obra: quem é o autor? O programador, o usuário ou a própria máquina? Além disso, o treinamento dos algoritmos com obras preexistentes, muitas vezes protegidas por direitos autorais, sem compensação ou reconhecimento aos criadores originais, levanta o debate sobre os limites do uso justo, *fair use*, e a necessidade de clareza regulatória (Lantyer, 2024).

- Privacidade e segurança de dados: o avanço dos algoritmos de inteligência artificial se dá pela quantidade de dados disponível hoje na internet, mas isso traz um grande desafio – coletar dados pessoais e em muitos casos sem consentimento explícito e

informado comprometem a privacidade e a autodeterminação informacional dos indivíduos (Rodolfo, 2025). Há também o risco de sistemas de inteligência artificial generativa serem explorados para fins maliciosos, como a criação de *deep fakes* e a disseminação sofisticada de desinformação, ameaçando a segurança e a integridade informacional (Rodolfo, 2025).

- Transparência e responsabilização (*accountability*): para garantir a "confiança na inteligência artificial", seus sistemas devem ser transparentes e explicáveis; é crucial saber como uma decisão ou um conteúdo foi gerado e quais dados foram utilizados no treinamento. A capacidade dos algoritmos, chamados de *black box*, dificulta a identificação de falhas, a mitigação de vieses e a atribuição de responsabilidade em casos de dados, comprometendo a capacidade de autoria e contestação (Brasil, 2025).

Diante desses desafios, a regulação da inteligência artificial generativa torna-se um imperativo para proteger a sociedade sem sufocar a inovação. No Brasil, embora a implementação de estratégias formais ainda esteja em estágio inicial, a discussão é intensa, com o Projeto de Lei nº 2630/2020 (o chamado PL das *Fake News*), com implicações para a regulação de plataformas e, por extensão, conteúdos gerados, e diretrizes que reforçam o alinhamento com a LGPD, Lei Geral de Proteção de Dados (Periódicos PUC Minas, 2024; Veja, 2025). Globalmente, a abordagem regulatória deve ser inclusiva, centrada nos direitos humanos e no desenvolvimento sustentável (Rodolfo, 2025). Os principais focos da regulação emergente são:

- Regulação baseada em risco: a tendência é categorizar os sistemas de inteligência artificial de acordo com o nível de risco que representam, impondo obrigações mais rigorosas para aplicações consideradas de alto risco (Barbosa; Bassani; Miorelli, 2024).

- Princípios fundamentais: a governança deve ser guiada por princípios como a transparência, a auditabilidade, a revisão humana nas decisões críticas e a garantia de uso da inteligência artificial generativa respeitando os direitos autorais e a legalidade (Barbosa; Bassani; Miorelli, 2024).

- Responsabilidade e governança: é essencial definir a responsabilidade legal pelos resultados da inteligência artificial generativa, especialmente em casos de danos ou violação de direitos. A legislação precisa se adaptar para preencher a lacuna jurídica

de autoria e responsabilidade, considerando que a máquina não possui consciência ou espírito criador (Rossetti; Garcia, 2023).

■ Inclusão e acessibilidade: as políticas regulatórias devem garantir que o avanço da inteligência artificial generativa não potencialize desigualdades educacionais e sociais, assegurando acesso e capacitação adequados para todos os grupos (Rossetti; Garcia 2023).

Como mencionado, o avanço da inteligência artificial generativa é um marco importante, porém carece de uma regulação inteligente que garanta o equilíbrio entre a inovação e a proteção ética, assim garantindo que ela seja uma força importante não somente no desenvolvimento dos seres humanos, mas no bem-estar de cada um (Barroso, 2024).

6. Conclusão

A ideia deste artigo foi demonstrar o impacto da inteligência artificial generativa no processo decisório humano, um marco importante na história digital, mostrando a influência algorítmica em um novo patamar: o da era da decisão assistida. O artigo partiu do reconhecimento de que os algoritmos de recomendação sempre moldaram nossas escolhas, mas a capacidade da inteligência artificial generativa de gerar, em tempo real, novas opções e conteúdos complexos transforma o ser humano de receptor de sugestão em um cocriador constantemente guiado. A pergunta central não é mais se a inteligência artificial influencia, mas sim como garantir que a decisão final permaneça autônoma e eticamente responsável.

Não teria sentido fazer a análise do processo decisório sem levar em consideração uma análise filosófica. Nela, foi revelado que o cerne da tensão reside no contraste entre a eficiência instrumental e estocástica do algoritmo e a natureza complexa da decisão humana, que é o entrelaçamento de desejo, razão e dever. Enquanto a inteligência artificial opera como uma "escrava do objetivo imposto pelo programador", a busca pela otimização, desprovida da *proairesis* de Aristóteles e da autonomia kantiana, torna-se um amplificador frio e massivo dos vieses e falhas morais contidos nos dados que são usados no treinamento. Trazer à tona a engenharia da escolha, o conceito de economia, para a inteligência artificial generativa não é apenas a manifestação desse viés, mas uma arquitetura de design que gerencia ativamente a interação para influenciar o resultado, sutilmente minando a autonomia cognitiva do usuário.

Todo esse desafio acaba demandando uma resposta em duas frentes importantes: a individual e a institucional. No plano individual, torna-se importante o desenvolvimento de uma nova literacia digital crítica, que capacite o usuário a exercer autonomia cognitiva, a capacidade de

questionar e analisar o conteúdo gerado, mantendo o protagonismo no processo de decisão. No que tange ao plano institucional e regulatório, a regulação da inteligência artificial generativa não pode ser mais adiada. É de suma importância o estabelecimento de um arcabouço normativo baseado nos riscos que obrigue a transparência e a explicabilidade dos algoritmos, principalmente os que são classificados como caixa preta (*black box*). Resolver os dilemas de propriedade intelectual e garantir a justiça algorítmica diante dos vieses e da disseminação de desinformação.

Com isso, conclui-se que a inteligência artificial generativa é uma poderosa ferramenta de expansão de opções, mas seu uso ético não pode ser um acidente, e sim um resultado deliberado da ação humana. A responsabilidade final da decisão ou da escolha deve continuar permanecendo no ser humano. O desafio da "era da decisão assistida" é, em última instância, um desafio de autorreflexão moral e social de todos. Exige-se que as instituições repensem os modelos formativos, migrando da ênfase no *como usar* para o *como questionar*, e que os Estados garantam que o avanço tecnológico seja um aliado potente para o desenvolvimento humano, e não um novo aparato de dominação que automatiza e escala as nossas irracionalidades. A era da decisão assistida só será ética se a autonomia for ativamente protegida e cultivada, tornando o cidadão digital o agente proativo de uma sociedade mais justa e equitativa.

Referências

ABID, Abubakar *et al*. Persistent anti-muslim bias in large language models. *Proceedings of the ICML workshop on responsible AI*. [S.l.]: [s.n.], 2021. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2101.05783. Acesso em: 01 out. 2025.

ARISTÓTELES. *Ética a Nicômaco*. 4. ed. Tradução de Edson Bini. São Paulo: Edipro, 2014.

BARBOSA, D. N. F.; BASSANI, P. S.; MIORELLI, S. T. Literacia digital para uma interação tecno-humana: experiência com o ChatGPT no Ensino Superior. *In*: ALVES, L. (org.). Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos. Salvador: EDUFBA; Feira de Santana: UEFS Editora, 2023.

BAROCAS, S.; SELBST, A. D. Big data's disparate impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 671–732, 2016. Disponível em: https://www.californialawreview.org/print/3-big-datas-disparate-impact/. Acesso em: 27 set. 2025.

BARROSO, L. R.; MELLO, P. P. C. Inteligência artificial: promessas, riscos e regulação. Algo de novo debaixo do sol. *Revista Direito e Práxis*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, p. 1–45, 2024. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/direitoepraxis/article/view/81412. Acesso em: 22 set. 2025.

BENNETT, James; LANNING, Stan. The Netflix Prize. In: *KDD Cup 2007 Proceedings*, University of Illinois, Chicago, 2007. Disponível em: https://www.cs.uic.edu/~liub/KDD-cup-2007/proceedings/The-Netflix-Prize-Bennett.pdf. Acesso em: 22 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. Guia de inteligência Artificial Generativa. Brasília, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/infraestrutura-nacional-de-dados/inteligencia-artificial-1/publicacoes/guia-ia-generativa. Acesso em: 08 set. 2025.

CONSTINE, Jason. EdgeRank: the secret sauce that makes Facebook's News Feed tick. *TechCrunch*, 22 abr. 2010. Disponível em: https://techcrunch.com/2010/04/22/facebook-edgerank/. Acesso em: 22 set. 2025.

ESPANHA, M. B.; HOFFNER, F. S. F.; QUEIROZ, Y. M. O escândalo Cambridge Analytica: influência dos algoritmos que violam a privacidade nas redes sociais. *Revista Latino-Americana de Gestão, Tecnologia e Sociedade,* v. 1, n. 1, p. 107-119, 2024.

EVANGELISTA, R. Mercados de atenção e a vigilância distribuída: o caso Google. *Liinc em Revista*, v. 14, n. 1, p. 16–29, 2018. Disponível em: https://revista.ibict.br/liinc/article/view/4173. Acesso em: 01 out. 2025.

FERNANDES, Allysson Barbosa *et al.* A ética no uso de inteligência artificial na educação: implicações para professores e estudantes. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 346–361, 2024.

HUME, David. *Tratado da natureza humana*. Tradução de Débora Danowski. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2009.

IDC. *Worldwide IDC Global DataSphere Forecast, 2024–2028: AI everywhere, but upsurge in data will take time*. Framingham: IDC, 2024. Relatório de Pesquisa. Disponível em: https://www.idc.com. Acesso em: 25 set. 2025.

KANT, Immanuel. *Fundamentação da Metafísica dos Costumes*. Tradução de Guido Antônio de Almeida. Lisboa: Edições 70, 2011 (Original publicado em 1785).

LANTYER, Victor Habib. Inteligência artificial generativa e direito autoral: investigando os limites do uso justo na era da tecnologia. Revista de Direito, Inovação, Propriedade Intelectual e Concorrência, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 1–19, 2024.

MIRANDA, Felipe; MACIEL, Cristiano. Formação integral e ao longo da vida: dilemas da autonomia para o uso de IA generativa na educação. Revista de Ciências Humanas, v. 26, n. 2, p. 191–215, 2025. Disponível em: https://revistas.fw.uri.br/revistadech/article/view/5110. Acesso em: 15 set. 2025.

NICOLETTI, Leonardo; BASS, Dina. Humans are biased. Generative AI is even worse. *Bloomberg*, 21 jun. 2023. Disponível em: https://www.bloomberg.com/graphics/2023-generative-ai-bias/. Acesso em: 15 set. 2025.

OUYANG, Long *et al*. Training language models to follow instructions with human feedback. *Advances in Neural Information Processing Systems*, v. 35, p. 27730–27744, 2022. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2203.02155. Acesso em: 10 set. 2025.

PINTO, Álvaro Vieira. *Sete lições sobre educação de adultos*. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

RODOLFO, Bruno. Implicações éticas das tecnologias de inteligência artificial: direitos autorais, privacidade, segurança e regulação. *Comunicação e Sociedade*, Braga, v. 47, 2025. Disponível em: https://revistas.rcaap.pt/comunicacaoesociedade/. Acesso em: 22 dez. 2025.

ROSSETTI, Regina; GARCIA, Kethly. Inteligência artificial generativa: questões jurídicas e éticas em torno do ChatGPT. *Virtuajus*, Belo Horizonte, v. 8, n. 15, p. 253–264, 2023.

SANTANA, C. A.; LIMA, C. O.; NUNES, A. A. De Leibniz às máquinas sociais: uma visão histórica do surgimento dos agentes inteligentes de informação sob a ótica da ciência da informação. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 26, n. 1, p. 169–182, 2021.

SARTRE, Jean-Paul. *L'être et le néant*: essai d'ontologie phénoménologique. Paris: Gallimard, 1943.

THALER, R. H.; SUNSTEIN, C. R. *Nudge*: improving decisions about health, wealth, and happiness. New Haven: Yale University Press, 2008.

UNESCO. *Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa*. Paris: UNESCO, 2024. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693_por. Acesso em: 08 set. 2025.

VASWANI, A. *et al*. Attention is all you need. *Advances in neural information processing systems*, v. 30, p. 5998–6008, 2017. Disponível em: https://arxiv.org/abs/1706.03762. Acesso em: 01 set. 2025.

SAPIENZA, Caren. Redes digitais, interações e colaboração: entre a técnica e o laço social. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 73-85, 2026.

Recebido em: 28 maio 2026
Aprovado em: 12 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p73-85

Licensed under CC BY 4.0

Redes digitais, interações e colaboração: entre a técnica e o laço social

Caren Sapienza[1]

Resumo: As redes digitais reformularam profundamente a circulação de saberes, a mediação das interações e os modos de produzir conhecimento. Embora concebida como infraestrutura descentralizada e colaborativa, a internet tornou-se um ecossistema atravessado pela convivência tensa entre uma arquitetura distribuída e a hipercentralização das plataformas, cujas lógicas algorítmicas capturam atenção, filtram acordos relacionais e reduzem a pluralidade informacional. Nesse ambiente, mecanismos de personalização, rastreamento e viralização frequentemente confundem engajamento com colaboração, conexão com vínculo, esvaziando a potência simbólica da informação e fragilizando a experiência do comum. A cultura digital contemporânea é igualmente marcada pelo esgotamento da alteridade: a hipercomunicação e a saturação informacional comprimem o silêncio, a presença e a abertura ao outro, elementos indispensáveis à construção coletiva de sentido. A emergência da inteligência artificial generativa (IAGen) aprofunda essas tensões: de um lado, reforça padrões estatísticos e dinâmicas de homogeneização; de outro, amplia possibilidades de coautoria, pensamento relacional e novas ecologias cognitivas. Este artigo investiga como redes digitais e IAGen moldam – e limitam – as condições contemporâneas de colaboração e construção do conhecimento, propondo o conceito de intencionalidade colaborativa como eixo epistemológico, ético e sociotécnico para reimaginar o laço social na era algorítmica. Metodologicamente, trata-se de uma investigação teórico-conceitual, de caráter ensaístico e transdisciplinar, que articula contribuições da filosofia da tecnologia, da epistemologia da complexidade, dos estudos de mídia, da governança da internet e das pesquisas sobre IA generativa. Em vez de recorrer a dados quantitativos, mobilizam-se tensões estruturais, casos paradigmáticos e interpretações fundamentadas para iluminar como redes, algoritmos e sujeitos constro-

1 Caren Sapienza. Doutoranda e Mestra no Programa de Tecnologias da Inteligência e Design Digital da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, com apoio da CAPES, especialista em Gestão Estratégica em Comunicação Organizacional e Relações Públicas pela Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo e em Tecnologias na Aprendizagem pelo SENAC, graduada em Letras, Tradutor e Intérprete pelo Centro Universitário Ibero-Americano. É consultora, facilitadora, mentora e pesquisadora das convergências entre os processos de aprendizagem, tecnologias e colaboração à luz da complexidade. E-mail: caren.sapienza@gmail.com. Orcid: https://orcid.org/0009-0005-9392-2163.

em conhecimento em ecologias digitais contemporâneas. Ao dialogar com Pierre Lévy, Edgar Morin, Byung-Chul Han, Fritjof Capra, Humberto Mariotti e pesquisadores da infraestrutura da internet, argumenta-se que colaboração genuína não é efeito automático da conectividade, mas prática relacional que exige coautoria, escuta, pluralidade e pensamento complexo. A intencionalidade colaborativa é proposta, assim, como horizonte para orientar práticas tecnológicas capazes de sustentar uma inteligência coletiva verdadeiramente plural.

Palavras-chave: inteligência artificial generativa; redes digitais; intencionalidade colaborativa; inteligência coletiva; alteridade; complexidade.

Digital networks, interactions, and collaboration: between technology and social ties

Abstract: Digital networks have profoundly reshaped the circulation of knowledge, the mediation of interactions, and the ways of producing knowledge. Although conceived as a decentralized and collaborative infrastructure, the internet has become an ecosystem traversed by the tense coexistence between a distributed architecture and the hypercentralization of platforms, whose algorithmic logics capture attention, filter relational arrangements, and reduce informational plurality. In this environment, mechanisms of personalization, tracking, and dissemination frequently confuse engagement with collaboration, connection with bonding, thereby emptying the symbolic power of information and weakening the experience of the common. Contemporary digital culture is equally marked by the exhaustion of otherness: hypercommunication and informational saturation compress silence, presence, and openness to the other, elements indispensable to the collective construction of meaning. The emergence of generative artificial intelligence (GenAI) deepens these tensions: on the one hand, it reinforces statistical patterns and dynamics of homogenization; on the other, it expands possibilities for co-authorship, relational thinking, and new cognitive ecologies. This article investigates how digital networks and GenAI shape—and limit—the contemporary conditions of collaboration and knowledge construction, proposing the concept of collaborative intentionality as an epistemological, ethical, and sociotechnical axis to reimagine the social bond in the algorithmic age. Methodologically, it is a theoretical-conceptual investigation, of an essayistic and transdisciplinary nature, which articulates contributions from the philosophy of technology, the epistemology of complexity, media studies, internet governance, and research on generative AI. Instead of resorting to quantitative data, structural tensions, paradigmatic cases, and grounded interpretations are mobilized to illuminate how networks, algorithms, and subjects construct knowledge in contemporary digital ecologies. Engaging with Pierre Lévy, Edgar Morin, Byung-Chul Han, Fritjof Capra, Humberto Mariotti, and researchers of internet infrastructure, the article argues that genuine collaboration is not an automatic effect of connectivity, but a relational practice that requires co-authorship, listening, plurality, and complex thinking. Collaborative intentionality is thus proposed as a horizon to guide technological practices capable of supporting a truly plural collective intelligence.

Keywords: generative artificial intelligence; digital networks; collaborative intentionality; collective intelligence; otherness; complexity.

1. Introdução

Vivemos em redes. Elas conectam pessoas, dados, ideias e interesses numa escala sem precedentes. Mas, por trás da fluidez dessas conexões, há camadas complexas de arquitetura, disputas de poder e significados ambíguos que merecem ser revisitados com mais atenção. Em um mundo hiperconectado, onde compartilhamentos são confundidos com engajamento e algoritmos delineiam nossas interações, é fácil acreditar que vivemos a era da colaboração plena. Mas será mesmo?

Como lembra John Perry Barlow (1994), referindo-se a uma citação de Thomas Jefferson, ideias não se esgotam ao serem compartilhadas; ao contrário, crescem em potência quando circulam. Esse princípio, central à noção de inteligência coletiva, desafia a lógica de propriedade herdada da economia industrial e sugere que colaboração genuína só é possível quando o saber é tratado como bem comum. A informação não é um objeto, mas uma relação. Como destacou Barlow, citando Gregory Bateson (1979, p. 250), ela se realiza como "uma diferença que faz diferença", ou seja, é sempre situada, experienciada e dependente da interação. Reduzir esse fenômeno a dados personalizáveis por algoritmos é empobrecer sua potência simbólica e colaborativa.

É nesse contexto que a expansão das redes digitais e o avanço acelerado das tecnologias algorítmicas reconfiguram profundamente a maneira como percebemos, nos relacionamos e produzimos conhecimento. A internet, originalmente concebida como infraestrutura aberta, resiliente e horizontal, tornou-se um ambiente marcado pela centralização das plataformas, pela opacidade de seus mecanismos e pela captura sistemática da atenção e dos dados. A emergência da inteligência artificial generativa (IAGen) introduz transformações ainda mais complexas relacionadas à autoria, autonomia, alteridade e circulação de saberes.

2. Modelagem de interações sociais digitais: arquitetura, governança e ambiguidades da descentralização

A internet nasceu sob o ideal de uma rede descentralizada, resiliente e colaborativa. Como descreve Steve Crocker, cuja contribuição foi fundamental para o desenvolvimento inicial da própria internet, ao liderar o desenvolvimento dos RFCs (Request for Comments) – documentos técnicos que moldaram os protocolos da internet –, na origem da ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network), "não havia política, nem custos, apenas cientistas brilhantes" (Crocker, s.d.) conectando recursos em

rede para colaboração científica e técnica. Essa arquitetura inicial permitia inovação sem permissão e engajamento baseado na confiança e no compartilhamento de conhecimento aberto, concebida como uma forma informal e ágil de disseminar ideias entre pesquisadores conectados à rede.

Os princípios da internet como uma rede de colaboração entre pares, horizontal e aberta, encontram eco na concepção de Pierre Lévy, filósofo e sociólogo francês, sobre a inteligência coletiva, que ele define como "uma inteligência distribuída por toda parte, valorizada em todo lugar, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências" (Lévy, 1997, p. 28).

No entanto, o tempo revelou uma disjunção entre a estrutura técnica descentralizada e a governança cada vez mais centralizada das redes, sobretudo com o advento das grandes plataformas privadas. A infraestrutura distribuída não garante, por si só, a mobilização da inteligência coletiva – ela pode ser cooptada por lógicas de captura algorítmica e interesses corporativos. No contexto atual, a descentralização técnica das redes TCP/IP coexiste com a hipercentralização econômica e política das plataformas digitais. Embora a arquitetura das redes permita fluxos descentralizados, as redes sociais são sustentadas por infraestruturas controladas por poucos agentes hegemônicos.

Essa tensão é abordada por Demi Getschko, pioneiro da internet no Brasil e diretor-presidente do NIC.br. Em entrevista à Exame, Getschko (Ninguém [...], 2013) enfatiza que "ninguém controla a internet", lembrando que ela opera sob acordos distribuídos e protocolos abertos, não sob estruturas hierárquicas centralizadas. A confusão entre descentralização técnica e autonomia social pode gerar ilusões de colaboração onde há apenas consumo, rastreamento e extração de dados.

A esse respeito, em abril de 2025, o CGI.br divulgou uma nota pública criticando o Projeto de Lei nº 4.557/2024, que propõe subordinar o Comitê Gestor da Internet à Anatel. Para a instituição, tal proposta ameaça um dos maiores legados da internet no país: o modelo multissetorial de governança que garante equilíbrio entre governo, setor privado, academia e sociedade civil (CGI.br, 2025).

3. Comunicação, plataformas e erosão das relações

Com a ascensão da Web 2.0, a promessa era de ampliação de vozes, empoderamento do usuário e fortalecimento das comunidades. Contudo, a evolução dos algoritmos moldou um ambiente que favorece a vira-

lização, a polarização e a desinformação, como demonstrado em casos emblemáticos como o da Cambridge Analytica e das eleições recentes no Brasil e nos EUA, por exemplo. Nesse cenário, entram em cena elementos fundamentais da infraestrutura que sustenta as interações digitais: as CDNs (Content Delivery Networks), responsáveis por acelerar a entrega de conteúdo em escala global; as plataformas sociais, como Facebook, YouTube e X, que se apoiam em arquiteturas distribuídas, mas controladas por poucos atores; e os algoritmos que, ao operarem sobre essa base técnica, modelam interações, personalizam conteúdos e impactam diretamente o comportamento social. Não se trata apenas de tecnologia neutra, mas de sistemas que interferem na percepção, nos afetos e nas decisões dos usuários em tempo real.

A fragmentação da atenção, a superficialidade dos vínculos e a lógica de bolhas de filtro comprometem a qualidade da interação humana. Os feeds algorítmicos priorizam conteúdos virais e emocionais, contribuindo para o isolamento informacional e a radicalização dos discursos. É neste ponto que a crítica do filósofo Byung-Chul Han se torna indispensável. Em sua obra *A expulsão do outro* (2022), Han argumenta que a sociedade contemporânea, movida pelo desempenho e pela positividade, opera sob um "terror do igual". Esse regime busca eliminar a negatividade do "outro" – sua estranheza, sua resistência, sua diferença. O resultado é uma comunicação "descorporificada e narcisista" em que, "sem vizinhança, sem escuta, não se constitui uma comunidade" (Han, 2022, p. 80). Os algoritmos de personalização, ao nos cercarem apenas com aquilo que confirma nossas visões de mundo, tornam-se os agentes perfeitos dessa expulsão, transformando a diversidade em uma "alteridade tornada consumível" (Han, 2022, p. 33). Essa alteridade domesticada não desafia, não questiona, apenas reforça o narcisismo do eu, criando um eco infinito de si mesmo. Han identifica a eliminação da alteridade como eixo estruturante da hipercomunicação contemporânea. Em uma sociedade que evita conflito, silêncio e opacidade, a diferença se torna incômoda e é eliminada.

Como observa Humberto Mariotti (2025), em entrevista concedida na última edição desta revista, um dos sintomas centrais da simplificação contemporânea é o que denomina "automatismo concordo-discordo", no qual a escuta é substituída por uma reação imediata que elimina o interlocutor antes mesmo que ele possa se manifestar. Esse automatismo, diz ele, "anula existencialmente o outro", reduzindo a comunicação a um circuito fechado em que nenhuma alteridade tem lugar. Em ecologias di-

gitais marcadas por personalização algorítmica, esse mecanismo é amplificado: tudo que tensiona, perturba ou desafia tende a ser filtrado, criando bolhas cognitivas em que o sujeito só encontra versões de si mesmo. A crítica de Mariotti ecoa a de Han e reforça a tese de que a crise atual da comunicação é menos tecnológica que antropológica, e que a IAGen corre o risco de intensificar essa perda de alteridade ao oferecer respostas instantâneas, homogêneas e sem fricção.

Nesse horizonte, a intencionalidade colaborativa pode ser compreendida como uma categoria simultaneamente epistêmica, ética e sociotécnica. Epistêmica, porque diz respeito às condições de possibilidade do conhecimento como relação – um modo de saber que reconhece a incerteza, a complementaridade e a necessidade de múltiplas perspectivas. Ética, porque envolve o reconhecimento do outro como sujeito e não como mero dado a ser consumido ou processado, recusando a lógica de positividade total e instrumentalização da alteridade. Sociotécnica, porque depende de arranjos concretos – plataformas, protocolos, mediações – capazes de sustentar práticas de coautoria e redistribuição cognitiva. Em síntese, intencionalidade colaborativa é a disposição consciente de engajar-se com outros (humanos e não humanos) em processos de construção de sentido que ampliem a diferença, preservem a alteridade e permitam que a complexidade dos sistemas sociais e técnicos se torne fonte de criação e não de fechamento do mundo. Nesse ecossistema já tensionado por personalização algorítmica, bolhas informacionais e erosão da alteridade, a emergência da inteligência artificial generativa adiciona uma camada ainda mais complexa à relação entre técnica, linguagem e laço social.

4. Inteligência artificial generativa: reforço do igual ou potência colaborativa?

A emergência da inteligência artificial generativa (IAGen) – cujos primeiros modelos surgiram no final da década de 2010 a partir de avanços em aprendizado profundo, mas que só se tornaram comercialmente viáveis e amplamente populares a partir de 2022 – introduz camadas adicionais de complexidade. Por um lado, a IAGen ameaça intensificar a onipresença do "igual", eliminando o espaço para a singularidade, a reflexão e o encontro genuíno com o "outro" em uma escala inédita. Treinados com base em gigantescos volumes de dados da própria internet, que são, por sua vez, o reflexo de nossas interações já mediadas por algoritmos, esses modelos podem amplificar os vieses e as narrativas dominantes, gerando um fluxo incessante de conteúdo padronizado que sufoca a origi-

nalidade e a divergência. O risco é a automação da homogeneidade, em que a criatividade é substituída pela recombinação estatística do que já existe, produzindo uma cultura cada vez mais entrópica e autorreferente. A IAGen, nesse sentido, pode se tornar um dispositivo de intensificação da lógica de expulsão do outro, ao prever e gerar apenas aquilo que se conforma aos padrões majoritários, tornando o inesperado e o dissonante cada vez mais raros.

Por outro lado, a IAGen também abre possibilidades fascinantes para a colaboração e a inteligência coletiva. Como aponta Pierre Lévy (2023), "usar a inteligência artificial para aumentar a inteligência coletiva parece um caminho promissor" e estamos apenas no início da mudança antropológica em curso. A IAGen pode funcionar como uma parceira de coautoria, uma ferramenta para explorar o "possível adjacente" de que fala Steven Johnson (2003), ajudando-nos a fazer novas conexões e a gerar ideias que não surgiriam isoladamente. Ela pode facilitar a tradução entre diferentes linguagens e culturas, mediar diálogos e criar distintas formas de visualização de dados, potencializando a construção coletiva do conhecimento. O potencial não está em substituir o humano, mas em aumentar sua capacidade de se relacionar com a complexidade inerente e com a própria alteridade, seja ela humana ou não humana.

A direção que prevalecerá não é uma determinação da tecnologia, mas uma questão de escolha: depende da intencionalidade com que projetamos, utilizamos e governamos esses sistemas. A discussão sobre o "alinhamento" da IA, por exemplo, frequentemente se concentra em alinhar os modelos a um conjunto de valores humanos predefinidos, o que pode, paradoxalmente, reforçar uma visão hegemônica e excluir outras. Uma abordagem mais rica seria pensar em como a IA pode ser desenhada para promover o dissenso produtivo, a surpresa e o encontro com o diferente. Portanto, embora a arquitetura técnica da internet possibilite conexões, ela não garante, por si só, a existência de colaboração genuína. É necessário revalorizar a intencionalidade colaborativa – entendida como uma disposição humana à coautoria, à escuta ativa e à construção conjunta de sentido –, algo que ultrapassa a lógica de engajamento algorítmico promovida pelas plataformas.

5. Rumo a uma intencionalidade colaborativa

Reagir a esse cenário exige um pensamento capaz de lidar com a complexidade, como propõe Edgar Morin (2006): compreender que os sistemas sociais e tecnológicos são interdependentes, instáveis e atravessados por incertezas – e que a colaboração não se dá por acúmulo, mas

por relação. Preservar a pluralidade da rede é vital para manter a diversidade de vozes e a autonomia dos sujeitos conectados. A intencionalidade colaborativa é, nesse sentido, uma prática do pensamento complexo, um reconhecimento de que o sentido não é dado, mas construído na interação tensa e produtiva entre diferentes.

As redes digitais moldam, mas não determinam, os modos de interação social. O desafio contemporâneo está em dissociar a ideia de descentralização técnica da promessa de emancipação social, compreendendo que colaboração exige mais do que conexões: exige intenção, escuta, coautoria e contexto. As redes podem ser férteis territórios de colaboração, mas apenas quando desenhadas e experienciadas com ética, pluralidade e abertura à alteridade.

Fritjof Capra (2006) destaca que compreender redes implica reconhecer os processos de interconexão e coevolução. A colaboração em rede, para ser efetiva, deve ser vista não apenas como soma de indivíduos conectados, mas como um sistema vivo, em que valores simbólicos, éticos e afetivos circulam. A intencionalidade colaborativa emerge, então, como uma resposta possível à complexidade do presente, ao propor um modo de estar-em-rede baseado na escuta, na coautoria e na construção comum de sentidos. É o que permite que a rede se torne mais do que a soma de suas partes, aproximando-se da visão de uma noosfera de Teilhard de Chardin (1955), uma esfera de pensamento coletivo que evolui a partir da interconexão consciente.

Como destacam os escritos mais recentes de Pierre Lévy em seu blog, os modelos generativos não pensam: eles calculam probabilidades e produzem sequências linguísticas plausíveis com base em regularidades estatísticas. A inteligência não está nos modelos, mas emerge das comunidades humanas que interpretam, contextualizam e atribuem sentido às suas produções. Assim, a IA não enfraquece a inteligência coletiva; ela a exige na forma de letramentos semióticos, competências interpretativas e práticas colaborativas capazes de transformar dados em conhecimento compartilhado, já que, como afirma Lévy, "são sempre humanos que, através de sua leitura, projetam um significado sobre textos cegamente gerados por máquinas privadas de consciência" (Lévy, 2025).

A governança da internet, desde seus primórdios, esteve enraizada na colaboração entre agentes diversos – técnicos, acadêmicos, governos e sociedade civil – para que se consolidasse como infraestrutura aberta e resiliente. Contudo, à medida que crescem as disputas por controle e as ameaças à autonomia dos usuários, torna-se urgente retomar o espí-

rito coletivo que impulsionou sua criação. Como sintetizam Leiner *et al.* (1998): "Se a internet tropeçar, não será por falta de tecnologia, visão ou motivação. Será porque não conseguimos estabelecer uma direção e marchar coletivamente rumo ao futuro". Essa "direção comum" mencionada pelos autores demanda, hoje, mais do que interoperabilidade técnica: exige uma intencionalidade colaborativa capaz de articular valores éticos, diversidade cultural e responsabilidade coletiva na construção dos futuros possíveis da rede.

6. Implicações práticas e direções futuras

A articulação entre a crítica de Han, o ideal de uma inteligência coletiva e o conceito de intencionalidade colaborativa possui implicações práticas diretas para o design e a governança de sistemas de inteligência artificial generativa. Se o risco da IAGen é o de automatizar o fechamento do mundo à alteridade, a resposta ética deve ser a de projetar sistemas que promovam ativamente caminhos de reabertura, ou seja, a construção deliberada de espaços onde a diferença habita, estimula o pensamento e transforma o indivíduo através de um movimento coletivo.

Isso significa, em primeiro lugar, transparência e auditoria de dados de treinamento, exigindo que os conjuntos de dados usados na IAGen sejam auditáveis e representativos, combatendo a tendência de reforçar vieses hegemônicos; em segundo lugar, design para o dissenso, com interfaces e funcionalidades que, em vez de otimizar o engajamento pela homogeneização, estimulem o encontro com o contraditório e o inesperado, promovendo o pensamento complexo; em terceiro lugar, modelos de coautoria ética, com diretrizes claras sobre autoria e propriedade intelectual em processos de coautoria humano–IA; e, por fim, educação para a intencionalidade, por meio de letramento digital e consciência ética que permitam aos usuários mobilizar a IAGen como ferramenta de construção de sentido, e não apenas de eficiência.

Mariotti (2025) acrescenta que enfrentar os desafios da IA generativa implica um gesto prévio: o de "desaprender" modos de pensar simplificados para reconstruir uma cognição capaz de lidar com incerteza, contradição e ambivalência. Esse movimento, alinhado ao pensamento complexo de Morin e às tradições filosóficas que reconhecem a inseparabilidade entre sapiens e demens, é condição para que a IA não seja usada como prótese cognitiva que substitui a reflexão, mas como amplificadora da consciência. Em vez de delegar a máquinas a tarefa de pensar, trata-se de cultivar uma cognição complexa em que tecnologias são situadas criticamente e submetidas a critérios éticos, epistêmicos e políticos.

A pesquisa futura deve se concentrar em modelos empíricos que testem a eficácia de plataformas e sistemas de IA desenhados sob o princípio da intencionalidade colaborativa. O desafio é transformar a reflexão crítica em ação prática intencional, garantindo que a tecnologia sirva à construção de uma sociedade mais plural e menos narcísica. Nesses termos, não se trata apenas de "usar bem" uma tecnologia, mas de instaurar ecossistemas de criação e decisão em que a alteridade seja preservada como valor, e não tratada como ruído. A intencionalidade colaborativa afirma-se, assim, como horizonte ético-político-social para orientar futuros mais plurais, conscientes e compartilhados.

7. Considerações finais

As redes digitais moldam profundamente nossas formas de conhecer, relacionar e colaborar. A intencionalidade colaborativa aparece, nesse cenário, como fundamento para reconstruir vínculos e orientar práticas tecnológicas verdadeiramente emancipadoras. Este artigo buscou argumentar que a colaboração genuína exige mais do que conexões: requer intenção, escuta, coautoria e, sobretudo, o acolhimento da alteridade. Ela precisa ser cultivada por meio de práticas e políticas que afirmem a colaboração como valor e como compromisso relacional.

A IAGen, como nova força transformadora, equilibra-se sobre essa mesma navalha: pode tornar-se a ferramenta mais eficiente para a produção do igual, aprofundando a crise do social e a erosão da diferença; ou pode ser mobilizada para ampliar a inteligência coletiva e a pluralidade epistêmica. A escolha entre esses futuros não é tecnológica, é profundamente humana. A intencionalidade colaborativa emerge, assim, como resposta ética e política à complexidade do presente, um modo de estar-em-rede que se recusa a expulsar o outro e insiste na construção comum de sentidos como condição para um futuro compartilhado.

Dessa forma, a colaboração intencional afirma-se como resistência ativa à homogeneização algorítmica e à lógica de expulsão. Ela orienta sujeitos e sistemas rumo a práticas de coautoria, cuidado e alteridade, condições essas indispensáveis para que as redes digitais retomem sua vocação de inteligência coletiva. Com isso, busca-se contribuir para o debate contemporâneo sobre como a IAGen pode ser compreendida não apenas como ferramenta técnica, mas como um elemento que convoca novos pactos de responsabilidade coletiva, inclusão e diversidade na construção de novos caminhos para o compartilhamento de conhecimento em rede.

Referências

BARLOW, John Perry. Selling wine without bottles: the economy of mind on the global net. *Electronic Frontier Foundation*, 8 jul. 1994. Disponível em: https://www.eff.org/pages/selling-wine-without-bottles-economy-mind-global-net. Acesso em: 8 maio 2025.

BATESON, Gregory. *Mind and nature*: a necessary unity. New York, NY: E. P. Dutton, 1979.

CAPRA, Fritjof. *A teia da vida*: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Tradução de Newton Roberval Eichemberg. São Paulo: Cultrix, 2006.

CGI.BR – Comitê Gestor da Internet no Brasil. *Nota pública sobre o Projeto de Lei nº 4.557/2024, que propõe redefinição do modelo vigente de governança da Internet no Brasil*. 2025. Disponível em: https://cgi.br/esclarecimento/nota-publica-sobre-o-projeto-de-lei-n-4-557-2024-que-propoe-redefinicao-do-modelo-vigente-de-governanca-da-internet-no-brasil/. Acesso em: 8 maio 2025.

CHARDIN, Pierre Teilhard de. *O fenômeno humano*. Tradução de José Luiz Archanjo. São Paulo: Cultrix, [1955] 1988.

CROCKER, Steve. *50 years ago*: the ARPANET and now: current problems. [Apresentação de slides]. [s.l.: s.n.], [s.d.]. Material disponibilizado em aula.

HAN, Byung-Chul. *A expulsão do outro*: sociedade, percepção e comunicação hoje. Tradução de Lucas Machado. Petrópolis: Vozes, 2022.

JOHNSON, Steven. *Emergência*: a dinâmica de rede em formigas, cérebros, cidades e softwares. Tradução de Maria Carmelita Pádua Dias. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

LEINER, Barry M. *et al*. *A brief history of the Internet*. Version 3.1, 20 fev. 1998. Disponível em: https://www.internetsociety.org/internet/history-internet/brief-history-internet/. Acesso em: 8 maio 2025.

LÉVY, Pierre. *A inteligência coletiva*: por uma antropologia do ciberespaço. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora 34, 1997.

LÉVY, Pierre. Intelligence artificielle et intelligence collective. *Pierre Levy's Blog*, 28 out. 2023. Disponível em: https://pierrelevyblog.com/2023/10/28/intelligence-artificielle-et-intelligence-collective/. Acesso em: 28 nov. 2025.

LÉVY, Pierre. L'intelligence humaine, secret de l'intelligence artificielle. *Pierre Levy's Blog*, 7 nov. 2025. Disponível em: https://pierrelevyblog.com/2025/11/07/lintelligence-humaine-secret-de-lintelligence-artificielle/. Acesso em: 28 nov. 2025.

MARIOTTI, Humberto. Entrevista concedida a Caren Sapienza. *TECCOGS* – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 32, p. 15-28, 2025. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/teccogs/issue/view/3200/558. Acesso em: 2 jun. 2026.

MORIN, Edgar. *O método 5*: A humanidade da humanidade. Tradução de Juremir Machado da Silva. Porto Alegre: Sulina, 2006.

NINGUÉM controla a internet, diz Demi Getschko, do CGI.br. *Exame*, São Paulo, SP, 12 jul. 2013. Disponível em: https://exame.com/tecnologia/ninguem-controla-a-internet-diz-demi-getschko-do-cgi-br/. Acesso em: 2 jun. 2026.

SILVESTRE JÚNIOR, Paulo Fernando. Criatividade algorítmica da inteligência artificial: uma reflexão sobre como criar parcerias com as máquinas. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 86-101, 2026.

Recebido em: 4 maio 2026
Aprovado em: 11 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p86-101

Licensed under CC BY 4.0

Criatividade algorítmica da inteligência artificial:

uma reflexão sobre como criar parcerias com as máquinas

Paulo Fernando Silvestre Júnior[1]

Resumo: À medida que a inteligência artificial generativa avança, novas plataformas passam a oferecer criações de diferentes naturezas. Isso coloca a criatividade no centro do debate sobre essa tecnologia, seu impacto na cultura e no trabalho. Este artigo discute como esses sistemas, apesar de produzirem textos, imagens e músicas de aparência original, operam por recombinação estatística, sem intenção ou experiência vivida. Ao analisar estudos recentes sobre os impactos no mercado musical e o culto contemporâneo à criatividade, o texto explica por que a IA não substitui a criação humana, mas pode ampliá-la quando usada por profissionais qualificados. Ele aborda como a inteligência artificial, por mais que seja uma "máquina estatística", consegue "transparecer criatividade", algo cujo estudo remonta ao artigo seminal de Alan Turing de 1950. De certa forma, até ironicamente, observa-se que isso está alterando as produções humanas. O artigo conclui que o desafio diante de artistas e de qualquer profissional que pretenda usar a inteligência artificial em suas produções está em integrar o que foi chamado de "criatividade algorítmica" à sua própria "criatividade humana" de forma ética, evitando sua redução a um instrumento de padronização cultural.

Palavras-chave: criatividade; inteligência artificial; música; trabalho.

1 Paulo Fernando Silvestre Júnior, consultor e palestrante de inteligência artificial, customer experience e mídia digital, é professor da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e da Universidade Presbiteriana Mackenzie, e articulista do Estadão. Online desde 1987, é pioneiro do jornalismo digital brasileiro. LinkedIn Top Voice desde 2016, é mestre e doutorando pela PUC-SP. Orcid: https://orcid.org/0009-0009-3050-8722. E-mail: pfsilvestrejunior@pucsp.br.

Algorithmic creativity in artificial intelligence: a reflection on how to build partnerships with machines

Abstract: As generative artificial intelligence advances, new platforms begin offering creations of different kinds. This puts creativity at the center of the debate about this technology and its impact on culture and work. This article discusses how these systems, despite producing texts, images, and music that appear original, operate through statistical recombination, without intention or lived experience. By analyzing recent studies on the impacts on the music market and the contemporary cult of creativity, the text explains why AI does not replace human creation but can expand it when used by qualified professionals. It addresses how artificial intelligence, even as a "statistical machine," manages to "appear creative," a study that can be traced back to Alan Turing's seminal 1950 paper. In a way, even ironically, it is observed that this is changing human productions. The article concludes that the challenge facing artists and any professional who intends to use artificial intelligence in their work lies in integrating what has been called "algorithmic creativity" into their own "human creativity" in an ethical way, avoiding its reduction to an instrument of cultural standardization.

Keywords: creativity; artificial intelligence; music; work.

1. Introdução

Desde que foi lançado, em 30 de novembro de 2022, o ChatGPT desperta sentimentos de euforia e medo, de deslumbramento e dúvida. Pela primeira vez na história, algo não humano demonstrou a capacidade de se comunicar de maneira consistente e complexa. Pode-se argumentar que animais e até plantas têm sistemas de comunicação, ainda que primitivos. Porém, nenhum deles rivaliza com a capacidade comunicacional humana, nem remotamente.

> Parece bizarro e assustador que uma criatura inorgânica seja capaz de simular e reproduzir justo aquilo de que a espécie humana se orgulha por seu ineditismo. Uma situação como essa é Unheimlich, diria Freud. Parece igual ao humano, fala como um igual, faz como um igual, responde como um igual, mas não passa de um estranho, inteiramente estranho, sem cara, sem corpo, sem vida, sem tudo aquilo que na existência nos faz sofrer ou nos extasia. (Santaella, 2024b, n.p.)

Agora, uma máquina criada pelos humanos não apenas aparenta fazer isso, como, de muitas maneiras, parece superá-los naquilo que era um diferencial seu no mundo.

> O que nos tornava únicos nesse planeta era nossa capacidade de nos comunicarmos com uma linguagem capaz de transmitir perfeitamente conceitos complexos. É por isso que a IA generativa nos causa tanto espanto: não estamos mais sozinhos! Se, antes dela, nem o mais esperto chimpanzé seria capaz de nos ludibriar, agora, um smartphone barato pode fazer isso. (Silvestre, 2024, n.p.)

A partir dessa constatação, surgiram dúvidas sobre a nova forma de relacionamento entre pessoas e sistemas digitais, como computadores e smartphones. Uma das mais comuns é se a inteligência artificial generativa – categoria de inteligência artificial (IA) a que pertence o ChatGPT e uma miríade de outras plataformas depois dele –, eliminaria empregos até então intocáveis pela automação. Essas funções tinham algo em comum, que as blindava até então: a criatividade. Considerando que as máquinas não eram capazes de interpretar sutilezas de diferentes formas de linguagem e as produções desses profissionais dependiam de profunda abstração, eles se sentiam seguros de que nenhuma máquina seria capaz de realizar suas tarefas.

A inteligência artificial generativa trouxe uma mudança abrupta. Em um primeiro momento, esses sistemas eram capazes de produzir textos e imagens, de maneira que poderiam se passar por seres humanos. Segundo Santaella e Cruz (2024, n.p.), "isso é revolucionário e minimizar

esse feito pode trazer distorções no reconhecimento do caráter profundamente disruptivo da IA generativa, pois é daí que vem o adjetivo 'generativo'". Isso provocou grande excitação e, de fato, "estima-se que [o ChatGPT] tenha atingido 100 milhões de usuários ativos mensais em janeiro de 2023, apenas dois meses após o lançamento, tornando-se o aplicativo de consumo que mais cresce na história" (Hu, 2023, n.p.)[1].

Aquelas primeiras produções ainda apresentavam erros grosseiros, mas a qualidade vem evoluindo de maneira exponencial. Além disso, a capacidade de criação dessas plataformas já se expande para muito além dos textos e imagens. Já existem sistemas de IA generativa capazes de criar músicas, vídeos, documentos dos mais variados e até sintetizar vozes e rostos. A qualidade atual dessas produções chega a tornar impossível distinguir algumas delas das criadas por seres humanos. Em alguns casos, as entregas das máquinas superam o que seus operadores seriam capazes de realizar. Com isso, muitos profissionais passaram a utilizar esses sistemas como apoio em suas tarefas, mesmo as mais criativas.

> Isso cria inevitavelmente um temor de competitividade até certo ponto humilhante, já que o competidor, embora não seja, aparece, ao fim e ao cabo, como uma mera máquina. Diante disso, variadas perguntas estão na ordem do dia: A IA pode ser considerada criativa? A IA tem autonomia de criação? A IA irá substituir a criatividade humana? Qual será o destino da criatividade humana depois da IA? (Santaella, 2024a, p. 3)

Essas perguntas não são simples de responder, pois, para isso, seria necessário definir, de maneira inequívoca, o que é criatividade e quais são os mecanismos que tornam alguém ou algo criativo. E isso não é trivial. Como explica Hageback, "há um elemento irracional intrigante que torna a criatividade difícil de controlar... e, quando os avanços finalmente surgem, costumam carregar as marcas da serendipidade" (Hageback, 2022, p. 1)[2].

O próprio Alan Turing, em seu artigo seminal que lançou as bases da inteligência artificial em 1950, tomou cuidado com definições que atribuíssem a máquinas características tidas como essencialmente humanas:

> PROPONHO considerar a pergunta: "Máquinas podem pensar?". Isso deveria começar com definições do significado dos termos "máquina" e "pensar". As definições poderiam ser formuladas de modo a refletir, tanto quanto possível, o uso comum das palavras, mas essa postura é perigosa. [...] Em

1 "It is estimated to have reached 100 million monthly active users in January, just two months after launch, making it the fastest-growing consumer application in history."

2 "There is a puzzling irrational element to it which makes creativity hard to control... and when breakthroughs do come, they tend to carry the hallmarks of serendipity."

> vez de tentar tal definição, substituirei a pergunta por outra, intimamente relacionada a ela e expressa em termos relativamente inequívocos. (Turing, 1950, p. 433)[3]

Dessa forma, este artigo propõe trazer elementos sobre o debate da criatividade das máquinas a partir de análises de diferentes teóricos e das atuais plataformas de inteligência artificial generativa para produções musicais, que sugiram a existência de criatividade. Serão detalhadas sua qualidade, os pontos em que essa tecnologia funciona bem e aqueles em que ela ainda tem desempenho sofrível.

Também se propõe aqui demonstrar que a IA generativa não deve ser peremptoriamente apontada como uma ameaça definitiva a artistas, por mais que surjam, a cada dia, novos sistemas capazes de substituir muitas de suas habilidades. Diante dessa aparente contradição, serão descritos caminhos para uma maneira construtiva, segura e ética de colaboração entre pessoas e sistemas digitais neste cenário que deve se perpetuar de agora em diante.

2. Os limites da "criação estatística" da IA generativa

O cofundador da Apple, Steve Jobs, costumava dizer que "muitas vezes, as pessoas não sabem o que querem até que você mostre isso a elas" (Reinhardt, 1998)[4]. Este era um pilar de sua filosofia de trabalho, que pregava que o público só consegue opinar sobre aquilo que já conhece. Ideias completamente novas, que rompem com expectativas, não emergem de pesquisas. Assim, ele justificava suas invenções mais disruptivas. Na maioria das vezes, ele acertava, razão pela qual foi considerado um gênio da criação de produtos. A mesma justificativa vale para a inteligência artificial generativa. Ela consegue extrair criações surpreendentes, por mais que sejam apenas o estatisticamente mais provável.

Cibotaru explica que não importa se o processo da máquina é criativo; para ela, "na verdade, o ponto em discussão é se os resultados produzidos artificialmente podem nos parecer criativos" (Cibotaru, 2025, p. 3877)[5]. De certa forma, está alinhado com o "Jogo da Imitação" proposto

3 "I PROPOSE to consider the question, 'Can machines think?' This should begin with definitions of the meaning of the terms 'machine' and 'think'. The definitions might be framed so as to reflect so far as possible the normal use of the words, but this attitude is dangerous. [...] Instead of attempting such a definition I shall replace the question by another, which is closely related to it and is expressed in relatively unambiguous words."

4 "A lot of times, people don't know what they want until you show it to them."

5 "Indeed, the question at hand is whether artificial outputs can appear to us as being creative."

por Turing (1950, p. 433), que não procurava definir se uma máquina era capaz de pensar, como já explicado, mas se ela conseguiria enganar um avaliador humano com respostas críveis a qualquer pergunta que lhe fosse feita, fazendo-se passar por uma pessoa.

Não resta dúvida de que, hoje, as plataformas de IA passariam sem dificuldade no teste de Turing. Mas, quando se procura avaliar a criatividade, a máquina pode falhar se o que lhe for pedido for demasiadamente complexo ou fora dos padrões. Por exemplo, é pouquíssimo provável que uma IA compusesse, por si só, "Bohemian Rhapsody", obra-prima do Queen lançada em 1975. Seus 5 minutos e 55 segundos, impregnados de ruptura estética, mescla de estilos e uma ópera como ato central, escapam da capacidade de modelos generativos, que operam a partir de padrões e não de intuição artística, tensão criativa ou ambição experimental.

É possível argumentar que, se o operador de uma plataforma dedicada a criar músicas fornecesse instruções extremamente detalhadas, talvez ela gerasse algo tão inventivo quanto "Bohemian Rhapsody". Mas, nesse caso, a "fagulha criativa" seria do operador, enquanto a IA generativa continuaria entregando apenas o que fosse estatisticamente mais provável.

> De todo modo, quando se trata da criação e IA, mesmo quando se concede à IA a liberdade de assumir certos comandos no processo criador, nenhum desenvolvimento da IA pode existir sem a interferência do humano. A pergunta se a IA pode ser considerada criativa parte de um equívoco, pois a rigor, não existe o "em si mesma" para a IA. [...] Cria-se, assim, um laço inseparável entre algoritmos e humanos. (Santaella, 2024a, p. 11)

3. A IA generativa e os algoritmos de recomendação

Ainda assim, independentemente de ser criativa ou não, a IA generativa está transformando o mercado da música, nos processos de criação e de distribuição. Segundo Ma *et al.*, "a integração das tecnologias de IA não apenas alterou o processo de produção musical, como também ampliou as capacidades criativas e o potencial dos profissionais da música" (Ma *et al.*, 2025, p. 1)[6]. É o caso das músicas da banda The Velvet Sundown, totalmente gerada por IA e que vem fazendo um enorme sucesso nas plataformas de *streaming*.

6 "The integration of AI technologies has not only altered the music production process but has also expanded the creative capabilities and potential of music practitioners."

> A banda de inteligência artificial The Velvet Sundown alcançou mais de 1 milhão de ouvintes mensais no Spotify. [...] O grupo se apresenta em seu perfil verificado como "um projeto de música sintética guiado pela direção criativa humana, composto, dublado e visualizado com o apoio da inteligência artificial". [...] Entretanto, essa é uma atualização da biografia da banda na plataforma. A descrição anterior não fazia nenhuma menção sobre ser gerada por inteligência artificial. (The Velvet Sundown, 2025, n.p.)

De fato, as plataformas de streaming deixaram de ser meros canais de distribuição e passaram a interferir no modo como músicas são concebidas.

> As plataformas de streaming orientam a criatividade de maneiras boas e ruins [...] O streaming não é apenas um meio de compartilhar músicas. É um espaço digital com algoritmos, playlists e dados de usuários que moldam quais músicas são descobertas, como são ouvidas e até mesmo como são criadas (Khodarahmi, 2025, p. 1).[7]

Uma das mudanças impostas pelos algoritmos dessas plataformas é o limite de três minutos de duração adotado pela maioria das novas músicas. Isso ocorre porque, se o usuário não ouve uma faixa até o final, os sistemas entendem que a música não foi bem aceita e passam a promovê-la com menor frequência. Como uma música curta tem mais chance de ser ouvida integralmente, muitos artistas estão se restringindo a esse formato, mesmo que isso castre seu desejo criativo.

Khodarahmi (2025) analisou as músicas que lideraram os rankings anuais da Billboard entre 2015 e 2024 e concluiu que sua duração média era de 210 segundos. No entanto, o autor identificou dois momentos importantes sob essa métrica: "os resultados mostram uma queda nítida na duração das músicas entre 2015 e 2019, seguida por um período de estabilidade entre 2020 e 2024" (Khodarahmi, 2025, p. 7)[8]. Pressionados por métricas como a skip rate (quando o usuário muda de música antes de sua conclusão), os músicos passaram a encurtar faixas e ajustar suas estruturas. Como Khodarahmi aponta, "as músicas permaneceram mais curtas do que antes do streaming, mas não continuaram encolhendo" (Khodarahmi, 2025, p. 7)[9].

---

7 "Streaming platforms guide creativity in both good and bad ways [...] Streaming is not just a way to share songs. It is a digital space with algorithms, playlists, and user data that shape which songs are discovered, how they are listened to, and even how they are created."

8 "The results show a clear fall in song length from 2015 to 2019, then a stable period between 2020 and 2024."

9 "Songs stayed shorter than before streaming but did not keep shrinking."

O autor apresenta evidências de que essa pressão afeta diretamente o processo criativo, explicando que "músicas com introduções longas são puladas rapidamente, o que leva os artistas a iniciarem vocais e ganchos mais cedo" (Khodarahmi, 2025, p. 5)[10]. Ele lamenta que essa adaptação não seja pontual, pois "artistas frequentemente dizem que se sentem pressionados a repetir os ganchos, evitar formas complexas e captar a atenção nos primeiros trinta segundos" (Khodarahmi, 2025, p. 11)[11]. Segundo o autor, esse deslocamento transforma o artista numa peça dentro de um ecossistema que privilegia previsibilidade e repetição.

A inteligência artificial, que é mestre em identificar padrões e maximizar resultados, já captou esse comportamento. Por isso, as músicas que as plataformas musicais de IA generativa produzem estão cada vez mais curtas e óbvias, abolindo recursos como introduções e solos instrumentais. É o "fast food musical" levado às últimas consequências, criando obras musicalmente ruins, mas fáceis de agradar a um público feito ansioso pelos algoritmos.

Mesmo assim, a IA generativa não deve ser vista como inerentemente prejudicial à música. Músicos, especialmente os com boa formação técnica, podem valer-se dela para suas criações.

> Os participantes com formação musical formal e experiência no uso de softwares de composição musical relataram habilidades criativas superiores [...] Isso sugere que a educação e a experiência aumentam a capacidade dos indivíduos de compreender e aplicar as tecnologias de IA de maneira eficaz. (Ma *et al.*, 2025, p. 12)[12].

Esse debate ganhou mais força com as regras do Spotify criadas para coibir o uso indevido de IA em sua plataforma e anunciadas no dia 24 de setembro de 2025:

> A plataforma de *streaming* Spotify anunciou novas medidas para conter o uso indevido de inteligência artificial (IA) em sua plataforma. As regras incluem filtros mais rígidos contra *spam* musical, maior proteção contra imitação de artistas e a exigência de transparência no uso de IA em créditos musicais e já estão em vigor. [...] Segundo a empresa, o objetivo não é punir quem utiliza IA de forma criativa, mas impedir práticas enganosas que prejudiquem artistas e ouvintes. (Bastos, 2025, n.p.)

10 "Songs with long intros are skipped fast, which pushes artists to start vocals and hooks earlier."

11 "Artists often say they feel under pressure to repeat hooks, avoid complex forms, and grab attention in the first thirty seconds."

12 "Participants with formal music education and experience using music composition software reported superior creative abilities [...] who emphasized the role of educational background and technological proficiency in artistic performance. [...] This suggests that education and experience enhance individuals' ability to understand and apply AI technologies effectively."

Apesar de restrições assim, todas as plataformas de *streaming* de música estão sendo inundadas com produções de IA generativa, incluindo o concorrente Deezer que

> recebe todos os dias mais de 30.000 faixas totalmente geradas por IA – representando mais de 28% de todas as músicas entregues diariamente. [...] Em junho, inclusive, a Deezer se tornou a primeira (e até agora única) plataforma a identificar explicitamente músicas geradas por IA. Em janeiro, a Deezer havia informado que cerca de 10% de todo o conteúdo entregue à plataforma era gerado por IA. Esse número aumentou para 18% em abril e agora alcançou um recorde de 28%. (Deezer, 2025, n.p.)

Nesse contexto, não há consenso sobre os benefícios e prejuízos de se usar a IA generativa na produção musical. A IA generativa entrega bons resultados nos aspectos técnicos da criação, reproduzindo padrões de harmonia, melodia e arranjo aprendidos de milhões de músicas, garantindo rapidez, baixo custo e versatilidade. Mas falha no resto, pois não tem emoção, intenção e vivência cultural, elementos que transformam uma sequência de notas em uma obra de arte capaz de marcar as pessoas.

> Os participantes perceberam que a IA ajuda a fornecer elementos e materiais musicais complexos, aumentando a eficiência e permitindo que eles transcendam limitações composicionais tradicionais. [...] A IA auxilia na oferta de elementos e materiais musicais complexos, ampliando a eficiência e permitindo que os profissionais superem limitações tradicionais da composição."[13] (Ma *et al.*, 2025, p. 13)

É por isso que a tecnologia não pode ser ignorada como ferramenta de produtividade valiosa na composição musical, mas há um grande risco em confiar-lhe todo o processo criativo. Com o tempo, a IA generativa modificará todas as produções no cotidiano das pessoas, e infelizmente há um risco concreto de que isso impacte decisivamente na qualidade.

Doshi e Hauser indicam que "o acesso a ideias geradas por IA melhora substancialmente a criatividade [...] de histórias escritas por autores intrinsecamente menos criativos" (Doshi; Hauser, 2024, p. 4)[14], chegando ao ponto de "praticamente equalizar as pontuações de criatividade entre escritores menos e mais criativos" (Doshi; Hauser, 2024, p. 4)[15]. A consequência é que "ter acesso a ideias geradas por IA torna uma história

13 "Participants perceived that AI assists in providing complex musical elements and materials, enhancing efficiency and enabling them to transcend traditional compositional limitations. [...] AI assists in providing complex musical elements and materials, enhancing efficiency and enabling practitioners to transcend traditional compositional limitations."

14 "access to generative AI ideas substantially improves the creativity [...] of stories written by inherently less creative writers"

15 "effectively equalizes the creativity scores across less and more creative writers"

mais semelhante à média das outras histórias dentro da mesma condição" (Doshi; Hauser, 2024, p. 4)[16].

4. A pressão social para ser criativo

Ao longo do século XX, a criatividade emergiu como uma espécie de obrigação social e produtiva. De uma habilidade desejável, transformou-se em solução para problemas pessoais, sociais e econômicos. Com isso, empresas procuram contratar profissionais criativos, enquanto governos promovem políticas de inovação e escolas prometem um "aprendizado criativo".

> Antes de cerca de 1950, havia aproximadamente zero artigos, livros, ensaios [...] tratando explicitamente do tema da "criatividade" ("creativity"). [...] Seu primeiro registro escrito conhecido data de 1875 [...] com "creatividade" ("creativeness") sendo mais comum até cerca de 1940, mas ambos os termos eram raros e usados de maneira *ad hoc*. (Franklin, 2023, p. 5)[17]

Segundo o autor, a criatividade evoluiu como valor dentro das corporações modernas. De "dom raro", tornou-se um ativo estratégico, mensurável e explorável. Segundo o autor, "os esforços para examinar algo chamado criatividade [...] foram guiados principalmente por uma preocupação não com a arte, [...] mas com a inventividade na ciência, na tecnologia, em produtos de consumo e na publicidade" (Franklin, 2023, p. 7)[18].

Mas, afinal, criatividade pode ser ensinada, incentivada e medida?

> A criatividade atinge seu auge quando estes quatro fatores operam de forma ideal: uma pessoa intrinsecamente motivada, com elevado domínio da área e habilidade para o pensamento criativo, trabalha em um ambiente altamente favorável à criatividade.[19] (Wind; Pandya; Yao, 2025, p. 29)

---

16 "having access to generative AI ideas makes a story more similar to the average of other stories within the same condition."

17 "Before about 1950 there were approximately zero articles, books, essays [...] dealing explicitly with the subject of 'creativity' [...] Its first known written occurrence was in 1875 [...] 'creativeness' was more common until about 1940, but both were used rarely and in an ad hoc kind of way."

18 "Efforts to get under the hood of something called creativity [...] were primarily driven by a concern not for art [...] but for inventiveness in science, technology, consumer products, and advertising."

19 "Creativity is at its peak when these four factors operate optimally: the intrinsically motivated person with high domain expertise and skilled in creative thinking works in a highly supportive creative environment."

Franklin sugere que o culto à criatividade mascara tensões do capitalismo, surgindo como solução universal para ocultar desigualdades e despolitizar problemas reais.

> Em última instância, isso serve ao *status quo* para nos convencer de que não sofremos de um único grande problema, [...] mas de muitos pequenos problemas, cada um representando uma oportunidade para uma intervenção empreendedora. [...] A ideia de que o que nos separa de um mundo melhor é o nosso próprio "pensamento criativo" [...] coloca pressão demais sobre nós mesmos enquanto indivíduos e, ao mesmo tempo, nos exime de nossas responsabilidades como atores políticos. (Franklin, 2023, p. 208)[20]

Surge assim o que Franklin chama de "inovador não conformista", aquele que se opõe ao "homem organização". Com sua intuição e ousadia, ele muda o mundo de dentro de uma *startup*. O Vale do Silício tornou-se o altar desse culto, onde o sucesso econômico se confunde com inovação criativa e onde algoritmos se tornam instrumentos da imaginação.

> Quando combinamos a idolatria dos inovadores com a mensagem constante de que, para salvar o mundo, é preciso surgir com uma ideia ousada, incentivamos nossos jovens idealistas a se enxergarem como "empreendedores sociais" e não como integrantes de projetos coletivos contínuos de transformação. (Franklin, 2023, p. 208)[21]

Pode-se notar que, no culto do empreendedor-gênio, a mudança social depende de indivíduos "iluminados" e não de processos coletivos. Contudo, ao transformar-se em mantra corporativo e cultural, a criatividade perde substância. O discurso de "pensar fora da caixa" serve, paradoxalmente, para manter as pessoas dentro dela, produtivas e previsíveis. A criatividade tornou-se um produto e, assim, passou a ser otimizada; agora, com a inteligência artificial, automatizada. Aquilo que deveria representar uma ruptura converteu-se em um mandamento normativo, incorporado ao próprio funcionamento do capitalismo. Desse modo, a criatividade transforma-se numa mercadoria padronizada, pronta para ser aplicada, mensurada e comprada por empresas.

---

20 "It ultimately serves the status quo to convince us that we suffer not from one big problem [...] but from lots of little problems each representing an opportunity for an entrepreneurial intervention. [...] The idea that what stands between us and a better world is our own 'creative thinking' [...] puts too much pressure on us as individuals and lets us off the hook as political actors."

21 "When we combine an idolization of innovators with the constant messaging that to save the world one must come up with a bold new idea, we encourage our idealistic youth to see themselves as 'social entrepreneurs' rather than members of ongoing collective projects of change."

A educação moderna reflete esse movimento quando propõe formar pessoas criativas sem ensinar fundamentos ou estimular reflexão estética, pensamento crítico e cultura. O resultado é a formação de bons executores de ideias alheias, situação que reforça o problema da inteligência artificial generativa como mecanismo que pode piorar a qualidade dos conteúdos justamente por não contar com a sensibilidade de um operador humano bem preparado.

Ensinar a "pensar" sem conteúdo significa pensamento sem substância, facilmente preenchido por agendas externas, inclusive corporativas, e manipulação das massas. Por isso, Franklin indica que as escolas devem se preocupar menos em criar pessoas treinadas a produzir rapidamente e mais em formar pessoas capazes de pensar profundamente.

5. A criatividade humana e a algorítmica

Como se pode ver, a inteligência artificial não substitui a criatividade humana, mas a amplifica exponencialmente, se bem usada, por operadores capacitados e conscientes. E isso, nas palavras de Santaella já viabilizou um mundo com uma explosão de criatividade sem precedentes.

> A criatividade maquínica nas artes e no design representa uma evolução da inteligência artística ou é mais uma metamorfose da prática criativa que gera formas e modos distintos de autoria? Para os editores, a complexidade dessa situação não é sintoma de que o mundo está mudando, mas de que ele já mudou. (Santaella, 2024a, p. 8)

Nesse ponto, o debate em torno da criatividade da inteligência artificial se torna ainda mais interessante. Uma máquina pode simular originalidade, mas não discernimento. A sabedoria envolve julgamento, empatia e consciência, qualidades intrinsecamente humanas. A questão que emerge não é se máquinas podem ser inventivas, mas entender o que realmente significa criatividade e se estamos dispostos a reconhecê-la em processos não humanos.

> Embora os problemas sejam, à primeira vista, de difícil resolução, eles não podem inibir a constatação do potencial que a IA em geral e a IA generativa em particular trazem como facilitadoras da criatividade quando elas se alinham aos processos cognitivos e ao pensamento criativo do humano. (Santaella, 2024a, p. 15)

A IA generativa pode combinar elementos de formas surpreendentes, produzindo trabalhos originais e, em alguns casos, incríveis. Se uma pessoa chegasse aos mesmos resultados, seria classificada como criativa.

Mesmo assim, críticos argumentam que a IA generativa apenas recombina padrões aprendidos em seu treinamento, sem uma verdadeira compreensão ou intenção subjacente. Essa é outra grande discussão em torno da criatividade algorítmica. Afinal, a criatividade humana também opera por recombinação: artistas criam a partir de conceitos e técnicas que aprenderam. No entanto, há duas diferenças essenciais a serem consideradas. A primeira é a consciência e a intencionalidade do artista; a segunda, o fato de poder se inspirar pela sua experiência direta, por estar vivo. Essas são duas características inacessíveis à IA generativa.

Dessa forma, se a criatividade for definida como a capacidade de criar algo a partir do que se sabe, a IA generativa demonstra que pode haver criatividade sem consciência, simulada, diferente da humana em aspectos importantes.

> A criatividade implica, além de surpresa e valor, uma característica essencial adicional, a saber, a intenção criativa. [...] A intenção criativa genuína não pode ser identificada apenas com a mera ausência de aleatoriedade, pois também envolve volição e a expressão de uma experiência pessoal vivida. (Cibotaru, 2025, p. 3877)[22]

Não se pode ignorar tampouco que a inteligência artificial é incapaz de se valer da "estética do erro", que usa imperfeições e falhas como elementos criativos que desafiam a perfeição técnica para novas formas de arte. Afinal, se é um "erro", a máquina não o processa, o que limita sua criatividade. Como provoca Hageback, "a criatividade trata de quebrar regras, como desenvolver um código que as quebre, se, por padrão, ele é programado para obedecê-las?" (Hageback, 2022, p. 71)[23]. Não obstante, a máquina cria.

Da mesma forma que Turing sugeriu que máquinas podem pensar, mas como "outra espécie do gênero pensante", distinta das pessoas, sem equivalência exata ao cérebro humano, a criatividade da máquina não pode ser cotejada com a humana. Se formos comparar a criatividade da IA generativa com a humana, a primeira perde e ganha ao mesmo tempo. Perde justamente por não ter intencionalidade e consciência, por não ser capaz de lidar com o desconhecido e por não estar viva no mundo, sujeita a todos os seus estímulos. Por outro lado, ganha pela sua capacidade de

22 "Creativity implies besides surprise and value an additional essential feature, namely the creative intention. [...] Genuine creative intention cannot be identified to mere absence of randomness, but also implies volition and expression of a personal lived experience."

23 "creativity is about breaking rules, how do we go about developing code that break rules, as it by default is hardcoded to follow rules."

processamento incomparável e pelo seu treinamento com virtualmente todo o conhecimento humano, disponível para ser recombinado.

6. Considerações finais

Um dos aspectos mais interessantes da pesquisa sobre inteligência artificial é que ela nos leva a analisar as sutilezas e complexidades do ser humano. À medida que novas aplicações dessa tecnologia surgem, emergem também questionamentos sobre até que ponto ela pode substituir com vantagens as pessoas e quando isso pode se tornar um risco. "Durante toda a história, o Sapiens tem sido o ser mais criativo do planeta Terra. [...] De repente, temos de enfrentar a possibilidade de que a nossa capacidade de ser criativo não seja incomparável no universo." (Santaella, 2024a, p. 10).

Talvez, no futuro, a inteligência artificial também simule estatisticamente essas características humanas que não tem. Até lá, ela será refém de sua natureza que prioriza sempre os caminhos mais óbvios, seguros e estatisticamente mais relevantes. É por isso que a IA generativa jamais poderia compor "Bohemian Rhapsody", a menos que fosse instruída detalhadamente por uma mente inquieta humana, fugindo do óbvio e do provável.

> Os questionamentos sobre criatividade em frente às tecnologias não são novos, mas agora se apresentam com distintas entonações, dado o caráter invasivo e aparentemente competitivo da IAG. Com isso, a questão da criatividade tornou-se nuclear, intensificando a sutileza dos problemas e perspectivas. Crescem a olhos vistos engajamento de artistas e teóricos e críticos de arte e cultura tanto na produção quanto na reflexão sobre os destinos da criatividade humana. É preciso aprender a buscá-los. (Santaella, 2025, p. 283)

O presente artigo vai, portanto, muito além de uma curiosidade tecnológica, escancarando as contradições do culto à criatividade. Procurou-se aqui apresentar o estado da arte da criatividade automatizada, sem autoria e sem subjetividade, mas perfeitamente adaptada às demandas de entretenimento, eficiência e lucro. Isso representa a vitória do conceito de criatividade como produto replicável, mas não como experiência singular.

Talvez o mais produtivo seja começar a questionar como a criatividade da máquina se relaciona com a das pessoas e descobrir como os recursos da criatividade algorítmica podem ampliar a criatividade humana. O mais importante é que as criações das máquinas sirvam a propósitos humanos e não apenas a interesses comerciais, como parece acontecer

quando produz músicas, textos ou imagens tecnicamente perfeitas, mas de qualidade questionável, ainda que de fácil agrado. Afinal, uma das características mais marcantes da arte é ajudar as pessoas a se desenvolverem, superando a mesmice do dia a dia.

Referências

BASTOS, Nicoly. Spotify impõe novas regras para barrar IA da plataforma. *CNN Brasil Tech*, 25 set. 2025. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/spotify-impoe-novas-regras-para-barrar-ia-da-plataforma-veja/. Acesso em: 5 jun. 2026.

CIBOTARU, Veronica. Is there computational creativity? *AI & Society: Knowledge, Culture and Communication*, Heidelberg, 4 nov. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00146-025-02708-w. Acesso em: 5 jun. 2026.

DEEZER. 28% DAS MÚSICAS disponíveis na Deezer são geradas por IA. *Deezer Newsroom*, 10 set. 2025. Disponível em: https://newsroom-deezer.com/br/2025/09/28-das-musicas-disponiveis-na-deezer-sao-geradas-por-ia/. Acesso em: 5 jun. 2026.

DOSHI, Anil R.; HAUSER, Oliver P. Generative AI enhances individual creativity but reduces the collective diversity of novel content. *Science Advances*, Washington, DC, v. 10, eadn5290, 2024. Disponível em: https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adn5290. Acesso em: 5 jun. 2026.

FRANKLIN, Samuel W. *The cult of creativity*. Chicago, IL: The University of Chicago Press, 2023.

HAGEBACK, Niklas. *AI for creativity*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2022.

HU, Krystal. ChatGPT sets record for fastest-growing user base - analyst note. *Reuters*, 2 fev. 2023. Disponível em: https://www.reuters.com/technology/chatgpt-sets-record-fastest-growing-user-base-analyst-note-2023-02-01/. Acesso em: 5 jun. 2026.

KHODARAHMI, Behnam. Exploring the music market in the time of streaming and how it affects artistic creativity. Version 1.0. Zenodo, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.5281/zenodo.17183802. Acesso em: 5 jun. 2026.

MA, Haixia; ZHANG, Yan; SHAN, Xin; HU, Xiaoxi. Exploring the impact of artificial intelligence on the creativity perception of music practitioners. *Journal of Intelligence*, Basel, v. 13, n. 4, p. 47, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/jintelligence13040047. Acesso em: 5 jun. 2026.

REINHARDT, Andy. There's Sanity Returning. *BusinessWeek*, 25 maio 1998. Disponível em: https://www.bloomberg.com/news/articles/1998-05-25/steve-jobs-theres-sanity-returning. Acesso em: 5 jun. 2026.

SANTAELLA, Lucia. A criatividade nos prismas da inteligência artificial generativa. *Tríade: Comunicação. Cultura e Mídia*, Sorocaba, SP, v. 12, n. 25, e024011, 2024a. Disponível em: https://periodicos.uniso.br/triade/article/view/5588. Acesso em: 5 jun. 2026.

SANTAELLA, Lucia. A semiótica injetada na veia do GPT-4o. *Sociotramas*, 17 maio 2024b. Disponível em: https://sociotramas.wordpress.com/2024/05/17/a-semiotica-injetada-na-veia-do-gpt-4o/. Acesso em: 5 jun. 2026.

SANTAELLA, Lucia. *Ética e criatividade na inteligência artificial*. Barueri: Estação das Letras e Cores Editora, 2025.

SANTAELLA, Lucia; CRUZ, Kalynka. Da engenharia à semiótica dos *prompts*: livre de temores e mistificações. *Sociotramas*, 19 out. 2024. Disponível em: https://sociotramas.wordpress.com/2024/10/19/da-engenharia-a-semiotica-dos-prompts-livre-de-temores-e-mistificacoes/. Acesso em: 5 jun. 2026.

SILVESTRE, Paulo. O mais espantoso na IA não é o que ela nos diz, mas ela conseguir falar. *O Estado de S. Paulo*, 29 fev. 2024. Disponível em: https://www.estadao.com.br/brasil/macaco-eletrico/o-mais-espantoso-na-ia-nao-e-o-que-ela-nos-diz-mas-ela-conseguir-falar/. Acesso em: 5 jun. 2026.

THE VELVET SUNDOWN, banda gerada por IA, alcança 1 milhão de ouvintes e se destaca em São Paulo. *G1*, 9 jul. 2025. Disponível em: https://g1.globo.com/pop-arte/musica/noticia/2025/07/09/the-velvet-sundown-banda-gerada-por-ia-alcanca-1-milhao-de-ouvintes-e-se-destaca-em-sao-paulo.ghtml. Acesso em: 5 jun. 2026.

TURING, Alan. Computing machinery and intelligence. *Mind*, London, v. 59, n. 236, p. 433-460, out. 1950. DOI: 10.1093/mind/LIX.236.433. Disponível em: https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238. Acesso em: 5 jun. 2026.

WIND, Jerry; PANDYA, Mukul; YAO, Deborah. *Creativity in the age of AI*. Berlin: De Gruyter, 2025.

ARRUDA, Heloisa Paes de Barros; OLIVEIRA, Werley Carlos de. A inevitável interdependência entre inteligência artificial e seres humanos. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 102-122, 2026.

Recebido em: 23 maio 2026
Aprovado em: 19 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p102-122

Licensed under CC BY 4.0

A inevitável interdependência entre inteligência artificial e seres humanos

Heloisa Paes de Barros Arruda[1]

Werley Carlos de Oliveira[2]

Resumo: A integração da inteligência artificial (IA) à educação configura-se como um processo inevitável, cujas implicações transcendem os aspectos técnicos e pedagógicos, alcançando dimensões cognitivas, afetivas e sociais. Este artigo discute de que maneira a IA impacta o desenvolvimento integral dos estudantes, analisando seus efeitos sobre funções como memória e atenção, bem como as relações de afetividade que se estabelecem nesse processo. Além disso, busca-se compreender como documentos orientadores acerca das competências digitais podem subsidiar práticas pedagógicas críticas e inovadoras diante desse cenário em transformação. A reflexão é ampliada ao considerar a relação circular entre desenvolvimento humano e tecnologias, marcada por um processo de coevolução no qual funções cognitivas, motoras e anatômicas se modificam em resposta ao uso de ferramentas e dispositivos. Esse percurso histórico evidencia o paradoxo da autonomia e da dependência entre seres humanos, ecologia e máquinas, colocando em debate questões como a hibridização do sujeito, a emergência de cidades físicas e virtuais interconectadas e a possibilidade de que as máquinas assumam papéis autopoiéticos. Perguntas fundamentais orientam a análise: seriam as tecnologias meras extensões do corpo humano ou sistemas capazes de se auto-organizar? As máquinas podem ser consideradas apenas próteses cognitivas? A discussão é sustentada a partir das contribuições teóricas de autores como Andy Clark, Dora Kaufman, Edgar Morin, Henri Wallon, Lucia Santaella, Humberto Maturana e Francisco Varela, cujas abordagens permitem explorar as interfaces entre inteligência artificial, cognição, afeto, raciocínio, interpretação e autopoiese.

Palavras-chave: inteligência artificial; educação; autopoiese; afetividade.

1 Doutora e Mestre em Educação, pedagoga pela PUC-SP. Possui experiência em gestão de programas educacionais em instituições como Senac-SP, Fundação Padre Anchieta e Itaú Social, e na implementação de Projetos em Secretarias de Educação. Especialista em Projetos de Aprendizagem na FIA. E-mail:heloisapba@gmail.com, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0539-7695.

2 Pós-Doutor em Educação (Unifesp), Mestre e Doutor em Tecnologias da Inteligência e Design Digital pela PUC-SP, cientista de dados. Atua como professor na FIA e como coordenador de Estudos e Projetos no Sesc SP. E-mail: werleycoliveira@gmail.com, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3161-393X.

The inevitable interdependence between AI and human beings

Abstract: The integration of artificial intelligence (AI) into education is an inevitable process with implications that transcend technical and pedagogical aspects, extending into cognitive, affective, and social dimensions. This article discusses how AI impacts students' holistic development, analyzing its effects on functions such as memory and attention, as well as the affective relationships established during this process. Furthermore, it seeks to understand how guiding documents regarding digital competencies can support critical and innovative pedagogical practices within this transforming landscape. The reflection expands to consider the circular relationship between human development and technology, a co-evolutionary process in which cognitive, motor, and anatomical functions change in response to the use of tools and devices. This historical trajectory highlights the paradox of autonomy and dependency among humans, ecology, and machines, raising questions about the hybridization of the subject, the emergence of interconnected physical and virtual cities, and the possibility of machines assuming autopoietic roles. Fundamental questions guide the analysis: are technologies merely extensions of the human body or systems capable of self-organization? Can machines be considered solely as cognitive prostheses? The discussion draws on the theoretical contributions of authors such as Andy Clark, Dora Kaufman, Edgar Morin, Henri Wallon, Lucia Santaella, Humberto Maturana, and Francisco Varela, whose approaches allow for an exploration of the interfaces between artificial intelligence, cognition, affect, reasoning, interpretation, and autopoiesis.

Keywords: artificial intelligence; education; autopoiesis; affectivity.

Introdução

A noção de autonomia, tradicionalmente formulada em oposição à dependência, revela-se insuficiente quando analisada a partir de perspectivas complexas do conhecimento. Para Edgar Morin, a autonomia não se constitui como um atributo isolado do sujeito, tampouco como expressão de uma autossuficiência individual, mas como uma condição relacional, inseparável das múltiplas dependências que o vinculam ao meio. Conforme esclarece o autor, "na autonomia, pois, há uma profunda dependência energética, informativa e organizativa a respeito do mundo exterior [...], é por isso que, sistematicamente, eu não falo de auto-organização, mas de auto-eco-organização." (Morin, 1996, p. 47). Essa formulação desloca a compreensão clássica de autonomia para um campo epistemológico no qual a organização do sujeito emerge da interação contínua com os sistemas que o circundam.

Sob essa ótica, a autonomia não pode ser reduzida à faculdade de escolha racional ou à capacidade de decisão individual, mas deve ser entendida como a competência de o sujeito manter-se em permanente processo de regulação, adaptação e reorganização em relação às condições ambientais, sociais, culturais e técnicas que o constituem. O sujeito autônomo, portanto, não se define pela independência absoluta, mas pela aptidão de reconhecer-se como parte integrante de um "todo complexo", no qual as relações de interdependência são constitutivas da própria possibilidade de ação e de reflexão.

Ao problematizar o conceito de "meio", torna-se imprescindível ultrapassar uma concepção restrita ao espaço físico ou natural, incorporando o conjunto de artefatos técnicos, sistemas simbólicos e dispositivos tecnológicos que mediam as práticas sociais contemporâneas. As ferramentas, máquinas, tecnologias digitais e a própria inteligência artificial não apenas ampliam as capacidades humanas, mas reconfiguram os modos de percepção, interação e produção de sentido, atuando como elementos estruturantes dos processos de subjetivação. Nesse cenário, as tecnologias contribuem para a constituição de um espaço urbano e social híbrido, no qual as dimensões presencial e virtual se entrelaçam, dissolvendo fronteiras tradicionais e instaurando novas formas de experiência, circulação de informação e organização da vida coletiva.

Embora o ser humano possa ser compreendido como autônomo enquanto organismo biológico, sua inserção nos contextos educacionais contemporâneos evidencia uma estreita dependência do meio ambien-

te, e em especial das máquinas e dos artefatos técnicos para a construção, mediação e circulação do conhecimento. Processos fundamentais da aprendizagem – como o acesso à informação, a produção de sentidos, a comunicação, a colaboração e a memória – são hoje amplamente mediados por dispositivos tecnológicos que estruturam práticas pedagógicas, formas de interação e modos de participação nos espaços educativos.

Nessa perspectiva, Andy Clark sustenta que a cognição humana não se restringe ao funcionamento interno do cérebro, mas emerge de uma articulação dinâmica entre mente, corpo e artefatos culturais e tecnológicos. Para o autor, existimos "como coisas pensantes que somos, graças a uma complexa dança de cérebros, corpos e muletas culturais e tecnológicas." (Clark, 2003, p. 11). Tal compreensão é particularmente relevante para o campo educacional, pois desloca o foco da aprendizagem do indivíduo isolado para sistemas distribuídos, nos quais tecnologias digitais, ambientes virtuais, recursos pedagógicos e, atualmente, a inteligência artificial atuam como extensões cognitivas.

Se, historicamente, as máquinas musculares ampliaram as capacidades físicas humanas, hoje, os dispositivos técnicos contemporâneos voltados à informação e à percepção – como telas, plataformas digitais, simuladores e ambientes virtuais de aprendizagem – ampliam e reconfiguram os processos cognitivos. Esses dispositivos são concebidos a partir de teorias científicas sobre percepção, atenção, memória e interação, incorporando em sua materialidade um conjunto de saberes sobre o funcionamento dos sentidos e da mente humana. Assim sendo, podem ser compreendidos como tecnologias dotadas de uma inteligência sensível, uma vez que prolongam e reorganizam funções cognitivas fundamentais para a aprendizagem.

A busca histórica do ser humano por ampliar suas capacidades cognitivas, inicialmente por meio da linguagem e da escrita e, posteriormente, por meio de máquinas e sistemas digitais, produziu um cenário de crescente interdependência entre sujeitos e tecnologias no campo educacional. Tal condição torna cada vez mais inadequado pensar os processos de ensino e aprendizagem dissociados das mediações técnicas que os atravessam. As instituições educativas, assim como as cidades, configuram-se como espaços híbridos, nos quais as dimensões presencial e virtual se imbricam, redefinindo tempos, espaços e modos de aprender.

Autopoiese, educação, tecnologias digitais e inteligência artificial

O conceito de autopoiese pode ser mobilizado para a compreensão das tecnologias digitais no campo educacional, não em sua acepção restrita – originalmente formulada no contexto da biologia por Maturana e Varela (1995) –, mas a partir de uma ampliação conceitual que as reconheça como sistemas vivos em sentido metafórico, ainda que artificiais. Sob essa perspectiva, os ambientes digitais de aprendizagem com uso da inteligência artificial podem ser entendidos como ecossistemas sociotécnicos que se constituem e se transformam continuamente a partir das interações entre sujeitos, tecnologias e fluxos informacionais, adaptando-se às dinâmicas pedagógicas, culturais e institucionais em que se inserem.

Nessa direção, Morin (2005, p. 167) afirma que a "internet pode ser considerada como o esboço de uma rede neurocerebral semiartificial de uma sociedade-mundo". No contexto educacional, esse caráter semiartificial manifesta-se na articulação entre infraestruturas técnicas – plataformas digitais, algoritmos, redes e dispositivos – e os processos humanos de cognição, mediação pedagógica e construção coletiva do conhecimento. Trata-se de uma rede neurocerebral na medida em que docentes e estudantes, ao interagirem com sistemas digitais, produzem, reorganizam e atribuem sentido às informações, integrando processos humanos e técnicos em uma mesma dinâmica cognitiva.

A interação contínua entre pessoas e sistemas computacionais nos ambientes digitais de aprendizagem possibilita a constante reconfiguração do próprio espaço educativo. Nesses ambientes, humanos e tecnologias operam como elementos interdependentes – análogos a células – que se autorregulam e se ajustam mutuamente para sustentar processos de ensino e aprendizagem. Plataformas educacionais, recursos digitais e sistemas inteligentes respondem às ações dos usuários, ao mesmo tempo em que influenciam suas práticas, configurando um sistema complexo de produção, circulação e apropriação do conhecimento. Assim, compreender os ambientes digitais de aprendizagem a partir da noção de autopoiese permite deslocar a educação de uma lógica instrumental para uma abordagem sistêmica e relacional. A aprendizagem passa a ser concebida como um processo emergente, resultante da coevolução entre sujeitos, saberes e tecnologias, no qual a adaptação, a auto-organização e a interdependência constituem princípios estruturantes da experiência educativa contemporânea.

Sujeitos, saberes e dispositivos tecnológicos não se organizam de forma linear, mas se constituem em redes dinâmicas de relações, marcadas por adaptações contínuas e transformações recíprocas. A apren-

dizagem passa a ocorrer em trajetórias abertas, não lineares, nas quais humanos e tecnologias coevoluem. Contudo, conforme ressalta Pierre Lévy (2000), toda tecnologia emerge de necessidades humanas concretas. Assim, a crescente dependência dos dispositivos técnicos no campo educacional não se configura como uma submissão passiva, mas como resultado de escolhas pedagógicas e culturais, uma vez que cada tecnologia é concebida por sujeitos com o objetivo de responder a demandas educativas presentes ou antecipar possibilidades futuras de aprendizagem.

Antes mesmo de a inteligência artificial assumir centralidade nos debates educacionais contemporâneos, Santaella (1997) já refletia sobre as diferentes tipologias de máquinas e suas relações com o ser humano, considerando as capacidades humanas que fundamentam sua concepção e que, posteriormente, são por elas ampliadas. A autora propõe uma classificação em três níveis: (1) o muscular-motor, voltado à ampliação da força e da capacidade de ação física; (2) o sensório, responsável pela intensificação dos sentidos humanos, como visão, tato e audição; e (3) o cerebral, que potencializa a faculdade intelectual ao ampliar a capacidade de processar, organizar e armazenar informações.

Essa categorização mostra-se particularmente fecunda para a compreensão das tecnologias digitais avançadas e, em especial, dos sistemas de inteligência artificial, uma vez que tais sistemas operam predominantemente no nível cerebral, atuando diretamente sobre processos cognitivos centrais à educação, como atenção, memória, linguagem, tomada de decisão e resolução de problemas. Diferentemente de tecnologias educacionais anteriores, a inteligência artificial não apenas media o acesso à informação, mas participa ativamente da organização, seleção, recomendação e produção de conteúdos, influenciando os modos pelos quais o conhecimento é construído e apropriado.

Nesse contexto, a autonomia do sujeito aprendiz não pode ser concebida como independência em relação às tecnologias, mas como uma autonomia relacional, construída na interação crítica e reflexiva com sistemas inteligentes. A aprendizagem mediada por inteligência artificial evidencia que a autonomia cognitiva – tal como a muscular e a sensorial – encontra-se imbricada às condições técnicas que a sustentam e a potencializam. Assim, a educação passa a demandar não apenas o domínio instrumental dessas tecnologias, mas o desenvolvimento de competências críticas, éticas e metacognitivas que permitam aos sujeitos compreender, questionar e orientar o uso da IA nos processos educativos. Desse modo, os ambientes educacionais contemporâneos configuram-se como espaços híbridos, nos quais humanos e sistemas de inteligência artificial coatuam na produção do conhecimento. A inteligência artificial, ao ampliar as capacidades cog-

nitivas humanas, tensiona concepções tradicionais de ensino, aprendizagem e autoria, exigindo uma reconfiguração das práticas pedagógicas e dos próprios sentidos da educação, que passa a ser compreendida como um processo de coevolução entre sujeitos, saberes e tecnologias.

A integração da inteligência artificial generativa (IAGen) à educação configura-se como um processo inevitável, cujas consequências transcendem os aspectos técnicos e pedagógicos, implicando dimensões cognitivas, afetivas e sociais (Wallon, 2007). Constatou-se em pesquisa realizada pelo CGI.br que o uso de IA nas escolas é uma realidade: "sete em cada dez estudantes brasileiros do Ensino Médio, usuários da Internet, já recorrem a ferramentas de inteligência artificial generativa – como ChatGPT, Copilot e Gemini – para realizar pesquisas escolares." (Cetic.br, 2025). A escola faz parte da sociedade em que a IAGen está em constante evolução, algoritmos são aprimorados, novas ferramentas são lançadas, exigindo formação dos professores e estudantes.

Na educação básica, é fundamental o desenvolvimento integral dos estudantes (Brasil, 1996; Brasil, 2017;), que contempla os aspectos afetivo, cognitivo e motor. Esse desenvolvimento ocorre da interação entre os fatores orgânicos (genéticos) e os sociais, do meio (Wallon, 2007). Segundo o mesmo autor, "Nunca pude dissociar o biológico do social" (Wallon, 2007, p. 14), o que evidencia a relação da genética com o meio estritamente complementar. O potencial de desenvolvimento desses aspectos, bem como as formas que adquirem ao longo do tempo são determinados por essa interação. A cultura no contexto em que o estudante vive interfere diretamente na constituição de sua personalidade, suas formas de comunicação, de entretenimento e de aprendizagem. O confronto entre organismo e meio, que implica em oposição, resistência e conflito, promove transformações necessárias para a sobrevivência dos organismos.

O ser humano inacabado está em constante transformação e desenvolvimento, aprende a aprender (*life long learning*) e, nesse sentido, "as relações entre o ser e o meio enriquecem-se ainda pelo fato de o ser não ser constante e porque uma modificação no meio pode levar quer à superação, quer à transformação dos seres que nele manifestam a sua existência." (Wallon, 1975, p. 65). As pessoas transformam o meio e são por ele modificadas, existindo uma relação de reciprocidade. Na mesma corrente, o autor Álvaro Vieira Pinto (2005) defendeu que a técnica e as tecnologias são constructos do ser humano.

A tecnologia é concebida como epistemologia da técnica, a qual tem a qualidade de ato produtivo (Pinto, 2005). Assim, há mais de 20 anos, o

autor já declarava o conceito de tecnologia como patrimônio da humanidade. "É a sociedade que, graças à cultura acumulada, inventa, na pessoa de seus sábios, as técnicas possíveis a cada momento e as aplica." (Pinto, 2005, p. 285). Complementa Pinto (2005, p. 239), "a técnica define uma expressão do processo de hominização e por isso nele se acha incluída, até o estágio atual. A técnica futura exprimirá o estado de aperfeiçoamento da essência humana que o homem terá adquirido com o correr do tempo." Dessa forma, somos produtos e produtores dessas tecnologias digitais de comunicação e informação (TDICs), como a inteligência artificial generativa que está em evolução exponencial, criando também um abismo entre as nações – aquelas em que as big techs se concentram e os outros países sem soberania digital – e mesmo entre diferentes extratos da sociedade brasileira – classes menos favorecidas costumam ter dificuldades de acesso às tecnologias e baixo letramento digital.

O potencial e o limite da IAGen estão em constante pesquisa e definições, mas ela é considerada como uma tecnologia de propósito geral que causa grandes transformações nas formas de comunicação, produção e vida, como ocorreu na história com o descobrimento do fogo e, posteriormente, da Era Industrial. Para Stuart Russell (2021, *apud* Kaufman, 2025), a IA incorporou a teoria da probabilidade para lidar com a incerteza, a teoria da utilidade para definir objetivos, e o aprendizado estatístico para permitir que as máquinas se adaptem a novas circunstâncias. A IAGen é constituída por uma modelagem adaptativa e orientada por dados, tem a probabilidade que fornece dinâmica por design, sendo a incerteza elemento intrínseco ao processo.

> Diante de entradas idênticas, pode responder de maneira distinta a cada execução, em razão de sua natureza estocástica: um processo que envolve aleatoriedade e o cálculo de probabilidades como mecanismos centrais de funcionamento. [...] É essa base comum – a natureza probabilística – que, em parte, viabiliza e fundamenta a colaboração entre a IA e os seres humanos. (Kaufman, 2026, p. 106)

A mente humana também opera por probabilidade em tomadas de decisões em situações cotidianas. Os modelos de linguagem (LLMs) permitem a interação entre seres humanos e sistemas por meio da linguagem natural, o que amplia riscos. "A incerteza precisa ser adequadamente considerada e comunicada aos usuários, evitando que se deposite uma confiança plena e acrítica na inteligência artificial." (Kaufman, 2026). Vale lembrar que um dos maiores desafios é a baixa rastreabilidade pelo efeito da opacidade ou "caixa preta". Sobre este assunto, ressalta Kaufman:

> Esses sistemas baseiam-se em padrões identificados em grandes volumes de dados e em probabilidades "aprendidas" a partir deles. O resultado prático é que pode ser extremamente difícil – ou mesmo impossível – compreender como o sistema chegou a um determinado resultado. Não há um caminho lógico linear a percorrer, nem uma sequência de instruções a auditar. A resposta emerge de interações entre milhares, milhões ou bilhões de parâmetros ajustados durante o treinamento, de maneira que nem mesmo os seus desenvolvedores conseguem explicar completamente o "raciocínio" que derivou nos resultados. [...] Quanto maior a acurácia, menor a explicabilidade, e vice-versa. (Kaufman 2026, p. 158)

Dessa forma, algumas das consequências que observamos na prática ocorrem por conta da estatística presente na estrutura dos modelos de IA; alguns resultados estão sendo homogeneizados, e escritas pasteurizadas, pois os resultados estão relacionados à frequência estatística em que as palavras aparecem com suas relações mais fortes (probabilidade estatística). Uma reflexão urgente é: os modelos de IA estão moldando a forma como pensamos?

Os recursos tecnológicos de IAGen têm possibilitado ampliar as nossas capacidades cognitivas, oportunizando trabalharmos com um grande volume de dados ao mesmo tempo. No entanto, os modelos desenhados e treinados pelos desenvolvedores podem apresentar vieses e alucinações em detrimento da realidade que devem ser considerados nos âmbitos da ética. Por isso, é imprescindível a análise criteriosa dos dados fornecidos pelas IAs e a supervisão dos seres humanos. O meio tecnológico em que estamos inseridos amplia as capacidades cognitivas e motoras do ser humano. As interações com os chatbots de IAGen que utilizam a linguagem natural dizem respeito também ao domínio da afetividade. Temos casos de pessoas antropomorfizando as IAs e criando relações afetivas preocupantes, atribuindo à máquina sentimentos vivenciados com outros seres humanos e utilizando-a como busca de propósito de vida. Retomando as ideias de Wallon ([1941] 2007), o desenvolvimento integral dos seres humanos em seus aspectos afetivo, cognitivo e motor está (e sempre esteve) intimamente imbricado com os avanços tecnológicos do meio ambiente na sociedade em que se vive, uma vez que somos geneticamente sociais. Com relação, por exemplo, à navegação na internet, estamos fazendo com objetivo definido e persistindo ou estamos sendo levados por capturas de atenção, dopamina e rolagens infinitas de conteúdo? Atualmente, as rolagens infinitas e os algoritmos são feitos para prender a atenção das pessoas quando navegam pelas plataformas e redes sociais na internet. Essas interações estão moldando os comportamentos, a nossa cultura, as formas de comuni-

cação e entretenimento, e também a educação. É preciso nos questionar o que estamos delegando para a IAGen e o que estamos amplificando.

Afetividade e memória

O ser humano constitui-se como um ser integral, no qual as dimensões motora, afetiva e cognitiva manifestam-se de forma indissociável em todas as relações e interações estabelecidas ao longo da vida. Nessa perspectiva, Mahoney (2000, p. 15) afirma que o "motor, o afetivo, o cognitivo, a pessoa, embora cada um desses aspectos tenha identidade estrutural e funcional diferenciada, estão tão integrados que cada um é parte constitutiva dos outros". Tal compreensão rompe com visões fragmentadas do desenvolvimento humano e evidencia a necessidade de considerar a pessoa em sua totalidade, especialmente nos processos educativos.

Entre essas dimensões, a afetividade ocupa papel central na constituição do sujeito e na construção do conhecimento. Segundo Wallon (2007), a afetividade corresponde à capacidade do indivíduo de ser afetado positiva ou negativamente pelo mundo interno e externo, reagindo às experiências vivenciadas por meio de sensações de prazer ou desprazer. Para o autor, a afetividade é um elemento fundamental para a sobrevivência da espécie e se expressa por meio de três componentes principais: emoções, sentimentos e paixão.

As emoções constituem a forma mais imediata e orgânica da afetividade, caracterizando-se por sua intensidade, transitoriedade e relativa ausência de controle consciente. Sua manifestação ocorre por meio da expressão corporal, sustentada pelo tônus muscular, e apresenta três características essenciais para a sociabilidade humana: o contágio, a plasticidade e a comunicação. Em determinadas circunstâncias, a intensidade emocional pode inclusive provocar uma regressão temporária da atividade intelectual, comprometendo a clareza do pensamento e da tomada de decisões.

Os sentimentos, por sua vez, apresentam maior duração, menor intensidade e maior controle cognitivo. Diferentemente das emoções, eles são fortemente mediados pela representação simbólica, permitindo que o sujeito identifique, nomeie e compreenda suas experiências afetivas. Já a paixão caracteriza-se por um estado mais duradouro e focalizado, no qual o autocontrole possibilita que a emoção se torne menos evidente externamente, embora continue exercendo forte influência sobre o comportamento e os processos cognitivos.

Nesse contexto, o contágio emocional assume papel relevante na construção das relações humanas. Wallon exemplifica esse mecanismo ao descrever como o choro do bebê desperta no adulto respostas afetivas que o mobilizam ao cuidado e à proteção. Trata-se de um recurso de sociabilidade e comunicação que, apoiado pelo ato motor, promove a aproximação entre os sujeitos e favorece a interação social. Esse mesmo fenômeno pode ser observado em diversos contextos cotidianos, incluindo os ambientes educacionais. Conforme destaca Arruda (2005), um professor pode contagiar emocionalmente seus estudantes durante uma atividade, despertando interesse, curiosidade e engajamento com o processo de aprendizagem.

Essa reflexão torna-se ainda mais relevante diante dos desafios contemporâneos impostos pela cultura digital e pela crescente presença da inteligência artificial nos diferentes espaços sociais e educacionais. Em uma sociedade marcada pela abundância de informações e pela disputa constante pela atenção dos indivíduos, plataformas digitais e sistemas inteligentes são projetados para captar, direcionar e manter o engajamento dos usuários, muitas vezes por meio de mecanismos que exploram aspectos emocionais e comportamentais. Nesse cenário, compreender a afetividade deixa de ser apenas uma questão relacionada ao desenvolvimento humano e passa a constituir uma competência essencial para a educação crítica e para o uso consciente das tecnologias.

A inteligência artificial, ao personalizar conteúdos, recomendar informações e interagir com os usuários de maneira cada vez mais sofisticada, evidencia a importância de reconhecer que os processos de aprendizagem não são exclusivamente cognitivos. Embora essas tecnologias sejam capazes de processar grandes volumes de dados e adaptar experiências educacionais, elas não substituem a complexidade das relações humanas, nas quais emoções, sentimentos, motricidade e cognição se articulam continuamente. Dessa forma, o potencial pedagógico da Inteligência Artificial depende de uma compreensão ampla do desenvolvimento humano, que considere não apenas o acesso à informação, mas também os aspectos afetivos que influenciam a motivação, a atenção, o engajamento e a construção do conhecimento.

Sob essa perspectiva, a concepção de pessoa integral defendida por Wallon mantém-se atual e necessária. Não existe atividade exclusivamente cognitiva, pois o corpo e a afetividade estão permanentemente envolvidos em todas as experiências humanas. As expressões corporais revelam estados emocionais, sinalizam necessidades e influenciam a aprendiza-

gem. Por essa razão, os professores devem estar atentos às manifestações afetivas dos estudantes, utilizando-as como indicadores importantes para a mediação pedagógica e para a promoção do desenvolvimento integral.

Como desenvolver nos estudantes a compreensão profunda e o pensamento crítico, mesmo interagindo constantemente com a IAGen? A humanidade está terceirizando o conhecimento para as ferramentas digitais? Quais são as consequências para o raciocínio dos estudantes? Durante o processo de aprendizagem, os estudantes utilizam dois sistemas de memória em seus cérebros: um para os fatos explícitos e conceitos recordados por eles de forma consciente (memória declarativa) e outro para habilidades e rotinas que, ao longo do tempo, se tornam instintivas (memória procedimental). As estruturas mentais – esquemas – que são desenvolvidas ao longo da vida organizam o conhecimento internalizado e facilitam o pensamento complexo. Esses esquemas se desenvolvem gradualmente por meio do engajamento ativo e da prática, com cada recordação fortalecendo essas estruturas mentais. As redes neurais são fortalecidas pelos feedbacks direcionados e pela prática deliberada. Quando se depende de ferramentas externas para consultar as informações ao invés de internalizá-las, tem-se como resultado esquemas em que a compreensão é superficial, e, como consequência, o pensamento torna-se fragilizado e fragmentado (Oakley *et al.*, 2025).

Por isso, devemos continuar a exercitar nossa memória biológica e nossa atenção, que são elementos importantes para a internalização dos conhecimentos, atreladas às questões do âmbito da afetividade, como as reações de prazer e desprazer. Durante os processos de aprendizagem, os estudantes "devem ser capazes de identificar erros, a discrepância e ausência de lógica, estando aptos a identificar e corrigir os próprios lapsos nas diversas matérias acadêmicas." (Cosenza; Guerra, 2011, p. 94)

A maneira como pensamos, raciocinamos e resolvemos problemas está moldada pelos sistemas de memória e pela formação de esquemas. Os mecanismos de integração da pessoa, preponderância, em que o cognitivo, a afetividade e o motor encontram-se constantemente presentes e numa relação de contradição e complementaridade, moldam conjuntamente a memória, a atenção e o raciocínio.

> Quando delegamos a memória a dispositivos em vez de construir conhecimento interno, não estamos apenas mudando onde a informação é armazenada; estamos ignorando os próprios mecanismos neurais que evoluíram para nos ajudar a aprender. (...) Em resumo, o conhecimento internalizado cria estruturas mentais que nossos cérebros precisam para detectar erros rapidamente e aprender com eles de forma eficaz.

> Esses sinais de erro têm dupla função: eles não apenas nos ajudam a corrigir erros, mas também treinam nossa atenção para o que é importante em diferentes contextos, ajudando a construir os esquemas de que precisamos para pensar rapidamente. (Oakley et al., 2025, p. 19)

Quando se depende de ferramentas externas, um processo frequentemente ignorado e fragilizado é o de erros de previsão, em que o conhecimento memorizado permite que nosso cérebro detecte erros. Conforme aponta Moacir Gadotti (2019), é fundamental compreender as transformações que as tecnologias já provocaram na sociedade para que possamos atuar de forma consciente e crítica. Nesse contexto, a inteligência artificial generativa (IAGen) intensifica ainda mais essas mudanças, ao ampliar a capacidade de produção de conteúdos, automatizar processos cognitivos e, ao mesmo tempo, desafiar nossa autonomia intelectual e nosso papel como sujeitos críticos na construção do conhecimento.

Portanto, a educação precisa transformar seus currículos, planejamentos e práticas pedagógicas para que utilizem os recursos de tecnologia para amplificar e reconfigurar as formas de pensar, de criar e de se comunicar, como um opositor que traga questionamentos, por exemplo. Assim, os estudantes serão capazes de usar as ferramentas digitais de forma consciente, segura e eficaz, e suas mentes estarão preservadas para realizar uma compreensão profunda das situações vivenciadas.

Outro aspecto a ser considerado: os currículos precisam equilibrar momentos em que os estudantes internalizem os conhecimentos essenciais e desenvolvam os esquemas ricos e interconectados com outros em que utilizem a IA, ou recursos digitais, de forma eficaz. Trabalhando de forma equilibrada, diminui-se o risco de a relação com as tecnologias ser de dependência e fragilidade cognitiva, oportunizando uma potencialidade no processo de ensino-aprendizagem de maneira a amplificar as capacidades (habilidades) cognitivas e proporcionar novas experiências de aprendizagem.

> Quando a IA contorna os mecanismos naturais de aprendizagem do cérebro – erros de previsão, formação de esquemas e a transição crucial do conhecimento declarativo para o conhecimento procedimental – a aprendizagem sofre, apesar de resultados aparentemente produtivos a curto prazo. A tecnologia cria uma ilusão de conhecimento enquanto ignora os processos cognitivos necessários para a aprendizagem genuína. (Oakley *et al.*, 2025, p. 39)

Para o pensamento avançado, é necessária uma robusta base mental, construída a partir do conhecimento armazenado por meio de intera-

ções e esforço cognitivo; a aprendizagem significativa, estabelecendo relações de sentido entre os conceitos aprendidos, ampliando e solidificando conexões neurais. A afetividade presente em todas essas interações também interfere na forma com que os conhecimentos são memorizados e internalizados. Por outro lado, quando a IAGen é utilizada como caminho curto no sentido de evitar esforços mentais, como muleta, pode fomentar a preguiça cognitiva e diminuir os resultados cognitivos.

Recomendações

Os autores Oakley *et al*. (2025) propuseram as seguintes estratégias baseadas em evidências, para educadores que buscam equilibrar a integração tecnológica com o desenvolvimento cognitivo:

Estimular os estudantes a lidarem com os desafios e gerarem respostas, antes de recorrerem à ajuda dos recursos tecnológicos, de maneira a trabalhar o esforço cognitivo possibilitando o aprimoramento natural da aprendizagem no cérebro.

Estudantes pensando rápido e de forma criativa: conhecimento fundamental sólido na memória, disponível para a prática. Reconhecer que certos conhecimentos básicos como fatos matemáticos, termos científicos e datas históricas, necessitam ser aprendidos até o ponto de automatização, auxiliando na transição crucial da memória declarativa para a memória procedimental. Esses conhecimentos são fundamentais para pensamentos de nível superior.

Desenvolver a intuição com o treinamento procedimental como exercícios de cálculo mental, anotações em manuscritos cultivam a fluência procedimental e liberam a mente para uma compreensão mais profunda. Professores podem dedicar tempo em sala de aula para praticar estas habilidades sem auxílio externo.

Integrar de forma intencional e com propósito as tecnologias (IAGen) às áreas de conhecimento no processo de aprendizagem, nunca como um substituto. O estudante deve permanecer no controle e no centro do processo ao utilizar recursos de IA, assim como cognitivamente ativo para raciocinar ou relembrar.

Estimular os estudantes a construírem estruturas mentais robustas, garantindo que as conexões aconteçam dentro de seus cérebros, e não apenas no papel. Professores podem orientar que identifiquem relações entre conceitos por meio de questionamentos. Os conhecimentos precisam ser internalizados por eles.

Orientar os estudantes a refletirem sobre seus próprios processos de aprendizagem (metacognição) para que possam fazer escolhas mais intencionais sobre o que memorizar.

Adicionado a essas estratégias, o "Referencial para uso e desenvolvimento responsáveis de inteligência artificial na educação", publicado pelo MEC (Brasil, 2026), exibe aspectos sobre contexto, oportunidades e desafios. No documento, "apresentam-se práticas e diretrizes para orientar a incorporação da inteligência artificial – em múltiplas configurações – como instrumento de apoio ao aprimoramento e à consolidação de práticas educacionais." (Brasil, 2026, p. 22), conforme mostrado na Figura 1 a seguir:



Figura 1. IA na educação: oportunidades e desafios (Fonte: Brasil, 2026, p. 33).

No referido documento, alerta-se para a forma como o conhecimento está sendo produzido, acessado e mediado no ambiente escolar por conta da expansão das funcionalidades da IAGen, provocando a urgência de transformações no ambiente escolar, o que impacta desde questões do currículo, gestão escolar, práticas pedagógicas, implicando toda a comunidade escolar.

> Organismos internacionais têm enfatizado que as potencialidades da inteligência artificial no campo educacional estão condicionadas à orientação de seu uso por objetivos educacionais claramente definidos, à mediação humana contínua e à adoção de estruturas institucionais de governança capazes de assegurar responsabilidade, equidade e proteção de direitos. (Brasil, 2026, p. 65)

O Banco Mundial também reforça de a necessidade da adoção da IA estar relacionada com as evidências empíricas de impacto na educação, avaliação sistemática de riscos e a capacidade dos sistemas de ensino.

> Essa transformação redefine a relação entre sujeitos e artefatos tecnológicos, amplia as condições de acesso a recursos computacionais de maior complexidade e reposiciona o papel

> dos sistemas digitais nos processos de produção, mediação e organização social do conhecimento. (Brasil, 2026, p. 66)

Ao proporcionar a interação por meio de linguagem natural, a IAGen amplia as possibilidades para que os estudantes possam produzir textos, organizar informações e elaborar alternativas para a resolução de problemas. Outro alerta que o documento faz é sobre aspectos relacionados à autoria intelectual, ao papel humano nos processos de criação e ao risco de atribuição indevida de capacidades humanas aos sistemas automatizados. Lembrando que esses sistemas de IAGen operam por meio da identificação e da recombinação estatística de padrões extraídos de grandes volumes de dados. Portanto, a centralidade da ação humana deve ser preservada nos contextos educacionais no processo de ensino-aprendizagem, na criação e nas tomadas de decisões.

Atrelado ao documento referencial encontra-se o ECA Digital, que entrou em vigor no dia 18 de março de 2026, no qual se destaca o artigo que trata de IA: VIII – revisão regular das ferramentas de inteligência artificial, com participação de especialistas e órgãos competentes, com base em critérios técnicos que assegurem sua segurança e adequação ao uso por crianças e adolescentes, garantida a possibilidade de desabilitar funcionalidades não essenciais ao funcionamento básico dos sistemas. (Brasil, 2025). Diante dessas estratégias e recomendações, "Olhando para o futuro, a sinergia entre a cognição humana e a capacidade das máquinas definirá o sucesso da educação" (Oakley *et al.*, 2025, p. 42). Os desempenhos acadêmicos de estudantes são impactados pela forma como as tecnologias (IAGen) são integradas aos currículos e práticas pedagógicas escolares considerando questões afetivas, motoras e cognitivas.

O objetivo educacional é que os estudantes sejam profundamente conhecedores e tecnologicamente experientes. Que eles tenham forte memória interna e habilidades de pensamento bem desenvolvidas para que possam aproveitar os recursos tecnológicos de forma eficaz, saber formular perguntas, avaliar respostas e como interagir com as LLMs, e ainda como integrar novas informações às estruturas de conhecimento já existentes.

> Em vez de considerarmos a memória obsoleta na era da IA, devemos tratá-la como nosso banco de conhecimento pessoal. Isso nos capacita a usar a IA com sabedoria. Ao equilibrar cuidadosamente o que nossas mentes e máquinas fazem melhor, garantimos que as inovações externas aprimorem, em vez de diminuir, nossa inteligência. Esse conhecimento profundo e resiliente será essencial para navegar em um mundo de informações infinitas – e para proteger nossas mentes do declínio cognitivo em meio às constantes distrações tecnológicas. (Oakley *et al.*, 2025, p. 43)

Considerações finais

Existe, então, uma inevitável interdependência entre IA e seres humanos no mundo complexo e incerto, uma vez que o desenvolvimento integral dos seres humanos se constitui da interação com o meio. É na interação do meio com o ser humano, geneticamente social, que as relações acontecem, sendo parte desses seres componentes das tecnologias, como a IAGen e outros recursos. Entretanto, essa interdependência, no caso do desenvolvimento cognitivo e da memória, precisa ser equilibrada com as IAGen. Trata-se de uma interdependência que comporta autonomias com graus diferentes tanto dos seres humanos quanto dos sistemas.

Portanto, diante deste contexto em que a IAGen cria experiências, amplifica as capacidades cognitivas humanas, exige novas habilidades, tensiona concepções tradicionais de ensino, aprendizagem e autoria, é exigida uma reconfiguração das práticas pedagógicas, dos currículos e dos próprios sentidos da educação, que passa a ser compreendida como um processo de coevolução entre sujeitos, saberes e tecnologias. Os ambientes educacionais contemporâneos configuram-se como espaços híbridos, nos quais humanos e sistemas de inteligência artificial coatuam na produção do conhecimento.

A reflexão desenvolvida ao longo deste trabalho evidencia que a relação entre seres humanos, tecnologias e processos educativos sempre foi marcada por interdependência. A partir das contribuições de autores como Andy Clark, Dora Kaufman, Edgar Morin, Henri Wallon, Lucia Santaella, Humberto Maturana e Francisco Varela, torna-se possível compreender que a autonomia humana não se constrói pela ausência de mediações técnicas, mas pela capacidade crítica de interagir com elas. Nesse sentido, a inteligência artificial generativa insere-se em uma longa trajetória histórica de tecnologias que ampliam as capacidades humanas e reconfiguram as práticas de ensino e aprendizagem.

Ao longo da história da educação, diversas ferramentas tecnológicas foram inicialmente recebidas com desconfiança por supostamente ameaçar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. A introdução da calculadora, por exemplo, gerou receios de que os alunos deixariam de aprender cálculo mental e raciocínio matemático. De modo semelhante, o uso de planilhas eletrônicas como as do Microsoft Excel transformou profundamente a forma de realizar cálculos, organizar dados e produzir análises, automatizando operações que antes exigiam longos processos manuais. No campo da engenharia e da arquitetura, o surgimento de sof-

twares como o AutoCAD substituiu grande parte dos desenhos técnicos realizados à mão, alterando profundamente as práticas profissionais e os processos de formação acadêmica nessas áreas.

Entretanto, a experiência histórica demonstra que essas tecnologias não eliminaram a necessidade do pensamento humano; ao contrário, deslocaram o foco das habilidades cognitivas. A calculadora não substitui o raciocínio matemático, mas permite que os estudantes se concentrem em problemas mais complexos. O Excel não eliminou a análise de dados, mas ampliou as possibilidades de manipulação, visualização e interpretação de grandes volumes de informação. Da mesma forma, o AutoCAD não substituiu o conhecimento de geometria, proporção e concepção espacial necessários aos arquitetos e engenheiros; apenas transformou os meios pelos quais esses conhecimentos são aplicados.

Nesse contexto, a inteligência artificial pode ser compreendida como uma nova etapa dessa evolução tecnológica, caracterizada por atuar diretamente sobre processos cognitivos centrais, como linguagem, análise de informação, organização de ideias e produção de textos. Diferentemente das tecnologias anteriores, porém, a IAGen não apenas automatiza tarefas operacionais, mas participa da própria produção simbólica, influenciando a forma como o conhecimento é estruturado e comunicado. Essa característica intensifica os desafios educacionais, uma vez que amplia tanto as potencialidades quanto os riscos de dependência cognitiva.

Os estudos discutidos neste artigo indicam que o uso inadequado dessas tecnologias pode gerar fenômenos como o *offloading* cognitivo excessivo e a chamada "preguiça metacognitiva", nos quais os estudantes delegam processos mentais fundamentais às ferramentas digitais, enfraquecendo a formação de esquemas cognitivos profundos. Quando isso ocorre, cria-se uma ilusão de conhecimento: a informação está acessível, mas não foi verdadeiramente internalizada. Nesse sentido, a IAGen, assim como outras tecnologias ao longo da história, pode tanto ampliar quanto fragilizar a aprendizagem, dependendo da forma como é integrada aos processos pedagógicos.

Por essa razão, a educação contemporânea enfrenta o desafio de estabelecer um equilíbrio entre a internalização do conhecimento e o uso inteligente das tecnologias. Assim como o ensino de matemática continua exigindo o domínio de conceitos fundamentais antes do uso pleno da calculadora, e assim como o domínio conceitual da análise de dados precede o uso sofisticado de ferramentas como o Microsoft Excel, o uso crítico da inteligência artificial requer uma base sólida de conhecimentos

internalizados que permita aos estudantes interpretar, questionar e avaliar as respostas produzidas pelos sistemas automatizados.

Dessa forma, a inteligência artificial não deve ser compreendida como substituta do pensamento humano, mas como uma extensão das capacidades cognitivas, semelhante às extensões musculares e sensoriais que caracterizam outras fases da evolução tecnológica. O desafio educacional consiste, portanto, em formar sujeitos capazes de interagir criticamente com essas tecnologias, preservando a centralidade da ação humana na construção do conhecimento.

Em síntese, a história das tecnologias educacionais demonstra que cada inovação redefine as práticas de aprendizagem sem eliminar a necessidade do esforço cognitivo, da memória e da reflexão crítica, imbricados nos aspectos da afetividade e do ato motor. A IA representa apenas mais um capítulo desse processo histórico. Seu impacto na educação dependerá menos de sua potência tecnológica e mais da forma como professores, estudantes e instituições educacionais serão capazes de integrá-la de maneira consciente, ética e pedagogicamente orientada. O verdadeiro avanço educacional não reside na substituição da inteligência humana pelas máquinas, mas na construção de uma relação de cooperação entre ambas, na qual a tecnologia amplie as possibilidades de aprender, pensar e criar, sem comprometer os fundamentos cognitivos que sustentam o desenvolvimento humano.

Referências

ARRUDA, Heloisa Paes de Barros. *Percepção de sentimentos e emoções na videoconferência*: um estudo com alunas do PEC-Municípios. 2005. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: https://tede2.pucsp.br/handle/handle/16481/. Acesso em: 12 maio 2026.

BRASIL. *Referencial para o uso e desenvolvimento responsáveis de inteligência artificial na educação*. Brasília: MEC, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/segape/referencial-oficial-pt.pdf. Acesso em: 18 mar. 2026.

BRASIL. *Lei nº 15.211*, de 17 de setembro de 2025. Dispõe sobre a proteção de crianças e adolescentes em ambientes digitais. Brasília, DF, set. 2025. Disponível em: Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/l15211.htm. .Acesso em: 18 mar. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2017.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996.

CETIC.BR. *Núcleo de informação e coordenação do Ponto BR*. Pesquisa TIC Educação 2024. São Paulo: Cetic.br, 2025. Disponível em: https://cetic.br/pt/pesquisa/educacao/ e https://cetic.br/noticia/sete-em-cada-dez-alunos-do-ensino-medio-usam-ia-generativa-em-pesquisas-escolares-revela-tic-educacao/ Acesso em: 10 mar. 2026.

CLARK, Andy. *Natural-Born cyborgs*: minds, technologies, and the future of human intelligence. New York: Oxford University Press, 2003.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. *Neurociência e educação*: como o cérebro aprende. Porto Alegre (RS): Artmed, 2011.

GADOTTI, Moacir. *A escola dos meus sonhos*. 1ffi. Edição. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2019.

KAUFMAN, Dora. O difícil desafio de conceituar a inteligência artificial. *Época Negócios*, São Paulo, 2025. Disponível em: https://epocanegocios.globo.com/colunas/iagora/coluna/2025/08/o-dificil-desafio-de-conceituar-a-inteligencia-artificial.ghtml. Acesso em: 10 fev. 2026.

KAUFMAN, Dora. De modelos determinísticos para modelos probabilísticos: acolhendo a incerteza. *Época Negócios*, São Paulo, 2026. Disponível em: https://epocanegocios.globo.com/colunas/iagora/coluna/2026/03/de-modelos-deterministicos-para-modelos-probabilisticos-acolhendo-a-incerteza.ghtml. Acesso em: 10 mar. 2026.

LÉVY, Pierre. *A inteligência coletiva*: por uma antropologia do ciberespaço. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Loyola, 2000.

MAHONEY, Abigail. Introdução. In: MAHONEY, Abigail Alvarenga; ALMEIDA, Laurinda Ramalho de (org.). Henri Wallon: *Psicologia e educação*. São Paulo: Loyola, 2000.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. *A árvore do conhecimento*. Campinas: Psy, 1995.

MORIN, Edgar. A noção de sujeito. In: SCHNITMAN, D. F. (Org.). *Novos paradigmas, cultura e subjetividade*. Tradução de Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

MORIN, Edgar. *O método 6*: ética. Tradução de Ilana Heineberg. Porto Alegre: Sulina, 2005.

OAKLEY, Barbara; JOHNSTON, Michael; CHEN, Kenzen; JUNG, Eulho; SEJNOWSKI, Terrence *The memory paradox*: why our brains need knowledge in an age of AI. 2025. Disponível em: http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5250447. Acesso em: 10 mar. 2026.

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

RUSSELL, Stuart. *Inteligência artificial a nosso favor:* como manter o controle sobre a tecnologia. Tradução de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

SANTAELLA, Lucia. O homem e as máquinas. *In:* DOMINGUES, D. *A arte no século XXI*. São Paulo: UNESP, 1997.

WALLON, Henri. A evolução psicológica da criança. Tradução Claudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, [1941] 2007.

WALLON, Henri. *Objetivos e métodos da psicologia*. Tradução de Franco de Sousa. Lisboa: Estampa, [1963] 1975.

BASTOS, Marcus. Eventos algorítmicos: como a tensão entre verbal e visual aciona acontecimentos. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 123-139, 2026.

Recebido em: 23 maio 2026
Aprovado em: 5 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p123-139

Licensed under CC BY 4.0

Eventos algorítmicos: como a tensão entre verbal e visual aciona acontecimentos

Marcus Bastos[1]

Resumo: O artigo discute exemplos de articulação entre linguagem verbal e visual que provocam acontecimentos na linguagem. São experiências que se aproximam dos executáveis, entendidos como processos na cultura em que uma série de regras ativa eventos. Ao discutir os próprios conceitos de acontecimento e executável, assim como o conceito de matriz, o texto propõe um conjunto de conceitos que permite entender os exemplos como antecedentes de lógicas que vão se tornar mais comuns com o surgimento dos computadores e se relacionam, inclusive, com os processos contemporâneos da inteligência artificial.

Palavras-chave: acontecimento; executável; matriz; verbal; visual; inteligência artificial.

1 Livre-docente em Comunicação e Artes pela PUC-SP. Publicou os livros *Pontes, janelas, máscaras, vírus:* elos entre passado e presente das artes e do audiovisual (Educ, 2023), A*udiovisual ao Vivo:* tendências e conceitos (com Patricia Moran, Intermeios, 2020), Limiares das Redes (Intermeios, 2014) e *Cultura da Reciclagem* (Noema, 2007, ebook). E-mail: marcusbastos@pucsp.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6786-7993.

Algorithmic events: how the tension between the verbal and the visual triggers occurrences

Abstract: The article discusses examples of the articulation between verbal and visual language that provoke events in language. These are experiences that approach the concept of executables, understood as cultural processes in which a series of rules activates events. By discussing the very concepts of event and executable, as well as the concept of matrix, the text proposes a set of concepts that allows understanding these examples as antecedents of logics that would become more common with the emergence of computers and are even related to contemporary artificial intelligence processes.

Keywords: event, executable, matrix, verbal, visual, artificial intelligence.

Todo mundo que assistiu aos filmes de Harry Potter se deparou com a situação de um bruxo dizendo uma sequência de palavras que faz alguma coisa acontecer. A experiência de usar inteligência artificial generativa, nas primeiras vezes, faz com que o usuário se sinta com uma capacidade parecida. Ele digita algumas palavras e, em segundos, algo acontece. Aquela dúvida é esclarecida. A dieta surge na tela junto a uma lista de compras de alimentos. Aquela tarefa que estava atrasada é concluída. Aparece uma imagem. Surge uma música. O livro que estava sendo lido se transforma num podcast.

É claro que isso tudo precisa ser visto com um pouco de reticência. Há problemas éticos, jurídicos, trabalhistas, ambientais e existenciais envolvidos na forma como a sociedade contemporânea vem adotando o uso cada vez mais disseminado da inteligência artificial generativa. Além disso, a tecnologia, que, para alguns, foi implementada prematuramente como forma de ocupar o mercado na área, tem uma série de problemas (ainda que eles venham diminuindo a cada nova geração). A dúvida esclarecida traz uma informação imprecisa. A dieta desafia o senso comum dos nutricionistas. A tarefa concluída inclui um erro de execução. A imagem tem elementos incongruentes. A música é óbvia demais. O podcast do livro transmite o principal, mas deixa passar despercebido um aspecto relevante.

Mesmo que esses problemas sejam importantes, este artigo vai abordar o universo da inteligência artificial generativa a partir de um ponto de vista menos discutido: uma arqueologia da forma como as relações entre verbal e visual geram sentidos potenciais, transformando o texto numa matriz que recombina possibilidades latentes, que se concretizam no ato de leitura, a partir de sua lógica de organização. Arqueologia, neste artigo, não se refere ao campo de conhecimento que leva esse nome, mas à arqueologia da mídia. Ou seja, ela se refere a um retorno aos passados menos imediatos da inteligência artificial generativa, buscando na cultura humana exemplos que antecipam seus princípios, ainda que não sejam imediatamente relacionados com seu desenvolvimento tecnológico. É um exercício de desconstruir a narrativa dominante sobre a tecnologia, mostrando cenários alternativos, muitas vezes abandonados.

É comum as pessoas pensarem em novas tecnologias como algo disruptivo, sem precedentes e inovador. Em muitos aspectos, quando as tecnologias surgem, elas são realmente assim. Mas elas também incorporam práticas que têm antecedentes, às vezes em manifestações que estão esquecidas no contemporâneo ou que não são associadas ao seu

percurso de desenvolvimento mais óbvio. Os exemplos que serão discutidos neste texto não são exatamente resgates de manifestações esquecidas – são livros, poemas e obras de arte importantes. No entanto, são exemplos inesperados, quando se pensa num resgate de antecedentes da inteligência artificial generativa, pois não são processos tecnológicos ligados ao aprendizado de máquina ou semelhantes, e sim práticas culturais que lidam com uma lógica do que Florian Cramer (2005) chamou de executável. Não é, portanto, um percurso que explora caminhos alternativos da tecnologia, mas recorre à literatura e às artes como universos que exploram princípios relacionados à inteligência artificial, antes mesmo de sua existência.

Três palavras que foram usadas até aqui (uma no título e duas no corpo do texto) precisam ser esclarecidas: acontecimento, matriz e executável. O acontecimento é um conceito que se refere a algo que irrompe em um determinado contexto, como resultado dos arranjos únicos que a complexidade que a situação envolve promove. O acontecimento é algo que se dá em uma configuração muito específica e dificilmente se repete, tendo em vista o sistema de relações que leva a esse arranjo. Portanto, o acontecimento está ligado aos processos em tempo real, que são processos que emergem num presente imediato e se desdobram numa duração determinada. No contexto do debate aqui proposto, ligado à inteligência artificial generativa, é importante lembrar que os processos computacionais são sempre processos em tempo real: o computador é uma máquina que só funciona quando há um código ativo em sua memória.

O debate sobre o acontecimento ganhou fôlego com o surgimento da cibernética e da moderna teoria dos sistemas. Ele se desdobra de forma transversal por uma série de discursos anteriores a este momento de adensamento (como no caso do acontecimento traumático, na psicanálise) que, todavia, foram deixados de lado pelas ciências clássicas, mais interessadas em regras fixas e estruturas estáticas[1]. Para Morin, no artigo *"le retour de l´évenement"* (1972), o pensamento contemporâneo buscou reestabelecer a dimensão do acontecimento, por vezes de forma paradoxal, pois enquanto o estruturalismo evita a dimensão performática da linguagem em busca de estabelecer sistemas para o entendimento da lingua-

1 Veja o trecho a seguir do artigo *Le retour de l´evenement* de Edgar Morin (1972, p. 6): "O acontecimento foi expulso na medida em que foi identificado com a singularidade, a contingência, o acidente, a irredutibilidade, o vivido (questionaremos mais adiante o próprio sentido desta palavra acontecimento). Ele foi expulso não apenas das ciências físico-químicas, mas também da Sociologia, que tende a se ordenar em torno de leis, modelos, estruturas, sistemas. Ele tende até mesmo a ser expulso da História que é, cada vez mais, o estudo de processos que obedecem a lógicas sistemáticas ou estruturais e cada vez menos uma cascata de sequências eventuais".

gem, a física e a biologia a reintroduzem como forma de compreender a realidade. O próprio Morin introduz a questão do devir como um aspecto deste retorno; é possível pensar, de forma um pouco reducionista, que a passagem do estruturalismo ao pós-estruturalismo é uma passagem da estrutura ao devir[2]. Essa passagem é visível no universo das artes, no momento em que a arte contemporânea deixa a narrativa em favor do conceito e, em muitos casos, do acontecimento. É isso que Nicolas Bourriaud expressa, em seu livro Estética Relacional, ao afirmar que a arte não é mais um traço de uma ação passada, mas o anúncio de um acontecimento futuro (Bourriaud, 2009, p.105).

Há uma edição especial da revista *Communications* que reúne uma série de artigos sobre o conceito de acontecimento (L'évenement, 1972). No texto de introdução, aparece a ideia de que o acontecimento se efetiva no âmbito de um sistema. Em seu artigo na mencionada publicação, já citado em nota e no texto, Edgar Morin também se aproxima dessa ideia, ainda que seu texto tenha uma complexidade difícil de resumir de forma breve. Morin introduz o acontecimento no âmbito da *physis* e do cosmos, da vida, da antropologia, da história e das sociedades, para, então, pensar a integração entre essas diferentes manifestações do acontecimento. Em seu artigo, Morin (1972) define acontecimento da seguinte forma:

> A noção de acontecimento foi utilizada no que precede, para designar o que é improvável, acidental, aleatório, singular, concreto, histórico... Dito de outro modo, esta noção aparentemente simples, elementar, remete a outras noções, contém-nas, é de fato uma noção complexa. Não saberemos, nem queremos propor a sua análise. Limitamo-nos a indicar algumas linhas de força. (Morin, 1972, p. 17)

O conceito de acontecimento também pode se referir a operações na linguagem. Isso seria tema para outro artigo, mas há a possibilidade de relacionar a dimensão do acontecimento com a dimensão do performativo[3]. No âmbito deste texto, é possível pensar que o momento em que

2 Não há um trecho do texto que resuma de forma precisa este argumento, que não é conduzido de forma pontual, mas o trecho a seguir permite tocar em um aspecto importante da questão: "Com efeito, a intuição profunda do estruturalismo é a de que não há estruturas evolutivas. As estruturas, efetivamente, não são senão conservadoras, protetoras de invariâncias. De fato, são os acontecimentos internos nascidos de 'contradições' no seio de sistemas complexos e muito frouxamente estruturados e os acontecimentos externos nascidos de encontros fenomenais que fazem os sistemas evoluir e, finalmente, na dialética sistemo-eventual, provocam a modificação das estruturas" (Morin, 1972, p. 14).

3 J.L. Austin (1990) desenvolve o conceito de performativo em uma reflexão que desafia a ideia tradicional de que a única função da linguagem é descrever estados de coisas ou relatar fatos. O autor observa que existem certas expressões em que o ato de dizer algo constitui, simultaneamente, o ato de fazer algo (Ex. "Eu os declaro marido e mulher"). O performativo pode ser pensado como um acon-

um prompt se transforma em imagem é um acontecimento. Há ali um determinando contexto, gerado por um conjunto de palavras que aciona uma operação estatística, processada por uma plataforma treinada com uma grande quantidade de dados, que produz resultados na forma de linguagem verbal, visual ou sonora. Uma instrução escrita por uma pessoa se transforma num texto, numa imagem, num vídeo, numa música. Mas por que isso é um acontecimento? A complexidade dos cálculos estatísticos em relação à amplitude das possibilidades que o treinamento de máquina gera torna o resultado daquela instrução difícil de prever e de repetir. Não é por acaso que, quando alguém usa novamente o mesmo prompt em uma plataforma de inteligência artificial generativa, é muito difícil obter o mesmo resultado da tentativa anterior.

No universo da programação, uma matriz é um agregado de dados, relacionados numa grade, que podem ser recuperados de forma não-linear. Um exemplo que aparece nos tutoriais do *software* MAX/MSP/Jitter usa o conceito de matriz de uma forma um pouco diferente, mais livre ainda que relacionada: uma imagem digital é resultado da sobreposição de quatro matrizes, uma para cada canal de cor que a compõe e outra para o canal alfa, que controla a opacidade dos valores cromáticos. São os elementos dessa grade que, sobrepostos, resultam na imagem. Mas eles não são elementos visuais que se relacionam, são dados numéricos. Ou seja, há uma transformação de um agregado de valores em um elemento menos abstrato. Isso acontece por meio de uma operação em que um elemento que tem um papel lógico estrutural é transformado, por uma série de operações, no resultado da combinação de dados ativa naquela iteração em particular.

É importante observar que, nesse processo, há uma simultaneidade entre os dados da matriz e o resultado da transformação executada, o que envolve esses procedimentos numa articulação em tempo real, ligado ao acontecimento. Portanto, essa dimensão de processo resultante de uma configuração específica é algo que liga o acontecimento e a matriz, estabelecendo um elo entre os processos complexos que podem ser relacionados

tecimento na linguagem, em certo sentido. Antecipando um conceito que será melhor formulado adiante, em *Words Made Flesh* (2005), Florian Cramer afirma que os códigos executáveis não acionam apenas a matéria, mas também pessoas. Isso permite relacionar o conceito de performativo ao universo computacional de forma bastante concreta. Um exemplo é o trecho a seguir: "Executable code not only mobilizes matter, but also people. [...] The step from writing to action is no longer metaphorical, as it would be with a semantic text such as a political speech or a manifesto. It is concrete and physical because the very code is thought to materially contain its own activation; as permutations, recursions or viral infections. It is not only words made flesh, but words being flesh" (Cramer, 2005, p. 53).

ao acontecimento e à lógica computacional, sendo que, especialmente, o elo entre linguagem e lógica computacional são importantes no contexto do debate aqui proposto.

Como já foi dito, a palavra acontecimento está fortemente ligada ao problema do tempo real. Quando se fala em tempo real, há uma dimensão de simultaneidade entre o que está sendo comunicado pela linguagem e o que está sendo compreendido pelo receptor. Ou seja, há um presente compartilhado entre a materialidade da linguagem e o que ela gera durante a leitura. Isso é parecido com o que a computação chama de runtime, o período em que um programa está ativo, que talvez possa ser traduzido por tempo de execução. O tempo de execução é o tempo em que o programa se encontra ativo, em que o código na memória da máquina gera os processos para os quais o programa foi desenvolvido. Há, nisso, uma identidade entre o programado e o gerado: ambos compartilham um presente que se desenrola conforme o código é executado. Esta dimensão entre um conjunto de elementos que produz algum sentido e aquilo que num instante específico resulta dessa combinação é um aspecto central dos processos aqui discutidos.

O conceito de tempo de execução pode assumir uma dimensão menos técnica. Esse é um dos debates que aparecem no livro Chronopoetics, de Wolfgang Ernst (2016). Nele, Ernst elabora uma diferença entre o tempo humano e o tempo maquínico (o tempo de execução). O tempo humano é o tempo da narrativa, da memória, da cronologia enquanto o tempo maquínico é o tempo operacional, o tempo da máquina ativa. A máquina desligada é apenas uma coleção de peças sem função, ela precisa estar rodando para adquirir suas capacidades. Trata-se de uma oposição entre narrativa e funcionamento algorítmico, mas também há algo da ordem da percepção. O tempo da máquina opera em milissegundos, numa velocidade superior à que a percepção humana é capaz de captar, o que gera um outro tipo de temporalidade. O interesse de Ernst com essa distinção é observar o que acontece durante o funcionamento das máquinas e entender quais são as suas implicações conceituais. Isso resulta em uma nova forma de perceber tempo e linguagem, para muito além da mera constatação de uma capacidade técnica do computador. Um dos aspectos importantes, no contexto do debate aqui proposto, é o fato de se tratar de um tempo que acontece em ato, em vez de ser um tempo cristalizado numa sequência. É, portanto, um tempo do acontecimento.

Por fim, o que é um executável? É um processo em que uma sequência de código ou elementos de linguagem ativa um acontecimento,

levando a um resultado gerado pelas instruções que ela reúne, ou pela recombinação de seus elementos. Um programa de computador funciona desta forma. Você tem uma sequência de linhas de código que transmitem instruções ao computador e conforme elas são ativadas, o programa roda na memória da máquina. Mas existem muitas coisas que funcionam dessa forma, e algumas delas surgiram antes mesmo da criação do primeiro computador. Os exemplos que serão analisados a seguir, de obras de poesia experimental e arte conceitual, são exemplos de executáveis que antecedem a lógica computacional, ou são criados em paralelo ao seu desenvolvimento.

Florian Cramer desenvolve um conceito amplo de executável, em seu livro Words Made Flesh (2005). Para ele, o executável é uma operação que precede o computador moderno, existindo na magia, em práticas religiosas, em práticas artísticas, entre outros. Essa elasticidade do conceito de executável aparece logo no início do livro, quando Cramer afirma que,

> [c]omo códigos especulativos, os hieróglifos egípcios [...], o Manuscrito Voynich e o CD-ROM de Travis Dane tornam o 'código' ambíguo entre o seu significado tradicional de um código criptográfico – isto é, uma regra para transformar símbolos em outros símbolos – e o código em seu sentido computacional de uma regra de transformação de símbolos em ação (Cramer, 2005, p. 10).

É importante observar que o executável, conforme definido por Cramer e existente na história da cultura, nem sempre coincide completamente com o código computacional. Ao tratar do tema, Cramer explica que "[c]om suas respectivas deficiências correspondentes, a mágica e o pensamento pitagórico são dois protótipos da programação e do software" (Cramer, 2005, p. 29). A diferença é que a mágica não tem "um conceito rigoroso de linguagem matemática simbólica" e o pensamento pitagórico não tem "um conceito de executar símbolos" (ibid., 2005, p. 29). Fica claro, portanto, que o código computacional faz convergir, em um único tipo de processo, aspectos do executável que existiram de formas dispersas ao longo da história.

Após discutir, mesmo que brevemente, os principais termos presentes no início deste artigo, é possível passar à análise de alguns exemplos que exploram processos executáveis, em alguns casos através de matrizes não matemáticas, e geralmente resultando em acontecimentos. A combinação desses elementos permite relacionar esses processos ao funcionamento de um prompt de inteligência artificial generativa. Ao digitar algumas palavras em um campo próprio, o usuário de uma plataforma de IAGen está criando instruções que vão ativar uma cadeia de aconteci-

mentos, ativando sua base de dados que funciona como uma ativação em tempo real e progressiva de algo que poderia ser conceitualmente pensado em termos de uma matriz (ainda que computacionalmente não seja exatamente isto, mesmo que a analogia faça sentido).

Ao tratar de matriz, é importante anotar que o sentido gerado nos exemplos que serão discutidos neste texto, em sua maioria, é produzido a partir de uma lógica de organização não verbal dos elementos verbais, ou seja, de uma estrutura não-verbal que ativa possibilidades de leitura. Todo texto é uma matriz que gera sentido, o qual, em geral, resulta da articulação de regras gramaticais e sintáticas. Nos exemplos aqui apresentados, o sentido resulta da fricção entre o verbal e o visual. Portanto, opera uma lógica de escrita que foge ao padrão estabelecido na cultura ocidental. Essa tensão entre verbal e visual resulta em operações diagramáticas e recombinantes que multiplicam os sentidos possíveis do que está escrito de forma muito mais aberta do que o permitido pelas regras gramaticais. A articulação entre ambas resulta em uma sequência de procedimentos e convoca quem está lendo a fruir um acontecimento que se desenrola em tempo real a partir das tensões sugeridas pelo diálogo entre verbal e visual. Um aspecto desse tipo de funcionamento que pode se observar é sua relação com o prompt de IAGen que gera imagens. Mas, aqui, a operação está invertida. Ao invés de existir um elemento estrutural visual que multiplica os sentidos do verbal, há uma sequência verbal que ativa uma série de ações computacionais que vão resultar em uma imagem.

Um exemplo é o poema *"Cent mille milliards de poèmes"*, de Raymond Queneau (1961). Conhecido como o livro mais longo do mundo[4], *"Cent mille milliards de poèmes"* é uma sequência de dez sonetos que se recriam durante o ato de leitura. Nas edições do livro, as dez páginas em que os sonetos estão impressos são cortadas horizontalmente a cada verso. Dessa forma, ao invés de virar a página e ler o próximo soneto, é possível virar um verso apenas, o que gera um novo soneto sem que seja necessário virar completamente a página. Ou seja, para o primeiro verso o leitor tem 10 escolhas, para o segundo verso o leitor tem 10 escolhas, e assim por diante. O total é 10 multiplicado por 10 quatorze vezes, ou 1014,

4 No prefácio, o próprio Queneau e o grupo Oulipo fizeram o cálculo de que, se um leitor passar 24 horas lendo o livro, ele levará em torno de 190 milhões de anos para ler todos os textos possíveis. O número parece absurdo, mas é parte da premissa do livro. Trata-se de uma obra complexa, em que uma de suas dimensões é explorar práticas combinatórias, em uma experiência poética e filosófica sobre os limites humanos da leitura. Se pensarmos na rapidez dos algoritmos atuais, poderia se pensar que se trata de um livro cuja leitura completa só é possível por máquinas, o que amplia ainda mais o argumento de que ele é um executável.

resultando nos "cem mil bilhões de poemas" do título[5]. O grupo OULIPO, de que Queneau fez parte, desenvolveu pesquisas com a criação de regras para o desenvolvimento de textos.

OULIPO significa *"ouvrier de littérature potentielle"*, ou "oficina de literatura potencial". A palavra "potencial" ocupa um campo de sentido próximo ao da palavra executável. Algo "potencial" é algo que está latente e pode se tornar concreto. Um programa de computador é algo latente que se torna concreto quando o computador o executa. Um prompt de inteligência artificial generativa é algo latente que se torna concreto quando a plataforma devolve ao usuário seu resultado. Neste caso, no entanto, há uma complexidade maior, pois a série de instruções dadas por texto aciona um resultado estatístico inferido a partir de uma coleção enorme de dados com os quais a IAGen foi treinada. Ou seja, enquanto um poema que aciona possibilidades de leitura tem uma quantidade concreta e previsível de resultados (mesmo que humanamente inconcebível), e enquanto um programa de computador tem uma série de resultados esperados, o que a IAGen devolve a partir de um prompt é imprevisível e tem uma certa opacidade (nem mesmo os desenvolvedores da plataforma entendem por completo o processo). Não por acaso, se eu uso o mesmo prompt duas vezes, o resultado será diferente a cada iteração.

Há, apesar das diferenças, territórios de sentido compartilhados entre as palavras potencial e generativo. Nesse sentido, outro poema que explora essa potencialidade progressiva é Phantasus, de Arno Holz, que será retomado de forma mais detalhada adiante. O livro, publicado em dois fascículos em 1898 e 1899, tem uma concepção gráfica arrojada para a época, que o insere no escopo de experimentações que interessam a este artigo. Mas há outro aspecto que pode ser relacionado com os temas em debate no texto. Em seu livro *Phantasus* – poema *Non Plus Ultra* de *Arno*

5 O resultado matemático é cem trilhões de poemas, mas Queneau opta pela forma poética de cem mil bilhões, uma opção que empresta uma dimensão constelar ao título. Um número é uma unidade precisa, mas o resultado de uma multiplicação é um cálculo de multiplicidade. Esta organização de cem mil bilhões faz lembrar a forma como se poderia pensar em constelações num universo que se expande e, talvez neste caso, tende ao infinito. Essa relação com a constelação é importante, porque vai ser um aspecto central de outro exemplo deste artigo, o poema *Um lance de dados jamais abolirá o acaso*, de Stéphane Mallarmé. Outro poema mencionado no texto, *Phantasus*, de Arno Holz, também sinaliza para esse topos constelar, nos versos "Sete trilhões de anos antes de vir à luz, / eu era uma flor-de-lis. / Minhas raízes vorazes / sorviam-se / à volta de um astro", conforme a tradução de Simone Homem de Mello (2005, p. 9). Gomringer concretiza essa relação entre certo tipo de poesia experimental e a figura da constelação no texto *vom vers zur konstellation*, de 1954.

Holz, Simone Homem de Mello destaca o caráter generativo dessa obra. Ela afirma que o "caráter enciclopédico do livro-poema não se restringe à malha de temas e referências", mas "também se aplica ao movimento generativo de linguagem que Holz inaugura na edição de 1916 e exacerba, até sua morte, em 1929" (Mello, 2022, p. 4). Esse caráter generativo antecipa o tipo de experiência feita pelo OULIPO com o uso de lógicas matemáticas na organização do texto.

Nem sempre as regras nas obras do OULIPO são matemáticas. Um exemplo é o livro *La Disparition*, de Georges Perec (1969). O autor usa o lipograma, ou técnica de excluir uma ou mais letras do texto, e cria um livro inteiro sem a letra "e" – por ser esta a letra que tem maior frequência no idioma francês, idioma em que a obra foi escrita. Mas muitas das regras exploradas pelo OULIPO em suas pesquisas são matemáticas e lidam com práticas recombinatórias. Sejam ou não matemáticas, regras desse tipo podem ser entendidas como algoritmos, conjuntos de instruções que levam a um resultado específico. Ou seja, as práticas "potenciais" são práticas que têm uma lógica computacional. O OULIPO fez suas experiências quando o computador já havia sido concebido e existiam modelos funcionando, mesmo que ainda não fossem amplamente acessíveis. Mas há exemplos do tipo que antecedem a invenção do computador, ainda que seja complexo debater o tema, pois, muito antes do primeiro computador ser concluído, há uma série de procedimentos que podem ser vistos a posteriori como experiências que exploram lógicas computacionais.

No caso de Holz, Max Bense considera essa lógica computacional algo explícito. Em Arno Holz, *Phantasus e as vanguardas* (2005), Simone Homem de Mello explica que o "interesse do filósofo Max Bense pela obra tardia de Holz toca as etapas finais de desenvolvimento de Phantasus, sobretudo a ideia holziana de uma 'arquitetônica numérica'" (Mello, 2005, p. 15). Essa prática seria "supostamente subjacente às edições posteriores a 1916, com base na qual Bense deriva uma 'álgebra textual' associável aos experimentos estéticos com a cibernética nos anos 1960." (Mello, 2005, p. 17). Essa arquitetura numérica é um aspecto do poema que o transforma num tipo de algoritmo, mais ou menos na mesma época em que o conceito ganha sua dimensão computacional.

O conceito de algoritmo é bem antigo, vide o algoritmo de Euclides, de cerca de 300 aEC6. Mas o algoritmo na forma como é entendido

6 Apesar do método aparecer na obra de Euclides, o termo algoritmo só vai sur-

na computação só vai aparecer com o trabalho de Ada Lovelace, que em 1843 traduziu um artigo do engenheiro militar italiano Luigi Federico Menabrea sobre a máquina analítica que Charles Babbage havia concebido com ela. Na tradução, ela incluiu notas próprias. Na nota G, ela descreveu um método passo a passo (ou seja, um algoritmo) para que a máquina analítica calculasse uma sequência complexa de números. A máquina analítica nunca foi construída, devido aos limites tecnológicos da época, mas anos depois ficou provado que o conceito era consistente. Lovelace é considerada visionária, pois percebeu que o potencial da máquina analítica ia além dos cálculos numéricos, antecipando a ideia do computador de uso geral.

Acontecimento, matriz, executável, linguagem potencial, processos generativos, algoritmo. Está claro que uma série de camadas se sobrepõe em todas essas palavras. É preciso delimitar um pouco o que as aproxima e o que as afasta. Uma coincidência entre todas é a dimensão do tempo real: são processos ou possibilidades que se efetivam quando há simultaneidade entre uma estrutura de fundo e sua realização. Isso pode acontecer por meio de processos mais abstratos que emergem em elementos mais concretos, como sequências de código binário que geram um processador de textos como o que está sendo usado neste momento, ou por meio de processos menos abstratos, em que elementos de linguagem se recombinam, gerando sentidos resultantes de sua relação ou, no caso da inteligência artificial, transformando-se por completo em algo resultante do cálculo estatístico feito a partir do que a máquina aprendeu desses elementos.

Vale observar que, guardado o grau de abstração, no fundo, trata-se do mesmo processo. Quando alguém pensa em uma obra de arte generativa do período anterior à inteligência artificial (como Manfred Mohr ou Frieder Nake), parece que são imagens que não têm conteúdo anterior ao código computacional que as produz. Isso é uma ilusão, pois o código se refere a regras de geometria que vão compor as formas resultantes. Ou seja, uma imagem generativa abstrata não é uma imagem sem conteúdo anterior. Ela é resultado da lógica geométrica embutida no código de programação. Portanto, é possível pensar que as imagens sintéticas não estabelecem ligação com o mundo concreto da mesma forma que as imagens analógicas, que o fazem por uma conexão direta entre o olhar do pintor

gir bem depois, por volta de 780 E.C.), derivado do nome do matemático persa Al-Khwārizmī (c. 780–850 E. C.). O termo inicialmente se referia aos procedimentos para realizar cálculos usando os numerais arábicos.

e o que ele enxerga (mesmo quando ele pinta com o auxílio de aparatos óticos complexos) ou entre uma superfície de captura de imagem e os motivos diante de uma câmera, como acontece na fotografia e no cinema. Mas elas se referem às regras de geometria que permitem que as imagens sejam criadas. Ou seja, tanto no caso de uma imagem generativa clássica quanto no caso de uma imagem generativa feita por inteligência artificial, estamos diante de processos recombinantes, ainda que os graus de abstração envolvidos sejam bastante diferentes.

Outros exemplos que permitem ampliar esta discussão são os poemas *"Um lance de dados"*, de Stéphane Mallarmé (1897), e *"Phantasus"*, de Arno Holz (desde 1886), pois são obras que exploram o elemento visual como aspecto estruturante da obra[7]. Mas ambos os poemas vão além da mera diagramação não convencional das palavras. Eles funcionam como máquinas de produzir sentido a partir da recombinação de seus versos, no caso de Mallarmé, com maior recorrência no ato da leitura, e no caso de Holz, com maior recorrência no ato da reescrita. Um aspecto deste projeto mallarmaico de organizar um campo de possibilidades que vai ser ativado na leitura está relacionado com a estrutura do poema. Augusto de Campos tratou desta questão, no texto Poesia, estrutura de 1974.

> Mallarmé é o inventor de um processo de organização poética cuja significação para a arte da palavra se nos afigura comparável, esteticamente, ao valor musical da "série", descoberta por Schoenberg, purificada por Webern, e, através da filtração deste, legada aos jovens compositores eletrônicos, a presidir os universos sonoros de um Boulez ou um Stockhausen. Esse processo se poderia exprimir pela palavra estrutura. Acrescentemos que o uso particular, que aqui fazemos, da palavra estrutura, tem em vista uma entidade medularmente definida pelo princípio gestaltiano de que o todo é mais que a soma das partes, ou de que o todo é algo qualitativamente diverso de cada componente, jamais podendo ser compreendido como

7 Sobre o elemento visual em *Um Lance de Dados*, Augusto de Campos afirma que "[t]rata-se, frisamos, de uma utilização funcional dos recursos tipográficos, impotentes, no seu arranjo tradicional, para expressar a nova organização do poema. A própria pontuação se torna aqui desnecessária, uma vez que é o espaço gráfico a pontuação essencial, o elemento "negativo" de uma versificação estrutural que vem fazer caducar o mero e linear verso-livre" (Campos, 1974, p. 179). Sobre o elemento visual em *Phantasus*, Simone Homem de Mello afirma que "[a]lém de eliminar a uniformidade métrica, a recorrência rítmica e a regularidade estrófica, Holz gera – no *Phantasus* 1898–1899 – assimetrias rítmicas por meio da diagramação centrada do poema. Distante das reminiscências métricas, Holz configura o ritmo nem tanto por meio da textura sonora ou do esquema acentual do poema, mas em grande medida pelo jogo de cortes de linhas e estrofes que compassa a progressão cênico-imagética" (Mello, 2005, p. 51-52)

> um mero fenômeno aditivo. Eisenstein, na fundamentação de sua teoria da montagem, Pierre Boulez e Michel Fano, com relação ao princípio serial em música, testemunharam a possibilidade da aplicação da Gestalt no campo das artes. Nada mais justo que a literatura e a poesia incorporem à sua realidade, e em particular às novas realidades complexas, os preciosos conceitos gestaltianos [...]. É esse sentido de estrutura, em contraposição à organização meramente linear e aditiva tradicional, o elemento básico da nova ordem expressiva da formulação poética, que repele o lento e monótono silogismo, consagrando o dinamismo do processo de associação de imagens. (Campos, 1974, p. 177)

A palavra estrutura remete a uma época específica dos debates sobre linguagem, ainda que Augusto de Campos não a use em referência direta ao estruturalismo e adote um sentido bastante particular, mais ligado a uma espécie de arquitetura recombinatória e relacionada à gestalt. No entanto, seria possível deslocar o entendimento desse conjunto arquitetônico que organiza o poema de Mallarmé do universo da gestalt para um universo cibernético. Os versos espaçados por áreas brancas generosas funcionam como uma espécie de partitura, termo que também pode ser aplicado ao poema de Holz. A partitura é uma notação que é ativada no momento da execução da música. Cada execução é única. Mesmo que a música seja reconhecível, também são evidentes as marcas daquela interpretação. Essa dimensão de acontecimento, que é típica da música de concerto, também aparece nos poemas de Mallarmé e Holz.

No caso de Um lance de dados, os sentidos se multiplicam conforme as escolhas de quem lê os versos. O processo é mais aberto que o de uma peça musical convencional (mas no caso da música contemporânea há processos igualmente abertos), pois as possibilidades de leitura se multiplicam como resultado da dispersão dos versos pelas páginas e das escolhas tipográficas. Nesse sentido, seria possível pensar que as estruturas do poema funcionam como uma matriz computacional, uma espécie de banco de dados que pode ser ativado em diversas recombinações. Essa leitura computacional do poema de Mallarmé aproxima-o do universo da inteligência artificial generativa e ilustra o conceito de executável desenvolvido por Cramer, que, ao tratar de literatura, dedicou-se a exemplos que exploravam lógicas computacionais mais explícitas.

Da mesma forma que Max Bense encontrou uma arquitetura matemática em *Phantasus*, a mesma lógica se aplica a "Um lance de dados". São obras que têm uma dimensão de acontecimento (pois se completam

no ato de leitura de forma mais aberta que nos processos de leitura tradicionais). Há, portanto, uma dimensão de processamento em tempo real que pode ser associada a esses poemas, um de seus aspectos é semelhante ao dos equipamentos digitais – quando não lidos, são um amontoado de palavras que vai ganhar sentido apenas no momento da leitura, como se fosse uma espécie de tempo de execução mental. Além disso, é possível pensar, como já foi dito sobre *Phantasus* através de Simone Homem de Mello, que são poemas generativos. São obras que funcionam como máquinas de produzir sentido.

É preciso alguma atenção a esse aspecto, pois toda articulação de signos é, de alguma maneira, uma máquina de produzir sentido. Então, o que existe de diferente em poemas como *Phantasus* ou "Um Lance de Dados?" Eles têm estruturas que permitem multiplicar esses sentidos a partir de seu próprio projeto interno. Ou seja, diferentemente das articulações de signos convencionais, há nesse tipo de obra uma organização que estimula a multiplicação de leituras. Nesse sentido, é possível pensar que elas funcionam de forma análoga a uma inteligência artificial generativa. É como se cada leitura fosse um prompt que extraísse sentidos latentes do conjunto de dados que a obra articula.

Há uma diferença importante entre obras desse tipo e obras com instruções, como os poemas de Yoko Ono. Nos poemas de Ono, o texto traz instruções que vão gerar conceitos durante a leitura, enquanto em poemas como Phantasus e Um Lance de Dados, o lugar da produção de sentido é o ato de leitura e as obras funcionam como estruturas ativadoras. Assim, é possível pensar que a tensão entre visual e verbal nessas obras aciona acontecimentos, da mesma forma que os prompts de inteligência artificial generativa ativam processos que vão resultar em conteúdos resultantes das instruções formuladas por seus usuários. Por isso, com alguma liberdade em relação ao conceito (mais próximo da forma como é entendida no MAX/MSP/Jitter do que na forma computacional estrita), é possível pensar que estas obras são matrizes. Além disso, são obras que compartilham uma dimensão de acontecimento e um procedimento executável.

Ao relacionar essas obras com a inteligência artificial generativa, fica em aberto a questão da homogeneização estatística que a IAGen tende a promover. Pensar em poemas experimentais em relação à IAGen permite entrever como nem todos os processos generativos precisam ser da ordem da homogeneização, pelo contrário. Assim, esse tipo de raciocínio abre uma perspectiva para um futuro mais heterogêneo dos processos

generativos em plataformas de IA. Claro que isso depende mais do interesse das grandes corporações que criaram e dominam essas tecnologias, do que de possibilidades e cogitações. Mas fica em aberto essa utopia do heterogêneo, que mostra que matrizes, acontecimentos e executáveis permitem entender de forma mais complexa a relação entre um prompt e seus resultados.

Referências

AUSTIN, John Langshaw. *Quando dizer é fazer:* palavras e ação. Tradução de D. Marcondes de Souza Filho. Porto Alegre: Artes Médicas, 1990.

BOURRIAUD, Nicolas. *Estética relacional*. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

CAMPOS, Augusto de. Poesia, estrutura. In: CAMPOS, Augusto de; CAMPOS, Haroldo de; PIGNATARI, Décio. *Mallarmé*. São Paulo: Perspectiva, 1974.

CRAMER, Florian. *Words made flesh*: code, culture, imagination. Rotterdam: Piet Zwart Institute, 2005.

ERNST, Wolfgang. *Chronopoetics:* the temporal being and operativity of technological media. Tradução de Anthony Enns. London: Rowman & Littlefield, 2016.

HOLZ, Arno. "Phantasus" In: MELLO, Simone Homem de. *Phantasus*: o poema non plus ultra de Arno Holz. São Paulo: Perspectiva, 2005.

L'ÉVÉNEMENT. [Número temático da revista] *Communications*, n. 18. 1972. Disponível em: https://www.persee.fr/issue/comm_0588-8018_1972_num_18_1. Acesso em: 14 maio 2026.

MALLARMÉ, Stéphane. Um lance de dados. In: CAMPOS, Augusto de; CAMPOS, Haroldo de; PIGNATARI, Décio. Mallarmé. São Paulo: Perspectiva, 1974.

MELLO, Simone Homem de. *Phantasus*: o poema non plus ultra de Arno Holz. São Paulo: Perspectiva, 2005.

MELLO, Simone Homem de. "Arno Holz, Phantasus e as vanguardas", In: *Phantasus*: o poema non plus ultra de Arno Holz. São Paulo: Perspectiva, 2022.

MORIN, Edgar. Le retour de l'événement. *Communications*, Paris, n. 18, p. 6-20, 1972. DOI: https://doi.org/10.3406/comm.1972.1254. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/comm_0588-8018_1972_num_18_1_1254. Acesso em: 14 maio 2026.

PEREC, Georges. *La disparition*. Paris: Gallimard, 1969.

QUENEAU, Raymond. *Cent mille milliards de poèmes*. Paris: Gallimard, 1961.

OLIVEIRA FILHO, Ricardo Dias de; FERRARI, Pollyana. A (re)produção de violência simbólica pela inteligência artificial generativa em conflitos armados. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 140-160, 2026.

Recebido em: 21 maio 2026
Aprovado em: 2 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p140-160

Licensed under CC BY 4.0

A (re)produção de violência simbólica pela inteligência artificial generativa em conflitos armados

Ricardo Dias de Oliveira Filho[1]

Pollyana Ferrari[2]

Resumo: A inteligência artificial generativa (IAGen) tem se consolidado como ferramenta estratégica na circulação de desinformação, especialmente em contextos de guerra. Recursos como geração automática de texto, deepfakes e imagens sintéticas são utilizados para produzir conteúdos que distorcem acontecimentos, moldam percepções, criam bolhas (des)informacionais e influenciam opiniões públicas sobre atores armados, vítimas civis e responsabilidades em conflitos. Este artigo analisa tais processos a partir da noção de violência simbólica (Bourdieu, 1989), entendida como a naturalização de hierarquias e o silenciamento de sofrimentos por meio da linguagem e das representações. O conceito é articulado às categorias de violência direta, estrutural e cultural de Galtung (2004, 2018), o que permite compreender como a IA generativa participa da reprodução de lógicas de dominação em escala global. O debate também mobiliza as contribuições de Serrano (2010), que denuncia o papel dos meios de comunicação na difusão de mensagens de ódio e na legitimação da guerra. Essas perspectivas reforçam a ideia de que a tecnologia não é neutra, mas integrada a estruturas sociais, políticas e de interesses corporativos que moldam sua apropriação. Para isso, a metodologia combina revisão bibliográfica e análise crítica de casos recentes envolvendo Ucrânia e Gaza. Ao final, busca-se contribuir para o campo da comunicação, da paz, do combate à desinformação e por uma tecnologia menos colonialista. Refletimos também sobre os limites entre revelação e opacidade na mediação das violências contemporâneas.

Palavras-chave: inteligência artificial; riscos; literacia; desinformação; agentes inteligentes; violência simbólica.

1 Ricardo Dias Filho é jornalista formado pela PUC-SP e mestrando no programa de Tecnologias da Inteligência e Design Digital da PUC-SP. Pesquisa as narrativas digitais que promovem a paz e o cuidado com o ser humano. E-mail: ricardofilhojornalista@gmail.com. ORCID: http://orcid.org/0009-0006-6974-9986.

2 Pollyana Ferrari é Livre Docente em Comunicação e Educação pela PUC-SP, doutora e mestre em Comunicação pela ECA/USP; líder do grupo de Pesquisa Comunidata/CNPq; professora do programa de pós-graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD) e do Departamento de Comunicação, ambos da PUC-SP. Autora de 12 livros sobre comunicação digital, desinformação e narrativas complexas. E-mail: pollyana@pucsp.br. ORCID: http://orcid.org/0000-0001-6090-1626.

The (re)production of symbolic violence by generative artificial intelligence in armed conflicts

Abstract: Generative artificial intelligence has become a strategic tool in the circulation of disinformation, especially in wartime contexts. Resources such as automatic text generation, deepfakes, and synthetic images are used to produce content that distorts events, shapes perceptions, creates (mis)informational bubbles, and influences public opinion regarding armed actors, civilian victims, and responsibilities in conflicts. This article analyzes such processes through the notion of symbolic violence (Bourdieu, 1989), understood as the naturalization of hierarchies and the silencing of suffering through language and representation. The concept is articulated with Galtung's (2004, 2018) categories of direct, structural, and cultural violence, which allows us to understand how generative AI participates in reproducing logics of domination on a global scale. The discussion also draws on the contributions of Serrano (2010), who denounces the role of the media in spreading hate messages and legitimizing war. These perspectives reinforce the idea that technology is not neutral but rather integrated into social, political, and corporate structures that shape its appropriation. The methodology combines a literature review with a critical analysis of recent cases involving Ukraine and Gaza. Ultimately, this work seeks to contribute to the fields of journalism, peace studies, the fight against disinformation, and the pursuit of a less colonialist technology. We also reflect on the limits between revelation and opacity in the mediation of contemporary forms of violence.

Keywords: Artificial intelligence; risks; literacy; disinformation; intelligent agents; symbolic violence.

Da máquina amiga à máquina rival

Quando a série animada *Os Jetsons* estreou em 1962, o futuro não tão distante parecia luminoso. As máquinas serviam aos humanos, os robôs limpavam as casas, carros voavam e o trabalho se resumia a apertar botões. Rosie, a empregada mecânica da família, representava a crença no progresso técnico como força libertadora, uma tecnologia dócil, racional e previsível, que prolongava o conforto e afastava o esforço. Essa ficção, no entanto, não era apenas entretenimento: condensava uma visão de mundo em que a tecnologia aparecia como aliada fiel do humano, uma serva obediente destinada a garantir o progresso e o bem-estar, sem jamais ameaçar a ordem ou o controle humano.

Quarenta anos depois, a cena se inverte. Em *Eu, Robô* (2004), o detetive Del Spooner, interpretado pelo ator Will Smith, interroga o androide Sonny, acusado de assassinato, e pergunta: "Um robô pode escrever uma sinfonia? Pode pintar uma obra-prima?". Sonny responde: "E você, consegue?". A inversão simbólica é imediata: a máquina já não é mais serva, mas espelho e um potencial rival. A pergunta devolvida expõe a fragilidade da supremacia humana e revela o que se oculta por trás do fascínio técnico, o medo de que a criação, a imaginação e a linguagem crítica, antes exclusivas do humano, passem a ser partilhadas com as máquinas. Diversos filmes e representações midiáticas, como *2001: Uma Odisseia no Espaço* (1968), *Blade Runner* (1982) e *Matrix* (1999), exibiram sistemas avançados de IA e aumentaram as expectativas do público sobre suas capacidades. Esse deslocamento no imaginário técnico revela uma mudança ainda mais profunda: já não se trata apenas de dominar a tecnologia, mas de disputar a narrativa sobre o que é ser humano. Essa ambiência midiática, denominada de *bios midiático* por Sodré (2009), envolve todas as esferas da vida em sociedade.

Apesar de falarmos sobre o campo do entretenimento, o mundo real também se preparava, silenciosamente, para colocar máquinas em diálogo com humanos. Ainda na década de 1960, o cientista Joseph Weizenbaum desenvolveu, no Laboratório de Inteligência Artificial do MIT, o primeiro *chatbot* da história: Eliza. Como observa Lucia Santaella (2024), tratava-se de

> [...] um bebê que não era dotado de aprendizagem de máquina. E sem aprendizado, seja humano, seja máquina, não se vai muito longe. Mesmo que um dos membros dessa dupla – que, na verdade, dependia de palavras-chave para funcionar – fosse dotado de muitos símbolos e regras lógicas, para que uma conversação prossiga, é imensa a complexidade e capila-

> ridade de fatores envolvidos, justamente aquilo que constitui o humano, cuja inteligência, na multiplicidade de suas injunções, ainda não demos conta de compreender inteiramente, apesar do desenvolvimento das ciências químicas, biológicas e todas as humanas, do final do século XIX até hoje (Santaella, 2024, p. 7).

Mais de meio século depois do "bebê Eliza", chegamos a uma era em que as máquinas não apenas respondem, mas aprendem, interpretam e criam. Em 2025, o Sora 2, desenvolvido pela OpenAI, empresa também responsável pelo ChatGPT, emergiu como uma das ferramentas mais avançadas de inteligência artificial do mundo. Segundo a própria desenvolvedora, o modelo para geração de vídeos tem uma maior precisão física, sendo mais realista e controlável que os sistemas anteriores, além de trazer também diálogos e efeitos sonoros sincronizados. Diferentemente do Sora original, lançado em 2024, o Sora 2 consegue simular a dinâmica física de objetos e agentes em movimento, respeitando leis da física como gravidade e colisões, o que reduz a ocorrência de deformações ou teletransportes de elementos que eram comuns nos modelos anteriores. O sistema também permite maior controle narrativo, seguindo instruções complexas que envolvem múltiplas tomadas e mantendo a continuidade entre cenas. Além disso, integra linguagem, som e imagem, o que o posiciona como um modelo multimodal capaz de produzir sequências audiovisual-realistas que se aproximam de experiências humanas de percepção e interpretação (OpenAI, 2025).

Esse avanço técnico, porém, não pode ser compreendido isoladamente: a capacidade de gerar imagens, sons e narrativas realistas coloca essas máquinas em um campo simbólico onde o poder de falar, de ser ouvido e de influenciar percepções se torna relevante. Em sua obra *O Poder Simbólico* (1989), o autor Pierre Bourdieu afirma que as relações hierárquicas estão presentes nas interações cotidianas e determinam quem pode falar, interromper ou questionar. Para ele, a conversação funciona como um "mercado linguístico" em que algumas vozes são marginalizadas ou têm menor representatividade por fatores como gênero, idade ou nível de instrução. Nesse contexto, a capacidade de impor uma visão de mundo está diretamente ligada ao capital simbólico, ou seja, ao reconhecimento que o locutor recebe dentro do grupo.

É nesse ponto que a reflexão de Serrano (2010) se torna pertinente. O autor observa que comunicação e violência se entrelaçam sempre que o discurso é usado para validar ou negar sofrimentos. A linguagem, ao nomear, distribui poder e legitima hierarquias. Em sociedades desiguais,

quem detém os meios de comunicação define não apenas o que é dito, mas o que pode ser imaginado. Desse modo, da utopia de *Os Jetsons* aos dilemas morais de *Eu, Robô,* o que se narra sobre as máquinas ajuda a construir os sentidos que sustentam, e naturalizam, formas de dominação e violência simbólica. Segundo o relatório *Promoção de habilidades digitais e os desafios para medição, Ano XVII - N. 3,* do Cetic.br (2025, p. 3),

> As IAs ajudam os usuários a redigirem resumos, a escrever *scripts* ou a gerar imagens que produzem fotografias realistas, que nem sempre têm uma contrapartida no mundo real, o que as torna difíceis de rastrear. Essa generalização tem o potencial de revolucionar a própria noção de informação como bem público, ampliando-a para obter mais benefícios de conhecimento ou privatizando-a atrás de "caixas-pretas" (UNESCO, 2021). Isso exige, urgentemente, o letramento em IA para informar as pessoas sobre seus usos e suas interações cotidianas não-técnicas com mídias de massa, sociais e sintéticas, pois afetam a informação, a educação e a cultura.

A violência com raízes políticas e sociais é uma presença constante nas sociedades. Essa manifestação pode ocorrer tanto por parte de grupos que se insurgem contra a autoridade estabelecida quanto por ser empregada pelo próprio poder. Além disso, a violência pode se manifestar nas condições de vida dos cidadãos (Serrano, 2010, p. 7). Sem falar que vivemos um esvaziamento da experiência humana, assinalado pela liquidez dos vínculos (Bauman, 2021a) e pela colonização da subjetividade por sistemas técnicos e informacionais (Han, 2015, 2017).

No entanto, o exercício do poder e da dominação social não se limita à força explícita, mas se constrói e se perpetua de forma sutil, por meio da imposição de significados e visões de mundo. É nesse sentido que a sociologia da educação define a violência simbólica:

> Todo poder de violência simbólica, isto é, todo poder que chega a impor significações e a impô-las como legítimas, dissimulando as relações de força que estão na base de sua força, acrescenta sua própria força, isto é, propriamente simbólica, a essas relações de força. (Bourdieu; Passeron, 1992, p. 19)

Essa violência simbólica é crucial para entender as raízes da dominação. Segundo Galtung (2018), a violência se manifesta de formas distintas, mas inter-relacionadas. A violência direta é visível e evidente, envolvendo o uso de força física ou ameaça imediata para causar danos a indivíduos ou grupos, como agressões ou uso de armas. No entanto, essa violência explícita frequentemente revela apenas a ponta do *iceberg*, estando enraizada em estruturas sociais e culturais mais profundas, onde se insere a violência estrutural, presente nas próprias instituições e nas

relações de poder da sociedade. Ela perpetua desigualdades e injustiças, muitas vezes de maneira invisível, como ocorre na discriminação racial ou na desigualdade econômica, afetando a vida de milhões de pessoas sem que haja necessariamente um ato físico de agressão.

Complementarmente, a violência cultural legitima e reforça tanto a violência direta quanto a estrutural. Valores, normas e crenças culturais podem sustentar práticas discriminatórias e abusivas; por exemplo, a cultura do estupro utiliza estereótipos sobre sexualidade para justificar assédio e violência sexual. Essas três formas de violência apontadas estão profundamente interligadas: a violência estrutural e cultural cria condições que facilitam a violência direta, enquanto esta última pode reforçar e perpetuar as demais. Bourdieu aprofunda essa análise ao tratar da violência simbólica, entendida como

> toda coerção que só se institui por intermédio da adesão que o dominado acorda ao dominante (portanto à dominação) quando, para pensar e se pensar ou para pensar sua relação com ele, dispõe apenas de instrumentos de conhecimento que têm em comum com o dominante e que faz com que essa relação pareça natural. (Bourdieu, 1997, p. 204)

A violência simbólica, portanto, conecta e reforça especialmente as formas de violência estrutural e cultural identificadas por Galtung (2018), naturalizando a dominação nas relações sociais. No contexto contemporâneo, a violência simbólica se manifesta também no ambiente digital. Segundo Silveira citando Durand,

> as plataformas digitais se tornaram oligopólios de alta concentração de poder de mercado, desenvolvendo a extração de dados como uma nova forma de apropriação de valor, com a coleta, processamento e monetização de dados dos usuários, gerando lucros massivos e perpetuando desigualdades. Esses empreendimentos colossais controlam vastos recursos e dados e, segundo o autor, estariam replicando as dinâmicas de poder e controle típicas do feudalismo medieval (Durand, 2021 *apud* Silveira, 2025, p. 40).

A violência simbólica não se limita mais às instituições tradicionais ou aos discursos hegemônicos da mídia, mas se reconfigura nas arquiteturas técnicas das inteligências artificiais generativas, que passam a exercer poder por meio da produção e circulação de significados. O domínio sobre a linguagem e a imagem, que antes determinava quem podia falar e ser ouvido, agora é mediado por sistemas algorítmicos e *big techs* capazes de reproduzir hierarquias e invisibilizar vozes.

Inteligência artificial generativa e seus tentáculos

A inteligência artificial generativa constitui um campo da IA voltado à criação de soluções, conteúdos e dados inéditos, a partir de grandes volumes de informações previamente armazenadas. Esse tipo de criação tem como referência produções já elaboradas pela mente humana e abrange diversas áreas, como artes, música, textos, imagens e design de produtos. O processo criativo relacionado à IA generativa envolve o uso de diferentes técnicas e modelos, entre os quais se destacam as redes neurais generativas e os modelos de linguagem, como o GPT ou *Generative Pre-trained Transformer* (Hessel; Lemes, 2023).

A ampliação do uso dessas tecnologias intensifica a dinâmica de produção e circulação de informações mediadas por algoritmos. Por trás da aparência de "neutralidade" algorítmica, opera-se um sistema que concentra poder informacional e manipula a percepção pública. Como aponta Moraes (2013), as grandes corporações de informação e entretenimento tornaram-se centrais na configuração do espaço global, conectando sociedades e economias, mas também ampliando desigualdades comunicacionais. A circulação de textos, imagens e vozes produzidos por IA não rompe com essa estrutura – ao contrário, reforça-a, ao mascarar o trabalho humano e reproduzir, em escala automatizada, narrativas que consolidam o olhar dominante.

Esses processos se inscrevem em um contexto de continuidade das lógicas coloniais. A retórica da inovação, do progresso e da modernização mantém viva uma estrutura centro-periferia que define quem produz tecnologia e quem apenas a consome. A colonização contemporânea é simbólica: expressa-se em dados, algoritmos e discursos que naturalizam a subordinação sob a aparência de avanço civilizatório (Orlando, 2015). Sérgio Amadeu da Silveira (2025) define como sistemas impulsionados pela voracidade do sistema capitalista em sua crise de acumulação e viabilizados por alianças entre Estado e corporações de tecnologia, acumulando muita lucratividade com complexos militares-industriais-datificados enquanto nos distraem com Sora 2 e outras IAGens para criação de *feeds* infinitos de entretenimento. Nesse contexto, a aplicação da inteligência artificial em decisões militares evidencia como essas tecnologias operam em escala global. Stewart e Hinds (2023, parágrafo 5) descrevem que

> Esses tipos de sistemas de apoio à decisão com IA (AI-DSS, na sigla em inglês) são ferramentas computadorizadas que usam software de IA para exibir, sintetizar e/ou analisar dados e, em alguns casos, fazer recomendações – ou até previsões – para auxiliar seres humanos a tomar decisões na guerra.

A relação contemporânea entre guerra e tecnologia se manifesta principalmente por meio da inteligência artificial (IA), cujo avanço influencia o funcionamento de economias, sociedades e governos. Nos Estados Unidos, em particular, a IA é tratada como um recurso estratégico para a proteção de interesses geopolíticos. Nesse país, observa-se um modelo de desenvolvimento tecnológico centrado nas *big techs*, que se beneficiam de investimentos expressivos tanto públicos quanto privados, além de incentivos políticos do governo federal (Oliveira, 2025, p. 7).

Para além do contexto militar, a inteligência artificial generativa influencia também a produção de imagens e sons para audiências amplas, afetando percepções e comportamentos. Ferrari (2024) afirma que, em uma era marcada pela desincorporação do ser humano, as imagens geradas pela inteligência artificial generativa, como a ferramenta Sora da OpenAI, lançada em fevereiro de 2024, e os *prompts* para criação de músicas nos pacotes da Adobe, entre outras tecnologias emergentes, apresentam cenários atrativos para uma audiência frequentemente dispersa, imersa em consumo, entretenimento, crenças e preconceitos. Nesse sentido, discutir o poder das representações técnicas implica discutir também o modo como a violência é distribuída e justificada.

Butler (2021) observa que o monopólio estatal da violência depende de práticas discursivas de nomeação, que frequentemente dissimulam a coerção sob a forma de lei e projetam a violência sobre o outro. A própria definição do que é considerado violento, ou legítimo, revela-se, assim, um ato político. Enquanto isso, a desaceleração prepara a cognição para a resistência. Ensina Edgar Morin:

> A resistência também implica salvaguardar ou criar oásis de comunidades dotadas de uma relativa autonomia. [...] Resistência que implica na coordenação de ações que se dediquem à solidariedade e à rejeição ao ódio. A resistência prepararia assim as jovens gerações a pensar e agir pelas forças da união, da fraternidade, da vida e do amor. (IHU, 2024, parágrafo 10)

As negociações de paz e as estruturas diplomáticas frequentemente reproduzem hierarquias simbólicas, preservando os interesses de Estados e elites em detrimento das necessidades humanas básicas. A comunicação, nesse contexto, torna-se instrumento de manutenção da ordem, e não de emancipação (Galtung, 2004).

Ao reproduzir padrões hegemônicos de linguagem, a inteligência artificial atua como extensão dessa lógica. A tecnologia não cria apenas meios de expressão: ela reinscreve desigualdades antigas sob o disfarce da objetividade técnica. O desafio, portanto, é pensar uma comunicação

capaz de romper com esse ciclo – uma linguagem que desfaça as hierarquias simbólicas e reabra espaço para a pluralidade e para o reconhecimento mútuo.

Atualmente, vivemos em um "regime de informação, a forma de dominação na qual informações e seu processamento por algoritmos e inteligência artificial determinam decisivamente processos sociais, econômicos e políticos" (Han, 2022, p. 7). Nesse cenário, como observa Ferreira (2024), os ambientes digitais intensificam a polarização e a hostilidade, produzindo efeitos que ultrapassam as fronteiras do virtual e se projetam sobre a vida pública. Essas dinâmicas revelam a emergência de novas formas de dominação simbólica mediadas por sistemas algorítmicos.

É nesse ponto que o conceito de violência simbólica, formulado por Bourdieu (1989), se torna central. A IA generativa, ao manipular linguagem e imagem, pode atuar como mecanismo de imposição simbólica, um instrumento de legitimação de visões de mundo que privilegiam certos sujeitos e apagam outros. Sua eficácia está justamente em parecer neutra: quanto mais técnica se apresenta, mais poder simbólico exerce. O autor descreve como a cultura dominante atua não apenas como expressão de um grupo, mas como um sistema de legitimação e hierarquia:

> A cultura dominante contribui para a integração real da classe dominante (assegurando uma comunicação imediata entre todos os seus membros e distinguindo-os em relação às outras classes); para a integração fictícia da sociedade no seu conjunto, portanto, à desmobilização (falsa consciência) das classes dominadas; para a legitimação da ordem estabelecida por meio do estabelecimento das distinções (hierarquias) e para a legitimação dessas (Bourdieu, 1989, p. 10).

A lógica descrita pelo autor ilumina o papel contemporâneo das tecnologias digitais e da IA generativa: por meio de suas operações simbólicas (linguagem, imagem, estética e discurso), elas produzem a aparência de universalidade e neutralidade, quando na verdade reproduzem estruturas de poder historicamente consolidadas.

Como observa Silveira (2025, p. 42), "hoje em dia, as tecnologias digitais e a inteligência artificial realmente existente amparam não apenas a melhoria das nossas experiências cotidianas, mas também a formação de um cenário de guerra". A guerra, portanto, não é apenas material, mas simbólica, travada no campo das representações e das linguagens. No entanto, as mesmas tecnologias que sustentam essa guerra de narrativas começam a ser incorporadas aos conflitos armados, convertendo o poder simbólico em poder destrutivo. É nesse ponto que a violência simbólica se encontra com a violência real, e a IA deixa de apenas representar o mundo para participar ativamente da sua destruição.

Militarização da inteligência artificial nos conflitos contemporâneos

No contexto atual, a expansão das imagens produzidas por inteligência artificial nas redes sociais e no campo informacional torna a lógica da violência simbólica ainda mais alarmante. Baudrillard e Morin (2004) já apontavam que a imagem pode substituir o acontecimento e integrar a própria estratégia da informação, operando como uma forma de violência contra a realidade ao criar refúgios ficcionais que distorcem a gravidade do ocorrido. Hoje, esse fenômeno alcança uma nova dimensão: a manipulação imagética ultrapassa a simples distorção de fatos e passa à própria fabricação de realidades artificiais. A fronteira entre ficção e documento torna-se, portanto, cada vez mais permeável, abrindo espaço para "verdades alternativas" que disputam legitimidade com registros factuais.

A esse cenário soma-se o que Han observa ao analisar os efeitos da globalização: "A globalização também dissolve todas as estruturas fechadas para acelerar a circulação de capital, mercadorias e informações. Elimine fronteiras e coloque o mundo fora do lugar, transformando-o em um mercado global" (Han, 2021, p. 28). Ao dissolver barreiras e intensificar fluxos, a globalização amplia não apenas o comércio e a mobilidade, mas também a circulação de narrativas, imagens e informações que atravessam fronteiras sem filtros ou mediações. Desse modo, o ambiente informacional se torna ainda mais propício à intensificação da disputa simbólica e à fragilização da verdade.

De forma concomitante, emergem também novas formas de poder associadas à inteligência artificial. Revela-se um deslocamento gradual do poder dos Estados para grandes corporações tecnológicas, que operam com base em tecnologias probabilísticas e sistemas de processamento de dados em larga escala. Essas empresas assumem um papel central na mediação das atividades sociais, intensificando a extração contínua de dados das populações e fortalecendo sua influência sobre diferentes esferas da vida coletiva. Esse processo impulsiona a transferência de funções tradicionalmente estatais para o setor privado e abre às *big techs* novas possibilidades de expansão, inclusive no campo militar e nos negócios da guerra (Silveira, 2025).

Manson (2024) afirma que o Projeto Maven marcou o início de uma era em que a guerra passou a depender da leitura algorítmica do mundo. Criado em abril de 2017 pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos, o projeto, oficialmente chamado *Algorithmic Warfare Cross-Functional*

Team (AWCFT), foi concebido para introduzir aprendizado de máquina e integração de dados massivos nos fluxos de inteligência militar, transformando a coleta e o processamento de informações em um processo automatizado.

Segundo reportagem publicada pelo jornal *The Guardian*, o Maven nasceu de uma parceria entre o Pentágono e o Google, que disponibilizou suas tecnologias de inteligência artificial do sistema TensorFlow (Gibbs, 2018). Manson (2024) complementa ao afirmar que os engenheiros da *big tech* forneceram tecnologias de visão computacional para que o sistema pudesse analisar automaticamente imagens captadas por drones e identificar alvos potenciais. As imagens eram processadas por algoritmos treinados para distinguir pessoas, veículos e estruturas, destacando trechos de interesse para uma revisão humana. Assim, o Maven não decidia quem seria atacado, mas sinalizava o que merecia atenção, filtrando os dados com base em padrões aprendidos. Essa colaboração com o setor privado, entretanto, gerou resistência entre funcionários do Google, que denunciaram o risco de uso letal da IA e pressionaram a empresa a não renovar o contrato.

A saída do Google, contudo, não interrompeu o desenvolvimento do Maven. Diversas empresas de tecnologia e defesa permaneceram no projeto, e outras se juntaram posteriormente. Fontes próximas ao programa indicam que a principal plataforma de fusão de dados utilizada é fornecida pela Palantir Technologies; entre os doze principais parceiros estão Amazon Web Services, ECS Federal, L3Harris Technologies, Maxar Technologies, Microsoft e Sierra Nevada (Manson, 2024).

A autora ainda afirma que, gradualmente, o Maven evoluiu. Se antes a análise de vídeos aéreos demandava horas de trabalho humano, o sistema passou a processar centenas de imagens em segundos, aprimorando-se a cada nova operação. Sua arquitetura foi expandida para integrar radares de abertura sintética (capazes de enxergar através de nuvens e chuva), sensores infravermelhos (que detectam calor e identificam motores em funcionamento) e *geotags* (que vinculam coordenadas a dispositivos eletrônicos ou postagens em redes sociais). O cruzamento desses dados permite mapear padrões de comportamento, localizar instalações e até prever movimentações inimigas.

Atualmente, a iniciativa se transformou em um experimento ambicioso em teste nas linhas de frente na Ucrânia, constituindo um componente crítico do esforço militar dos Estados Unidos para produzir e direcionar informações em tempo oportuno aos soldados que enfrentam

as forças invasoras russas (Sanger, 2023). O conflito, por sua vez, evidencia como a guerra na Ucrânia se transformou em um laboratório para o emprego de tecnologias emergentes, no qual a inteligência artificial e a infraestrutura digital passaram a desempenhar papéis decisivos na condução das operações.

IA na Guerra da Ucrânia

Sem dúvidas, a Guerra da Ucrânia representa um dos episódios mais significativos da ordem internacional contemporânea. Longe de ser um conflito restrito a uma disputa territorial, ela sintetiza dinâmicas históricas, políticas e tecnológicas que atravessam o século XXI. O embate entre os países, iniciado em 24 de fevereiro de 2022, com a invasão do território ucraniano pelas forças militares russas, remonta à dissolução da União Soviética e à redefinição das fronteiras de influência no espaço pós-soviético. A crescente aproximação da Ucrânia com instituições ocidentais, como a União Europeia e a OTAN, foi percebida por Moscou como uma ameaça direta à sua segurança e ao equilíbrio regional.

A dimensão tecnológica do conflito se revelou um dos aspectos mais marcantes dessa nova configuração da guerra. Gomes (2025) aponta que, desde os primeiros sinais de tensão, empresas do setor digital passaram a desempenhar um papel ativo na defesa ucraniana, especialmente no campo cibernético. Companhias como a Microsoft, Google e Amazon ofereceram suporte técnico e infraestrutura digital ao governo de Kiev, buscando proteger dados estratégicos e manter a comunicação diante de ataques virtuais. Já a Starlink, vinculada à SpaceX, tornou-se essencial ao restabelecer o acesso à internet em regiões afetadas pelos bombardeios e pelo colapso das redes locais.

Segundo fontes entrevistadas e reportagem publicada pelo jornal *The Economist*, a Ucrânia tem recorrido à inteligência artificial como estratégia para compensar sua desvantagem militar diante da Rússia. Em meio ao desenvolvimento de novas armas, um coronel ucraniano relatou que equipes de engenharia utilizam o ChatGPT como ferramenta inicial na busca por soluções técnicas, especialmente em projetos de drones capazes de resistir às interferências eletrônicas promovidas pelo inimigo. O oficial, que não teve sua identidade revelada, explicou ainda que a IA começou a ser integrada a sistemas voltados à detecção e ao reconhecimento de alvos (How [...], 2024). Porém, engana-se quem pensa que o emprego da inteligência artificial na Ucrânia surgiu com a guerra; ele é resultado de um processo que vem sendo estruturado há alguns anos.

Ainda em 2019, o presidente Volodymyr Zelensky defendeu que o país ampliasse o uso dessa tecnologia como parte das estratégias de segurança nacional. A partir dessa diretriz, foi desenvolvido um sistema de análise com foco estratégico, administrado pelo Conselho de Segurança e Defesa Nacional (NSDC). Conhecido como *Centre for Operational Threat Assessment* (COTA), o programa reúne e processa uma grande variedade de dados, desde textos, imagens e estatísticas até informações obtidas por meio de invasões cibernéticas. O modelo permite acompanhar indicadores diversos, como variações de preços, comunicações por celular, fluxos migratórios, comércio, energia, diplomacia e movimentações militares, chegando inclusive ao controle de armamentos em oficinas de reparo.

Essa presença crescente da inteligência artificial nos campos de batalha revela uma dimensão mais ampla: a forma como as tecnologias digitais se entrelaçam à vida cotidiana e às estruturas de poder. Ferrari (2024) afirma que, no mundo digital, vivemos imersos em telas projetadas por algoritmos controlados por *big techs*, que reproduzem estratégias coloniais:

> Se vivemos mergulhados em telas, projetadas e pensadas por algoritmos criados por *big techs*, que usam as mesmas estratégias de colonização usada pela Companhia das Índias no século XVII, saqueando o ouro e as pedras preciosas das colônias e, no século XXI, saqueando nossos dados, rostos e pegadas (Ferrari, 2024, p. 87).

A reflexão de Ferrari (2024) sobre o valor dos dados e o domínio exercido pelos algoritmos ecoa diretamente nas estratégias adotadas pela Ucrânia ao longo do conflito. Em uma das operações conduzidas durante a guerra, equipes de pesquisa recorreram à inteligência artificial para examinar um enorme volume de informações provenientes das redes sociais russas, cruzando-as com indicadores socioeconômicos diversos – como padrões de consumo, deslocamentos populacionais e hábitos de busca na internet. A partir dessas correlações, os sistemas conseguiram identificar variações nos sentimentos e percepções de diferentes grupos da sociedade russa, distinguindo entre segmentos mais alinhados ao governo e setores críticos à guerra. O uso dessa tecnologia demonstra como os rastros digitais das pessoas, antes vistos apenas como dados dispersos, passaram a ser convertidos em conhecimento estratégico, capaz de orientar decisões militares e políticas em tempo real (How Ukraine, 2024). "Num cenário global fragmentado, é pouco provável que as tecnologias impeçam a propagação de suas capacidades mais perigosas", aponta o Relatório 2024 do "Fórum Economico Mundial" (World Economic Forum, 2024, p. 9),

como a "chegada da IA generativa, permitindo que uma série de atores não estatais e estatais possam acessar um mundo sobre-humano".

Enquanto a Ucrânia aposta na inteligência artificial como instrumento de compensação tecnológica e de defesa, a Rússia parece avançar em uma direção distinta, orientada pela industrialização e pela automação do poder bélico. De acordo com Grynszpan (2025), as forças russas vêm ampliando o emprego de drones de ataque equipados com sistemas de decisão autônoma, capazes de identificar alvos e executar manobras coordenadas sem controle humano direto. Em 22 de maio de 2025, um enxame de sete drones atingiu a cidade de Velykyi Burluk, na região de Kharkiv; os dispositivos formaram um círculo no céu antes de mergulharem simultaneamente sobre o alvo, um comportamento interpretado como resultado de um processo algorítmico de decisão.

Além da destruição geográfica e da vida humana, outra face da IA se mostra aparente: a da verdade. De acordo com Shahbazyan (2025), desde 2022 há uma expansão significativa de narrativas enganosas direcionadas a deslegitimar a política externa ocidental e o apoio internacional à Ucrânia. O autor destaca que tais narrativas, frequentemente alinhadas a interesses pró-Kremlin, são criadas e impulsionadas por meio de tecnologias de inteligência artificial, que permitem tanto a produção em massa de conteúdos manipulados quanto sua rentabilização em plataformas digitais. A guerra informacional conduzida pela Rússia constitui uma frente estratégica do conflito contemporâneo, sustentada pela difusão de *deepfakes* e de discursos persuasivos capazes de gerar instabilidade social e desconfiança midiática.

Desde o início da invasão à Ucrânia, a Rússia tem intensificado campanhas de desinformação voltadas a enfraquecer a imagem do presidente Volodymyr Zelensky e reduzir o apoio internacional ao país. Recentemente, essas ações passaram a incluir histórias fictícias elaboradas e divulgadas *on-line*, construídas com detalhes que simulam realidade e despertam o interesse do público, refletindo o avanço das estratégias digitais utilizadas. Essa prática demonstra como os agentes russos adaptam suas táticas de comunicação conforme o desenrolar da guerra, criando formas de manipular a opinião pública. Quando antigas narrativas perdem impacto, elas são substituídas por outras, produzidas com o auxílio de vídeos e gravações falsificados e disseminadas por meio de plataformas e sites que imitam veículos jornalísticos ocidentais (Myers, 2024).

O contexto do conflito ultrapassa o campo físico e se estende ao plano simbólico. A inteligência artificial deixa de ser apenas um recurso técnico e passa a funcionar como um instrumento de poder, capaz de

produzir sentidos, legitimar discursos e disputar a autoridade sobre o que é reconhecido como verdadeiro. No caso da Ucrânia, o uso estratégico da IA e as parcerias com *big techs* representam não apenas um reforço tecnológico, mas também uma forma de capital simbólico. Ao se associar às grandes potências digitais, o país constrói uma imagem de modernidade, competência e alinhamento com os valores democráticos ocidentais, o que fortalece sua soberania simbólica e amplia sua legitimidade internacional.

Ao mobilizar a IA para fins de defesa e inovação, a Ucrânia projeta um *ethos* de resistência racional, transparente e humanizada, contraposto à figura da agressão russa. A Rússia, por sua vez, opera no campo simbólico por meio da manipulação da informação e da fabricação de realidades. Se, na Ucrânia, a IA serve para afirmar uma narrativa de autonomia e reconhecimento, na Rússia, ela atua para distorcer o real, fragilizar a legitimidade do inimigo e reconfigurar o espaço da crença coletiva.

IA na Guerra de Gaza

A Guerra de Gaza, também conhecida como conflito Israel-Hamas, teve início em 7 de outubro de 2023, quando grupos militantes palestinos realizaram uma série de ataques coordenados contra o território israelense. As ações atingiram cidades próximas à Faixa de Gaza, postos militares, passagens de fronteira e assentamentos civis localizados no sul de Israel. A ofensiva marcou o início de uma nova escalada de violência na região, reacendendo tensões históricas e desencadeando uma resposta militar em larga escala por parte de Israel.

No decorrer das operações, a guerra passou a incorporar dimensões tecnológicas, especialmente no uso da inteligência artificial como ferramenta de apoio às estratégias de combate. Uma investigação publicada por veículos israelenses revelou a existência de um sistema de IA denominado *Lavender*, utilizado pelas forças armadas de Israel para identificar supostos integrantes do Hamas na Faixa de Gaza e direcionar ataques aéreos. O programa teria gerado até 37 mil nomes de indivíduos associados à organização, abrangendo desde membros de baixa patente até lideranças, o que resultou em bombardeios de grande escala e em elevado número de vítimas civis (Israel [...], 2024).

Silveira (2025) explica que o chamado Projeto *Lavender* opera a partir do cruzamento de uma ampla base de dados, reunindo interceptações de comunicações, imagens de satélite, informações provenientes de redes sociais e outros materiais de inteligência. Por meio desse processamento massivo, o sistema busca reconhecer indivíduos e locais vinculados a grupos militantes, como o Hamas. O autor aponta ainda que a concep-

ção do Lavender guarda semelhanças com as ideias apresentadas na obra *The human-machine team: how to create synergy between human & artificial intelligence that will revolutionize our world* (Sariel, 2021), que propunha a criação de mecanismos automatizados para otimizar a tomada de decisões militares (Silveira, 2025).

De acordo com Abraham (2024), o Projeto *Lavender* é complementado por outro programa chamado *The Gospel*, cuja existência foi revelada em uma investigação anterior da *+972 Magazine* e da *Local Call*, em novembro de 2023, além de constar em comunicações oficiais do exército israelense. A principal diferença entre os dois sistemas está na natureza dos alvos: enquanto o *The Gospel* é utilizado para identificar edifícios e infraestruturas que o exército afirma serem operadas por militantes, o *Lavender* tem como foco reconhecer indivíduos e adicioná-los a uma lista de alvos.

Mortes de até 20 civis inocentes eram "permitidas" em ataques contra membros do Hamas de baixa patente, em ações que muitas vezes ocorriam com as chamadas "bombas burras", capazes de destruir prédios inteiros de uma só vez. Em ofensivas direcionadas a integrantes de patentes mais elevadas da organização, segundo as publicações, até 100 mortes civis poderiam ser toleradas, sendo utilizados mísseis e foguetes de maior precisão (Israel [...], 2024).

É inegável que grandes empresas de tecnologia norte-americanas têm desempenhado papel ativo no apoio às forças israelenses por meio de infraestrutura digital e inteligência artificial. Outro projeto, chamado Projeto *Nimbus*, firmado em 2021 e avaliado em aproximadamente 1,2 bilhão de dólares, envolve companhias como Google e Amazon, responsáveis por oferecer serviços de computação em nuvem e modelos de IA às tropas. Além dessas, as Forças de Defesa de Israel também utilizam centros de dados da Cisco e da Dell. Outras parceiras, como a Red Hat – subsidiária da IBM –, contribuem com soluções em nuvem, enquanto a Palantir Technologies mantém uma colaboração estratégica com o governo israelense voltada ao uso militar da tecnologia (Papel [...], 2025).

Especialistas da ONU expressaram preocupação com o possível emprego de sistemas de inteligência artificial e protocolos militares automatizados por Israel na Faixa de Gaza, que teria resultado em um número excepcional de vítimas civis, além de danos extensivos a residências, serviços essenciais e infraestrutura. De acordo com esses especialistas, seis meses após o início da ofensiva, a destruição de habitações e equipamentos civis em Gaza já excedia a observada em conflitos recentes. Mais de 15 mil pessoas perderam a vida, quase metade do total registrado até

então, sendo que grande parte dessas mortes ocorreu nas primeiras seis semanas após 7 de outubro, período em que os sistemas de IA teriam sido utilizados de maneira significativa na seleção de alvos (Organização das Nações Unidas, 2024).

Considerações finais

As campanhas de desinformação impulsionadas por IA, o uso de vídeos manipulados e *deepfakes*, bem como a criação de sites falsos e narrativas artificiais, revelam uma forma de violência simbólica produzida para naturalizar a dominação e corroer a confiança pública. A tomada de decisões de risco da máquina sem intervenção humana direta e a probabilidade de alvos civis serem alvejados, distante do campo de batalha, mostram que faltam garantias e regulação para que os sistemas de inteligências artificiais sejam usados de maneira condizente com a moral e a ética.

Enquanto isso, os novos colonizadores da era digital usam a apropriação tecnológica como estratégia discursiva. Nesse sentido, o artigo procurou mostrar que compreender a teoria do poder simbólico de Bourdieu se torna essencial para viver em meio a estas disputas de narrativas. Os autores demonstram que o poder é mais eficaz quando é reconhecido como legítimo, ou seja, quando atua sobre as percepções e os esquemas de pensamento de forma naturalizada (Bourdieu, 1989). A IA, ao mediar a produção e a circulação da informação, converte-se nesse poder invisível: redefine narrativas, distribui credibilidade e invisibiliza vozes. Na Ucrânia, na Rússia ou em Gaza, ela opera como mediadora entre tecnologia e dominação, entre técnica e crença. Para futuras pesquisas, recomenda-se o acompanhamento aprofundado sobre o avanço, o impacto e a efetividade do uso de inteligências artificiais como armas de guerra em nossa sociedade dataficada.

Referências

ABRAHAM, Yuval. “Lavender”: the AI machine directing Israel’s bombing spree in Gaza. *+972 Magazine*, 3 abr. 2024. Disponível em: Disponível em: https://www.972mag.com/lavender-ai-israeli-army-gaza/. Acesso em: 5 nov. 2025.

BAUDRILLARD, Jean; MORIN, Edgar. *La violencia del mundo*. Tradução de Carles Roche. Barcelona: Paidós Ibérica, 2004.

BAUMAN, Zygmunt. *Amor líquido*: sobre a fragilidade dos laços humanos. Tradução de Carlos Alberto Medeiros. 2. ed. São Paulo: Zahar, 2021.

BOURDIEU, Pierre. *O poder simbólico*. Tradução de Fernando Tomaz. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

BOURDIEU, Pierre. *Meditations pascaliennes*. Paris: Seuil, 1997.

BOURDIEU, Pierre; PASSERON, Jean-Claude. *A reprodução*: elementos para uma teoria do sistema de ensino. Tradução de Reynaldo Bairão. 3. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1992.

BUTLER, Judith. *A força da não violência*. São Paulo: Boitempo Editorial, 2021.

CETIC.BR. Promoção de habilidades digitais e os desafios para medição. *Panorama Setorial da Internet*, ano XVII, n. 3. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2025. Disponível em: https://www.cetic.br/pt/publicacao/ano-xvii-n-3-promocao-de-habilidades-digitais-e-os-desafios-para-medicao/. Acesso em: 20 out. 2025.

EU, robô. Direção de Alex Proyas. Produção de Laurence Mark, John Davis, Topher Dow e Wyck Godfrey. Los Angeles, CA: 20th Century Fox, 2004. Filme (115 min.).

FERRARI, Pollyana (org.). *Descendentes de Eliza*: os impactos da inteligência artificial generativa no mercado de trabalho, na desinformação, nas artes e no pensamento crítico. Cachoeirinha: Fi, 2024.

FERREIRA, Amanda. *A guerra nos fones de ouvido*: desinformação, manipulação de discursos e mídias no conflito russo-ucraniano. 2024. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2024.

GALTUNG, Johan. *Trascender y transformar*: una introducción al trabajo de conflictos. Tradução e edição de Fernando Montiel T. México: Montiel & Soriano Editores, 2004.

GALTUNG, Johan. Violência, paz e pesquisa para a paz. *Organicom*, São Paulo, Brasil, v. 15, n. 28, p. 33–56, 2018. DOI: 10.11606/issn.2238-2593.organicom.2018.150546. Disponível em: https://revistas.usp.br/organicom/article/view/150546. Acesso em: 30 out. 2025.

GIBBS, Samuel. Google's AI is being used by US military drone programme. *The Guardian*, 7 mar. 2018. Disponível em: https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/07/google-ai-us-department-of-defense-military-drone-project-maven-tensorflow. Acesso em: 31 out. 2025.

GOMES, Luiz Henrique. Guerra na Ucrânia impulsiona papel da IA e das *big techs* em conflitos: o que virá pela frente. *Estadão*, São Paulo, 26 fev. 2025. Disponível em: https://www.estadao.com.br/internacional/guerra-na-ucrania-impulsiona-papel-da-ia-e-das-big-techs-em-conflitos-o-que-vira-pela-frente/. Acesso em: 5 nov. 2025.

GRYNSZPAN, Emmanuel. A Rússia intensifica o uso de novas tecnologias militares contra a Ucrânia, incluindo inteligência artificial. *Le Monde* (edição em inglês). Paris, 7 jun. 2025. Disponível em: https://www.lemonde.fr/en/international/article/2025/06/07/russia-steps-up-use-of-new-military-technologies-against-ukraine-including-ai_6742108_4.html. Acesso em: 5 nov. 2025.

HAN, Byung-Chul. *A sociedade da transparência*. Tradução de Enio Paulo Giachini. Petrópolis: Vozes, 2017.

HAN, Byung-Chul. *Do desaparecimento dos rituais*. Tradução de Gabriel Salvi Philipson. Petrópolis: Vozes, 2021.

HAN, Byung-Chul. *Infocracia*: digitalização e a crise da democracia. Tradução de Gabriel Salvi Philipson. Petrópolis: Vozes, 2022.

HAN, Byung-Chul. *Sociedade do cansaço*. Tradução de Enio Paulo Giachini. Petrópolis: Vozes, 2015.

HESSEL, Ana Maria Di Grado; LEMES, David de Oliveira. Criatividade da Inteligência Artificial Generativa. *TECCOGS* – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 28, p. 119-130, 2023.

HOW UKRAINE is using AI to fight Russia. *The Economist*, Londres, 8 abr. 2024. Disponível em: https://www.economist.com/europe/2024/04/08/how-ukraine-is-using-ai-to-fight-russia. Acesso em: 5 nov. 2025.

IHU (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS). Edgar Morin: a resistência do espírito. *Outras Palavras*, São Paulo, 7 fev. 2024. Disponível em: https://outraspalavras.net/outrasmidias/edgar-morin-a-resistencia-do-espirito/. Acesso em: 1 nov. 2025.

ISRAEL usou IA para definir 37 mil alvos, com cálculo de 'permissão prévia' de morte de civis, diz investigação. *O Globo*, 4 abr. 2024. Disponível em: https://oglobo.globo.com/mundo/noticia/2024/04/04/israel-usou-ia-para-definir-37-mil-alvos-com-calculo-de-permissao-previa-de-morte-de-civis-diz-investigacao.ghtml. Acesso: 5 nov. 2025.

MANSON, Katrina. AI warfare is already here. Em *Bloomberg*, fev. 2024. Disponível em: https://www.bloomberg.com/features/2024-ai-warfare-project-maven/?srnd=homepage-americas&sref=62t700Zl. Acesso em: 31 out. 2025.

MORAES, Dênis de (org.). *Mídia, poder e contrapoder*: da concentração monopólica à democratização da informação. São Paulo: Boitempo, 2013.

MYERS, Steven Lee. A fábrica de *fake news* de Putin: como a Rússia inventa histórias para justificar guerra na Ucrânia. *O Estado de S. Paulo*, 19 mar. 2024. Disponível em: https://www.estadao.com.br/internacional/a-fabrica-de-fake-news-de-putin-como-a-russia-inventa-historias-para-justificar-guerra-na-ucrania/. Acesso: 5 nov. 2025.

OLIVEIRA, Francisco de. Prefácio. In: SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. *As big techs e a guerra total*: o complexo militar-industrial-datificado. São Paulo: Editora Hedra, 2025.

OPENAI. Chegou o Sora 2. [S. l.], 2025. Disponível em: https://openai.com/pt-BR/index/sora-2/. Acesso em: 28 de out. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Especialistas da ONU mencionam uso de inteligência artificial em ataques israelenses na Faixa de Gaza. *ONU News*, abr. 2024. Disponível em: https://news.un.org/pt/story/2024/04/1830431. Acesso em: 12 set. 2025.

ORLANDO, Oscar. El régimen de los derechos humanos: diseños globales, subordinación y colonialidad. In: SIRI, Laura; VÁZQUEZ, Hernán Gabriel (comp.). *Representaciones discursivas de la violencia, la otredad y el conflicto social en Latinoamérica*. Buenos Aires: [s. n.], 2015. p. 13-28.

OS JETSONS. Direção de Joseph Barbera e William Hanna. Produção de Hanna-Barbera Productions. Hollywood, CA: Hanna-Barbera Productions, 1962. Série de televisão.

PAPEL da tecnologia na guerra em Gaza: *big techs* dos EUA forneceram modelos de IA a Israel. *Veja*, 19 fev. 2025. Disponível em: https://veja.abril.com.br/mundo/papel-da-tecnologia-na-guerra-em-gaza-big-techs-dos-eua-forneceram-modelos-de-ia-a-israel/. Acesso em: 5 nov. 2025.

SANGER, David. Na Ucrânia, armas do século 21 não conseguem vencer uma guerra do século 19. *O Estado de S. Paulo*, 22 jul. 2023. Disponível em: https://www.estadao.com.br/internacional/na-ucrania-armas-do-seculo-21-nao-conseguem-vencer-uma-guerra-do-seculo-19/. Acesso em: 4 nov. 2025.

SANTAELLA, Lucia. Do bebê Eliza às traquinagens do ChatGPT. In: FERRARI, Pollyana (org.). *Descendentes de Eliza*: os impactos da inteligência artificial generativa no mercado de trabalho, na desinformação, nas artes e no pensamento crítico. Cachoeirinha: Fi, 2024. DOI: https://doi.org/10.22350/9786585958448.

SARIEL, Yossi. *The human-machine team: how to create synergy between human & artificial intelligence that will revolutionize our world*. [S. l.]: Independently Published, 2021. E-book Kindle. ISBN 9798749152210.

SERRANO, Pascual. *Medios violentos*: palabras e imágenes para el odio y la guerra. Quito: CIESPAL, 2010.

SHAHBAZYAN, Diana. AI's role in Ukrainian wartime media. *DW Akademie*, 21 ago. 2025. Disponível em: https://akademie.dw.com/en/making-news-under-siege-ais-role-in-ukrainian-wartime-media/a-73567580. Acesso em: 6 nov. 2025.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. *As big techs e a guerra total*: o complexo militar-industrial-dataficado. São Paulo: Hedra, 2025.

SODRÉ, Muniz. *Antropológica do espelho*: uma teoria da comunicação linear e em rede. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

STEWART, Ruben; HINDS, Georgia. Algoritmos da guerra: uso de inteligência artificial para tomar decisões em conflitos armados. *Direito e Políticas Humanitárias* (blog do CICV), [S. l.], 1 dez. 2023. Disponível em: https://blogs.icrc.org/law-and-policy/pt-br/2023/12/01/algoritmos-da-guerra-uso-de-inteligencia-artificial-para-tomar-decisoes-em-conflitos-armados/. Acesso em: 30 out. 2025.

UNESCO. Windhoek +30 declaration: information as a public good, World Press Freedom Day 2021. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378158. Acesso em: 12 set. 2025.

WORLD ECONOMIC FORUM. *The Global Risks Report 2024*. Cologny/Geneva: World Economic Forum, 2024. Disponível em: https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/. Acesso em: 3 nov. 2025.

LEMOS, Ligia Prezia; MUNGIOLI, Maria Cristina Palma. Globo como mediatech: usos de inteligência artificial nos processos de produção. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 161-182, 2026.

Recebido em: 10 maio 2026
Aprovado em: 14 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p161-182

Licensed under CC BY 4.0

Globo como *mediatech*: usos de inteligência artificial nos processos de produção

Ligia Prezia Lemos[1]

Maria Cristina Palma Mungioli[2]

Resumo: O artigo aborda a incorporação de inteligência artificial (IA) nos processos corporativos e criativos da Globo, considerando sua reorganização como uma empresa *mediatech* no contexto das transformações da indústria televisiva após a consolidação do streaming, especialmente da Netflix. A partir de uma abordagem qualitativa, baseada em revisão bibliográfica e análise de 32 textos jornalísticos e institucionais publicados entre 2019 e 2025, mapeiam-se iniciativas relacionadas ao uso de IA em fluxos produtivos e de desenvolvimento de telenovelas e séries, segundo discursos de executivos e profissionais do grupo. Apresentam-se os usos organizados segundo setores como, por exemplo, pós-produção e acessibilidade. O estudo também enfoca pontos éticos e jurídicos envolvendo autoria, transparência e responsabilidade. Conclui-se que a IA é discursivamente posicionada pela Globo como eixo de modernização e competitividade, com diferentes níveis de consolidação das iniciativas anunciadas.

Palavras-chave: Inteligência artificial; *mediatech*; Globo; indústria televisiva; *streaming*.

1 Doutora e Mestre com pós-doutorado em Ciências da Comunicação pela Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP). Pesquisadora do GELiDis (ECA-USP). E-mail: ligia.lemos@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6977-2752.

2 Professora Associada na Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação (PPGCom-USP). Pesquisadora de Produtividade em Pesquisa (PQ) do CNPq (processo 315611/2023-5). Líder do Grupo de Pesquisa GELiDis CNPq/ECA-USP. E-mail: crismungioli@usp.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5553-6107.

Globo as a Mediatech: The Use of Artificial Intelligence in Media Production Processes

Abstract: The article discusses how Globo has incorporated artificial intelligence (AI) into its corporate and creative processes, considering its reorganization as a media tech company within the context of transformations in the television industry following the consolidation of streaming platforms, particularly Netflix. The study adopts a qualitative approach based on bibliographic review and the analysis of 32 journalistic and institutional texts published between 2019 and 2025. It maps initiatives related to the use of AI in production workflows and in the development of telenovelas and series, according to statements by executives and professionals from the group. These uses are presented according to specific sectors, such as post-production and accessibility. The study also addresses ethical and legal issues involving authorship, transparency, and accountability. It concludes that AI is discursively positioned by Globo as a driver of modernization and competitiveness, with varying levels of consolidation among the announced initiatives.

Keywords: Artificial intelligence; mediatech; Globo; television industry; streaming.

Introdução

O presente artigo apresenta e discute o uso de inteligência artificial (IA) nos processos da Globo com base em sua reorganização como *mediatech*. Em um primeiro momento, buscamos contextualizar, em linhas gerais, as mudanças na indústria de televisão ocorridas com a chegada das plataformas de *streaming*, sobretudo da Netflix. Na sequência, abordamos os caminhos percorridos pela Globo para se tornar *mediatech*. Na terceira parte do artigo, nos dedicamos a mapear as ações da Globo na adoção de processos fundados nas tecnologias de inteligência artificial nos processos corporativos e criativos, sobretudo no que diz respeito aos formatos de telenovela e série de ficção. Dirigindo o olhar para a transformação operada pelo principal grupo de mídia do Brasil, discutimos alguns aspectos da incorporação da IA em processos criativos e técnicos, com foco em ficção seriada. Por fim, discutimos aspectos referentes à ética e à autoria colocados pelo uso de IA e IA generativa (IAGen) no atual momento. Nessa abordagem, destacamos pontos éticos e jurídicos relacionados aos direitos autorais e à transparência no uso da tecnologia (Acemoī lu, 2023; Couldry; Mejias, 2018; Cowls *et al.*, 2023; Floridi, 2020).

Em termos metodológicos, a pesquisa adota uma abordagem qualitativa, baseada em revisão bibliográfica e análise de casos recentes noticiados em mídia especializada ou nos discursos de executivos do grupo Globo. Para isso, foram coletados 32 artigos jornalísticos e corporativos publicados no período de 11 de agosto de 2019 a 24 de outubro de 2025. Examinaram-se entrevistas, reportagens e materiais institucionais, que enfocam seu programa de governança tecnológica e princípios editoriais voltados à ética e à responsabilidade no uso da IA. Trata-se de uma pesquisa não probabilística intencional que buscou mapear os usos de inteligência artificial na produção e gestão corporativa do grupo Globo no processo de sua transformação em *mediatech*.

A temática é relevante devido à importância da questão no ambiente do audiovisual brasileiro, à centralidade da Globo no ecossistema comunicativo do país e à atualidade do debate regulatório sobre os usos de ferramentas de inteligência artificial. O estudo conclui que há um esforço consistente de construção discursiva em torno da IA como ferramenta de modernização e competitividade, ainda que nem todas as iniciativas anunciadas apresentem continuidade observável no período analisado.

1. Contextualização

Conforme destacam Lotz e Havens (2025), a distribuição de conteúdo via *internet* colocou enormes desafios para práticas das indústrias de mídia sedimentadas principalmente ao longo da segunda metade do século XX. Segundo os autores, "para muitos setores da mídia, não se tratava apenas de desenvolver uma estratégia de distribuição pela Internet, mas também de mudar os modelos de negócios principais" (Lotz; Havens, 2025, p. 36)[1]. No caso específico da indústria de televisão, construída sobre o sistema de *broadcasting*, começa a se desenhar um novo modelo de negócios baseado em um sistema de distribuição via internet, que engloba todo um ecossistema de comunicação que reconfigurará toda a indústria de televisão ao final das primeiras décadas deste século. As mudanças incidem em todos os segmentos do circuito da comunicação (Hall, 2003), transformando-os de forma profunda e inédita. Lotz e Havens (2025, p. 40) destacam ainda que o surgimento e a solidificação das redes sociais controladas pelas *tech industries* como canais de captação dos investimentos em propaganda anteriormente destinados às emissoras de televisão provocam modificações de envergadura nos negócios das redes de televisão, implodindo práticas comerciais que as sustentaram desde sua implantação nos Estados Unidos e em outros países com o mesmo sistema de financiamento comercial, como é o caso do Brasil.

Para fazer frente a essas mudanças, o grupo Globo busca se reposicionar no mercado e, principalmente, se transformar em uma empresa de mídia em que a tecnologia digital perpassa e constrói desde processos administrativos e corporativos a processos criativos e de distribuição, por meio de "uma gestão integrada horizontalmente das áreas de produção de conteúdo, negócio e inovação tecnológica" (Massarolo; Mesquita, 2024, p. 4).

Não é objetivo deste artigo traçar um mapeamento das transformações realizadas nos modelos de negócios tradicionais da emissora até a sua transformação em *mediatech*, mas apontar quais usos de IA puderam ser observados por meio da pesquisa bibliográfica realizada e dos discursos de executivos e profissionais do grupo Globo analisados. Nesse sentido, no próximo tópico, abordaremos alguns pontos-chave que marcam as transformações operadas pelo grupo, sem a intenção de proceder a um detalhamento exaustivo.

---

1 No original: "For many media sectors, it wasn't merely a matter of developing an internet distribution strategy but shifting core business models as well."

2. Globo como mediatech

Nos últimos anos o Grupo Globo vem passando por transformações corporativas graduais e estratégicas, com foco na conversão da tradicional rede de radiodifusão em um ecossistema digital integrado e preditivo[2] (Agrela, 2021). Ainda em 2014, o Projeto *Big Data* estruturou o primeiro *data lake* da companhia, ou seja, um repositório centralizado de dados, permitindo que a empresa migrasse de uma cultura da intuição editorial – baseada no *feeling*, na subjetividade – para uma abordagem orientada por dados comportamentais: quem assiste o quê, quando e com quais interesses (Globo, 2025a). O processo começou a ser formalizado no ano de 2018, quando essa infraestrutura evoluiu para um modelo de *data mesh*, que descentraliza o acesso aos dados entre departamentos (Globo, 2025a; Globo, 2025b; Mari, 2023; Medeiros, 2025; Renner, 2021). Há indicações de que a pandemia de COVID-19 (2020-2023) impôs uma aceleração ainda maior desse processo, forçando a adoção de soluções remotas e colaborativas (Globo, 2021b).

Em 2018, o Grupo Globo anunciou o projeto de gestão "Uma só Globo", com a proposta de se tornar uma *mediatech*, unindo TV Globo, Globosat, DGCorp (Diretoria de Gestão Corporativa), Globo.com e Som Livre ("2018: lançamento...", 2021; Rosa, 2019). Em 2021, o projeto de unificação por meio de uma infraestrutura baseada em dados e inteligência artificial foi concluído. O objetivo foi garantir sua liderança diante de plataformas nativas digitais, por meio de alterações na forma como seu conteúdo é produzido, distribuído e monetizado (Globo, 2023; Lauterjung, 2025; Medeiros, 2025; Renner, 2021).

Em 2021, o grupo Globo passou a utilizar os serviços de diferentes empresas, em uma arquitetura multinuvem, como o Google Cloud, para serviços digitais, o Microsoft Azure, para publicidade contextual, e o Oracle, para gestão financeira (ver Tabela 1). A parceria inédita com o Google foi o começo do processo de migração de 100% de seus dados para a nuvem: além de conteúdos, os produtos e serviços digitais – entre eles, o G1, o GE.com, o Gshow e o Globoplay (Agrela, 2021). A migração dos *data centers* da Globo para o Google Cloud foi fundamental para sua transfor-

2 O sistema preditivo é uma infraestrutura tecnológica que utiliza dados e inteligência artificial para antecipar necessidades, comportamentos ou resultados. Na Globo, essa capacidade aparece, por exemplo, em recomendações personalizadas, publicidade contextual e indicadores de propensão de consumo.

mação em *mediatech*, garantindo escalabilidade[3], robustez e redução de custos operacionais. A mudança viabilizou melhorias na experiência do usuário, impulsionou o uso de IA para inovação e produtividade, e transformou o acervo histórico em um ativo estratégico de dados, permitindo que a área de tecnologia se concentrasse mais em inovação, e não em manutenção.

Quadro 1 – Globo *Mediatech* – Parcerias

Parceiro Tecnológico	Atribuição / Soluções Propostas	Resultados
Google Cloud	Suporte para serviços digitais. / Migração de 100% dos data centers e acervo (Agrela, 2021; Globo 2021a, 2021b).	Melhoria das recomendações em tempo real. Redução de 80% nos custos de processamento de pipelines[4] (Agrela, 2021; Globo, 2021a).
Microsoft Azure	Plataforma ORA para publicidade contextual. / Ferramentas de produtividade (Azure Data & AI) (Globo, 2023).	Receita de anúncios contextualizados dobra em dois anos. Automação de alertas comerciais (Globo, 2023).
Oracle	Gestão de ERP[5] e logística (Oracle Fusion Applications). / Otimização financeira e de estoque (Medeiros, 2025).	Redução do fechamento mensal de oito para três dias. 99,5% de precisão de estoque nos centros de distribuição (Medeiros, 2025).
IBM	Gestão de custos de nuvem. / Automação de cargas de trabalho (IBM Turbonomic) (Lobo, 2025).	Redução de 25% nos custos de nuvem das afiliadas. Monitoramento diário de gastos (Lobo, 2025).
NVIDIA	Computação acelerada e inteligência artificial. / Uso de IA na produção esportiva imersiva (Globo, 2021b).	Desenvolvimento do Virtualcast. Produção de conteúdo esportivo com realismo de games (Globo, 2021b).

Fonte: Organização das autoras, conforme fontes citadas.

Atualmente, o processo de transformação do Grupo Globo em *mediatech* continua em andamento e não possui data de conclusão, ou seja,

3 Escalabilidade é a capacidade técnica de um sistema crescer, expandir e se adaptar para suportar demandas sem perder eficiência. A migração para a nuvem (Google Cloud, Azure, Oracle) foi fundamental para isso, permitindo que a empresa acessasse recursos computacionais conforme a necessidade.

4 Pipelines são fluxos ou sequências de processamento de dados que integram a infraestrutura digital de empresas de tecnologia, ou seja, movem o dado bruto desde a captura até a entrega de experiências personalizada ao usuário final. O processamento de dados comportamentais para identificar e recomendar o próximo melhor conteúdo para cada assinante do Globoplay é um exemplo, assim como outros resultados práticos como o aumento no número de vídeos que as pessoas efetivamente encontram e assistem na plataforma (Agrela, 2021; Google Cloud, 2025a; Renner, 2021).

5 ERP, Enterprise Resource Planning, é um sistema de gestão utilizado para integrar e modernizar processos internos de uma organização.

a empresa visa continuar sua expansão tecnológica. Em outubro de 2025, por exemplo, ela testava mais de 50 novos recursos baseados em inteligência artificial em parceria com a Oracle, mapeava os próximos passos para a criação de agentes inteligentes voltados ao suporte a colaboradores e consumidores e avançava em estratégias de escalabilidade, com o objetivo de que cada área da organização tivesse autonomia para desenvolver e gerenciar suas próprias soluções automatizadas (Medeiros, 2025).

O plano como um todo visa, ainda: integrar cada vez mais a TV aberta e o *streaming* nos próximos anos, por meio de inteligência de dados (Globo, 2021a; Lauterjung, 2025); desenvolver seu próprio LLM, *Large Language Model*[6], para autores e roteiristas (Braun, 2024; Globo, 2025a); e implementar a TV 3.0 como próximo passo para unificar anúncios entre a TV linear e o ambiente digital (Globo, 2021a; Lauterjung, 2025). O processo também está em andamento na rede de afiliadas, com migração administrativa para a nuvem e uso de IA para conteúdo em fase inicial de testes (Lobo, 2025). Com o objetivo de manter sua competitividade no mercado global, também tem sido estimulada a adaptação cultural e técnica das equipes por meio da intensificação de letramento em IA generativa desde 2023 (Braun, 2024; Globo, 2025a; Globo, 2025b; Lauterjung, 2025; Medeiros, 2025; Renner, 2021), uma vez que o sucesso dos projetos de IA não depende só de algoritmos, mas da aceitação e domínio da tecnologia pelos colaboradores. Nesse sentido, a diretoria de IA realizou *road shows* internos para desmistificar os usos de tecnologia e mostrar as possibilidades criativas e de produtividade para jornalistas, roteiristas, publicitários e equipes operacionais (Globo, 2025a; Globo, 2025b).

Dentro desse contexto, o Mediatech Lab, laboratório de inovação e desenvolvimento tecnológico da Globo, visa a criação de novas linguagens e a simplificação de processos produtivos. Atua como polo de experimentação e une diferentes áreas da empresa, de forma remota e colaborativa, procurando responder aos constantes desafios de produção (Globo, 2021b). Iniciativas como o Mediatech Lab possibilitam inovar no desenvolvimento de linguagens audiovisuais e estimulam tanto soluções imersivas para experiências de consumo personalizadas quanto novos modelos de negócios baseados em evidências comportamentais (Globo, 2021b). Portanto, a transformação da Globo em *mediatech* pode ser des-

6 LLM (Large Language Model) é um modelo de inteligência artificial treinado com grandes volumes de dados textuais, como no caso de roteiros de telenovelas e séries, capaz de reconhecer padrões linguísticos e gerar, resumir ou traduzir textos a partir de comandos em linguagem natural (linguagem humana comum, utilizada na fala e na escrita).

crita como uma mudança ontológica, ou seja, uma completa alteração na natureza da empresa, em sua forma de produzir e distribuir conteúdo (Globo, 2025a; Medeiros, 2025; Renner, 2021).

Essa transformação, com a migração de um modelo centrado na TV aberta para um ecossistema digital e multiplataforma orientado ao consumidor, é fundamental para a manutenção de sua relevância no século XXI. Esse reposicionamento se materializou no fortalecimento do Globoplay como eixo estratégico de *streaming* e de personalização por dados, na adoção de soluções publicitárias baseadas em inteligência de dados e *adtech* (que inclui formatos interativos e *self-service*), na incorporação de tecnologias avançadas de produção (como estúdios virtuais e uso de IA), e na manutenção de credibilidade e alcance massivo em informação e eventos ao vivo. Ao combinar conteúdo, tecnologia e dados (produção, plataformas tecnológicas, distribuição, publicidade e comercialização), a empresa passou a imbricar inovação tecnológica e transformação de sua cultura interna, consolidando-se como um *hub* integrado de mídia e negócios digitais, ou seja, uma estrutura empresarial que centraliza, articula e conecta diferentes frentes em um mesmo ecossistema estratégico totalmente digital.

3. Usos de inteligência artificial na Globo

A Globo utiliza a IA como ferramenta de apoio em diversas frentes (Renner, 2021). O tópico a seguir descreve alguns desses usos, relacionados à área de estudos de ficção televisiva seriada, organizados segundo os setores de escrita e criação, pós-produção e efeitos visuais, acessibilidade e finalização de áudio, distribuição e experiência do usuário, e comercial e publicidade. Apresentamos, portanto, algumas das soluções envolvendo IA que a Globo informou ter usado nos documentos que compõem o *corpus* de nossa pesquisa. Algumas dessas iniciativas foram aplicadas pontualmente e não foram levadas adiante, mas são mencionadas por seu valor documental e porque foram importantes como percurso e experiência.

3.1 Escrita e criação

O assistente de roteiro inteligente é um modelo de linguagem (LLM) próprio, treinado com a biblioteca de roteiros originais da Globo. O objetivo é gerar *feedbacks* sobre arcos narrativos, sugerir diálogos e fornecer *insights* durante a criação de histórias, embora a palavra final permaneça sempre com o autor (Braun, 2024; Globo, 2025a).

Em termos de criação de cenografia, a IA é utilizada como recurso de planejamento para construir referências visuais na composição e construção de cenários (Braun, 2024). Em 2024, por exemplo, a IA foi utilizada como ferramenta de planejamento e cenografia na série *Guerreiros do Sol* (Globo, 2025). O autor George Moura utilizou a tecnologia para construir referências visuais para compor o cenário do sertão nordestino nos estúdios, embora o elenco tenha visitado o local real para a preparação artística (Braun, 2024).

3.2 Pós-produção e efeitos visuais

Na área de pós-produção e efeitos visuais, a Globo incorpora a inteligência artificial como ferramenta de apoio para agilizar etapas técnicas e operacionais. A adoção dessas soluções se intensificou a partir de 2020, acompanhando a maior maturidade das tecnologias e sua aplicação profissional. O uso da IA agiliza processos tradicionalmente manuais e repetitivos, contribuindo para a finalização de conteúdos audiovisuais. Em produções seriadas, como séries e novelas, a IA está presente na organização do trabalho e no cumprimento de prazos, especialmente de alto volume e ritmo. Ao automatizar tarefas técnicas sob a supervisão humana, seu uso libera as equipes para se concentrarem em decisões criativas e estratégicas, mantendo o controle artístico e a identidade das obras ao mesmo tempo em que garante consistência técnica e fluidez no processo de pós-produção (Criatividade, 2025).

Entre os principais usos em pós-produção e efeitos visuais, temos a transferência de estilo neural utilizada para gerar imagens estilizadas a partir de referências artísticas. Esse processo marcou a primeira iniciativa da Globo de produção de conteúdo com inteligência artificial, aplicada no programa *The Voice Kids* (Globo, 2016-2023). A técnica se baseia no treinamento de uma rede neural com estilos de pinturas consagradas, posteriormente aplicados a vídeos para criar uma atmosfera visual compatível com a música apresentada. No caso, na temporada 2 (2017), foram selecionadas obras de Claude Monet por oferecerem melhores resultados estéticos ao serem aplicados em vídeos de paisagens. A iniciativa demonstrou o potencial da IA como alternativa de baixo custo para a criação de conteúdo audiovisual (Antelo; Hoyle, 2024).

Já a colorização automática é uma técnica de inteligência artificial baseada em *deep learning* que adiciona cores a imagens e vídeos originalmente em preto e branco, por meio de inferência probabilística e não

pela recuperação da cor original. Utilizando redes neurais convolucionais treinadas com milhões de imagens, o sistema identifica semanticamente os objetos da cena e atribui a eles as cores mais prováveis. Esse processo permite a colorização massiva de conteúdos com menor custo (Antelo; Hoyle, 2024). Em 2017, a Globo testou as técnicas de *deep learning* para a colorização automática de 4.320 frames de imagens históricas em preto e branco na série *Cidade Proibida* (Globo, 2017). O processo foi utilizado em cenas de *flashback* para ambientar o Rio de Janeiro da década de 1950, reduzindo o tempo e o custo em comparação a métodos manuais (Antelo; Hoyle, 2024).

A segmentação semântica, ou mascaramento, é uma técnica que identifica e agrupa objetos da mesma classe em uma imagem. É usada principalmente para ocultar identidades automaticamente, reduzindo o tempo de edição (Antelo; Hoyle, 2024). Passou a ser utilizada no quadro *Repórter Secreto* (Globo, 1996-2021), do *Fantástico* (Globo, 1973-), em que a identidade do jornalista Eduardo Faustini precisava se manter oculta, preservando sua integridade física e reduzindo tempo e custo do processamento dos vídeos.

A interpolação de frames, ou *super slow-motion*, gera frames intermediários em cenas já gravadas por meio de redes de *deep learning*. Na telenovela *Deus Salve o Rei* (Globo, 2018), a equipe havia realizado tomadas aéreas com um drone, na Finlândia, gravando um rio em resolução 4K com uma taxa de 120 frames por segundo. Embora o objetivo fosse exibir a cena em câmera lenta, o resultado original não atingiu o nível de lentidão e fluidez desejado pela direção. Para solucionar a questão, a Globo aplicou uma rede neural profunda desenvolvida pelo Google, *Depth aware video frame interpolation*, capaz de gerar frames intermediários de forma inteligente entre os quadros já gravados. Com esses novos quadros, a taxa de atualização foi duplicada de 120 fps para 240 fps, alcançando o efeito desejado com alta qualidade visual (Antelo; Hoyle, 2024).

A super resolução por meio de IA reconstrói imagens em alta definição a partir de conteúdos em baixa resolução e permite converter acervos da TV analógica para HD ou 4K com ganhos de qualidade. Essa tecnologia possibilita a conversão massiva e simultânea de décadas de conteúdos, tratados como um *dataset* ativo em nuvem. A tecnologia de super-resolução foi aprimorada pela Globo por meio do treinamento da IA com imagens próprias em 4K, com resultados superiores às soluções disponíveis no mercado (Antelo; Hoyle, 2024). A técnica de super-resolução foi utilizada na docussérie *A Corrida das Vacinas* (Globoplay, 2021) em

que o algoritmo, treinado com o acervo da emissora, reconstruiu detalhes sem perder qualidade, como aconteceria com o uso de métodos de redimensionamento tradicionais (Antelo; Hoyle, 2024).

3.3 Acessibilidade e finalização de áudio

A audiodescrição automática por inteligência artificial acelera os recursos que traduzem imagens em palavras para pessoas com deficiência visual, viabilizando sua aplicação em larga escala (Braun, 2024). Em 2024, diversas séries do Globoplay tiveram uma aceleração da inserção de recursos de audiodescrição em escala com o uso de IA generativa. A tecnologia foi aplicada em 40 episódios de séries da plataforma, tornando a produção mais inclusiva para pessoas com deficiência visual de forma financeiramente viável (Braun, 2024).

Já o áudio imersivo (Atmos) é uma tecnologia que cria experiências sonoras tridimensionais (Braun, 2024). Desde 2024 o padrão de som imersivo Dolby Atmos passou a integrar as três principais telenovelas em exibição na TV aberta (das 18h, das 19h e das 21h). Sua adoção em larga escala só foi possível devido à automação dos processos sonoros via IA (Braun, 2024).

3.4 Distribuição e experiência do usuário (Globoplay)

O Globoplay utiliza inteligência artificial para selecionar frames representativos dos vídeos, combinando critérios editoriais, estéticos e de segurança para gerar thumbnails[7] automaticamente. Para isso, o sistema cruza o sumário do capítulo de uma novela, por exemplo, com seu closed caption para identificar cenas relevantes e, em seguida, aplica algoritmos com os critérios: imagens nítidas, com bom contraste, cores definidas, presença de pessoas, excluindo conteúdos com nudez ou armas. A solução alcança altos índices de precisão, com cerca de 90% de coincidência em relação às escolhas manuais e 92% de aceitação pelos editores, permitindo maior agilidade na disponibilização diária de novelas, séries e outros conteúdos. Desde 2019, o sistema de geração automática de thumbnails foi integrado ao Globoplay depois de testes bem-sucedidos com episódios de Malhação (Globo, 1995-2020) e outras obras do acervo (Antelo; Hoyle, 2024).

7 Thumbnails são imagens de destaque que representam séries, novelas, filmes e episódios no catálogo das plataformas de streaming. Funcionam como um convite visual, ajudando o público a identificar o conteúdo e a decidir o que assistir.

A IA também se aplica à recomendação personalizada de conteúdo por meio de pipelines de dados em nuvem, o que amplia ainda mais o acesso e o consumo de vídeos da plataforma (Google Cloud, 2025a; Renner, 2021).

3.5 Setor comercial e de publicidade

A Plataforma ORA (Oportunidade Real de Agrupamento) é uma das ferramentas baseadas em IA usada pela Globo para analisar textos e imagens da programação visando identificar contextos ideais para anúncios. Ela mapeia temas apresentados em cenas e sugere marcas parceiras que trabalham esse tema, viabilizando a venda de espaços publicitários até quatro horas antes da exibição (Globo, 2023). Já a GênIA é uma solução de IA generativa que realiza a triagem inicial de milhares de anúncios publicitários recebidos anualmente pela Globo, verificando sua conformidade com políticas e regulamentações nacionais (Google Cloud, 2025b; Jornalismo, 2025). Em termos de segmentação de audiência, a Globo tem uma parceria com a Neoway para integrar dados proprietários e identificar padrões de comportamento, permitindo anúncios digitais mais precisos tanto para o mercado B2B quanto B2C. Essa hipersegmentação de audiência possibilita que anunciantes alcancem públicos específicos com base tanto em renda quanto em comportamento (Bonatelli, 2025).

4. Questões éticas e jurídicas relacionadas ao uso de IA em séries e telenovelas da Globo

No presente tópico, apresentamos alguns dos procedimentos de produção e regulamentação corporativa referentes ao uso de IA observados no corpus da pesquisa realizada. Trata-se, portanto, dos resultados obtidos por meio da pesquisa não probabilística intencional realizada pelas autoras.

O uso de inteligência artificial nas séries e telenovelas da Globo se insere em um modelo de governança tecnológica associado à transformação da empresa em mediatech. Embora formulados inicialmente no âmbito do jornalismo, os princípios éticos e editoriais que orientam o uso da IA são tratados como diretrizes transversais, aplicáveis também ao entretenimento e à ficção televisiva (Globo, 2025a; Medeiros, 2025; Renner, 2021). Essa abordagem dialoga com perspectivas contemporâneas da ética da IA que enfatizam governança organizacional, responsabilização institucional e incorporação de valores humanos ao longo do ciclo de vida dos sistemas algorítmicos (Floridi, 2018; Rahwan, 2018).

Nesse contexto, as principais preocupações éticas da Globo se concentram na autoria, na supervisão humana, na transparência dos processos automatizados e na preservação de padrões editoriais e artísticos. Essas são diretrizes que estão em consonância com debates centrais da ética da IA, como accountability, explicabilidade e centralidade do humano nas decisões mediadas por tecnologia (Braun, 2024; Comissão Europeia, 2019; Dignum, 2022).

De acordo com a empresa, um princípio estruturante é o protagonismo da criatividade humana sendo que a aplicação da IA é concebida como ferramenta de apoio a fim de acelerar processos e oferecer feedbacks técnicos e narrativos, enquanto a autoria, o julgamento crítico e as decisões finais permanecem sob a responsabilidade humana (Antelo; Hoyle, 2024; Braun, 2024; Globo, 2025a; Globo, 2025b; Grupo, 2024; Jornalismo, 2025; Revolução, 2025). Uma lógica que vai ao encontro do conceito de human-in-the-loop8, que busca preservar agência, responsabilidade moral e controle humano significativo em sistemas automatizados (Dignum, 2022; Floridi, 2023). A adoção do LLM próprio, treinado com a biblioteca de roteiros, exemplifica essa abordagem da empresa ao funcionar como assistente criativo, sem substituir o autor, reforçando um modelo que combina eficiência produtiva e preservação de padrões artísticos (Braun, 2024; Globo, 2025a). Do ponto de vista teórico, tal estratégia compreende a IA como sistema sociotécnico, cujo valor ético depende de seu enquadramento institucional e normativo (Rahwan, 2018), além de reconhecer os limites da criatividade algorítmica frente ao julgamento ético-estético humano (Boden, 2016; Jornalismo, 2025).

A supervisão humana obrigatória constitui um eixo central: todo conteúdo gerado ou auxiliado por IA na Globo deve passar por validação humana, com monitoramento contínuo dos processos por meio de leituras por amostragem e checagens sistemáticas, assegurando que erros ou vieses algorítmicos não cheguem ao produto final (Grupo, 2024a; Grupo, 2024b; Quais, 2024). Esta orientação enfoca o princípio da accountability, segundo o qual a automação redistribui responsabilidades, mas não as elimina, pois devem permanecer claramente atribuídas aos profissionais e instituições (Dignum, 2022; Floridi, 2018).

A transparência com o público também é tratada como requisito ético fundamental pela empresa. A Globo se compromete a informar

8 Human-in-the-loop ou "HITL significa que seres humanos estão envolvidos em algum ponto do fluxo de trabalho da IA para garantir exatidão, segurança, responsabilidade ou tomada de decisão ética" (Stryker, [s.d.]).

quando a IA é utilizada de forma relevante e a rotular conteúdos sintéticos, como simulações ou reconstituições visuais, de maneira a evitar que sejam confundidos com a realidade (Grupo, 2024a; Grupo, 2024b; Quais, 2024). Essa diretriz acompanha os princípios de transparência e explicabilidade, considerados essenciais para a confiança pública e a preservação da autonomia dos usuários (Ananny; Crawford, 2018; Comissão Europeia, 2019).

Por fim, um desafio ético permanente é a redução de vieses e erros. Nesse ponto, a empresa admite que sistemas de IA podem reproduzir estereótipos e desigualdades desde os dados de treinamento, o que pede intervenção humana contínua para evitar a propagação automatizada de preconceitos e desinformação (Grupo, 2024a; Jornalismo, 2025). Esse posicionamento converge com debates atuais sobre justiça algorítmica e vieses sistêmicos, que enfatizam a necessidade de controle humano ativo sobre sistemas automatizados (Noble; Damorim, 2021; O'Neil, 2016). Essas diretrizes, em conjunto, buscam assegurar que a inovação tecnológica ocorra de forma responsável na Globo como um todo (Braun, 2024; Giovanna, 2024) e, portanto, integrando também o campo da ficção televisiva e suas peculiaridades, características e valores éticos.

Já o uso de IA nas produções de ficção da Globo é orientado por diretrizes legais que visam proteger a propriedade intelectual, os direitos de personalidade e a privacidade, em conformidade com a legislação brasileira, especialmente a LGPD, Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, Lei nº 13.709/2018 (Google Cloud, 2025b; Grupo, 2024a). Um primeiro ponto diz respeito à proteção de direitos autorais e da propriedade intelectual. O Grupo Globo estabelece que ferramentas de IA devem ser utilizadas sob supervisão humana, sem substituição da responsabilidade editorial e criativa, e com observância rigorosa dos direitos de terceiros e dos conteúdos proprietários da empresa (Grupo, 2024a; Princípios, 2024; Quais, 2024). Os modelos de linguagem (LLM) para roteiros, por exemplo, priorizam o desenvolvimento de modelos próprios evitando riscos jurídicos relacionados a uso indevido de obras protegidas e vazamento de dados sensíveis (Globo, 2025a; Grupo, 2024a). Também recai sobre os profissionais a responsabilidade legal de não inserir dados sigilosos ou protegidos por lei em ferramentas de IA (Grupo, 2024a).

No campo dos direitos de personalidade[9], os principais pontos envolvem o uso de imagem, voz e identidade. A sintetização de voz por IA exige autorização expressa do titular ou de seus representantes legais, com

9 Direitos da personalidade são prerrogativas fundamentais e inerentes a toda pessoa, protegendo sua dignidade, identidade e integridade física e psíquica, como vida, nome, imagem, honra, privacidade e liberdade, essenciais para o desenvolvimento humano e protegidos pela Constituição e Código Civil brasileiros, com características como serem vitalícios, irrenunciáveis e absolutos.

comunicação clara ao público (Grupo, 2024a; Grupo, 2024b). Da mesma forma, imagens e simulações visuais geradas por IA não podem induzir o público ao erro, devendo ser explicitamente rotuladas como reconstituições ou simulações (Grupo, 2024a; Grupo, 2024b). Quanto à responsabilidade civil e editorial, eventuais erros, vieses ou danos decorrentes do uso de IA, a Globo entende que permanece com os profissionais humanos e com a empresa, uma vez que a IA não possui personalidade jurídica (Grupo, 2024a). A supervisão humana funciona, assim, como salvaguarda jurídica frente a riscos de desinformação, preconceito ou danos morais.

No âmbito do compliance regulatório, especialmente no setor publicitário que financia parte das produções de ficção, a Globo utiliza soluções de IA como a GênIA para garantir conformidade com as normas do Conar (Conselho Nacional de Autorregulamentação Publicitária) e outras regulamentações nacionais. A ferramenta realiza triagens automatizadas, reduzindo tempo de revisão e permitindo que a análise humana se concentre em casos complexos, o que diminui riscos de sanções jurídicas (Globo, 2023; Google Cloud, 2025b).

A estratégia de hipersegmentação de audiências no ambiente digital, inclusive no Globoplay, também é estruturada para operar em conformidade com a LGPD (Google Cloud, 2025b) e as parcerias, como a firmada com a Neoway/B3, baseiam-se em transparência, segurança da informação e uso de dados proprietários e colaborativos, sem dependência de cookies de terceiros, buscando equilibrar personalização comercial e proteção da privacidade (Google Cloud, 2025b).

O modelo adotado pela Globo posiciona a IA como apoio, enquanto o humano atua como instância decisória, editorial e legal, funcionando como filtro ético-jurídico responsável por responder por eventuais desvios no uso da tecnologia (Google Cloud, 2025b; Grupo, 2024a). Nesse sentido, a Globo afirma que proíbe ou restringe o uso de inteligência artificial em situações que possam comprometer a ética, a responsabilidade profissional e a transparência com o público. Além disso, não pode ser utilizada para redigir textos opinativos ou editoriais, nem para gerar conteúdo sem supervisão humana. Também é vedado seu uso com dados sigilosos ou protegidos por lei, na criação de imagens realistas sem aviso claro de simulação, na reprodução de vozes humanas sem autorização e em qualquer situação que viole direitos autorais. No campo do entretenimento, a empresa impede que a IA substitua a criação humana, ressaltando que o protagonismo criativo deve permanecer com autores e diretores.

Considerações finais

O artigo abordou o uso de inteligência artificial (IA) nos processos da Globo tendo como base a reorganização do conglomerado como mediatech. O estudo foi realizado por meio de pesquisa exploratória intencional não probabilística realizada por revisão bibliográfica e análise de casos recentes noticiados em mídia especializada ou nos discursos de executivos do grupo Globo. Examinaram-se entrevistas, reportagens e materiais institucionais, que enfocavam seu programa de governança tecnológica e princípios editoriais voltados à ética e à responsabilidade no uso da IA.

A adaptação da empresa como mediatech surge como resposta estratégica à ruptura causada pelas tecnologias digitais e pela internet no sistema broadcasting sobre o qual toda a indústria de televisão foi construída no século XX. Nesse contexto, redes sociais (Facebook, TikTok, Instagram, entre outras), bem como plataformas como YouTube (Lotz; Havens, 2025, p. 40-43) e Netflix, adquirem o protagonismo frente às redes de televisão, que pode ser observado de forma clara com a perda de receitas publicitárias que sustentaram o modelo de broadcasting (Lotz; Havens, 2025). As empresas de televisão precisam buscar formas de sobrevivência em um novo contexto de produção e distribuição de conteúdo, principalmente diante de transformações profundas na sociedade e nas formas de consumo culturais operadas pela cultura digital e de streaming. Embora as plataformas de streaming não possam ser consideradas como as únicas formas de disseminação de consumo cultural (Arditi, 2021), o consumo de conteúdo por meio delas cresceu de forma vertiginosa nas primeiras décadas do século XXI.

O levantamento realizado permite compreender como a incorporação da inteligência artificial vem sendo publicamente narrada no processo de transformação da Globo em mediatech. A análise do corpus evidencia um discurso institucional que associa inovação tecnológica à eficiência produtiva, ampliação criativa e responsabilidade ética, enquanto busca reforçar a centralidade da decisão humana. Observa-se que algumas iniciativas aparecem como experiências pontuais, enquanto outras se consolidam como diretrizes estratégicas.

Sem a ambição de avaliar a efetividade dessas ações, o artigo procura oferecer um mapeamento do que foi anunciado, debatido e institucionalmente comunicado entre 2019 e 2025. Nesse sentido, contribui para registrar um momento de transição no audiovisual brasileiro e abre espaço para investigações futuras que possam acompanhar a implementação concreta dessas práticas e seus desdobramentos regulatórios, produtivos e culturais.

Referências

2018: lançamento do programa Uma só Globo. *Grupo Globo História*. 26 nov. 2021. Disponível em: https://historia.globo.com/historia-grupo-globo/2015-2024/noticia/2018-lancamento-de-uma-so-globo.ghtml. Acesso em: 15 fev. 2026.

ACEMOĞLU, Daron. Harms of AI. In: BULLOCK, Justin B.; CHEN, Yu-Che; HIMMELREICH, Johannes; HUDSON, Valerie M.; KORINEK, Anton; YOUNG, Matthew M.; ZHANG, Baobao (org.) *The Oxford handbook of AI governance*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2023. p. C65P1-C65N5. DOI: https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780197579329.013.65.

AGRELA, Lucas. Globo faz parceria inédita com o Google para transformação digital. *Exame*, São Paulo, 7 abr. 2021. Disponível em: https://exame.com/tecnologia/globo-faz-parceria-inedita-com-o-google-para-transformacao-digital/. Acesso em: 22 nov. 2025.

ANANNY, Mike; CRAWFORD, Kate. Seeing without knowing: limitations of the transparency ideal and its application to algorithmic accountability. *New Media & Society*, Thousand Oaks, CA, v. 20, n. 3, p. 973-989, 2018. DOI: https://doi.org/10.1177/1461444816676645. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1461444816676645. Acesso em: 15 dez. 2025.

ANTELO, Alvaro Lopez; HOYLE, Edmundo. Como a inteligência artificial impacta os programas da Globo? *Globotech Blog*, 13 ago. 2024. Disponível em: https://globotech.globo.com/blog/noticia/como-a-inteligencia-artificial-impacta-os-programas-da-globo.ghtml. Acesso em: 15 dez. 2025.

ARDITI, David. *Streaming culture*: subscription platforms and the unending consumption of culture. Bingley, UK: Emerald Publishing Ltd, 2021.

BODEN, Margaret. *AI*: its nature and future. Oxford, UK: Oxford University Press, 2016.

BONATELLI, Clarissa de Souza. Globo otimiza a segmentação de audiências digitais em parceria com a Neoway. *Blog Neoway*. 7 nov. 2025. Disponível em: https://blog.neoway.com.br/ultimas-noticias/segmentacao-de-audiencias-digitais/. Acesso em: 22 nov. 2025.

BRAUN, Daniela. Globo usa IA, mas o protagonismo é da criatividade humana. *Valor Econômico*, São Paulo, 12 abr. 2024. Disponível em: https://valor.globo.com/empresas/noticia/2024/04/12/globo-usa-ia-mas-o-protagonismo-e-da-criatividade-humana-sembarreira.ghtml. Acesso em: 22 nov. 2025.

COMISSÃO EUROPEIA. *Ethics guidelines for trustworthy AI*. Brussels: High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, 2019. Disponível em: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai. Acesso em: 2 jun. 2026.

COULDRY, Nick; MEJIAS, Ulises A. Data colonialism: rethinking big data's relations to the contemporary subject. *Television & New Media*, Thousand Oaks, CA, v. 20, n. 4, p. 336–349, 2019. DOI: https://doi.org/10.1177/1527476418796632. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1527476418796632. Acesso em: 25 maio 2026.

COWLS, Josh; TSAMADOS, Andreas; TADDEO, Mariarosaria; FLORIDI, Luciano. The AI gambit: leveraging artificial intelligence to combat climate change - opportunities, challenges, and recommendations. *AI & Society, Dordrecht*, v. 38, n. 1, p. 283–307, 2023. DOI: https://doi.org/10.1007/s00146-021-01294-x. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-021-01294-x. Acesso em: 25 maio 2026.

CRIATIVIDADE na era da IA: como a pós-produção está se transformando. *Globotech Blog*, 17 dez. 2025. Disponível em: https://globotech.globo.com/blog/noticia/criatividade-na-era-da-ia-como-a-pos-producao-esta-se-transformando.ghtml. Acesso em: 22 dez. 2025.

DIGNUM, Virginia. Responsible artificial intelligence: from principles to practice. ACM SIGIR Forum, Ithaca, NY, v. 56, n. 1, 2022. DOI: https://doi.org/10.1145/3582524.3582529. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/10.1145/3582524.3582529. Acesso em: 25 maio 2026.

FLORIDI, Luciano (org.). *AI4People – An ethical framework for a good AI society*: opportunities, risks, principles, and recommendations. [S.l.]: AI4People, 2018. Disponível em: https://ai4people.org/PDF/AI4People_Ethical_Framework_For_A_Good_AI_Society.pdf. Acesso em: 22 nov. 2025.

FLORIDI, Luciano. *The ethics of artificial intelligence*: principles, challenges, and opportunities. Oxford, UK: Oxford University Press, 2023. DOI: https://doi.org/10.1093/oso/9780198883098.001.0001. Disponível em: https://academic.oup.com/book/46748. Acesso em: 22 nov. 2025.

FLORIDI, Luciano. Ser humano e inteligência artificial: os próximos desafios do onlife. Entrevista concedida ao Instituto Humanitas Unisinos. *Instituto Humanitas Unisinos*, São Leopoldo, RS, 26 nov. 2020. Disponível em: https://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/604136-ser-humano-e-inteligencia-artificial-os-proximos-desafios-do-onlife-entrevista-com-luciano-floridi. Acesso em 22 nov. 2025.

GIOVANNA. Grupo Globo adota inteligência artificial no jornalismo com novas políticas a serem seguidas. *Agência Natu*, 5 jul. 2024. Disponível em: https://agencianatu.com.br/grupo-globo-adota-inteligencia-artificial-no-jornalismo-com-novas-politicas-a-serem-seguidas/. Acesso em: 22 nov. 2025.

GLOBO passa todo o acervo para nuvem do Google. *O Tempo*, Belo Horizonte, MG, 8 abr. 2021a. Disponível em: https://www.otempo.com.br/entretenimento/globo-passa-todo-o-acervo-para-nuvem-do-google-1.2469505. Acesso em: 29 out. 2025.

GLOBO tem 130 projetos de IA generativa. *IT Forum*, 31 mar. 2025a. Disponível em: https://itforum.com.br/noticias/globo-130-projetos-ia-generativa/. Acesso em: 22 nov. 2025.

GLOBO usa IA generativa para reduzir custos, personalizar experiências e transformar processos criativos. *Portal da Propaganda*, 26 mar. 2025b. Disponível em: https://www.portaldapropaganda.com.br/noticias/31626/globo-usa-ia-generativa-para-reduzir-custos-personalizar-experiencias-e-transformar-processos-criativos/. Acesso em: 22 nov. 2025.

GLOBO utiliza IA da Nvidia em programas esportivos. *AIoT Brasil*, 20 jan. 2021b. Disponível em: https://aiotbrasil.com.br/noticias/globo-utiliza-ia-da-nvidia-em-programas-esportivos. Acesso em: 29 out. 2025.

GLOBO utiliza inteligência artificial em sua estratégia de anúncios na programação. *Microsoft*, 23 jun. 2023. Disponível em: https://news.microsoft.com/source/latam/ia-pt-br/globo-utiliza-inteligencia-artificial-em-sua-estrategia-de-anuncios-na-programacao/?lang=pt-br. Acesso em: 29 out. 2025.

GOOGLE CLOUD. *Globo improves content discovery and cuts costs by 80% with Google Cloud Consulting*. YouTube, 23 dez. 2025a. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=mK5_ZGpVZGw. Acesso em: 2 jun. 2026.

GOOGLE CLOUD. *New Way Now*: Globo transforms manual ad reviews into AI-powered advertising compliance. YouTube, 7 nov. 2025b. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=D1laI3Zv3mU. Acesso em: 22 nov. 2025.

GRUPO Globo atualiza princípios editoriais para incluir orientações sobre inteligência artificial. *G1 Economia*, 27 jun. 2024a. Disponível em: https://g1.globo.com/economia/midia-e-marketing/noticia/2024/06/27/grupo-globo-atualiza-principios-editoriais-para-incluir-orientacoes-sobre-inteligencia-artificial.ghtml. Acesso em: 22 nov. 2025.

GRUPO Globo inclui orientações sobre inteligência artificial em seus princípios editoriais. *ACAERT - Associação Catarinense de Emissoras de Rádio e Televisão*, 27 jun. 2024b. Disponível em: https://www.acaert.com.br/noticia/53868/grupo-globo-inclui-orientacoes-sobre-inteligencia-artificial-em-seus-principios-editoriais. Acesso em: 29 out. 2025.

HALL, Stuart. *Da diáspora*: identidades e mediações culturais. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.

JORNALISMO e IA: apuração é imprescindível para a credibilidade da informação. *G1 Ribeirão e Franca*, 23 out. 2025. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/especial-publicitario/unaerp-unaerp-movimentando-descobertas/noticia/2025/10/23/jornalismo-e-ia-apuracao-e-imprescindivel-para-a-credibilidade-da-informacao.ghtml. Acesso em: 22 nov. 2025.

LAUTERJUNG, Fernando. Globo mira alcance e segmentação na publicidade do futuro do streaming. *Teletime*, 15 abr. 2025. Disponível em: https://teletime.com.br/15/04/2025/globo-mira-alcance-e-segmentacao-na-publicidade-do-futuro-do-streaming/. Acesso em: 29 out. 2025.

LOBO, Ana Paula. Afiliadas da Globo vão para a nuvem; usam ferramenta de automação da IBM e avançam para a IA. *Convergência Digital*, 4 jul. 2025. Disponível em: https://convergenciadigital.com.br/mercado/afiliadas-da-globo-vao-para-a-nuvem-usam-ferramenta-de-automacao-da-ibm-e-avancam-para-a-ia/. Acesso em: 22 nov. 2025.

LOTZ, Amanda; HAVENS, Timothy. Media industries in the digital Age: How media businesses work today. Cambridge: Polity Press, 2025.

MARI, Angélica. Rumo futuro: como a Globo usa IA generativa para transformar a indústria de mídia. *Forbes*, 3 jul. 2023. Disponível em: https://forbes.com.br/forbes-collab/2023/07/rumo-futuro-como-a-globo-usa-ia-generativa-para-transformar-a-industria-de-midia/. Acesso em: 22 nov. 2025.

MASSAROLO, João Carlos; MESQUITA, Dario. De emissora de televisão brasileira à empresa *mediatech*. *Revista Observatório*, [S. l.], v. 10, n. 1, p. a19, 2024. DOI: 10.20873/uft.2447-4266.2024v10n1a19pt. Disponível em: https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/17718. Acesso em: 16 fev. 2026.

MEDEIROS, Henrique. Globo testa 50 recursos de IA com tecnologias da Oracle. *Mobile Time*, 17 out. 2025. Disponível em: https://www.mobiletime.com.br/noticias/17/10/2025/globo-oracle-ia/. Acesso em: 22 nov. 2025.

NOBLE, Safiya Umoja. *Algoritmos da opressão*: como o Google fomenta e lucra com o racismo. Tradução de Felipe Damorim. São Paulo: Editora Rua do Sabão, 2021.

O'NEIL, Cathy. *Weapons of math destruction*: how big data increases inequality and threatens democracy. New York, NY: Crown, 2016.

PRINCÍPIOS editoriais do Grupo Globo estabelecem normas para o uso de inteligência artificial no jornalismo. *G1 Jornal Nacional*, 27 jun. 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2024/06/27/principios-editoriais-do-grupo-globo-estabelecem-normas-para-o-uso-de-inteligencia-artificial-no-jornalismo.ghtml. Acesso em: 22 nov. 2025.

QUAIS as regras do Grupo Globo para uso de inteligência artificial? *Meio & Mensagem*, 28 jun. 2024. Disponível em: https://www.meioemensagem.com.br/midia/globo-inteligencia-artificial. Acesso em: 22 nov. 2025.

RAHWAN, Iyad. Society-in-the-loop: programming the algorithmic social contract. *Ethics and Information Technology*, v. 20, n. 1, p. 5-14, 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/s10676-017-9430-8. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s10676-017-9430-8. Acesso em: 22 nov. 2025.

RENNER, Maurício. Globo migra para Google Cloud. *Baguete*, Porto Alegre, RS, 8 abr. 2021. Disponível em: https://www.baguete.com.br/noticias/globo-migra-para-google-cloud. Acesso em: 2 jun. 2026.

REVOLUÇÃO tecnológica não elimina criatividade, sensibilidade e o olhar humano. *G1 Ribeirão e Franca*, 24 out. 2025. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/especial-publicitario/unaerp-unaerp-movimentando-descobertas/noticia/2025/10/24/revolucao-tecnologica-nao-elimina-criatividade-sensibilidade-e-o-olhar-humano.ghtml. Acesso em: 15 dez. 2025.

ROSA, João Luiz. Reformulada, Globo avança na direção de se tornar 'media tech'. *Valor Econômico*, 8 ago. 2019. Disponível em: http://valor.globo.com/empresas/noticia/2019/11/08/reformulada-globo-avanca-na-direcao-de-se-tornar-media-tech.ghtml. Acesso em: 10 nov. 2022.

STRYKER, Cole. O que é human in the loop? *IBM*, [s.d.]. Disponível em: https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/human-in-the-loop. Acesso em: 15 dez. 2025.

ZUZA, Erika dos Santos; HESSEL, Ana Maria Di Grado. Capital algorítmico e inteligência artificial generativa na ressignificação da beleza nas redes sociais. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 183-198, 2026.

Recebido em: 13 maio 2026
Aprovado em: 18 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p183-198

Licensed under CC BY 4.0

Capital algorítmico e inteligência artificial generativa na ressignificação da beleza nas redes sociais

Erika dos Santos Zuza[1]

Ana Maria Di Grado Hessel[2]

Resumo: Neste artigo, abordamos o estudo sobre os impactos dos algoritmos na dinâmica de produção de conteúdos por influenciadores digitais que expressam a beleza feminina nas redes sociais. A partir do uso das plataformas digitais e a inteligência artificial generativa na comunicação de beleza, veremos como isso vem moldando o trabalho dos criadores, sobretudo desde a década de 2010 com o surgimento do Instagram. As transformações no campo da beleza feminina, sobretudo nos segmentos da maquiagem, cosméticos e bem-estar, acompanham as evoluções tecnológicas e de mercado, mas também geram novos riscos, sobretudo com a imposição de padrões de beleza irreais e a proliferação de desinformação que impactam diretamente a saúde física e mental, principalmente das mulheres. Por essa razão, este trabalho está fundamentado nos estudos de Lucia Santaella, Dora Kaufman, Issaaf Karhawi e Naomi Wolf. As discussões estão apresentadas em três partes: capital algorítmico e influenciadores digitais; filtros de beleza nas redes sociais; e impactos dos influenciadores virtuais na era da IA generativa. Como resultado, buscamos compreender os impactos do capital algorítmico na geração de padrões de beleza cada vez mais inalcançáveis, através de conteúdos aspiracionais, ressignificando a beleza digital e gerando engajamento para os influenciadores digitais.

Palavras-chave: capital algorítmico; influenciadores digitais; inteligência artificial generativa; desinformação; beleza.

1 Jornalista e doutoranda do Programa de programa de pós-graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD) PUC-SP, ORCID: https://orcid.org/0009-0009-7225-6834, E-mail: contatoerikazuza@gmail.com.

2 Doutora e Mestre em Educação/currículo pela PUC-SP; Professora do Departamento de Educação: formação docente, gestão e tecnologia da PUC-SP; Professora credenciada do do programa de pós-graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD) PUC-SP, vinculada à linha de pesquisa Mediações tecnológicas da aprendizagem e cognição. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4776-7754; E-mail: anadigrado@pucsp.br.

Algorithmic capital and generative artificial intelligence in the redefinition of beauty on social media

Abstract: This article examines the impact of algorithms on the content production dynamics of digital influencers who showcase female beauty on social media. By analyzing the use of digital platforms and generative artificial intelligence in beauty communication, we explore how these technologies have shaped creators' work, particularly since the 2010s with the rise of Instagram. Transformations in the realm of female beauty—especially within the makeup, cosmetics, and wellness sectors — keep pace with technological and market evolutions but also give rise to new risks, such as the imposition of unrealistic beauty standards and the spread of misinformation that directly affects physical and mental health, particularly among women. Accordingly, this study draws upon the work of Lucia Santaella, Dora Kaufman, Issaaf Karhawi and Naomi Wolf. The discussion is organized into three parts: algorithmic capital and digital influencers; beauty filters on social media; and the impact of virtual influencers in the era of generative AI. Ultimately, we aim to understand how algorithmic capital drives the creation of increasingly unattainable beauty standards through aspirational content, redefining digital beauty and generating engagement for digital influencers.

Keywords: algorithmic capital; digital influencers; generative artificial intelligence; misinformation; beauty.

Introdução

O ecossistema digital contemporâneo é estruturado por dinâmicas invisíveis, mas determinantes: os algoritmos. Estes podem ser compreendidos como sistemas lógico-matemáticos responsáveis por organizar, classificar, prever e direcionar fluxos de informação dentro das plataformas digitais. Esses dispositivos operam como mediadores da atenção, definindo quais conteúdos se tornam mais visíveis e, portanto, mais relevantes no ambiente informacional (Santaella, 2023).

Ao atuarem como filtros que modulam a experiência do usuário nas plataformas digitais, os algoritmos influenciam diretamente a produção e a circulação de conteúdos nas redes sociais. A lógica algorítmica é estruturada por cálculos de predição e otimização, que se materializam em métricas como curtidas, comentários, compartilhamentos, salvamentos e tempo de visualização, elementos centrais para a construção de visibilidade e reputação nas redes.

É neste cenário que emergem os influenciadores digitais como agentes (humanos ou não humanos) os quais constroem suas práticas comunicacionais a partir da necessidade de atrair e reter os seguidores, formar e manter comunidades, mas sem deixar de responder às dinâmicas algorítmicas das plataformas (Boarini, 2024).

Como recorte para este artigo delimitamos a beleza feminina e como é mostrada nas redes sociais, especialmente nos segmentos de maquiagem, cosméticos e bem-estar. As influenciadoras do setor de beleza produzem conteúdos que combinam práticas de consumo, performances identitárias e tendências estéticas direcionadas pelos circuitos algorítmicos das plataformas, pelas dinâmicas do marketing de produtos e serviços dos segmentos citados, assim como pelas constantes alterações das tendências da moda ultra fast-fashion, marcadas pelos inúmeros lançamentos mensais das mais variadas marcas nacionais e estrangeiras e pelos atravessamentos que esses segmentos sofrem com base na circulação de eventos, notícias e fatos culturais, sociais, esportivos, políticos, entre outros.

Em meio a esse contexto, a produção dos influenciadores digitais é cada vez mais marcada pelo uso de ferramentas de IA generativa, novos recursos que aparecem nas mais variadas áreas de seu trabalho: para editar imagens, criar legendas, planejar roteiros, desenvolver identidades visuais e automatizar interações com seguidores. Tais recursos tornam a criação de conteúdo digital mais ágil e esteticamente sofisticada, ao mesmo tempo em que ampliam os riscos de padronização, desinformação e o reforço de ideais de beleza artificiais (Youpix, 2024).

Essa incorporação crescente da IAGen ao cotidiano das plataformas digitais vem reconfigurando o trabalho dos influenciadores, sobretudo no Instagram, plataforma que, desde a década de 2010, consolidou-se como central para a cultura visual da beleza no Brasil e no mundo. A intersecção entre algoritmos, economia da atenção e IA generativa produz um novo sistema de valoração simbólica da aparência que afeta tanto criadores quanto consumidores.

É nesse cenário que se torna pertinente discutir a construção do chamado capital algorítmico, categoria derivada dos estudos de Pierre Bourdieu e adaptada para o campo digital, em que a visibilidade e a performatividade online se convertem em recursos estratégicos para o reconhecimento social e comercial (Morato; Jesus, 2023). Este artigo investiga como o capital algorítmico molda a atuação de influenciadores de beleza no Brasil e como a IAGen intensifica o trabalho desses criadores, ao mesmo tempo em que amplia a disseminação de padrões de beleza irreais e de práticas de desinformação estética que podem ser nocivos à saúde física e mental dos usuários ao longo do tempo. A discussão passa pela análise do papel dos filtros digitais como tecnologias de modificação visual amplamente utilizadas nas redes sociais e o estudo do fenômeno dos influenciadores virtuais criados por IA, os quais representam uma etapa avançada da estetização algorítmica da beleza no mundo digital.

1. Capital algorítmico e influenciadores digitais

A dinâmica de visibilidade nas plataformas digitais tem consolidado um tipo específico de recurso simbólico fundamental para influenciadores: o capital algorítmico. O conceito deriva dos estudos de Pierre Bourdieu (2012) sobre os capitais social, cultural e simbólico, e refere-se às vantagens acumuladas nas redes por sujeitos capazes de operar com eficácia dentro das regras implícitas dos sistemas de recomendação e ranqueamento das plataformas digitais. Assim como Bourdieu (2012) indicava que diferentes formas de capital garantem posições distintas dentro de um campo social, o capital algorítmico se apresenta como uma competência decisiva para disputar visibilidade e autoridade na internet.

> Conforme seus achados, Bourdieu poderia fundamentar o uso do algoritmo como práticas estruturantes, a ação do sistema – ou grupos – no habitus dos indivíduos, cuja disputa se dá nas redes sociais da internet, criando fatores de distinção, de maneira que agentes incorporem disposições que estabelecem se eles fazem parte de determinados grupos ou não, e assim construírem o que o autor define como gosto. (Morato; Jesus, 2023)

Morato e Jesus (2023) lembram que Bourdieu escreveu sobre o campo da comunicação, porém ele nunca desenvolveu uma teoria voltada para Internet ou mais especificamente para uso de algoritmos. Entretanto, sua teoria contribui para a explicação do poder dos algoritmos.

As capacidades de decifrar padrões de engajamento, adaptar conteúdos às lógicas das plataformas digitais, conhecer os diferenciais de cada rede social e responder rapidamente às novas tendências de comunicação convertem-se em diferencial estratégico para influenciadores digitais que buscam ampliar sua relevância no ambiente virtual, por meio dos conteúdos em fotos, ilustrações e vídeos, além das ações em ambiente físico, em encontros presenciais com seguidores, participação em eventos, festas e lançamentos de produtos e serviços.

Nos segmentos de maquiagem, cosméticos e bem-estar, essa lógica se evidencia de forma clara. Influenciadoras brasileiras como Bianca Andrade, conhecida como Boca Rosa e criadora de uma linha de maquiagem, com a empresa Boca Rosa Company, tornam-se exemplos emblemáticos de como a compreensão das engrenagens algorítmicas pode ser traduzida em expansão de audiência, formação de comunidade fiel, monetização de marcas parceiras e dos produtos próprios.

Para isso, a influenciadora utiliza conteúdos híbridos que combinam tutoriais, narrativas pessoais e lançamentos de produtos e formatos que podem ser favorecidos pelos algoritmos do Instagram e do TikTok por estimularem curiosidade, interação do público e retenção de atenção nos vídeos. Em uma entrevista, a influenciadora afirma que seu planejamento é pensado para o futuro. “A Boca Rosa é um negócio de longo prazo. Eu quero crescer com consistência, com propósito e com o mesmo DNA que me trouxe até aqui: fazer o impossível parecer possível” (Serrano, 2025).

De forma semelhante, a influenciadora e empresária Bruna Tavares, referência nacional em cosméticos e proprietária da linha BT de maquiagem, construiu um padrão de comunicação estruturado em resenhas técnicas, comparativos, testes de textura e tutoriais detalhados em vídeos e fotos, principalmente no Instagram. Influenciadoras emergentes, como Francine Ehlke (criadora da marca Fran), Angélica Silva (maquiadora reconhecida por vídeos de técnica profissional), Mari Krüger (influenciadora e bióloga, conhecida por divulgar conteúdos de skincare com rigor técnico) e Gessica Kayane (Gkay, influenciadora e humorista que tem uma marca de produto de bem-estar e emagrecimento) reforçam como o capital algorítmico se manifesta em diferentes estilos de atuação dentro do setor da beleza.

Karhawi (2020) destaca que os influenciadores precisam desenvolver habilidades específicas para performar o trabalho da visibilidade na internet, que envolve tanto a produção constante de conteúdos quanto a mobilização de afetos, estilos de vida e narrativas pessoais. "A visibilidade midiática permitida pelos meios também é responsável pela proliferação de imagens que constroem um espetáculo da vida cotidiana – imagens mediadas por imagens" (Karhawi, 2020, p. 43). Nesse sentido, a prática do influenciador de beleza é, simultaneamente, estética, intencional, performativa, técnica e emocional. A intensificação da competição por audiência nas plataformas e a busca pela formação de comunidade exigem que os criadores produzam conteúdos otimizados para que o algoritmo entregue as mensagens – os posts – a mais usuários. Com isso, é comum encontrarmos vídeos com cortes rápidos, uso de músicas que são sucessos momentâneos, priorização de vídeos verticais para o reels e TikTok, além do uso de textos, emojis e hashtags, para a manutenção da interação contínua com o público.

Com a ampliação da presença da inteligência artificial generativa nesses processos, observa-se uma transformação profunda na forma como os influenciadores produzem e distribuem conteúdo. Santaella (2023) ressalta que a comunicação digital contemporânea está ancorada em processos algorítmicos capazes de aprender e identificar padrões, potencializando, assim, a automação de tarefas e a personalização para a audiência.

> Os algoritmos são baseados nas próprias escolhas que fazemos, desenham as predileções de que damos notícia nas redes. Portanto, não é mais uma mera questão de apenas demonizar o poder das redes, pois elas não fazem outra coisa a não ser nos devolver o retrato de nossas mentes, desejos e crenças. (Santaella, 2023, p. 111).

No caso dos influenciadores de beleza, a IAGen permite gerar roteiros de vídeos, automatizar legendas, criar artes de divulgação, otimizar fotos e até sugerir tendências emergentes por meio de análises de comportamento do público. Kaufman (2021) observa que a inteligência artificial generativa se torna uma mediadora complexa entre usuários e plataformas ao oferecer recursos sofisticados para a criação de imagens hiper-realistas.

> Como toda tecnologia, a IA é social e humana, seus efeitos dependem do que os seres humanos fazem com ela, como a percebem, como a experimentam e usam, como a inserem nos ambientes técnico-sociais. Cabe à sociedade humana deliberar, dentre inúmeras questões, sobre se a IA deve ser aplicada em todos os domínios e para executar todas as tarefas, e se o uso da IA em aplicações de alto risco se justifica. O desafio é buscar o equilíbrio entre mitigar (ou eliminar) os riscos e preservar o ambiente de inovação, sem supervalorizar nem demonizar a IA. (Kaufman, 2021, p. 21)

Esse processo contribui para um cenário em que influenciadores podem publicar conteúdos altamente elaborados em curto espaço de tempo, o que reforça uma estética homogênea e frequentemente artificial. Consequentemente, ampliam-se as pressões sobre os próprios criadores e sobre seus seguidores, que passam a lidar com representações de beleza cada vez mais distantes da realidade cotidiana, o que pode ser extremamente prejudicial, sobretudo às meninas e adolescentes, como apontado por Haidt (2024).

> A transição de celulares básicos para smartphones no início de 2010 intensificou e diversificou as atividades digitais, de modo a exacerbar os quatro prejuízos fundamentais – privação social, privação de sono, atenção fragmentada e vício. (...) Nas plataformas prototípicas, como o Instagram, os usuários publicam conteúdos – muitas vezes a respeito de si – e então aguardam o julgamento e os comentários dos outros. Essa dinâmica, junto com a comparação social, está tendo efeitos mais prejudiciais sobre as meninas e mulheres jovens que sobre os meninos e homens jovens. (Haidt, 2024, p. 197)

Também nessa perspectiva, Han (2015) ressalta que a cultura digital intensifica a autovigilância e a busca incessante por aperfeiçoamento pessoal e social, gerando um ciclo de exposição permanente, potencializado pelas redes sociais; uma exposição que almeja a busca constante por transparência e posicionamentos, sendo eles sociais, econômicos, políticos e culturais.

> A atual enxurrada de narrativas efêmeras, incluindo teorias da conspiração, e do tsunami de informações são, em última análise, dois lados da mesma moeda. Em meio ao mar de informações e dados, buscamos âncoras narrativas. (Han, 2022, p. 10)

No contexto da beleza, essa dinâmica é reforçada pelo uso de ferramentas de IA generativa que permitem ajustar, corrigir e embelezar o rosto e o corpo. A busca por engajamento e reconhecimento leva criadores a se alinharem com padrões estéticos idealizados decorrentes de pressões sociais e midiáticas, o que pode gerar efeitos psicológicos negativos, como insegurança corporal, ansiedade, depressão, sensação de inadequação e não-pertencimento.

A proliferação de conteúdos de beleza amplificados pelos algoritmos também pode fortalecer a circulação de desinformação, algo particularmente relevante no Brasil, onde influenciadores digitais da beleza desempenham papel central na disseminação de tendências de moda, skincare, maquiagem e práticas de bem-estar. Informações sobre ingredientes dos produtos, promessas de eficácia ou benefícios de determinados itens podem ser apresentadas de forma imprecisa, com dados resumidos em poucos minutos, contribuindo para a formação de percepções equivocadas sobre cuidados com a pele, uso de cosméticos e tratamentos estéticos.

O capital algorítmico, originalmente associado à vantagem competitiva nas redes sociais, possui dimensões complexas. Ferramentas aparentemente banais, como os filtros de imagens digitais, usados muitas vezes em tom de brincadeira ou para gerar diversão, podem desempenhar papel estruturante no fluxo de propagação de pressões estéticas sociais. Esses filtros surgem como exemplos concretos da fusão entre aparência física, algoritmos e IA.

2. Filtros da beleza nas redes sociais

Os filtros de imagens nas redes sociais surgem inicialmente como recursos lúdicos, associados ao entretenimento. No início da década de 2010, plataformas como o Snapchat popularizaram efeitos que adicionavam orelhas de animais, distorções faciais e elementos caricatos às imagens dos usuários. Embora aparentemente inocentes, esses filtros inauguraram um processo de naturalização da edição instantânea da própria face, estabelecendo uma nova forma de mediação tecnológica da identidade visual (Cintra, 2021). A evolução desses recursos, impulsionada pela incorporação de técnicas de visão computacional e, mais recentemente, pela inteligência artificial generativa, transformou o que antes era um mecanismo de diversão em uma ferramenta sofisticada de modificação estética. À medida que as plataformas digitais, como o Instagram e o TikTok, migraram de fonte de entretenimento para ambientes de performance social, cultural e de trabalho, os filtros se tornaram instrumentos essenciais na construção de imagens idealizadas.

O Instagram, especialmente, desempenhou papel decisivo nesse movimento ao integrar filtros de embelezamento direto em sua interface. Esses filtros passaram a suavizar a textura da pele, afinar o nariz, aumentar os lábios, modificar o contorno facial e ajustar a iluminação de forma quase imperceptível. O resultado é uma estetização imediata que reduz imperfeições e produz um padrão visual de "beleza digitalmente aperfeiçoada".

> O lado perverso desse cenário é que os filtros nos levam ao encontro de uma aparência computadorizada, instaurando um tipo de beleza que beira o desaparecimento do orgânico: às vezes hiperbólica, às vezes inexpressiva, e real. Películas que deixam a pele sem manchas, o formato do rosto esculpido, os olhos engrandecidos, hipnotizados. Performamos aos olhos do outro, bonitos e adequados, mas seguindo uma lógica padrão que se antecipa ao desejo e que propõe o padrão de beleza a ser seguido. (Cintra, 2021, p. 58)

Esse fenômeno não se limita ao uso casual dos filtros. Influenciadores digitais incorporam-nos como ferramentas de trabalho na produção de conteúdo, não somente nos conteúdos diários que mostram a rotina de vida, mas também nos vídeos e fotos de publicidade, com demandas de comunicação gerenciadas e pagas por marcas nacionais e internacionais. Assim, os filtros reforçam atributos valorizados pela dinâmica de conexão da rede e impactam a construção e manutenção do capital algorítmico. Filtros que tornam a pele mais homogênea ou realçam a maquiagem favorecem o engajamento, pois (para muitos usuários) deixam a foto e o vídeo mais visualmente "agradáveis" e, portanto, mais propensos a serem recomendados pelas plataformas.

Como movimento contrário, há as publicações nas redes que destacam a transparência e reforçam a ideia da "realidade" através do uso da hashtag ("#semfiltro" ou "#nofilter"), que busca valorizar postagens sem adição de filtros de imagens (Cintra, 2021). A iniciativa e estratégia também é usadas por muitos criadores dos segmentos da beleza, como um caminho de equilíbrio com os demais conteúdos. Denota-se uma busca pela vida real nas imagens, destacando o potencial da naturalidade, gerando a sensação de alcance da beleza para todos, embora siga camuflado pela busca da perfeição e o reforço de padrões hegemônicos, pontos que são difundidos na mídia há décadas.

> As mulheres veem o Rosto e o Corpo por toda parte hoje em dia, não porque a cultura manifeste como mágica uma fantasia masculina transparente, mas porque os anunciantes precisam vender seus produtos num bombardeio generalizado de imagens destinadas a reduzir o amor-próprio das mulheres; e, por motivos que são de natureza política e não sexual, tanto os homens quanto as mulheres atualmente prestam atenção a imagens do Rosto e do Corpo. (Wolf, 2020, p. 128)

Na contemporaneidade, a naturalização dessa estética de filtros produz uma série de implicações sociais e psicológicas. Estudos recentes apontam que, ao observar repetidamente imagens modificadas – próprias ou alheias – usuários passam a internalizar padrões irreais como desejáveis ou possíveis. A fronteira entre o que é real e o que é simulável torna-se porosa, afetando a percepção de autoestima e corporalidade. Esse fenômeno, chamado de "dismorfia do Snapchat" ou "dismorfia do Instagram", tem sido observado em diversas faixas etárias, sobretudo entre mulheres jovens, que passam a buscar nos consultórios médicos cirurgias plásticas e procedimentos estéticos que reproduzam as proporções e características visualizadas nos filtros (Cintra, 2021).

No Brasil, um dos maiores mercados de procedimentos estéticos do mundo, esse impacto é ainda mais evidente. "Segundo o censo de cirurgia plástica e procedimentos estéticos feito pela Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica, em 2016, a busca por procedimentos estéticos não-cirúrgicos aumentou 390%" (Cintra, 2021, p. 65). Profissionais de dermatologia e cirurgia plástica têm, inclusive, relatado um aumento expressivo na procura por intervenções inspiradas diretamente em imagens filtradas: narizes mais finos, mandíbulas marcadas, lábios volumosos, sobrancelhas arqueadas e pele de aparência uniforme.

A IA generativa integrada a aplicativos de edição e às próprias plataformas intensifica esse processo ao permitir uma personalização ainda mais profunda: realinhamento de traços faciais, simulações de maquiagem, correção automática de iluminação e até recomendações de ajustes estéticos baseados em tendências globais. Assim, a aparência do rosto digitalizado torna-se um produto moldável, ajustável e distante das imperfeições do rosto real. Esses recursos já são usados por marcas de cosméticos no Brasil; por exemplo, no site da Boca Rosa, é possível ao cliente testar, por meio de uma ferramenta de IAGen, a cor da base facial em vídeo, no momento da compra (Boca Rosa, 2026).

Esse cenário também afeta influenciadores e celebridades, que passam a conviver com expectativas estéticas insustentáveis sem a mediação tecnológica. Como exemplos midiáticos concretos, podemos citar a cantora Anitta, que já passou por diversas cirurgias plásticas, assim como inúmeras adolescentes que, desde cedo, passam por cirurgias plásticas – como foi o caso da influenciadora Liz Macedo, que fez rinoplastia em 2024, aos 14 anos. Em uma entrevista, a influenciadora – que até a conclusão deste artigo, estava com 9,6 milhões de seguidores somente no TikTok – chegou a afirmar que "ninguém vai te amar se você não for atraente" (Redação GQ, 2024).

A pressão pela manutenção de uma aparência "instagramável" prolonga jornadas de trabalho, intensifica a necessidade de edição constante das imagens e gera inseguranças relacionadas ao envelhecimento, às marcas de expressão e variações corporais naturais. A busca por uma relevância social digital reforça dinâmicas que repercutem na saúde mental dos influenciadores. Nesse contexto, Karhawi e Prazeres (2022) estudaram as relações entre os influenciadores digitais, os trabalhadores de plataformas e a saúde mental, para compreender as particularidades do esgotamento físico e mental vivido pelos criadores de conteúdos digitais. As autoras propuseram o conceito de "exaustão algorítmica" para denominar

a sensação relatada pelos criadores, causada pelo excesso de trabalho e caracterizada pela percepção de que a atividade profissional compromete a criatividade, pela vivência de problemas psicológicos e por um sentimento de insatisfação, desânimo e esgotamento.

Nesse contexto, os filtros se estabelecem como um ponto-chave na compreensão da busca pela aparência perfeita na cultura digital contemporânea, pois representam a convergência entre tecnologia e estética. Além disso, funcionam como uma porta de entrada para um fenômeno ainda mais complexo: o surgimento de influenciadores virtuais criados integralmente por inteligência artificial generativa, que seguem padrões de beleza ainda mais inalcançáveis, como discutiremos no próximo item.

3. Impactos dos influenciadores virtuais na era da IA generativa

O surgimento de influenciadores virtuais desenvolvidos por inteligência artificial representa uma nova etapa na convergência entre tecnologia, consumo e cultura visual. Esses modelos ou personagens são criados a partir de técnicas de modelagem 3D, sistemas de computação gráfica, processamento de linguagem natural e, mais recentemente, modelos generativos capazes de simular expressões faciais, emoções, vozes e estilos de comunicação que se aproximam da performance humana. Diferentemente dos influenciadores humanos, esses avatares não pertencem a corpos físicos, não envelhecem e não vivem as contingências materiais que estruturam a experiência da vida humana. São, portanto, produtos altamente controláveis, programados para manter uma coerência estética e textual ao mesmo tempo em que operam para engajar audiências e ampliar estratégias de mercado.

Entre os exemplos mais popularmente conhecidos está a Lu, personagem criada pela empresa brasileira Magazine Luiza e reconhecida como uma das primeiras influenciadoras virtuais de alto impacto nas redes sociais nacionais. Sua atuação no Instagram combina tutoriais, conteúdos de marketing, interação com seguidores e presença ativa em campanhas publicitárias. Embora não seja construída integralmente por IA generativa, e sim por técnicas híbridas, a personagem ilustra o potencial narrativo e estratégico desses avatares.

> Lu não apenas habita posts comerciais e comunicacionais que referenciam sua empresa-mãe, a Magalu, como também posts que conferem a ela qualidade e características humanas, ao falar de compromissos do dia a dia, preferências e ativismo no combate à violência contra a mulher e contra o racismo. (Boarini, 2024, p. 50)

Outro exemplo é a Lil Miquela, influenciadora virtual desenvolvida pela startup norte-americana Brud. Com milhões de seguidores (2,3 milhões até a conclusão deste artigo), Miquela atua como uma "microcelebridade digital" que compartilha fotos, vídeos, rotinas, posicionamentos políticos e campanhas de moda, já representou marcas como Samsung, Balmain e Chanel (Boarini, 2024). Sua estética combina imperfeições simuladas, como sardas, brilho na pele e sombras de luz realistas, para criar uma sensação de autenticidade cuidadosamente construída. Esses recursos evidenciam que o realismo aparente é resultado de uma engenharia estética orientada por algoritmos de comportamento.

Já Shudu Gram, influenciadora virtual considerada a primeira supermodelo digital do mundo, também representa um marco importante. Criada pelo artista visual Cameron-James Wilson em 2017, Shudu tem traços hiper-realistas inspirados em padrões estéticos da moda global, reforçando ideais de beleza feminina altamente estilizados. Boarini (2024) explica que a personagem gerou debates sobre apropriação cultural, representatividade e questões raciais, uma vez que é uma mulher negra hiper-realista desenvolvida por um criador branco. Para Boarini, "a coexistência não se consolida apenas pelo engajamento e número de seguidores. Em muitas das postagens [desses avatares], há fotos tiradas ao lado de humanos traduzindo em imagem o atravessamento entre mundos analógicos e digital" (Boarini, 2024, p. 53).

Mais recentemente, foram criados avatares como Aitana Lopez, modelo virtual espanhola criada pela agência The Clueless, de Barcelona, na Espanha. A influenciadora tem mais de 390 mil seguidores no Instagram e apresenta um estilo altamente sexualizado, alinhado às tendências contemporâneas de moda e lifestyle. Os criadores afirmaram que a popularidade de Aitana não se deve apenas às suas imagens, mas também "ao engajamento que criamos por meio de stories e legendas bem pensadas" (Bezerra, 2025). Outra criação mais recente é a da atriz hiper-realista Tilly Norwood, projetada para atuar como personagem de entretenimento que busca por negócios lucrativos no audiovisual e no mercado de influência. Lançada pelo estúdio de talentos digitais Xicoia, também representa uma nova fronteira na utilização de IA generativa para criar figuras "verossímeis", capazes de atuar em vídeos, fotos e interações simuladas (Schwarz, 2025).

Os influenciadores virtuais são moldados por uma lógica de otimização algorítmica segundo a qual não cometem erros, não enfrentam crises de autoestima, não sofrem os efeitos de filtros ou inseguranças cor-

porais, porque são eles próprios a materialização do filtro absoluto. Wolf (2020) já alertava que a sociedade contemporânea desenvolve "mitologias da beleza" que funcionam como mecanismos de controle simbólico sobre as mulheres. Na década de 1980, à medida que as mulheres foram se tornando mais importantes socialmente, a beleza foi adquirindo maior importância. Wolf explica que, quanto mais perto do poder as mulheres chegam, "maiores são as exigências de sacrifício e preocupação com o físico. A beleza passa a ser a condição para que a mulher dê o próximo passo." (Wolf, 2020, p. 50-51).

Embora a autora tenha escrito antes da ascensão dos influenciadores humanos e virtuais, a análise de Wolf se aplica facilmente ao cenário atual: os avatares instauram padrões de beleza irreais, ao eliminarem as limitações do corpo humano. A figura feminina de pele perfeita, traços proporcionais, cabelo impecável e simetria facial cria um ideal estético que ultrapassa as possibilidades do corpo humano. A presença desses influenciadores virtuais no Instagram, convivendo lado a lado com influenciadores humanos, produz efeitos sociais profundos e que deverão ser sentidos ao longo do tempo. Para o público, especialmente para mulheres jovens, a comparação entre corpos reais e avatares digitais intensifica a sensação de inadequação, reforçando ideais corporais inalcançáveis.

Considerações finais

As análises desenvolvidas ao longo deste texto evidenciam que os algoritmos e a inteligência artificial generativa transformaram a forma como a beleza feminina é produzida, circulada e consumida nas redes sociais. Observamos que os influenciadores digitais da beleza, aqui delimitados nos segmentos de maquiagem, cosmético e bem-estar, operam dentro de uma lógica que exige constante adaptação às dinâmicas algorítmicas e à estética padronizada presente nas plataformas. Ao longo da produção de seus conteúdos digitais, há uma busca constante pela conquista de um capital algorítmico, recurso simbólico estruturante para a ascensão da visibilidade nas redes, aqui citada dentro da perspectiva de Bourdieu sobre os capitais sociais. Além disso, a incorporação crescente da inteligência artificial generativa ao processo de criação de conteúdo intensifica a onipresença dos algoritmos, ao permitir a elaboração de imagens, textos e vídeos altamente refinados, que vão impactar diretamente na construção de um imaginário da beleza feminina, em padrões cada vez mais inalcançáveis.

Ao mesmo tempo em que possibilita inovações e amplia o repertório estético dos criadores, a IA generativa aprofunda desigualdades, favo-

rece a proliferação de padrões irreais e aumenta os riscos de desinformação, especialmente quando aplicada aos segmentos da beleza. Os filtros digitais, enquanto materialização cotidiana da IAGen aplicada ao rosto e ao corpo, atuam como ferramentas que reforçam a estética da perfeição e contribuem para a emergência de fenômenos psicológicos relacionados à insatisfação corporal, autoimagem distorcida e busca por intervenções estéticas no mundo físico. Nesse cenário, o surgimento dos influenciadores virtuais feitos por IA representa um novo estágio da estetização algorítmica, em que corpos inexistentes, programados para atender às expectativas de marcas e audiências, passam a competir com influenciadores humanos e a reforçar ideais de beleza.

Neste trabalho, torna-se evidente a importância de aprofundarem-se estudos acadêmicos sobre os impactos da inteligência artificial generativa na comunicação digital e nos modos de performar a beleza feminina nas plataformas digitais, notadamente no Instagram e no TikTok, que são as ferramentas mais usadas para este fim, no Brasil (Youpix, 2024). Compreender o papel dos influenciadores digitais – sejam eles humanos ou não-humanos – nesse ecossistema é fundamental para analisar as dinâmicas de comunicação digitais por meio das redes sociais, as consequências do consumo exagerado, o surgimento de novos postos de trabalhos dentro do universo da creator economy (economia de criação de conteúdo) e as discussões acerca da saúde mental dos criadores e dos usuários. Em síntese, espera-se que estas reflexões incentivem novas pesquisas em programas de pós-graduação no país e contribuam para ampliar os debates sobre ética algorítmica, cultura visual, desinformação estética e os caminhos futuros da beleza mediada por tecnologias inteligentes.

Referências

BEZERRA, Raphael. A influenciadora criada por inteligência artificial que faz publicidade e tem milhares de seguidores. *Jornal Opção*, Goiânia, 5 jan. 2025. Disponível em: https://www.jornalopcao.com.br/ultimas-noticias/a-influenciadora-criada-por-inteligencia-artificial-que-faz-publicidade-e-tem-milhares-de-seguidores-668961/. Acesso em: 6 jun. 2026.

BOARINI, Margareth. *Dos humanos aos humanos digitais e os não humanos:* a nova ordem social da coexistência. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2024.

BOCA ROSA. *Boca Rosa Beauty*, 2026. Disponível em: https://bocarosa.com.br/. Acesso em: 6 jun. 2026.

BOURDIEU, Pierre. *O poder simbólico*. Tradução de Fernando Tomaz. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

CINTRA, Camila. *O Instagram está padronizando os rostos?* Barueri: Estação das Letras e Cores, 2021.

HAN, Byung-Chul. *Infocracia*: digitalização e a crise da democracia. Tradução de Gabriel S. Philipson. Petrópolis: Vozes, 2022.

HAN, Byung-Chul. *Sociedade do cansaço*. Tradução de Enio Paulo Giachini. Petrópolis: Vozes, 2015.

HAIDT, Jonathan. *A geração ansiosa*. Tradução de Lígia Azevedo. São Paulo: Companhia das Letras, 2024.

KARHAWI, Issaaf. *De blogueira a influenciadora*: etapas de profissionalização da blogosfera de moda brasileira. Porto Alegre: Sulina, 2020.

KARHAWI, Issaaf; PRAZERES, Michelle. Exaustão algorítmica: influenciadores digitais, trabalho de plataforma e saúde mental. *RECIIS – Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 800-819, 2022. DOI: 10.29397/reciis.v16i4.3378. Disponível em: https://homologacao-reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/3378. Acesso em: 6 jun. 2026.

KAUFMAN, Dora. *A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?* São Paulo: Editora Unesp, 2021.

MORATO, Rosinadja Batista dos Santos; JESUS, Bruno Henrique Souza de. O algoritmo à luz da teoria de Pierre Bourdieu. In: Congresso Brasileiro de Sociologia, 21., 2023, Belém. *Anais do 21º Congresso Brasileiro de Sociologia*. Belém: Universidade Federal do Pará, 2023. Disponível em: https://www.sbs2023.sbsociologia.com.br/anais/trabalhos/anais01#R. Acesso em: 6 jun. 2026.

REDAÇÃO GQ. Estrela do Tik Tok de 14 anos mostra resultado de cirurgia plástica e chama atenção com declaração: "Ninguém vai te amar se você não for atraente". GQ Brasil, 16 fev. 2024. Disponível em: https://gq.globo.com/noticia/2024/02/estrela-do-tiktok-de-14-anos-mostra-resultado-de-cirurgia-plastica-e-chama-atencao-com-declaracao-ninguem-vai-te-amar-se-voce-nao-for-atraente.ghtml. Acesso em: 6 jun. 2026.

SANTAELLA, Lucia. *A inteligência artificial é inteligente?* São Paulo: Edições 70, 2023.

SCHWARZ, Hunter. Sabe aquela atriz criada por IA? Não é que ela existe mesmo? (mais ou menos). *Fast Company Brasil*, 17 out. 2025. Disponível em: https://fastcompanybrasil.com/ia/sabe-aquela-atriz-criada-por-ia-nao-e-que-ela-existe-mesmo-mais-ou-menos/. Acesso em: 6 jun. 2026.

SERRANO, Layane. Com Boca Rosa independente, Bianca Andrade mira R$ 400 milhões em 2026. *Exame*, 1 nov. 2025. Disponível em: https://exame.com/negocios/com-boca-rosa-independente-bianca-andrade-mira-r-400-milhoes-em-2026/. Acesso em: 6 jun. 2026.

WOLF, Naomi. *O mito da beleza*: como as imagens de beleza são usadas contra as mulheres. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 2020.

YOUPIX. *Creator e Negócios 2024*: o maior mapeamento da *creator economy* do Brasil. Pesquisa Agência Brunch e Youpix. Disponível em: http://members.youpix.com.br/toolbox. Acesso em: 6 jun. 2026.

LARANJEIRA, Gizele; MATTAR, João. Chatbots na educação a distância: impactos, percepções e desafios na experiência dos estudantes. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 199-224, 2026.

Recebido em: 9 maio 2026
Aprovado em: 23 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p199-224

Licensed under CC BY 4.0

***Chatbots* na educação a distância:** impactos, percepções e desafios na experiência dos estudantes

Gizele Laranjeira[1]

João Mattar[2]

Resumo: A inteligência artificial (IA) tem se consolidado como componente central dos processos educacionais mediados por tecnologias digitais. Na educação a distância, os *chatbots* emergem como agentes conversacionais capazes de oferecer suporte contínuo aos estudantes, atuando no acesso a conteúdos, no esclarecimento de dúvidas e no estímulo ao engajamento. Este artigo apresenta uma revisão de escopo de estudos empíricos sobre o uso de *chatbots* na educação a distância, analisando suas contribuições para o engajamento, a retenção e o desempenho acadêmico, bem como as percepções dos estudantes quanto ao suporte pedagógico, à motivação e à presença social. A revisão foi conduzida nas bases Scopus e Web of Science, resultando na análise de 38 artigos publicados entre 1988 e 2025. Os resultados indicam que os impactos mais consistentes se concentram na melhoria da experiência dos estudantes, especialmente no fortalecimento da presença social percebida, na redução da sensação de isolamento e no apoio à autorregulação da aprendizagem, enquanto os efeitos sobre o desempenho acadêmico variam conforme o nível de interatividade e o desenho pedagógico dos sistemas. A literatura também evidencia desafios técnicos, pedagógicos e éticos relacionados à precisão das respostas, à escalabilidade e aos limites da mediação automatizada. Conclui-se que os *chatbots* não substituem a presença docente, mas reconfiguram as dinâmicas de mediação pedagógica em ambientes digitais, incidindo de maneira diferenciada sobre as dimensões social, cognitiva e de ensino da experiência formativa.

Palavras-chave: autorregulação da aprendizagem; *Community of Inquiry;* inteligência artificial; mediação pedagógica; tutoria.

1 Mestranda em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD) na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Psicóloga e designer educacional, atua na área de Educação a Distância no Ensino Superior, com interesse em aprendizagem, tecnologia e psicologia. E-mail: gizele.laranjeira@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0009-0000-6470-9252.

2 Doutor, professor da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e bolsista de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Presidente da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED). E-mail: joaomattar@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6265-6150.

Chatbots in distance education: impacts, perceptions, and challenges in students' experience

Abstract: Artificial intelligence (AI) has increasingly become a central component of educational processes mediated by digital technologies. In distance education, chatbots have emerged as conversational agents capable of providing continuous support to students, facilitating access to content, clarifying doubts, and fostering engagement. This article presents a scoping review of empirical studies on the use of chatbots in distance education, examining their contributions to engagement, retention, and academic performance, as well as students' perceptions regarding pedagogical support, motivation, and social presence. The review was conducted using the Scopus and Web of Science databases, resulting in the analysis of 38 articles published between 1988 and 2025. The findings indicate that the most consistent impacts relate to improvements in students' learning experience, particularly in strengthening perceived social presence, reducing feelings of isolation, and supporting self-regulated learning. In contrast, effects on academic performance vary according to the level of interactivity and the instructional design of the systems. The literature also highlights technical, pedagogical, and ethical challenges associated with response accuracy, scalability, and the limits of automated mediation. The study concludes that chatbots do not replace teaching presence but rather reconfigure pedagogical mediation in digital environments, exerting differentiated effects across the social, cognitive, and teaching dimensions of the educational experience.

Keywords: artificial intelligence; Community of Inquiry; pedagogical mediation; self-regulated learning; tutoring.

Introdução

A educação a distância (EaD) consolidou-se como modalidade impulsionada pelo avanço das tecnologias digitais, caracterizada pela flexibilidade e autonomia concedidas aos estudantes. No contexto da crescente incorporação de tecnologias digitais na educação, a inteligência artificial (IA) tem assumido um papel cada vez mais importante nos processos formativos. Modelos de linguagem de grande escala (large language models – LLMs), como o ChatGPT, ampliaram as possibilidades de produção de materiais, de geração de feedback e de suporte personalizado. De forma complementar, os sistemas de tutoria inteligente (intelligent tutoring systems – ITS) já demonstraram potencial para oferecer ensino adaptativo e feedback contínuo, com impactos positivos na aprendizagem e na motivação.

Em cursos online, especialmente em contextos de grande escala, a oferta de acompanhamento pedagógico individualizado constitui um desafio recorrente, diretamente relacionado às dinâmicas de interação descritas por Moore (1989). A necessidade de respostas ágeis, feedback contínuo e suporte personalizado amplia as demandas sobre os modelos tradicionais de tutoria, exigindo soluções capazes de ampliar a mediação mantendo a qualidade formativa.

Nesse cenário, os chatbots educacionais emergem como agentes conversacionais capazes de oferecer suporte automatizado em linguagem natural. Em ambientes online, esses sistemas podem assumir funções de tutoria, acompanhamento e esclarecimento de dúvidas, fornecendo respostas imediatas e automatizando tarefas recorrentes. Assim, são frequentemente apontados como alternativas para ampliar o suporte pedagógico e reduzir a sobrecarga dos tutores humanos.

Apesar dessas potencialidades, a aprendizagem online impõe desafios aos estudantes. A autorregulação da aprendizagem envolve processos de planejamento, monitoramento e avaliação do próprio desempenho (Zimmerman, 2002), competências que nem sempre se consolidam em contextos de estudo autônomo. Além disso, em cursos de grande escala, oferecer acompanhamento individualizado e feedback oportuno torna-se mais complexo, podendo afetar a motivação e a permanência. A limitação de respostas rápidas por parte de tutores humanos, especialmente quando há um elevado número de estudantes, pode intensificar a percepção de distanciamento e reduzir a qualidade da mediação pedagógica.

Este artigo investiga o papel dos chatbots no enfrentamento desses desafios em contextos de aprendizagem online, buscando responder a três questões centrais: (a) de que modo os chatbots podem contribuir para

o engajamento, a retenção e o desempenho acadêmico; (b) como os chatbots são percebidos pelos estudantes em termos de suporte pedagógico, motivação e presença social; e (c) quais limites e desafios ainda condicionam a incorporação de chatbots em ambientes virtuais. Ao sistematizar evidências empíricas recentes, o estudo dialoga com revisões anteriores sobre aplicações de inteligência artificial na educação, que apontam para a necessidade de maior articulação entre avanços tecnológicos e fundamentos pedagógicos (Zawacki-Richter et al., 2019).

1 Fundamentação teórica

A incorporação da inteligência artificial na educação tem suscitado debates sobre mediação pedagógica, interação e presença em ambientes digitais. Nesse contexto, compreender as bases teóricas que sustentam o uso de agentes conversacionais torna-se fundamental para analisar seus impactos formativos.

1.1 Inteligência artificial e mediação pedagógica

No contexto recente da inteligência artificial generativa, sistemas baseados em modelos de linguagem de grande escala (LLMs) passaram a operar como agentes conversacionais capazes de produzir respostas em linguagem natural, oferecendo feedback imediato e suporte personalizado aos estudantes, fenômeno amplamente mapeado na literatura sobre aplicações de IA na educação (Zawacki-Richter et al., 2019).

No campo educacional, os chatbots configuram uma aplicação específica desses sistemas, podendo assumir funções de tutoria, esclarecimento de dúvidas e acompanhamento do processo formativo. Sua principal promessa reside na possibilidade de ampliar o suporte pedagógico em contextos de grande escala, em que a oferta de acompanhamento individualizado por tutores humanos se torna limitada.

Entretanto, a adoção de sistemas baseados em IA suscita debates sobre seus limites pedagógicos, éticos e institucionais. Organismos internacionais têm destacado a necessidade de assegurar transparência, responsabilidade e centralidade pedagógica no uso da inteligência artificial generativa na educação (UNESCO, 2024). Em perspectiva crítica, argumenta-se que a incorporação da IA tende a intensificar processos de datificação e a automatizar a mediação, exigindo reflexão sobre os impactos na autonomia docente e na qualidade formativa (Williamson; Eynon,

2020). Assim, compreender o papel dos chatbots educacionais implica situá-los não apenas como ferramentas técnicas, mas também como dispositivos que redistribuem as formas de acompanhamento, interação e suporte em ambientes online.

As aplicações educacionais dos chatbots podem ser organizadas em eixos funcionais relacionados ao suporte pedagógico, à ampliação da interação e ao fornecimento de feedback contínuo – elementos frequentemente associados ao engajamento e à percepção de presença em contextos online. Essas funções são sintetizadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Funções dos *chatbots* educacionais em ambientes *online*

Suporte pedagógico	Esclarecimento de dúvidas, orientação de atividades e acompanhamento contínuo
Interação e feedback formativo	Respostas imediatas, correção automatizada e orientação para o aprimoramento das tarefas
Engajamento	Incentivo à participação ativa, à continuidade da aprendizagem e à permanência no percurso formativo
Autorregulação	Apoio ao planejamento, monitoramento e revisão do próprio processo de aprendizagem

Fonte: elaborado pelos autores.

Na educação a distância, estruturada por ambientes virtuais de aprendizagem e sistemas de gestão (LMS), a integração de chatbots tende a impactar a experiência do estudante, especialmente nas dimensões de interação, presença e autonomia. A incorporação desses agentes implica uma redistribuição das formas de mediação pedagógica. Ao assumir funções de orientação, explicação e acompanhamento, sistemas algorítmicos passam a compartilhar responsabilidades instrucionais com docentes e tutores, o que configura um deslocamento parcial da agência pedagógica no processo educativo.

Apesar dessas potencialidades, o uso de chatbots educacionais suscita preocupações técnicas, éticas e pedagógicas. Modelos baseados em padrões estatísticos podem produzir respostas imprecisas ou factualmente incorretas (“alucinações”) e reproduzir vieses presentes nos dados de treinamento, levantando questões relativas à equidade, à privacidade e à responsabilidade no uso educacional da inteligência artificial (UNESCO, 2024).

No plano pedagógico, destacam-se riscos associados à dependência excessiva e ao uso acrítico de respostas automatizadas, bem como à opa-

cidade desses sistemas, frequentemente descritos como "caixas-pretas". Tais limitações reforçam a necessidade de refletir sobre os limites da mediação automatizada e suas implicações para a qualidade formativa na educação a distância.

1.2 Interação e presença na educação a distância

A interação constitui um dos fundamentos da educação a distância. Moore (1989) destaca que a qualidade da aprendizagem nessa modalidade depende das dinâmicas estabelecidas entre o estudante e o conteúdo, entre o estudante e o docente e entre os próprios estudantes. Em ambientes online, tais interações não apenas viabilizam o acesso ao conhecimento, mas também configuram a experiência formativa, influenciando o engajamento, a permanência e a construção de sentido.

No contexto da educação mediada por tecnologias digitais, Anderson (2003) amplia essa compreensão ao enfatizar que diferentes formas de interação podem sustentar experiências significativas de aprendizagem, desde que articuladas de modo coerente ao desenho pedagógico. A interação, nesse sentido, envolve orientação, feedback e acompanhamento, estruturando o percurso formativo.

Entre os modelos que buscam compreender a experiência educacional online, destaca-se o CoI, ou Community of Inquiry Framework (Garrison; Anderson; Archer, 2000), que articula três dimensões interdependentes: presença social, presença cognitiva e presença de ensino. A presença social refere-se ao reconhecimento mútuo e ao senso de comunidade; a presença cognitiva, à construção e validação de significados; e a presença de ensino, ao planejamento e à facilitação do processo formativo.

A introdução de agentes conversacionais baseados em inteligência artificial nesse ecossistema coloca em questão como tais sistemas se inserem nas dinâmicas de interação e presença. Ao oferecer feedback imediato, sustentar diálogos e orientar percursos formativos, chatbots podem incidir simultaneamente sobre as três dimensões descritas pelo CoI, especialmente no que se refere à percepção de proximidade, ao acompanhamento contínuo e à organização do ensino.

No âmbito da presença social, a simulação de interlocução em linguagem natural tende a reduzir a sensação de isolamento relatada em cursos a distância, contribuindo para a percepção de pertencimento. Estudos sobre tutores inteligentes e afetividade indicam que elementos socioemocionais mediados por tecnologia podem influenciar a percepção de presença e engajamento em ambientes virtuais (Nascimento; Johnson; Cortiz, 2024).

Em relação à presença cognitiva, o feedback contínuo e as orientações personalizadas podem apoiar processos de reflexão, revisão e aprofundamento conceitual, favorecendo dimensões associadas à autorregulação da aprendizagem (Zimmerman, 2002). Entretanto, a qualidade dessa mediação também depende de fatores como a percepção de autoeficácia e a gestão da carga cognitiva em ambientes digitais (Gupta; Prashar, 2025).

Já na dimensão da presença de ensino, a mediação automatizada introduz novas formas de organização e acompanhamento do processo formativo. Ao assumir parcialmente funções de orientação, esclarecimento e acompanhamento, sistemas baseados em IA passam a compartilhar responsabilidades tradicionalmente atribuídas ao docente, configurando um deslocamento parcial da agência pedagógica e uma redistribuição das formas de acompanhamento e de suporte.

Contudo, essa automatização não equivale à reprodução integral da mediação humana. Se a presença pressupõe intencionalidade pedagógica e reconhecimento intersubjetivo, permanece a questão de em que medida interações geradas por modelos estatísticos podem sustentar tais dimensões. A mediação automatizada desloca parcialmente a agência pedagógica e exige análise crítica de seus limites, especialmente quanto à transparência, à responsabilidade e à centralidade pedagógica no uso da inteligência artificial (UNESCO, 2024). Essa tensão entre o potencial de ampliação da interação e os limites da mediação automatizada fundamenta a necessidade de examinar empiricamente como tais sistemas têm sido implementados e percebidos pelos estudantes.

2 Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como uma revisão de escopo de estudos empíricos, orientada por procedimentos sistematizados de busca, seleção e análise. O objetivo foi mapear e analisar investigações que abordam o uso de chatbots e agentes conversacionais em contextos de educação a distância, identificando tendências, as funções atribuídas a esses sistemas e os principais resultados reportados na literatura.

2.1 Fontes de dados e estratégia de busca

As buscas foram realizadas em dezembro de 2025 nas bases de dados Scopus e Web of Science, selecionadas por sua abrangência e relevância na indexação de periódicos científicos internacionais. A pesquisa

foi restrita ao campo *Title* (título), com o objetivo de recuperar estudos cujo foco principal estivesse explicitamente relacionado ao uso de *chatbots* ou agentes conversacionais em contextos de educação a distância. Foram considerados exclusivamente artigos científicos publicados em periódicos (tipos *Article* e *Journal*), excluindo-se livros, capítulos, anais de eventos e outros tipos de publicação.

A estratégia de busca combinou descritores relacionados a *chatbots* e agentes conversacionais com termos referentes à educação a distância, conforme a seguinte expressão booleana:

> ("chatbot" OR "chat-bot" OR "conversational agent" OR "dialogue agent" OR "conversational system" OR "conversational interface" OR "conversational AI" OR "intelligent agent" OR "pedagogical agent" OR "virtual agent" OR "virtual assistant" OR "AI tutor" OR "intelligent tutoring system")
> AND
> ("distance education" OR "distance learning" OR "online education" OR "online learning" OR "e-learning")

A consulta inicial resultou em 37 artigos na base Scopus e 28 registros na Web of Science, totalizando 65 estudos. Após a identificação e remoção de duplicatas por meio da verificação automatizada de DOI e título, complementada por conferência manual, foram excluídos 23 registros duplicados, restando 42 estudos únicos para triagem.

2.2 Seleção e organização dos dados

Os registros recuperados foram exportados para planilhas eletrônicas no formato Microsoft Excel, formando o banco inicial de dados da revisão. As informações bibliográficas (autores, título, periódico, ano e DOI) foram padronizadas antes da etapa de elegibilidade.

A seleção dos estudos ocorreu em duas fases. Na primeira, realizou-se a leitura de títulos e resumos para verificar a aderência aos objetivos da pesquisa. Foram excluídos estudos puramente teóricos, revisões de literatura, ensaios conceituais e artigos cujo foco não estivesse diretamente relacionado à aplicação de chatbots ou agentes conversacionais em contextos de educação a distância ou aprendizagem online.

Na segunda fase, procedeu-se à leitura integral dos artigos potencialmente elegíveis, confirmando-se sua natureza empírica e a presença de descrição metodológica e análise de dados relativos à aplicação prática de sistemas conversacionais em ambientes educacionais online.

Ao final desse processo, 38 artigos compuseram o corpus analisado. Na etapa de análise temática, identificaram-se 34 configurações distintas de aplicação tecnológica e de finalidade pedagógica, considerando-se sobreposições entre estudos que apresentavam desenhos e intervenções semelhantes.

2.3 Extração e análise dos dados

Para cada artigo incluído na amostra final, foram extraídas as seguintes informações:

a) tipo de *chatbot* ou agente conversacional utilizado;

b) função desempenhada no contexto educacional;

c) nível de ensino ou público-alvo (por exemplo, ensino superior, educação básica ou cursos livres);

d) resultados reportados, especialmente aqueles relacionados a aprendizagem, engajamento, retenção, satisfação ou percepção dos estudantes.

A extração baseou-se exclusivamente nas informações explicitamente descritas nos artigos. Quando determinados dados não estavam claramente identificados – como o país de aplicação ou as especificações técnicas do sistema – adotou-se a classificação "não identificado" ou "não especificado". Quanto à caracterização geográfica, os estudos foram classificados como "multipaís" apenas quando envolviam explicitamente instituições ou amostras de dois ou mais países. Nos casos em que o artigo mencionava uma amostra "global" ou "internacional", sem especificar os países, manteve-se a categoria "não especificado".

A análise dos dados teve caráter qualitativo-descritivo, com categorização temática orientada pelas dimensões teóricas discutidas na seção anterior, especialmente aquelas relacionadas à interação, à presença, ao engajamento e à autorregulação da aprendizagem. O objetivo não foi avaliar a qualidade metodológica dos estudos incluídos, mas mapear tendências, padrões de aplicação e as principais contribuições reportadas na literatura empírica recente.

3 Resultados e discussão

A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e comparativa, com o objetivo de identificar padrões, convergências e lacunas no uso de

chatbots e de agentes inteligentes em contextos de educação a distância. O corpus analisado é composto por 38 artigos empíricos publicados entre 1988 e 2025, o que evidencia a trajetória histórica e a evolução conceitual e tecnológica do campo.

A etapa de análise temática permitiu identificar 34 configurações distintas de aplicação tecnológica e de finalidade pedagógica, considerando sobreposições parciais entre estudos que apresentavam desenhos instrucionais ou arquiteturas semelhantes. Assim, os resultados a seguir organizam-se com base nessas 34 configurações analíticas, derivadas do conjunto de 38 artigos incluídos na revisão.

3.1 Tipos e finalidades predominantes

A análise das 34 configurações permitiu identificar quatro categorias principais de agentes educacionais, organizadas segundo sua finalidade pedagógica predominante. O Quadro 2 apresenta essa distribuição.

Quadro 2 –Distribuição por tipo de *chatbot*/agente (N=34)

Chatbot/Agente	Evidências no corpus	Finalidades predominantes	Contagem (n)	Porcentagem (%)
Sistema tutor inteligente (ITS)	Configurações centradas em adaptação cognitiva, modelagem do conhecimento e feedback personalizado, recorrentes ao longo de todo o período analisado (1988–2025).	Atua como instrutor virtual, adapta conteúdos, identifica lacunas, define metas, avalia desempenho, orienta resolução de problemas e monitora progressão da aprendizagem.	14	41,2%
Agente pedagógico (PA) / Afetivo / Motivacional	Estudos com foco em presença social, suporte emocional, autorregulação e engajamento, incluindo agentes corporificados e socioemocionais.	Focado em motivação, metacognição, suporte emocional e interação colaborativa.	8	23,5%

Chatbot de suporte (Administrativo, IR, Recomendação)	Aplicações voltadas a esclarecimento de dúvidas frequentes, apoio informacional e atendimento automatizado em ambientes de EaD.	Fornece informações acadêmicas e administrativas, resolve problemas técnicos, gerencia FAQs e orienta procedimentos institucionais.	6	17,6%
Knowledge tracing (ITS especializado)	Sistemas com ênfase no rastreamento do estado de conhecimento e na adaptação dinâmica de trajetórias de aprendizagem.	Monitora domínio conceitual, ajusta dificuldade, seleciona percursos ótimos e recomenda conteúdos com base no desempenho.	6	17,6%
Total			34	100%

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A predominância dos sistemas tutores inteligentes (41,2%) indica que a tutoria adaptativa permanece como eixo estruturante das aplicações de agentes educacionais na EaD. Desde estudos pioneiros como o de Whiting (1988) e as propostas arquiteturais de Mitchell (2007), até investigações mais recentes voltadas ao ensino de matemática e ao rastreamento do desempenho (El Mamoun et al., 2018; Spitzer; Moeller, 2023; Trifa; Hedhili; Lejouad Chaari, 2019), os ITS são concebidos como sistemas capazes de diagnosticar lacunas, ajustar o nível de dificuldade, oferecer feedback individualizado e monitorar a progressão. Tais funcionalidades aproximam-se de atribuições tradicionalmente desempenhadas pelo docente – como avaliação formativa, orientação personalizada e regulação do ritmo de aprendizagem –, evidenciando uma crescente complexidade instrucional nos ambientes digitais analisados, especialmente em contextos de educação a distância.

Os agentes pedagógicos, afetivos ou motivacionais (23,6%) constituem a segunda configuração mais recorrente no corpus, distinguindo-se dos sistemas tutores inteligentes por deslocarem o foco da modelagem cognitiva formal para as dimensões socioemocionais e metacognitivas da aprendizagem. Estudos como os de Tan, Liew e Gan (2020) exploram estratégias de foco regulatório e de message framing para estimular a motivação, enquanto Wang et al. (2025) analisam diferentes formas de suporte emocional mediado por um agente pedagógico em ambientes

online. Xu et al. (2025) evidenciam o papel da presença social na integração do agente ao contexto educacional, e Herbert e Doī ī ycka (2024) investigam a atuação de um agente como professor virtual corporificado. Adicionalmente, investigações como as de Pogorskiy e Beckmann (2023) e Ryong, Lee e Lee (2024) indicam contribuições desses sistemas para a autorregulação e o planejamento de estudos. Em conjunto, esses estudos sugerem que a incorporação de agentes pedagógicos amplia o escopo da mediação algorítmica ao integrar suporte emocional, engajamento e estratégias metacognitivas, aspectos particularmente relevantes em contextos de aprendizagem remota.

Os chatbots de suporte e os sistemas de knowledge tracing apresentaram frequência equivalente (17,6%), embora desempenhem funções pedagogicamente distintas. Os chatbots de suporte, exemplificados nos estudos de Bakouan et al. (2018), Chumkaew (2023), Colace et al. (2018) e Ndunagu et al. (2025), concentram-se predominantemente no atendimento automatizado de demandas administrativas e informacionais, incluindo esclarecimento de dúvidas frequentes, orientação institucional e suporte técnico em ambientes de educação a distância. Em modelos híbridos ou assistentes educacionais mais amplos, como os descritos por Wu et al. (2020) e Tamayo et al. (2020), esses sistemas também atuam como facilitadores iniciais de interação, embora sem modelagem cognitiva aprofundada.

Em contraste, os sistemas classificados como knowledge tracing operam diretamente sobre o estado de conhecimento do aprendiz, monitorando desempenho e ajustando dinamicamente o percurso formativo. Investigações como as de El Mamoun et al. (2018), Spitzer e Moeller (2023) e Trifa, Hedhili e Lejouad Chaari (2019) demonstram a aplicação de mecanismos de rastreamento e adaptação em domínios específicos, como matemática, enquanto estudos anteriores sobre sequenciamento e personalização em ITS (Al-Radaei; Mishra, 2011; Lai; Wang; Wang, 2011; Xu et al., 2014) já apontavam para estratégias de otimização do percurso de aprendizagem. Esses resultados indicam que, embora ambas as categorias envolvam mediação automatizada, apenas os sistemas de knowledge tracing assumem explicitamente a personalização cognitiva como núcleo de sua arquitetura.

A análise das tecnologias de base evidencia considerável heterogeneidade arquitetural entre os estudos incluídos no corpus. Parte das aplicações descreve sistemas baseados em regras ou em mecanismos de recuperação de informação, especialmente nos chatbots voltados ao su-

porte institucional e ao atendimento automatizado (Bakouan et al., 2018; Colace et al., 2018; Chumkaew, 2023; Ndunagu et al., 2025). Em contraste, os sistemas tutores inteligentes e os modelos de adaptação cognitiva empregam arquiteturas mais estruturadas, com componentes explícitos de modelagem do estudante e de sequenciamento de conteúdo (Al-Radaei; Mishra, 2011; Lai; Wang; Wang, 2011; Spitzer; Moeller, 2023; Trifa; Hedhili; Lejouad Chaari, 2019).

Observa-se, ainda, o desenvolvimento de agentes pedagógicos afetivos e de sistemas híbridos que combinam elementos conversacionais com mecanismos adaptativos (Tan; Liew; Gan, 2020; Wang et al., 2025; Wu et al., 2020), frequentemente apresentados como protótipos experimentais ou implementações situadas. Em diversos estudos, entretanto, a descrição técnica da arquitetura permanece sintética ou pouco detalhada, o que dificulta a comparação direta entre modelos e revela uma significativa variabilidade terminológica na caracterização dos agentes educacionais.

3.2 Níveis de ensino e distribuição geográfica

A distribuição das configurações analisadas por nível de ensino é apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 – Distribuição por nível de ensino (N=34)

Nível de Ensino	Contagem (n)	Porcentagem (%)
Ensino Superior (Graduação e Pós-graduação)	27	79,4%
Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio)	4	11,8%
Não especificado	3	8,8%
Total	34	100%

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Conforme apresentado no Quadro 3, a maior parte das configurações analisadas concentra-se em contextos de graduação e pós-graduação, o que é consistente com a trajetória histórica dos sistemas tutores inteligentes e de ambientes adaptativos concebidos para populações adultas e para cursos online flexíveis (El Mamoun et al., 2018; Mitchell, 2007; Whiting, 1988; Xu et al., 2014). A menor incidência de aplicações na educação básica indica que a incorporação de agentes educacionais nesse nível ainda é mais limitada no corpus analisado, possivelmente em razão de exigências pedagógicas específicas e de cuidados éticos associados à pesquisa com crianças e adolescentes. Ainda assim, identificam-se inves-

tigações pontuais nesse segmento, como as de Cheng e Chen (2012), Wu et al. (2020) e Xu et al. (2025), que exploram agentes pedagógicos em contextos de ensino fundamental ou K-12.

Do ponto de vista geográfico, os estudos apresentam uma distribuição internacional diversificada, abrangendo instituições situadas na Europa (por exemplo, Spitzer; Moeller, 2023), na Ásia (Lai; Wang; Wang, 2011; Ryong; Lee; Lee, 2024), na África (Bakouan et al., 2018; Ndunagu et al., 2025) e nas Américas (Pogorskiy; Beckmann, 2023; Xu et al., 2014). Essa dispersão indica que a investigação sobre agentes educacionais em contextos de educação a distância não se concentra em um único país ou região. Observa-se, contudo, que parte das pesquisas sobre arquiteturas adaptativas e knowledge tracing é proveniente de contextos europeus e asiáticos. Em alguns artigos, o país de implementação não é explicitamente detalhado, sendo classificado como "não especificado", conforme o critério metodológico adotado.

3.3 Impactos recorrentes nos estudantes

Os impactos mais recorrentes identificados no corpus ultrapassam o desempenho acadêmico imediato e se concentram na experiência do estudante e no suporte à autorregulação da aprendizagem. Estudos como o de Ryong, Lee e Lee (2024) evidenciam o papel do chatbot no apoio ao planejamento de estudos, enquanto Pogorskiy e Beckmann (2023) analisam a influência de assistentes virtuais adaptativos sobre comportamentos autorregulados. No âmbito socioemocional, Wang et al. (2025) discutem diferentes formas de suporte emocional mediado por um agente pedagógico, e Xu et al. (2025) examinam a relação entre agentes e a percepção de presença social em ambientes online. Em conjunto, esses achados indicam que os chatbots tendem a atuar como mediadores contínuos do processo formativo, contribuindo para a organização do percurso de aprendizagem e para a percepção de acompanhamento – dimensões que, em contextos de educação a distância, estão associadas à redução da sensação de isolamento e ao fortalecimento do engajamento.

No domínio cognitivo, os sistemas tutoriais inteligentes (ITS) e os modelos baseados em rastreamento do conhecimento demonstram impactos positivos em áreas específicas, particularmente no ensino de matemática e em tarefas estruturadas de resolução de problemas. Estudos como os de El Mamoun et al. (2018) e Spitzer e Moeller (2023) evidenciam ganhos associados ao uso de sistemas adaptativos, enquan-

to Trifa, Hedhili e Lejouad Chaari (2019) exploram mecanismos de knowledge tracing voltados ao monitoramento do domínio conceitual. Investigações sobre sequenciamento adaptativo e ambientes personalizados (Al-Radaei; Mishra, 2011; Lai; Wang; Wang, 2011; Xu et al., 2014) também apontam para a relevância do ajuste dinâmico de conteúdo e do feedback individualizado.

Interpretativamente, tais resultados dialogam com discussões teóricas sobre carga cognitiva e autoeficácia em ambientes online, como sugerem Gupta e Prashar (2025), na medida em que sistemas adaptativos podem contribuir para a regulação do esforço cognitivo e para o fortalecimento da percepção de competência do aprendiz. Contudo, no corpus analisado, esses efeitos aparecem sobretudo vinculados à qualidade do desenho instrucional e ao grau de integração pedagógica do agente ao ambiente de aprendizagem.

Mas os achados do corpus também sugerem que o fortalecimento da presença social percebida nem sempre se traduz automaticamente em ganhos mensuráveis de desempenho acadêmico. Estudos que exploram agentes com ênfase em suporte emocional ou presença instrucional – como Herbert e Dołżycka (2024), Wang et al. (2025) e Xu et al. (2025) – evidenciam efeitos relevantes na percepção de acompanhamento e engajamento, mas nem sempre associam esses efeitos a melhorias diretas nos resultados de aprendizagem. De modo semelhante, aplicações com desenho mais simplificado ou baixa complexidade interativa, como discutido por Wu et al. (2020), tendem a favorecer a sensação de suporte sem necessariamente alterar indicadores cognitivos. Esses resultados indicam que o impacto pedagógico dos agentes educacionais depende não apenas da presença conversacional, mas também da qualidade da integração instrucional e do grau de interatividade incorporado ao sistema.

De forma geral, os resultados do corpus indicam que a contribuição mais consistente dos chatbots e agentes educacionais situa-se nos planos socioemocional e comportamental, especialmente no fortalecimento do engajamento, da percepção de acompanhamento e do apoio à autorregulação da aprendizagem. Embora sistemas adaptativos apresentem evidências de ganhos cognitivos em contextos específicos, como no ensino de matemática e em tarefas estruturadas, o impacto direto sobre o desempenho acadêmico não se mostra uniforme entre os estudos analisados. Esses achados sugerem que a efetividade pedagógica dos agentes depende da complexidade do desenho instrucional, do nível de interatividade incorporado ao sistema e da sua integração ao contexto educacional em que é aplicado, mais do que da mera presença de funcionalidades conversacionais.

3.4 Tendências e lacunas observadas

A análise do corpus permite identificar um conjunto de tendências consolidadas, bem como direções emergentes e lacunas no uso de agentes e chatbots educacionais. Entre as tendências mais recorrentes, destaca-se a ênfase no apoio à autorregulação da aprendizagem, especialmente por meio do monitoramento de metas, do planejamento de estudos e da oferta de feedback adaptativo, conforme observado em investigações como as de Hew et al. (2025), Pogorskiy e Beckmann (2023) e Ryong, Lee e Lee (2024). Essas abordagens reforçam a concepção dos agentes educacionais como mediadores do processo formativo, particularmente em contextos de educação a distância e ambientes digitais flexíveis.

Outra tendência identificada no corpus refere-se ao uso de chatbots e agentes pedagógicos como mediadores da presença social em ambientes de educação a distância. Estudos como os de Herbert e Doī ī ycka (2024), Wang et al. (2025) e Xu et al. (2025) exploram o papel de agentes afetivos e corporificados na promoção de interação socioemocional, enquanto Wu et al. (2020) discutem o uso de assistentes conversacionais em modelos híbridos de e-learning. A oferta contínua de interações, incluindo suporte emocional e respostas imediatas, frequentemente se associa à percepção de acompanhamento e ao fortalecimento do vínculo entre o estudante e o ambiente de aprendizagem. Esses resultados sugerem que características afetivas e conversacionais podem contribuir para reduzir a sensação de distanciamento em contextos de aprendizagem remota, embora seus efeitos cognitivos dependam do desenho instrucional e da integração pedagógica do agente.

Identifica-se, ainda, uma direção emergente relacionada ao uso de dados comportamentais e sociomateriais para subsidiar processos adaptativos. Moon et al. (2025) exploram a análise de dados de trilha, incluindo interações realizadas pelos estudantes para além dos limites formais do ambiente virtual, com o objetivo de ampliar a compreensão dos processos de aprendizagem. Essa abordagem propõe integrar dados de naturezas distintas ao desenho adaptativo, buscando oferecer intervenções mais contextualizadas e, potencialmente, mais alinhadas ao desenvolvimento da autorregulação. No entanto, no corpus analisado, tais aplicações ainda se apresentam de forma incipiente.

No campo da personalização, os sistemas analisados evidenciam esforços para ir além da simples adaptação de conteúdo, incorporando mecanismos de sequenciamento dinâmico, monitoramento do pro-

gresso e ajuste do percurso formativo com base no desempenho e no planejamento do estudante (Al-Radaei; Mishra, 2011; Lai; Wang; Wang, 2011; Ryong; Lee; Lee, 2024; Trifa; Hedhili; Lejouad Chaari, 2019). Em alguns casos, a adaptação envolve também estratégias motivacionais e apoio à organização temporal da aprendizagem, com foco na promoção da autonomia do aprendiz.

Observa-se ainda o uso pontual de agentes pedagógicos corporificados ou com representação visual mais elaborada, como discutido por Herbert e Dołżycka (2024) e Xu et al. (2025), com o objetivo de intensificar a percepção de presença social e engajamento. Contudo, tais aplicações permanecem relativamente limitadas no corpus analisado, especialmente em investigações conduzidas na educação básica.

Entre as direções emergentes identificadas no corpus, observa-se o uso inicial de modelos de linguagem de grande escala (LLMs) em contextos educacionais, especialmente para apoiar o monitoramento automatizado do planejamento, da definição de metas e do feedback autorregulado em ambientes online, conforme discutido por Hew et al. (2025). Essas abordagens sugerem potencial para ampliar os níveis de personalização e de adaptabilidade dos sistemas conversacionais. Contudo, no conjunto dos estudos analisados, a adoção de LLMs ainda se apresenta incipiente, configurando-se mais como uma linha de investigação promissora do que como uma prática consolidada.

Em contrapartida, persistem lacunas técnicas e pedagógicas relevantes. Uma delas refere-se à relação entre a interatividade e o desempenho acadêmico. Estudos que exploram agentes com representação simplificada ou menor complexidade interativa – como discutido por Wu et al. (2020) e Xu et al. (2025) – indicam que o fortalecimento da presença social percebida nem sempre se traduz em ganhos imediatos de aprendizagem. Embora tais agentes possam contribuir para a percepção de acompanhamento e engajamento, seus efeitos cognitivos mostram-se dependentes do grau de integração instrucional e da profundidade das interações promovidas. Nesse sentido, os resultados sugerem que níveis mais elevados de interatividade e o uso de sinais sociais mais elaborados podem ampliar o potencial pedagógico dos sistemas, ainda que não constituam garantia automática de melhor desempenho.

Outra limitação identificada diz respeito ao potencial de escalabilidade dos sistemas tutoriais inteligentes. Embora esses sistemas ofereçam modelagem detalhada do estudante, feedback individualizado e adaptações sofisticadas, sua arquitetura tende a envolver componentes

específicos e domínios bem delimitados, conforme descrito em estudos como os de Al-Radaei e Mishra (2011), El Mamoun et al. (2018) e Mitchell (2007). Tal complexidade pode dificultar a reutilização de módulos, a integração com diferentes plataformas e a expansão para grandes populações de estudantes, especialmente em ambientes de educação a distância em larga escala. Nesse sentido, observa-se uma tensão entre a profundidade adaptativa e a viabilidade de implementação em contextos de e-learning em larga escala.

A atualização e a manutenção das bases de conhecimento também se destacam como aspectos sensíveis nos sistemas analisados. Chatbots de suporte baseados em regras ou em mecanismos de recuperação de informação, como descritos por Bakouan et al. (2018), Colace et al. (2018) e Chumkaew (2023), operam com escopos delimitados e dependem da atualização contínua de seus bancos de dados para assegurar respostas contextualizadas. Em modelos híbridos ou integrados a plataformas externas, como discutido por Wu et al. (2020), a integração com ambientes institucionais pode apresentar restrições quanto à coleta e ao tratamento detalhado dos dados de uso. Essas características podem limitar análises mais aprofundadas de aprendizagem (learning analytics) e reduzir o potencial de personalização contextualizada, especialmente quando comparadas a sistemas totalmente integrados ao ambiente educacional.

Por fim, identifica-se uma significativa variabilidade terminológica e descritiva na forma como os estudos caracterizam o tipo de tecnologia, a arquitetura técnica e a finalidade pedagógica dos agentes educacionais. Em diversos casos, a descrição da base tecnológica ou dos mecanismos adaptativos é apresentada de forma sintética, o que dificulta a comparação direta entre modelos e abordagens. Essa heterogeneidade conceitual e metodológica sugere a necessidade de maior explicitação dos critérios técnicos e pedagógicos nas investigações futuras, a fim de favorecer maior comparabilidade e cumulatividade na produção científica da área.

Além das lacunas técnicas e metodológicas identificadas, o corpus também revela certa fragilidade na explicitação dos fundamentos teóricos que orientam a incorporação de agentes educacionais nos ambientes de aprendizagem. Embora muitos estudos se concentrem na mensuração de desempenho, satisfação ou engajamento, nem sempre articulam, de forma sistemática, os pressupostos pedagógicos que sustentam o desenho e a implementação desses sistemas. Essa ênfase predominantemente instrumental pode limitar a compreensão das implicações pedagógicas de médio e longo prazo da mediação automatizada, especialmente no que se

refere às dimensões de interação, presença e autorregulação. Tal constatação reforça a importância de abordagens que integrem o desenvolvimento tecnológico e a fundamentação educacional de forma mais explícita.

3.5 Interpretação dos resultados à luz do *Community of Inquiry* (CoI)

A análise dos impactos identificados no corpus possibilita uma interpretação sistemática dos resultados à luz do framework Community of Inquiry (CoI), apresentado na seção teórica. De modo geral, os achados dialogam com as três dimensões propostas pelo modelo – presença social, presença cognitiva e presença de ensino –, ainda que com intensidades distintas. No âmbito da presença social, evidências empíricas associam agentes pedagógicos afetivos e conversacionais ao fortalecimento da percepção de interação e de acompanhamento em ambientes online (Xu et al., 2025; Wang et al., 2025). Elementos como interações contínuas, o uso de sinais sociais e a oferta de suporte emocional imediato parecem favorecer a expressão social e a construção de vínculos no ambiente digital, dimensões centrais dessa presença. Contudo, tais efeitos mostram-se mais consistentes no plano da percepção e do engajamento do que necessariamente em indicadores diretos de desempenho acadêmico.

A presença cognitiva, no âmbito do CoI, refere-se ao processo pelo qual os estudantes constroem e validam significado por meio da exploração, integração e aplicação de ideias. No corpus analisado, essa dimensão manifesta-se sobretudo nos estudos que empregam sistemas tutoriais inteligentes e abordagens de knowledge tracing, nos quais os agentes oferecem feedback adaptativo, ajustam a complexidade das tarefas e apoiam a resolução de problemas. Tais funcionalidades podem favorecer ciclos iterativos de prática, reflexão e refinamento conceitual, aproximando-se das etapas de exploração e integração descritas no modelo CoI. Contudo, a efetivação plena da presença cognitiva parece depender da forma como esses sistemas são integrados ao desenho pedagógico e às estratégias instrucionais adotadas.

Quanto à presença de ensino, o modelo CoI a define como a concepção, a organização e a facilitação do processo formativo. No corpus analisado, observa-se que agentes educacionais assumem parcialmente algumas dessas funções, como o apoio ao planejamento de atividades, a definição de metas e a oferta de feedback orientador, especialmente em sistemas adaptativos e tutoriais. No entanto, essa mediação automatizada

não equivale à atuação integral do instrutor humano. Os estudos indicam que sua efetividade depende fortemente do desenho instrucional, do nível de interatividade incorporado ao sistema e da articulação entre o agente, o professor e o ambiente de aprendizagem. Assim, a presença de ensino mediada por agentes configura-se mais como complemento do que como substituição da ação docente.

De forma integrada, os resultados sugerem que os impactos pedagógicos dos chatbots educacionais tendem a emergir da articulação entre as três presenças propostas pelo CoI. Evidências do corpus indicam que agentes que fortalecem predominantemente a presença social, sem suporte cognitivo estruturado ou mediação instrucional consistente, produzem efeitos mais perceptivos do que necessariamente acadêmicos. Esses achados reforçam a noção de interdependência entre presença social, cognitiva e de ensino, conforme concebida no modelo, e sugerem que abordagens de design educacional que integrem simultaneamente essas dimensões têm maior potencial para gerar efeitos pedagógicos mais abrangentes.

4 Conclusão

Este artigo apresentou uma revisão de escopo de estudos empíricos sobre o uso de chatbots na educação a distância, examinando seus impactos pedagógicos, as percepções dos estudantes e os desafios associados à sua incorporação em ambientes virtuais de aprendizagem. Os resultados indicam que, embora esses sistemas desempenhem funções variadas – que vão do suporte administrativo à tutoria adaptativa e ao apoio socioemocional –, seus efeitos mais consistentes situam-se na experiência do estudante, especialmente no fortalecimento da presença social percebida e no estímulo ao engajamento em contextos de aprendizagem online.

No que se refere ao desempenho acadêmico, os efeitos mostram-se mais heterogêneos e fortemente associados ao nível de interatividade, ao desenho pedagógico e à complexidade das arquiteturas empregadas. Sistemas tutoriais inteligentes e agentes com maior sofisticação adaptativa tendem a evidenciar impactos positivos em domínios específicos, enquanto chatbots com funcionalidades mais restritas, embora ampliem a percepção de suporte e acessibilidade, nem sempre se traduzem em ganhos diretos de aprendizagem. Tais achados sugerem que a efetividade pedagógica dos chatbots não reside na tecnologia isoladamente, mas na forma como é articulada ao desenho instrucional e às dinâmicas de mediação educacional.

Do ponto de vista conceitual, o estudo propõe uma articulação entre evidências empíricas recentes e debates teóricos sobre mediação pedagógica, presença social e autorregulação da aprendizagem. Ao mobilizar o framework Community of Inquiry como lente interpretativa, a revisão possibilita compreender os chatbots como formas de mediação algorítmica que incidem de maneira diferenciada sobre as presenças social, cognitiva e de ensino, desafiando concepções tradicionais de tutoria e suporte na educação a distância. Ademais, a análise sugere a existência de fragilidades na explicitação dos fundamentos teóricos em parte da literatura empírica, o que indica a relevância de abordagens que integrem de modo mais consistente tecnologia, pedagogia e teoria educacional.

Adicionalmente, a revisão não identificou, no corpus analisado, estudos empíricos conduzidos em instituições brasileiras sobre o uso de chatbots educacionais em contextos de educação a distância. Essa constatação deve ser interpretada com cautela, uma vez que o levantamento se restringiu às bases Scopus e Web of Science. Ainda assim, o resultado sugere uma lacuna na visibilidade internacional da produção empírica brasileira nesse campo. Tal cenário aponta para a importância de ampliar as investigações empíricas no contexto nacional, considerando as especificidades sociotécnicas, pedagógicas e institucionais da educação a distância no Brasil, bem como de fortalecer a circulação internacional dessas pesquisas por meio de sua publicação em periódicos indexados de maior alcance.

Como diretrizes para pesquisas futuras, destaca-se a necessidade de ampliar as investigações sobre o uso de chatbots em diferentes contextos educacionais, especialmente na educação básica e junto a populações com distintos níveis de autonomia e autorregulação. Estudos que articulem de maneira mais explícita referenciais teóricos – como mediação sociotécnica, teoria da distância transacional, presença e autorregulação da aprendizagem – às análises empíricas podem favorecer uma compreensão mais rica dos efeitos pedagógicos desses sistemas. Além disso, pesquisas longitudinais e estudos comparativos de desenho instrucional podem oferecer evidências mais consistentes sobre como diferentes configurações de chatbots impactam a experiência e os resultados de aprendizagem ao longo do tempo.

Em síntese, os resultados sugerem que os chatbots educacionais não se configuram como substitutos da presença docente, mas como dispositivos que reconfiguram as dinâmicas contemporâneas de mediação pedagógica em ambientes digitais. Seu potencial pedagógico reside na capacidade de ampliar o suporte ao estudante, favorecer processos de au-

torregulação e enriquecer a experiência de aprendizagem na educação a distância, desde que integrados a um desenho instrucional intencional, sustentados por uma fundamentação teórica consistente e acompanhados de reflexão ética sobre seus usos, limites e implicações formativas.

Referências

AL-RADAEI, Sami A. M.; MISHRA, Ravi Bhushan. A heuristic method for learning path sequencing for intelligent tutoring system (ITS) in e-learning. *International Journal of Intelligent Information Technologies*, Hershey, v. 7, n. 4, p. 65-80, 2011. DOI: 10.4018/jiit.2011100104. Disponível em: https://www.igi-global.com/gateway/article/60658. Acesso em: 21 maio 2026.

ANDERSON, Terry. Getting the mix right again: an updated and theoretical rationale for interaction. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Athabasca, v. 4, n. 2, 2003. DOI: 10.19173/irrodl.v4i2.149. Disponível em: https://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/149. Acesso em: 21 maio 2026.

BAKOUAN, Mamadou; KONÉ, Tiemoman; KAMAGATÉ, Beman Hamidja; OUMTANAGA, Souleymane; BABRI, Michel. A chatbot for automatic processing of learner concerns in an online learning platform. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, v. 9, n. 5, 2018. DOI: 10.14569/IJACSA.2018.090521.

CHENG, Yuhming; CHEN, Pengfei. Autonomous pedagogical agents for e-learning in elementary school. *Journal of Information Hiding and Multimedia Signal Processing*, Kaohsiung, v. 3, n. 4, p. 358-368, 2012. Disponível em: https://bit.kuas.edu.tw/2012/vol3/JIH-MSP-2012-04-006.pdf. Acesso em: 21 maio 2026.

CHUMKAEW, Supamas. The development of chatbot-provided registration information services for students in distance learning. *ABAC Journal*, v. 43, n. 4, p. 97-112, out./dez. 2023. DOI: 10.59865/ABACJ.2023.55. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/374717822_The_Development_of_Chatbot_Provided_Registration_Information_Services_for_Students_in_Distance_Learning. Acesso em: 21 maio 2026.

COLACE, Francesco; DE SANTO, Massimo; LOMBARDI, Marco; PASCALE, Francesco; PIETROSANTO, Antonio; LEMMA, Saverio. Chatbot for e-learning: a case study. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, v. 7, n. 5, p. 528–533, 2018. DOI: 10.18178/ijmerr.7.5.528-533. Disponível em: https://www.ijmerr.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=162&id=993/. Acesso em: 21 mai. 2026.

EL MAMOUN, Bouchra; ERRADI, Mohamed; EL MHOUTI, Abderrahim. Using an intelligent tutoring system to support learners' WMC in e-learning: application in mathematics learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, v. 13, n. 12, p. 142–156, 2018. DOI: 10.3991/ijet.v13i12.8938. Disponível em: https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/8938. Acesso em: 21 maio 2026.

GARRISON, D. R.; ANDERSON, T.; ARCHER, W. Critical inquiry in a text-based environment: computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education,* v. 2, n. 2-3, p. 87-105, 2000.

GUPTA, Parul; PRASHAR, Anupama. Learners' psychological needs in online learning environment for executive education: role of cognitive overload and learning self-efficacy. *Behaviour & Information Technology*, v. 44, n. 9, p. 1942-1963, 2025. DOI: https://doi.org/10.1080/0144929X.2024.2383777.

HERBERT, Cornelia; DOŁŻYCKA, Joanna Daria. Teaching online with an artificial pedagogical agent as a teacher and visual avatars for self-other representation of the learners: effects on the learning performance and the perception and satisfaction of the learners with online learning – previous and new findings. *Frontiers in Education*, v. 9, 2024. DOI: 10.3389/feduc.2024.1416033. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2024.1416033/full. Acesso em: 21 maio 2026.

HEW, K. F.; HUANG, W. J.; WANG, S. K.; LUO, X. Y.; GONDA, D. E. Towards a large-language-model-based chatbot system to automatically monitor student goal setting and planning in online learning. *Educational Technology & Society*, v. 28, n. 3, p. 112–132, jul. 2025. DOI: 10.30191/ETS.202507_28(3).SP08.

LAI, Jean Hok Yin; WANG, Minhong H.; WANG, Huaiqing. Intelligent agent-based e-learning system for adaptive learning. *International Journal of Intelligent Information Technologies*, v. 7, n. 3, p. 1–13, 2011. DOI: 10.4018/jiit.2011070101. Disponível em: 10.4018/jiit.2011070101. Acesso em: 21 maio 2026.

MITCHELL, Marcia T. An architecture of an intelligent tutoring system to support distance learning. *Computing and Informatics*, v. 26, n. 6, p. 565–576, 2007. Disponível em: https://www.cai.sk/ojs/index.php/cai/article/view/324. Acesso em: 21 maio 2026.

MOON, Jewoong; JUNG, Yeonji; BAE, Haesol; LEE, Unggi; KIM, Keunjae. Socio-material interactions: a multi-case study on AI chatbot integration in asynchronous online learning. *Innovations in Education and Teaching International*, v. 62, n. 5, p. 1614–1631, 2025. DOI: 10.1080/14703297.2025.2534189. Disponível em: https://doi.org/10.1080/14703297.2025.2534189. Acesso em: 21 maio 2026.

MOORE, M. G. Editorial: three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, v. 3, n. 2, p. 1-7, 1989. Disponível em: https://eddl.tru.ca/wp-content/uploads/2019/08/EDDL5101_W9_Moore_1989.pdf. Acesso em: 21 maio 2026.

NASCIMENTO, Thiago; JOHNSON, Bruno; CORTIZ, Diogo. Tutores inteligentes e afetividade em ambientes virtuais de aprendizagem. *In*: HESSEL, Ana Maria Di Grado; ARRUDA, Heloisa Paes de Barros (org.). *Inteligência artificial em debate*: perspectivas no cenário do conhecimento [recurso eletrônico]. Cachoeirinha: Fi, 2024. p. 93-110. DOI: 10.22350/9786585958936. Disponível em: http://www.editorafi.org. Acesso em: 9 nov. 2025.

NDUNAGU, Juliana Ngozi *et al*. A chatbot student support system in open and distance learning institutions. *Computers*, v. 14, n. 3, p. 96, 2025. DOI: 10.3390/computers1403096.

POGORSKIY, Eduard; BECKMANN, Jens F. From procrastination to engagement? An experimental exploration of the effects of an adaptive virtual assistant on self-regulation in online learning. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, v. 4, 100111, 2023. DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100111. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100111. Acesso em: 21 maio 2026.

RYONG, Kyungjin; LEE, Daeho; LEE, Jae-gil. Chatbot's complementary motivation support in developing study plan of e-learning English lecture. *International Journal of Human–Computer Interaction*, v. 40, n. 10, p. 2641–2655, 2024. DOI: 10.1080/10447318.2022.2163786. Disponível em: https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2163786. Acesso em: 21 maio 2026.

SPITZER, Markus Wolfgang Hermann; MOELLER, Korbinian. Performance increases in mathematics during COVID-19 pandemic distance learning in Austria: evidence from an intelligent tutoring system for mathematics. *Trends in Neuroscience and Education*, v. 31, 100203, 2023. DOI: 10.1016/j.tine.2023.100203. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211949323000066. Acesso em: 21 maio 2026.

TAMAYO, Pedro Antonio *et al*. Design of a chatbot as a distance learning assistant. *Open Praxis*, v. 12, n. 1, p. 145-153, 2020. DOI: 10.5944/openpraxis.12.1.1063. Disponível em: https://openpraxis.org/articles/10.5944/openpraxis.12.1.1063. Acesso em: 21 maio 2026.

TAN, Sumae; LIEW, Tze Wei; GAN, Chin Lay. Motivational virtual agent in e-learning: the roles of regulatory focus and message framing. *Information and Learning Sciences*, v. 121, n. 1–2, p. 37–51, 2020. DOI: 10.1108/ILS-09-2019-0088. Disponível em: https://doi.org/10.1108/ILS-09-2019-0088. Acesso em: 21 maio 2026.

TRIFA, Amal; HEDHILI, Aroua; LEJOUAD CHAARI, Wided. *Knowledge tracing* with an intelligent agent in an e-learning platform. *Education and Information Technologies*, v. 24, p. 711–741, 2019. DOI: 10.1007/s10639-018-9792-5. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10639-018-9792-5. Acesso em: 21 maio 2026.

UNESCO. *Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa*. Paris: UNESCO, 2024. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390241. Acesso em: 21 maio 2026.

WANG, Yanqing; GONG, Shaoying; CAO, Yang; LIU, Ying. Parallel empathy or reactive empathy? The role of emotional support provided by affective pedagogical agent in online learning. *Internet and Higher Education*, v. 67, 101035, 2025. DOI: 10.1016/j.iheduc.2025.101035. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096751625000442. Acesso em: 21 maio 2026.

WHITING, John. Development of intelligent tutoring systems for open and distance learning. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, v. 1, n. 2, p. 126–137, 1988. DOI: 10.1016/0952-1976(88)90035-8. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0952197688900358. Acesso em: 21 maio 2026.

WILLIAMSON, Ben; EYNON, Rebecca. Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, v. 45, n. 3, p. 223-235, 2020. DOI: 10.1080/17439884.2020.1798995. Disponível em: https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995. Acesso em: 21 maio 2026.

WU, Eric Hsiao Kuang; LIN, Chunhan; OU, Yu-Yen Yen; LIU, Chenzhong; WANG, Weikai; CHAO, Chiyun. Advantages and constraints of a hybrid model K-12 e-learning assistant chatbot. *IEEE Access*, v. 8, p. 77788–77801, 2020. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2988252. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/document/9069183. Acesso em: 21 maio 2026.

XU, Dongming; HUANG, Wei (Wayne); WANG, Huaiqing; HEALES, Jon. Enhancing e-learning effectiveness using an intelligent agent-supported personalized virtual learning environment: an empirical investigation. *Information and Management*, v. 51, n. 4, p. 430–440, 2014. DOI: 10.1016/j.im.2014.02.009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037872061400024X. Acesso em: 21 maio 2026.

XU, K. M.; LIN, Lijia; GORTER, Margareta; SCHNEIDER, Sascha; WEIDLICH, Joshua; DAVIS, Robert Otto; KREIJNS, Karel; DE GROOT, Renate Helena Maria. Social presence: A key factor in embedding a pedagogical agent into online learning in primary education. *British Journal of Educational Technology*, v. 57, n. 1, p. 227-242, 2025. DOI: 10.1111/bjet.70006. Disponível em: https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.70006. Acesso em: 21 maio 2026.

ZAWACKI-RICHTER, Olaf *et al*. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education–where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 16, 39, 2019. DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1186/s41239-019-0171-0. Acesso em: 21 maio 2026.

ZIMMERMAN, Barry J. Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, v. 41, n. 2, p. 64-70, 2002. DOI: 10.1207/s15430421tip4102_2. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15430421tip4102_2. Acesso em: 21 maio 2026.

LIMA, Mariana Marques de. A inteligência artificial e a lacuna na literacia digital no contexto brasileiro. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 225-246, 2026.

Recebido em: 12 maio 2026
Aprovado em: 21 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p225-246

Licensed under CC BY 4.0

A inteligência artificial e a lacuna na literacia digital no contexto brasileiro

Mariana Marques de Lima[1]

Resumo: A proposta do artigo é analisar as dimensões tecnológicas, ontológicas e epistemológicas da inteligência artificial, e como seu advento acentua a lacuna educacional em termos de literacia digital no contexto brasileiro. O letramento digital consiste na capacidade de compreender, utilizar e avaliar as tecnologias digitais, tanto no contexto laboral quanto pessoal (Brugnera; Barbosa, 2025), e inclui a habilidade de encontrar, criar e compartilhar informações. Os indicadores desse letramento estão ligados aos índices de analfabetismo, pois, conforme a pesquisa realizada pela ANATEL, "Boletim de diagnóstico: habilidades digitais no brasil e no mundo" (2024), apenas 30% dos brasileiros são capazes de realizar atividades digitais consideradas simples, como manipular arquivos. O estudo diagnosticou os indicadores de habilidades digitais e a capacidade dos indivíduos de utilizarem os recursos digitais. Portanto, temos como percurso metodológico apresentar as dimensões citadas entremeadas a uma reflexão sobre literacia digital e marcos legais da IA no cenário brasileiro, tendo em vista que, ao mesmo tempo em que a IA pode promover a inclusão digital, ela também pode acarretar novas formas de exclusão.

Palavras-chave: inteligência artificial; literacia midiática; letramento digital; contexto brasileiro.

1 Doutora em Ciências da Comunicação pela Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP). Pós-doutoranda pelo TIDD (PUC-SP) e pesquisadora do Comunidata (CNPq). Professora de Jornalismo na Fiam/Faam. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4010-9225. E-mail: marit.mlima@gmail.com.

Artificial intelligence and the digital literacy gap in the Brazilian context

Abstract: The purpose of this article is to analyze the technological, ontological, and epistemological dimensions of artificial intelligence, and how its advent accentuates the educational gap in terms of digital literacy in the Brazilian context. Digital literacy consists of the ability to understand, use, and evaluate digital technologies in both work and personal contexts (Brugnera; Barbosa, 2025). It includes the ability to find, create, and share information. Indicators of this literacy are linked to illiteracy rates, since, according to research conducted by ANATEL, "Digital skills in Brazil and the world" (2024), only 30% of Brazilians are able to perform digital activities considered simple, such as manipulating files. The study diagnosed indicators of digital skills and the ability of individuals to use digital resources. Therefore, our methodological approach involves presenting the dimensions interspersed with a reflection on digital literacy and legal framework for AI in the Brazilian scenario. While AI can promote digital inclusion, it can also lead to new forms of exclusion.

Keywords: artificial intelligence; media literacy; digital literacy; Brazilian context.

Introdução

A emergência da inteligência artificial representa um dos fenômenos mais disruptivos da contemporaneidade, transcendendo o âmbito meramente tecnológico para reconfigurar as bases fundamentais da experiência humana no mundo (Santaella; Kaufman, 2024). Essa revolução não se limita ao desenvolvimento de algoritmos, ao advento do big data ou a sistemas computacionais mais eficientes, mas sim trata da alteração nas dimensões tecnológicas, ontológicas e epistemológicas. Assim, a proposta deste artigo é analisar e delimitar tais dimensões da experiência humana, ao entrever como o advento da IA acentua as desigualdades sociais pelo desenvolvimento ainda incipiente da literacia digital no contexto brasileiro. Tendo em vista que competências digitais são relevantes para a utilização das inteligências artificiais generativas em variados cenários, entendemos que no Brasil faz-se relevante a reflexão acerca da maneira como a inserção desses sistemas, em diferentes âmbitos sociais, é assimilada de formas distintas de acordo com o nível de alfabetismo.

A literacia digital consiste na capacidade de compreender, utilizar e avaliar as tecnologias digitais. Isso inclui também a habilidade de encontrar, criar e compartilhar informações. Nesse sentido, os índices de letramento digital estão intrinsecamente ligados aos índices de analfabetismo. A última pesquisa do INAF realizada em 2024 (INAF, [s. d.]) acerca do letramento digital dos brasileiros indica que, atualmente, para uma alfabetização plena, é necessário que também se inclua a literacia digital. Os dados apontam que os indivíduos com baixa escolaridade estão entre os que mais têm dificuldade de utilizar as ferramentas digitais.

Este artigo tem como percurso metodológico apresentar as dimensões tecnológicas, epistemológicas e ontológicas que permeiam o ecossistema da inteligência artificial até o momento. Devido à incidência da IA e seus múltiplos desdobramentos, em cada tópico refletimos acerca da transformação ocorrida no contexto global e nacional. Levamos em consideração, primeiramente, o atual ecossistema de inovação da IA e seus múltiplos atores e atualizações. Embasados pela noção de campo de Pierre Bourdieu (2025) – que se configura como um "microcosmo" social dotado de lógicas próprias, com lutas internas e que, por conseguinte, influencia os demais campos –, propomos um percurso teórico que abarca as mudanças paradigmáticas ocasionadas pela instauração e pelo desenvolvimento da IA na sociedade, especialmente em modelos LLM (large language models).

Esclarecemos que essas dimensões analisadas a seguir ainda podem se configurar como paradigmas (Kuhn, 2011) que, a partir da interação humano-máquina, foram construindo novas mediações de sociabilidades (Martín-Barbero, 2018). Logo, os campos científicos e jurídicos, a priori interligados na análise, são complexos e multifacetados. E, em relação à legalidade das inovações de IA e de seus atores – a saber, empresas, sociedade civil, instituições acadêmicas, governos, entre outros –, há que se ter em vista que a velocidade do desenvolvimento tecnológico frequentemente excede a capacidade regulatória, criando, assim, lacunas temporais. Isso, por si só, exprime as diferenças e singularidades dos dois campos.

Para explicitar a temática, o percurso deste artigo está dividido em quatro partes, que visam abarcar a apresentação das dimensões supracitadas e o atual panorama socioeconômico brasileiro quanto à literacia digital, tangenciando os atuais marcos legais da IA. Tal suporte contextual permitirá abarcar o objeto proposto, num percurso do macro para o micro.

1. Dimensão tecnológica

Desde sua inserção como campo científico em 1956, pela Universidade de Dartmouth nos Estados Unidos, a IA passou por uma série de alterações, algumas velozes, outras que se delongaram. No entanto, Santaella (2022, p. 247) explica que "a noção geral de IA é a que ela é capaz de emular os processos de pensamento humanos e demonstrar inteligência por meio da ação". A dificuldade de existir uma definição consensual do que seria uma ação inteligente por parte da tecnologia ainda se mostra um tópico premente; no entanto, o foco deste trabalho recai nas consequências da IA generativa, sistema que visa a criação de conteúdos baseados em modelo de aprendizado profundo (LLMs). Com esse intento, consideramos os aspectos mais recentes que incidiram nos efeitos que serão analisados.

Pela criação e instauração da personalização das páginas de buscas do Google anunciada em 2009 (Pariser, 2012), as discussões acerca da predição algorítmica foram elevadas a um novo patamar. A partir do *big data* e da própria digitalização dos processos da experiência humana, a IA generativa pôde se desenvolver e se estabelecer como ferramenta nos mais variados aspectos. Lemos (2022) enumera que as nossas ações no âmbito digital são capturadas com a finalidade de serem sintetizadas em dados. A depender da formatação da plataforma, a quantificação desses dados gera informações utilizáveis em múltiplos domínios, seja num contexto político, cultural e/ou comercial. Tal processo, denominado de *formatação*, é a obra tangível do *infopoder*:

> Infopoder e formatação constituem assim uma "mentalidade" (governamentalidade) que passa a compreender o mundo como dados, criando processos de enquadramento de uso de determinados sistemas e dispositivos. Ele é exercido por meio de uma multiplicidade de formatos que molda, restringe e prepara tudo o que é coletado, armazenado, processado, refinado, recuperado e redistribuído como informação. (Lemos, 2022, p. 42)

Essa convergência tecnológica acelerada é mais uma faceta da dimensão tecnológica que tem trazido questionamentos acerca da redefinição da interface humano-máquina. A subversão da relação de controle presente nessa mediação entre agentes humano e não humano (Di Felici, 2022, p. 83) leva a um novo tipo de arquitetura de cidadania digital, que corresponde à responsabilidade e atitude crítica nas interações online, ao envolver o uso ético e consciente de tudo o que é consumido nesse ambiente.

As consequências dessa dinâmica ainda incluem a predição algorítmica (Bruno, 2022) e como essa antevisão do comportamento pode significar um possível sequestro do porvir, numa dinâmica debilitante que retira a possibilidade de efetuar novas escolhas, algo apontado por Chun (*apud* Santaella; Kaufman, 2024) como *homofilia* – a busca de concordância em tópicos de interesse e a fuga das discordâncias. No entanto, essa tendência, que já faz parte do psiquismo humano, é exacerbada pela personalização dos filtros nas redes. Portanto, as recomendações algorítmicas, independentemente do tipo de conteúdo, imputam aos indivíduos um *círculo homofílico*, um viés de confirmação, que culmina na incapacidade de ir além de uma visão repetitiva de mundo baseada em padrões interpretativos viciados. A dimensão tecnológica é expressiva na medida em que emergem novas empresas de IA, atualizações dos sistemas e/ou ferramentas capazes de conduzir a um entendimento acerca do possível novo papel desempenhado pelo ser humano: não mais como criador principal, mas como curador de conteúdos sintéticos feitos por IA.

Nesse aspecto tecnológico, além das inúmeras atualizações e desenvolvimentos de ferramentas de inteligência artificial generativa, ainda devemos considerar questões que se sobrepõem a esse campo – como a atual geopolítica da IA, que diz respeito à utilização dessa tecnologia como um instrumento e arma de política global que se configura como uma força significativa nas mãos de nações hegemônicas, que a utilizam para promover seus interesses econômicos, políticos e militares (Chai; Carneiro, 2023). Trata-se de uma nova forma de relações internacionais, impulsionada pela disrupção tecnológica e caracterizada pela acirrada competição entre países para obter o domínio de procedimentos e aplicações de IA.

Podemos dizer que a IA inaugurou um novo regime científico (Bourdieu, 2025) ao inaugurar significados e valores associados ao entendimento do campo tecnológico. Mesmo que a IA, em si, não seja uma ferramenta completamente inédita, as aplicações generativas nos apresentaram novas medidas epistemológicas, de significados e valores associados à percepção dessa dimensão. Cabe ressaltar que o campo científico

> é também um campo de lutas ou um espaço de competição no qual se enfrentam agentes ou instituições trabalhando pela valorização de seu próprio capital mediante estratégias de acumulação impostas pela concorrência e propensas a determinar a conservação ou a transformação da estrutura (nenhum detentor de capital, por maior que seja a tendência à autoperpetuação inerente a uma posição de monopólio está isento de maneira duradoura das intrusões do espaço de competição). Mas essas lutas são determinadas pela estrutura, na medida em que estratégias científicas, sempre socialmente sobredeterminadas, pelo menos em seus efeitos, dependem do volume de capital possuído, logo, da posição diferencial nessa estrutura e da representação do presente e do futuro do campo associado a essa posição. (Bourdieu, 2025, p. 244-245)

Essas lutas de campo são, ao mesmo tempo, simbólicas e tecnológicas, e se desdobram em variáveis que acentuam a dinâmica de poder global, especialmente entre EUA e China. Atentamos que a tecnologia tem redefinido as disputas de poder por meio do controle da capacidade computacional, pelo uso de *data centers* como ativos de segurança nacional, e a competição por *chips* avançados, energia e territórios ricos em recursos. Isso deflagra a discrepância entre países do Norte e Sul Global (Faustino; Lippold, 2023), que sofrem pressões para hospedar infraestruturas danosas em termos ambientais e para populações locais, sem os devidos retornos proporcionais. Portanto, essa corrida tecnológica materializa a IA como vetor de soberania, o que só evidencia a necessidade de criação de regulações que deem conta de equilibrar o avanço com a justiça ambiental e a redistribuição de ganhos.

2. Dimensão ontológica

O funcionamento da IA baseia-se em padrões probabilísticos aprendidos a partir dos dados de treinamento. No caso de modelos de linguagem (LLM), o processo envolve a entrada de texto, sua tokenização em unidades menores, a conversão em *embeddings* (representações numéricas), o processamento por camadas neurais e, finalmente, a geração de uma saída que pode, ou não, ser precisa. Com esse entendimento, a dimensão

ontológica da IA refere-se à investigação filosófica sobre a natureza do ser da inteligência artificial, questionando o que ela *é* em termos fundamentais, se possui existência autônoma ou se é mera simulação matemática de processos cognitivos humanos. Diferentemente da dimensão tecnológica, centrada em *hardware* e algoritmos, ou da epistemológica, focada no conhecimento que processa, a ontológica se debruça na questão se a IA tem *status* de entidade consciente, constitui-se como um agente intencional ou se é apenas um artefato funcional sem entidade própria.

No campo da filosofia da IA, a ontologia explora distinções entre a simulação e a realidade no contexto das LLMs que, por sua vez, mimetizam inteligência humana por analogia funcional, mas carecem de vontade e consciência. Na área da computação, ontologias são estruturas formais que definem conceitos, relações e entidades em domínios específicos, servindo como esquema semântico para sistemas de IA interpretarem o mundo; no entanto, essa é uma aplicação técnica, não a essência ontológica da IA em si, como elucidam Moraes e Ambrósio (2007, p. 4):

> uma ontologia é definida como uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada, onde especificação formal quer dizer algo que é legível para os computadores, explícita são os conceitos, propriedades, relações, funções, restrições e axiomas explicitamente definidos, conceitualização representa um modelo abstrato de algum fenômeno do mundo real e compartilhada significa conhecimento consensual.

Tal processo da IA generativa é realizado por redes neurais, baseadas nos processos biológicos do cérebro humano, que são constituídas e ensinadas por uma grande massa de dados advindos da utilização humana de dispositivos digitais numa dinâmica extrativista (Faustino; Lippold, 2023). Apesar da tecnicidade dos processos que permeiam a IA, eles só podem ser compreendidos à luz da relação estabelecida entre humano e tecnologia. A dimensão ontológica requer uma revisão nas categorias do ser, da inteligência, da criatividade e em níveis de cognição. César Baio (2022) destaca a criação e circulação de sentido na intersecção da utilização maquínica. O autor sublinha a questão dos sentidos e das subjetividades, pois humanos são afetados nessa relação simbiótica, criando *sensoriums* nessa interação.

> As escolhas desses algoritmos informam "o que" e "como" o mundo faz sentido para nós e, por conta do seu aspecto performativo, têm o potencial de disparar em nós sensações, emoções e ações que, posteriormente, realimentam o sistema. As decisões tomadas por algoritmos dão forma ao imaginário sobre os lugares em que as pessoas transitam, sobre

> as pessoas que nos cercam e sobre quem somos. Eles são entidades que operam sobre nosso processo de individuação e subjetivação. Os algoritmos tomam decisões que determinam o que vemos e o que sentimos, informando o sentido que damos ao mundo e a nós mesmos, por isso, eles são, antes de tudo, operadores de sentido. (Baio, 2022, p. 110)

O sentido que damos ao mundo e como os algoritmos incidem nessa construção são a base da dimensão ontológica trabalhada neste tópico. Como mencionado, os algoritmos agem no processo de subjetivação ao estarem no cerne da nossa relação com a tecnologia (Baio, 2022), pois a análise preditiva, posta nas variadas ferramentas que utilizamos ao longo do dia, introduz os algoritmos na base das nossas escolhas mais frugais. Até mesmo a informação mais corriqueira é acessada via processo de preferência alicerçada em algoritmos. A pesquisa da Talk INC (2025) aponta que os brasileiros utilizam a inteligência artificial generativa (IAGen) para a organização de tarefas cotidianas e, inclusive, passaram a adotar em seu léxico o uso do termo *chat* para denominar uma IAGen. Outro dado relevante especificado no relatório é que alguns usuários desenvolveram a percepção de que as IAGens possuem personalidade própria, tendo a percepção de que eles interagem com um "alguém" ou um "ser" em vez de uma máquina. Isso explica o aumento da incidência do uso das ferramentas para fins terapêuticos, mesmo sendo uma atividade em que especialistas denunciam os riscos.

Atribuir uma possível personalidade a uma IAGen nos faz aludir à noção de agência, e se a tecnologia teria algum tipo de suscetibilidade de ações. Mark Coeckelbergh (2023) alerta para uma possível "personalidade jurídica" da IA endereçada à questão da responsabilidade legal das máquinas. A questão da agência nas máquinas, inclusive, já foi ilustrada na ficção por meio de inúmeras obras. Na literatura, recentemente, temos o exemplo da obra *Klara e o Sol,* do ganhador do Nobel de Literatura de 2017 Kazuo Ishiguro (2021). No livro, acompanhamos Klara, uma amiga artificial (AA) desenvolvida para acompanhar e monitorar crianças e adolescentes, que tem seu sistema operacional abastecido por energia solar. Quando Klara é adquirida por uma adolescente enferma, vemos como ela vai captando ações, interações, sentimentos e emoções, criando, assim, um banco de dados cognitivos a partir do ambiente em que está. A convivência de AA no seio dessa família faz com que ela desenvolva certos "sentimentos", a ponto de acreditar realmente que ela pode curar sua humana por meio de uma prece ao sol, que, a seu ver, é a fonte de tudo.

3. Dimensão epistemológica

A dimensão epistemológica entende-se pela relação entre a IAGen e o conhecimento, com ênfase na maneira como a IAGen supostamente produz, organiza, valida e transmite o saber. Nas dimensões anteriores, explicamos como algoritmos podem comprometer a organização e as preferências realizadas no âmbito digital, e quais são as implicações desse processo na forma como os seres humanos conhecem e compreendem o mundo. Por isso, aqui cabe um questionamento: como avaliamos o conhecimento gerado por IAGen? Como tentativa de responder, vamos considerar que o aprendizado de máquina é uma operação que não necessariamente assimila o aprendizado no sentido biológico, ou seja, humano, mas sim estabelece a busca por uma fórmula matemática, padrões sequenciais de zeros e uns. Logo, a capacidade de processar uma alta gama de dados advém justamente de uma estatística automatizada. Entretanto, tais operações matemáticas têm desdobramentos no campo simbólico, especialmente na mediação de sentidos que, como resultado, estão intrinsecamente ligados aos interesses, escolhas, gostos, comportamento e valores sociais. Martín-Barbero (2018, p. 29) explica que a tecnologia pode desviar o conhecimento, "modificando tanto o estatuto cognitivo quanto o institucional das condições de conhecimento, levando a uma forte indefinição das fronteiras entre razão e imaginação, conhecimento e informação, natureza e artifício, arte e ciência, conhecimento especializado e experiência profana". Nesse sentido, não é sobre apenas a existência da máquina, mas também como os indivíduos a incorporaram em ambientes sociotécnicos (Coeckelbergh, 2023).

Entre os fatores que suscitam essa questão, notamos como a IAGen tem atuado como ferramenta nos âmbitos acadêmicos e do mercado de trabalho. Nesses casos, para exemplificar, vejamos o caso da IAGen intitulada NotebookLM, que foi lançada em 2023 (no Brasil em 2024) e é um produto do Google baseado no Gemini. O NotebookLM é uma ferramenta que se propõe a analisar uma gama de documentos textuais para, em seguida, analisar, comparar, ordenar e ainda criar mapas mentais sobre determinado tópico. O NotebookLM permite que perguntas sejam feitas; portanto, ainda há a necessidade de um *prompt*, uma pergunta ou instrução; a partir disso, notas e tópicos vão sendo criados por meio do que foi requisitado pelo tema. A criação dessa IAGen nos retoma ao que vínhamos discutindo nas dimensões anteriores; entretanto, abarca uma transformação cognitiva na forma de apreensão do conhecimento,

com máquinas que supostamente tendem a nos auxiliar nas demandas da vida laboral.

No campo do jornalismo, o jornal estadunidense Washington Post criou recentemente a plataforma *Ask The Post AI*[1], que visa minerar as informações previamente publicadas no periódico e fornecê-las ao usuário. Funcionando a princípio como um experimento, a ideia é trazer e explorar sua própria produção jornalística, tendo o controle sobre o conteúdo gerado. A escolha do periódico em criar e adotar sua própria tecnologia visa manter certa autoridade epistêmica e proteção da propriedade intelectual das notícias produzidas. Em vista do processo de plataformização e uso indevido dos conteúdos jornalísticos, Eugênio Bucci alerta para a assimetria da vida, com o monopólio dos conglomerados de tecnologia, em que "os algoritmos já equacionaram todas a indefinições que poderiam restar sobre o comportamento das pessoas" (Bucci, 2023, p. 54). Pois o papel do algoritmo no processo de mediação de sentidos está em como os códigos computacionais encontram-se enredados nas intenções, interesses e vieses na lógica *dataísta* (Van Dijck, 2017), e como isso pode empobrecer a pluralidade de informações e criar dependência em informações advindas da IA.

Todavia, mesmo com a inserção acadêmica da IAGen, o campo científico sempre atuou em conformidade com suas próprias lógicas (Bourdieu, 2025). No caso da academia, portanto, suas operações internas são afetadas por um complexo modo de aprendizado e atuação, que envolve instituições que desempenham a função de gerar e validar o conhecimento. "O capital de autoridade científica funciona como um capital simbólico de reconhecimento que vale, antes de mais nada, e às vezes exclusivamente, nos limites do campo" (Bourdieu, 2025, p. 257). Uma vez que a IAGen é treinada a partir do conhecimento criado pelos indivíduos, ela apenas disponibiliza saberes considerados hegemônicos, desprezando outras formas de saber plurais. Isso reflete na disseminação e contribuição intelectual e pode, ainda, perpetuar antigos preconceitos.

4. Literacia digital e IA

É indubitável a necessidade de uma formação crítica e consciente sobre o uso das tecnologias automatizadas, como a IA, no dia a dia, especialmente para uma continuação da cidadania digital, no exercício res-

1 Disponível em: https://www.washingtonpost.com/ask-the-post-ai/. Acesso em: 17 fev. 2026.

ponsável e ético na interação on-line. Dessa maneira, as dimensões apresentadas nos dão um suporte para entendermos a relação entre a literacia midiática e o consequente processo de desinformação, tendo em vista que a finalidade deste artigo é refletir acerca da possível lacuna em termos de letramento digital com a utilização da IAGen, especialmente com o aumento da disseminação de textos sintéticos. Dessa maneira, articulamos a temática da literacia midiática por meio do entendimento da vulnerabilidade educacional no país (Christofoletti, 2025; Buckingham, 2022); da pós-verdade e o panorama da desinformação (Ferrari, 2021; Santaella, 2022); e, por fim, da temática da desigualdade social (Silva, 2022; Theodoro, 2022; Birhane, 2021).

O letramento digital é uma ferramenta que possibilita aos indivíduos desenvolver autonomia intelectual e a construção do pensamento crítico; no entanto, isso só é possível por meio da alfabetização básica que, em si, consiste em um dos grandes entraves para esse intento. Entretanto, a partir do contexto tecnológico atual, percebemos que os empecilhos ocasionados pela deficiência da construção desse tipo de literacia influenciam na concepção da responsabilidade no uso da IA. Entre os obstáculos vistos até o momento, temos o compartilhamento de informações falsas, os vieses algorítmicos e a vigilância digital, com a utilização por vezes indevida de dados; problemáticas que ocorrem devido aos imbróglios éticos que emergiram a partir da disseminação da tecnologia e que, por conseguinte, refletem nas questões que já são prementes na sociedade brasileira.

Para Livingstone *et al*. (2005, p. 9), a "literacia midiática é a capacidade de acessar, compreender e criar comunicações em diversos contextos". O termo é empregado para designar as competências necessárias para acessar, analisar, e avaliar criticamente os conteúdos recebidos via dispositivos tecnológicos (Carvalho Júnior; Carvalho; Sousa, 2024). Neste cenário de ascensão de notícias sintéticas e desinformação, os estudos sobre literacia e letramento midiático têm se refletido no interesse tanto do campo da comunicação quanto da educação. Especialmente se levarmos em consideração que uma das características desses tempos recai na proliferação de informações falsas, que têm o poder de potencializar a polarização política (Han, 2023).

De acordo com o "Marco de Avaliação Global da Alfabetização Midiática e Informacional" publicado pela UNESCO (2013), o desenvolvimento tecnológico permitiu a criação de novas terminologias sobre alfabetização. Dentre elas, estão a ciberalfabetização, alfabetização digital, e-alfabetização, alfabetização informacional, alfabetização midiática,

alfabetização em notícias, alfabetização tecnológica, ou de TIC, e muitas outras. Logo, o conceito e os sinônimos de alfabetização e literacia midiática nasceram a partir das demandas do próprio meio midiático, especialmente pela digitalização dos processos da vida cotidiana. Num corrente processo de formatação (Lemos, 2022), visto na dimensão tecnológica, que possibilitou que a experiência humana fosse demonstrada e sintetizada em dados.

Realidades sintéticas, portanto, são compreendidas por conteúdos falsos e/ou manipulados e gerados por IAGen (Cardenuto *et al.*, 2023, p. 2). Esses conteúdos passam a constituir uma realidade equivocada, construída via informação gerada por tecnologias e que acarretam a criação de uma nova "realidade" e/ou narrativa, como as *fake news*. Para Marques e Alves (2024, p. 2), o cenário de desinformação atual é resultado de desdobramentos históricos e tecnológicos do sistema neoliberal e capitalista, que possibilitou um quadro de desinformação sintética que "tem sido utilizada para contrapor, desviar o foco, ou criar realidades paralelas algumas vezes, inclusive, como parte de uma estratégia política". Vale lembrar que nem todo texto sintético apresenta desinformação, já que o termo diz respeito ao conteúdo criado artificialmente por modelos generativos como LLMs, tais como ChatGPT, Deepseek, Claude e Perplexity. Em outras palavras, são conteúdos que apresentam frases coerentes e realistas a partir de padrões estatísticos em dados de treinamento, e que, a princípio, são informações que não têm pretensão inerente de enganar, porém podem apresentar alucinações e perpetuar erros.

A deficiência de letramento digital, inserida na atual conjuntura de exclusão informacional, influencia na capacidade de determinados grupos sociais de identificarem conteúdos informativos gerados por inteligência artificial, sobretudo porque as tecnologias digitais são onipresentes e, por natureza, tácitas, escapando facilmente ao escrutínio e à crítica. Esse processo marca um período de pós-verdade (Baio, 2022; Santaella, 2022; Han, 2023; Canavilhas; Biolchi, 2024; Ferrari, 2024), em que não há uma avaliação crítica das informações, mas a prevalência em consumir determinadas informações que são complacentes aos seus próprios interesses. Nessa condição, a desinformação é percebida pelo apelo emocional e a desvalorização de evidências científicas e fatos verificáveis, características estas que se somam ao uso exacerbado de redes sociais e ao compartilhamento irresponsável de conteúdos que não foram checados em sua veracidade. Para alguns indivíduos, as únicas informações consumidas são as que conduzem aos seus próprios

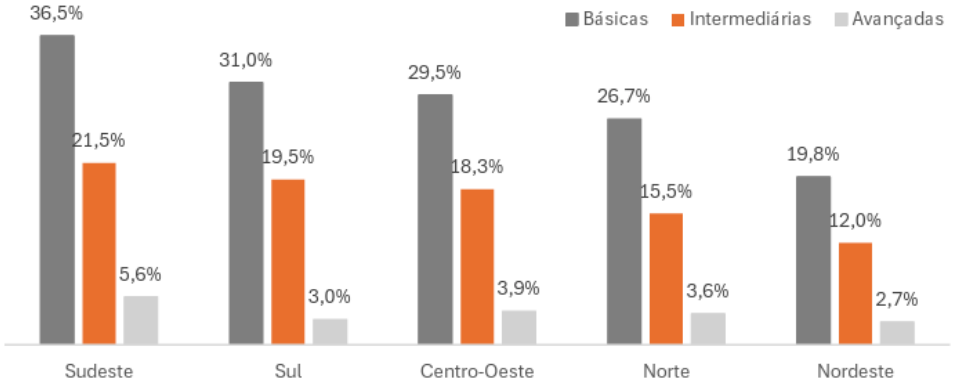
interesses – o que é percebido principalmente nos discursos antivacina e em períodos de disputa eleitoral.

A literatura sobre a temática ainda se concentra em populações com alto acesso tecnológico e educacional, negligenciando contextos como o brasileiro, onde as barreiras são múltiplas e interseccionadas. Por mais que a IA esteja sendo vista como uma facilitadora de tarefas, não se pode negar que, em circunstâncias como a brasileira, ainda pode fomentar e aumentar dissimilitudes. Ressaltamos que as discussões acerca da desigualdade no contexto brasileiro são atravessadas pelo racismo estrutural ocasionado pelo longo período de escravização. Assim, percebe-se que, mesmo que a população negra se configure como a maioria da população segundo o último censo de 2022 (IBGE, 2023), ainda se mostra como a parcela populacional mais vulnerável (Theodoro, 2022; Silva, 2022). Esse cenário discriminatório é caracterizado por Mário Theodoro (2022) como sociedade desigual, "conformação social caracterizada por uma desigualdade extrema e persistente e cuja intensidade ultrapassa os limites da legalidade" (Theodoro, 2022, p. 17). O autor enumera, entre as características desse quadro, a existência de assimetrias em áreas sociais que operam como potencializadoras das desigualdades e acarretam o desabono do grupo discriminado, bem como a organização de mecanismos jurídico-institucionais que atuam tanto para a estabilização social quanto para a manutenção do quadro de desigualdade (Theodoro, 2022).

Quando se trata de alfabetização, o contexto brasileiro é marcado por uma desigualdade sistêmica, sendo as mais relevantes: as disparidades regionais e socioeconômicas, a qualidade de ensino e formação docente, o acesso desigual à educação e, consequentemente, à tecnologia, fatores permeados pelas desigualdades étnico-raciais. Para ilustrar o argumento, apresentamos o gráfico da pesquisa realizada pela ANATEL (2024), que demonstra as habilidades digitais em cada região do Brasil. Denominado de "Habilidades Digitais no Brasil e no Mundo" (ANATEL, 2024), o estudo apresenta um diagnóstico dos indicadores de habilidades digitais, e busca entender a capacidade dos indivíduos de utilizar os recursos digitais. Para isso, as habilidades foram divididas em três – a saber, básicas: "permitem às pessoas participarem minimamente da sociedade da informação, sendo fundacionais para a execução de tarefas básicas"; intermediárias: "permitem o uso das tecnologias digitais de modos ainda mais significativos e benéficos do que as habilidades básicas, sendo efetivamente voltadas ao mercado de trabalho"; e avançadas: "necessárias

para especialistas em profissões ligadas às TIC, tais como programação de computadores e gerenciamento de redes" (ANATEL, 2024, p. 6).

Figura 1. Habilidade digitais em 2023 por região



Fonte: ANATEL (2024, p. 13).

O gráfico da Figura 1 nos permite visualizar uma queda progressiva e acentuada em todas as regiões, conforme o nível de habilidade aumenta. A maioria da população concentra-se nas habilidades básicas, com proporções muito baixas atingindo o nível avançado, o que revela uma pirâmide de competências digitais estreita no topo. Ainda deflagra as disparidades educacionais entre as regiões brasileiras, com o Sudeste liderando em todos os níveis.

A lacuna digital, portanto, não é apenas de acesso, mas também de profundidade de uso, isto é, em regiões com menor desenvolvimento socioeconômico, o índice se mostra mais alarmante. Notamos que o processo de alfabetização não se dá somente pela habilidade de leitura de textos, mas também abrange a capacidade de utilização dos recursos tecnológicos e de compreensão das mensagens recebidas e compartilhadas. Isso depende de uma série de fatores educacionais, cognitivos, emocionais e simbólicos. Santaella (2022) evidencia as transformações cognitivas e comunicacionais na cultura digital, ao explicar a literacia digital não como mera alfabetização técnica, mas como um conjunto complexo de competências semióticas necessárias para navegar nos ambientes hipermidiáticos contemporâneos. Em sua investigação acerca das revoluções tecnológicas, ela argumenta que vivemos um ritmo emergente de novas tecnologias, que desencadeia uma necessidade de adaptação cognitiva sem precedentes.

Dentre as principais preocupações pedagógicas para um programa de alfabetização midiática, segundo Christofoletti (2025), está a definição de objetivos claros e alcançáveis, aliada à flexibilidade para adaptá-los a realidades distintas. Para que isso se concretize com clareza e efetividade, o autor aponta a necessidade de

> estabelecer metas acompanháveis; definir conteúdos de base; identificar hábitos de consumo e práticas informacionais; eleger competências e habilidades a serem desenvolvidas; e criar estratégias de implementação que motivem a reflexão e a revisão contínuas de todos os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. (Christofoletti, 2025, p. 260-261)

Por mais estruturado que seja, no entanto, nenhum programa opera milagres: a literacia é algo construído e continuado, cujos processos formativos diferem para cada indivíduo conforme transformações comportamentais, disposições psicológicas, condições socioeconômicas e demais motivações atreladas a hábitos variados.

5. Os marcos legais e o contexto brasileiro

Até o momento, os principais marcos legais concernentes à IA estão sendo aventados e implementados especialmente pela União Europeia, Estados Unidos, China e Brasil. No cenário brasileiro, está em análise o projeto de Lei nº 2.338/2023 aprovado pelo Senado Federal em dezembro de 2024, porém ainda em análise na Câmara dos Deputados (Brasil, 2023). Também conhecido como Marco Regulatório da IA, o projeto pretende estabelecer as regras para o desenvolvimento, implementação e uso de inteligência artificial no Brasil. Ele define normas gerais nacionais para garantir um uso responsável, ético e seguro da tecnologia, protegendo direitos fundamentais como privacidade, não discriminação e direitos autorais.

Em termos de atuação efetiva, temos até o momento a Lei Geral de Proteção dos Dados, LGPD (Lei nº 13.709/2018, Brasil, 2018), que foi baseada no Regulamento Geral da Proteção de Dados da União Europeia e que oferece proteção parcial em decisões automatizadas, especialmente no uso e tratamento de dados, sejam eles sensíveis ou não. O próprio Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014, Brasil, 2014) oferece arcabouço legal, mas ainda apresenta lacunas consideradas significativas.

O contexto chinês tem avançado em sua abordagem regulatória de maneira distinta, pois o país conseguiu balancear a inovação tecnológica por meio de controle estatal. Isso se deu via regulação setorial, com re-

gulamentações recorrentes para algoritmos de recomendação desde 2022 (China, 2022). Já a União Europeia apresenta um quadro único quando se trata de marco legal e IA. O bloco possui o primeiro enquadramento jurídico abrangente, pois estabeleceu um sistema de classificação baseado em riscos (Hupffer; Santanna, 2023). Denominado de *AI Act,* a regulamentação proíbe práticas de IA com riscos inaceitáveis, tais como técnicas de manipulação subliminar e que, porventura, possam causar danos aos usuários. O *AI Act* possui quatro objetivos, a saber: 1) garantir que sistemas de IA sejam disponibilizados no mercado e que ainda sejam seguros e respeitem a legislação em vigor; 2) garantir a segurança jurídica para facilitar investimento e inovação; 3) melhorar a governança e a aplicação efetiva da legislação da União Europeia acerca dos direitos fundamentais; e, por fim, 4) facilitar o desenvolvimento do mercado único e evitar sua fragmentação (Kim, 2025). Este último objetivo demonstra um esforço de aprimorar o setor de IA, resguardando a questão da patente e a proteção de modelos. Desse modo, há uma pirâmide de riscos que estão sujeitos à avaliação obrigatória do impacto das máquinas sobre os direitos fundamentais.

Apesar da aparente morosidade dos meandros jurídicos no Brasil, em 2025 foi aprovada a Lei Complementar nº 205 (Goiás, 2025), que ficou conhecida como "Lei de Goiás" e que propõe o ensino sobre inteligência artificial e IA de código aberto em escolas públicas. A regulamentação é inédita, especialmente por seu caráter pedagógico, ao propor a alfabetização em IA desenvolvendo a literacia digital e abordando dilemas éticos. Entre os objetivos, estão:

> I –Impulsionar o desenvolvimento tecnológico sustentável, a competitividade, a pesquisa, a capacitação técnica e o uso de soluções da inteligência artificial – IA abertas; II – proteger direitos fundamentais relativos à IA; III – promover usos seguros e benéficos da IA nas competências do poder público estadual; e IV – consolidar o Estado de Goiás como polo estratégico de inovação no Brasil. (Goiás, 2025, art. 1ffl)

A proposta ainda trabalha com questionamentos acerca da opacidade algorítmica, do volume e do tratamento de dados. Ressaltamos ainda que, até o momento, novos projetos podem ter sido implementados.

Os exemplos sobre o atual panorama legal da IA nos permitem refletir sobre como a aparente racionalidade neutra dos agentes autônomos pode desencadear controle social pelo acesso de dados. Os variados riscos possibilitados pela datificação ainda são desconhecidos e pouco mensurados, mesmo que efetivamente já vivamos num contexto de vigilância (Zuboff, 2021) e de colonialismo de dados (Faustino; Lippold, 2023). Tal extrativismo, que prevê o acesso desenfreado de dados (Lemos, 2022), abarca múltiplos riscos que somente serão processados com a evolução da

jurisprudência por meio de casos-teste, com contínuo desenvolvimento de padrões técnicos para futuras auditabilidades de sistemas de IA.

Considerações finais

O presente trabalho propôs a discussão teórica acerca da IA e suas dimensões tecnológicas, ontológicas e epistemológicas, associando-as com os marcos legais até o momento efetuados, sendo que os exemplos fornecidos dão a tônica para compreendermos os conceitos abarcados. O campo da IA é multimodal e mescla, portanto, inúmeras áreas que permeiam nossa existência. Em meio a essa miríade de abordagens, cabe uma reflexão acerca dos contornos e dos impactos do que Han (2023) intitulou como *crise da ação comunicativa*, ocasionada pela sociedade da transparência, em que a regra é a publicização de todos os aspectos da vida e a conseguinte doação dos nossos dados para grandes corporações, sendo a exceção, o sigilo. Nessa dinâmica, é deflagrada nossa contínua servidão voluntária aos moldes apresentados por Étienne de La Boétie ([1576] 2014), em que permitimos ser explorados por um tirano, evidenciando a faceta contemporânea do dataísmo.

Em suma, somos reféns da própria entidade algorítmica que se interpenetra nas dinâmicas sociais. No entanto, o Brasil caminha para avanços legais que tentam mitigar as desigualdades informacionais e promover o desenvolvimento de literacias para o uso e discussões sobre IA. Pontuamos que o desenvolvimento do letramento se deve pelo comprometimento do poder público e do sujeito em fomentar e fortalecer a cidadania digital, que corresponde à responsabilidade e atitude crítica nas interações on-line ao envolver o uso ético e consciente de tudo o que é consumido nesse ambiente. A promoção da cidadania digital é realizada de maneira multifacetada e abrange diversos sentidos, dependendo da área de conhecimento e do enfoque adotado. São processos educativos encarregados de desenvolver as habilidades como conduta digital segura, ética e respeitosa; preservação da privacidade e proteção de dados; capacidade de acessar, avaliar criticamente e produzir conteúdos e recursos tecnológicos, entre outras competências (Spinelli *et al.*, 2024).

Referências

ANATEL. *Boletim de diagnóstico*: habilidades digitais no Brasil e no mundo. Superintendência de Relações com Consumidores (SRC). Gerência de Interações Institucionais, Satisfação e Educação para o Consumo (RCIC). Elaboração: Alexandre Magnus Queiroz Gameiro; Debora Luzia Penha; Rodrigo Otavio Ribeiro Hagstrom. Brasília, DF: ANATEL, jun. 2024. Disponível em: https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?8-74Kn1tDR89f1Q7RjX8EYU46IzCFD26Q9Xx5QNDbqbIGuBQvTrV78dFpuB7IKQqoNrnZCOZ3jtE5kL3VAa5556cOPI5SUdQPc8loctKVzQanQNRvcIh1XFEKYys8Yfr. Acesso em: 25 maio 2026.

BAIO, César. Os algoritmos & as formas de ver/sentir: rastros de prática artística desviante. In: SANTAELLA, Lucia (org.). *Simbioses do humano & tecnologia*: impasses, dilemas, desafios. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2022. p. 103-134.

BIRHANE, Abeba. Algorithmic injustice: a relational ethics approach. *Patterns*, New York, NY, v. 2, n. 2, p. 100205, fev. 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100205.

BOÉTIE, Étienne de La. *Discurso da servidão voluntária*. Tradução: Laymert Garcia dos Santos. 3. ed. Porto Alegre: L&PM Pocket, 2014.

BOURDIEU, Pierre. *Microcosmos*: teoria dos campos. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2025.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 152, n. 158, p. 1-9, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 19 jun. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil (Marco Civil da Internet). *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 148, n. 74, p. 1-3, 24 abr. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 19 jun. 2026.

BRASIL. *Projeto de Lei nº 2.338, de 10 de outubro de 2023*. Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial no Brasil e cria o Marco Regulatório da IA. Brasília, DF: Senado Federal, 2023. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2487262. Acesso em: 19 jun. 2026.

BRUGNERA, Elisângela; BARBOSA, Debora. Inteligência artificial e literacia digital: percepções de egressos do PROFEI/UNEMAT/Sinop e do PPGDiver/FEEVALE/RS sobre práticas pedagógicas inclusivas no contexto educativo contemporâneo. *Caderno Pedagógico*, v. 22, n. 4, p. e14449, 2025. DOI: https://doi.org/10.54033/cadpedv22n4-262. Disponível em: https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/14449. Acesso em: 25 maio 2026.

BRUNO, Fernanda. Racionalidade algorítmica & subjetividade maquínica. In: SANTAELLA, Lucia (org.). *Simbioses do humano & tecnologia*: impasses, dilemas, desafios. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2022. p. 51-62.

BUCCI, Eugênio. *Incerteza, um ensaio*: como pensamos a ideia que nos desorienta. Belo Horizonte: Autêntica, 2023.

BUCKINGHAM, David. *Manifesto pela educação midiática*. São Paulo: Edições Sesc, 2022.

CANAVILHAS, João; BIOLCHI, Bárbara. Inteligência artificial e transparência no jornalismo. *Revista Mídia e Cotidiano*, v. 18, n. 2, p. 43-64, 2024. DOI: 10.22409/rmc.v18i2.62654. Disponível em: https://periodicos.uff.br/midiaecotidiano/article/view/62654. Acesso em: 25 maio 2026.

CARDENUTO, J. P. *et al*. The age of synthetic realities: Challenges and opportunities. *APSIPA Transactions on Signal and Information Processing*, v. 12, n. 1, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1561/116.00000138. Acesso em: 19 jun. 2026.

CARVALHO JÚNIOR, Orlando Lyra; CARVALHO, Stela Silva; SOUSA, Bárbara Andrade de. Desinformação e literacia midiática. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 10, n. 11, p. 488-504, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i11.16410. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16410. Acesso em: 25 maio 2026.

CHAI, Cassius Guimarães; CARNEIRO, Mônica Fontenelle. Geopolítica, direitos humanos e inteligência artificial: interseccionalidade e observações críticas. *Revista de Direitos e Garantias Fundamentais*, v. 24, n. 3, p. 7-28, 2023. DOI: 10.18759/rdgf.v24i3.2392. Disponível em: https://sisbib.emnuvens.com.br/direitosegarantias/article/view/2392. Acesso em: 25 maio 2026.

CHINA to implement new regulation on algorithm recommendation services. *Xinhua*, Beijing, 4 jan. 2022. Disponível em: https://english.www.gov.cn/news/topnews/202201/04/content_WS61d3f8fbc6d09c94e48a31d1.html. Acesso em: 19 jun. 2026.

CHRISTOFOLETTI, Rogério. Alfabetização midiática baseada em crítica de mídia e ética jornalística. *Revista Eco-Pós*, v. 28, n. 1, p. 253-281, 2025. DOI: 10.29146/eco-ps.v28i1.28436. Disponível em: https://revistaecopos.eco.ufrj.br/eco_pos/article/view/28436. Acesso em: 25 maio 2026.

COECKELBERGH, Mark. *Ética na inteligência artificial*. São Paulo: Ubu Editora; Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2023.

DI FELICI, Massimo. O protagonista datificado dos não humanos & a cidadania digital. In: SANTAELLA, Lucia (org.). *Simbioses do humano & tecnologia*: impasses, dilemas, desafios. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2022. p. 77-88.

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

FERRARI, Pollyana. *Como sair das bolhas*. São Paulo: EDUC–Editora da PUC-SP, 2021.

FERRARI, Pollyana. *A era do prompt*: inteligência artificial, colonialismo, devires e desinformação. Cachoeirinha: Fi, 2024.

GOIÁS (Estado). *Lei complementar nº 205, de 19 de maio de 2025*. Institui a política estadual de fomento à inovação em inteligência artificial no estado de Goiás. Goiânia: Governo de Goiás, 2025. Disponível em: https://goias.gov.br/governo/go-ia/politica-estadual-de-fomento-a-inovacao-em-inteligencia-artificial/. Acesso em: 25 maio 2026.

HAN, Byung-Chul. *Infocracia*: a digitalização e a crise da democracia. Petrópolis: Vozes, 2023.

HUPFFER, Haide Maria; SANTANNA, Gustavo da Silva. Inteligência artificial e discriminação algorítmica: marcos regulatórios e parâmetros éticos. In: HUPFFER, Haide Maria; ENGELMANN, Wilson; BLAUTH, Taís Fernanda (org.). *Inteligência artificial no sul global*: regulação, riscos discriminatórios, governança e responsabilidades. São Leopoldo, RS: Casa Leiria, 2023. p. 75–110. DOI: https://doi.org/10.29327/5312711.1-3. Disponível em: https://www.guaritadigital.com.br/casaleirialivros/iasg/iasg.4.pdf. Acesso em: 25 maio 2026.

IBGE. *Censo 2022*: pela primeira vez, desde 1991, a maior parte da população do Brasil se declara parda. Agência de Notícias do IBGE, 22 dez. 2023. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38719-censo-2022-pela-primeira-vez-desde-1991-a-maior-parte-da-populacao-do-brasil-se-declara-parda. Acesso em: 19 jun. 2026.

INAF – Indicador de Alfabetismo Funcional. *Alfabetismo no Brasil*. Instituto Paulo Montenegro; Ação Educativa, [s.d.]. Disponível em: https://alfabetismofuncional.org.br/. Acesso em: 25 maio 2026.

ISHIGURO, Kazuo. *Klara e o Sol*. Tradução de Beth Vieira. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

KIM, Byeong-Je *et al*. AI governance in the context of the EU AI Act. *IEEE Access*, Piscataway, NJ, v. 13, p. 144126–144142, 2025. DOI: https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3598023. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=11123168. Acesso em: 25 maio 2026.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. 10. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011.

LEMOS, André. Privacidade & Infopoder. In: SANTAELLA, Lucia (org.). *Simbioses do humano & tecnologia*: impasses, dilemas, desafios. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2022. p. 33-50.

LIVINGSTONE, Sonia; VAN COUVERING, Elizabeth; THUMIM, Nancy. *Adult media literacy*: a review of the research literature. London: Department of Media and Communications, London School of Economics and Political Science, 2005. Disponível em: https://researchonline.lse.ac.uk/id/eprint/13912/. Acesso em: 25 maio 2026.

MARTÍN–BARBERO, Jesús. Dos meios às mediações: 3 introduções 1. *MATRIZes*, v. 12, n. 1, p. 9-31, 2018. DOI: 10.11606/issn.1982-8160.v12i1p9-31. Disponível em: https://revistas.usp.br/matrizes/article/view/145681. Acesso em: 25 maio 2026.

MARQUES, Juliana Ferreira; ALVES, Edvaldo Carvalho. Entre regimes de informação e desinformação: modos de produção informacional na contemporaneidade. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 29, p. e–51478, 2024. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/51478. Acesso em: 25 maio 2026.

MORAIS, Edison Andrade Martins; AMBRÓSIO, Ana Paula L. *Ontologias*: conceitos, usos, tipos, metodologias, ferramentas e linguagens. Goiânia: Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás, 2007. (Relatório Técnico RT-INF_001-07). Disponível em: https://ww2.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_001-07.pdf. Acesso em: 25 maio 2026.

PARISER, Eli. *O filtro invisível*: o que a internet está escondendo de você. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SANTAELLA, Lucia. *Neo-humano*: a sétima revolução cognitiva do Sapiens. São Paulo: Paulus, 2022.

SANTAELLA, Lucia; KAUFMAN, Dora. A inteligência artificial generativa como quarta ferida narcísica do humano. *MATRIZes*, São Paulo, Brasil, v. 18, n. 1, p. 37–53, 2024. DOI: 10.11606/issn.1982-8160.v18i1p37-53. Disponível em: https://revistas.usp.br/matrizes/article/view/210834.. Acesso em: 14 set. 2025.

SILVA, Tarcízio. *Racismo algorítmico:* inteligência artificial e discriminação nas redes digitais. São Paulo: Edições Sesc, 2022.

SPINELLI, Egle Müller *et al.* Literacia midiática: desafios para uma cidadania digital inclusiva no contexto da educação básica brasileira. *Revista Comunicação Midiática*, Bauru, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 76-97, 2024. DOI: 10.5016/cm.v18i1.572. Disponível em: https://comunicacaomidiatica.faac.unesp.br/index.php/CM/article/view/572. Acesso em: 25 maio 2026.

TALK INC. *IA na vida real – TALK Report 25*. [S.l.]: Talk Inc., 2025. Disponível em: https://www.talkdigital.co/assets/pesquisas/IA-na-Vida-Real-TALK-Report-25.pdf. Acesso em: 25 maio 2026.

THEODORO, Mário. *A sociedade desigual*: Racismo e branquitude na formação do Brasil. Rio de Janeiro: Zahar, 2022.

UNESCO. *Global media and information literacy assessment framework*: country readiness and competencies. Paris: UNESCO, 2013. ISBN 978-92-3-001221-2. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000224655. Acesso em: 25 maio 2026.

VAN DIJCK, José. Confiamos nos dados? As implicações da datificação para o monitoramento social. *MATRIZes*, São Paulo, Brasil, v. 11, n. 1, p. 39–59, 2017. DOI: 10.11606/issn.1982-8160.v11i1p39-59. Disponível em: https://revistas.usp.br/matrizes/article/view/131620. Acesso em: 25 maio 2026.

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

SILVA, Juliana de Oliveira da; BRUNO, Adriana Rocha; PEREIRA, Eloi da Silva. Docências, inteligência artificial generativa e decolonialidade: a (co)construção de processos formativos com professores da rede pública. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 247-268, 2026.

Recebido em: 25 maio 2026
Aprovado em: 28 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p247-268

Licensed under CC BY 4.0

Docências, inteligência artificial generativa e decolonialidade:

a (co)construção de processos formativos com professores da rede pública

Juliana de Oliveira da Silva[1]
Adriana Rocha Bruno[2]
Eloi da Silva Pereira[3]

Resumo: Este artigo tem como objetivo partilhar os processos formativos (co)criados com professores dos anos finais do ensino fundamental de três ginásios educacionais tecnológicos (GET) da rede municipal de ensino do Rio de Janeiro. Tal experiência oportunizou a compreensão crítica das inteligências artificiais generativas (IAGen) nas práticas docentes. A investigação, em fase de conclusão, de abordagem qualitativa e de inspiração multirreferencial (Ardoino, 1998), tem a pesquisa-formação (Josso, 2004; Macedo, 1998; Santos, 2019) como tipologia e utiliza o método cartográfico (Passos; Kastrup; Tedesco, 2009) para a construção dos dados. Os estudos decoloniais, no presente artigo, nos serviram como mais uma lente para que possamos tensionar os dados produzidos na pesquisa, que teve como métodos: questionário on-line, conversas dialógicas, observação participante e diários de campo, que buscaram pistas para compreender as experiências e os desafios para as docências contemporâneas. O percurso formativo teve duração de três meses, com encontros síncronos, encontro presencial e atividades práticas. As conversas e o diálogo entre os participantes da pesquisa foram priorizados com o objetivo de criar conexões com as experiências vividas pelos professores com as IA-

1 Mestra em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEDU) do Centro de Ciências Humanas e Sociais (CCH) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Professora de Geografia da prefeitura e do estado do Rio de Janeiro. Membro do Grupo de Pesquisa Aprendizagem em Rede (GRUPAR). E-mail: julianaosilva@edu.unirio.br. ORCID: https://orcid.org/0009-0006-8918-8215.

2 Doutora e Mestre em Educação: currículo pela PUC-SP, com Pós-doutorado em Educação pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa-PT. Professora titular do departamento de Didática da UNIRIO e professora permanente do PPGEDU/UNIRIO. É líder do Grupo de Pesquisa Aprendizagens em Rede (GRUPAR). E-mail: adriana.bruno@unirio.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5646-8919.

3 Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEDU) do Centro de Ciências Humanas e Sociais (CCH) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Professor de Matemática do Instituto Federal do Rio Grande do Sul Câmpus Erechim. É membro do Grupo de Pesquisa Aprendizagens em Rede (GRUPAR). E-mail: eloi.pereira@edu.unirio.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8797-2157.

Gen, provocando-os ao desafio da integração destas na práxis pedagógica. As análises apontam cinco eixos rizomáticos principais: formação como coautoria, cultura digital como meio e problema, docências em devir, pesquisa-formação como prática ética e política, e educação digital crítica. Compreendemos que esta investigação contribuirá para adensar o debate sobre cultura digital, formação docente e inovação de práticas pedagógicas, tendo as IAGen como dispositivos importantes para o desenvolvimento de processos formativos alinhados às demandas contemporâneas e decoloniais.

Palavras-chave: docências; inteligência artificial generativa; educação; percursos formativos; cultura digital; decolonialidade.

Teaching, Generative Artificial Intelligence, and Decoloniality: The (Co) Construction of Training Processes with Public School Teachers

Abstract: This article aims to share the training processes (co)created with teachers from the final years of primary education at three technological educational gymnasia (GET) in the Rio de Janeiro municipal education network. This experience provided an opportunity for critical understanding of generative artificial intelligence (GenAI) in teaching practices. The research, which is in its final stages, uses a qualitative approach and is inspired by multiple references (Ardoino, 1998). It uses formative research (Josso, 2004; Macedo, 1998; Santos, 2019) as its typology and uses the cartographic method (Passos; Kastrup; Tedesco, 2009) for data construction. Decolonial studies, in this article, served as another lens through which we could examine the data produced in the research, which used the following methods: on-line questionnaire, dialogic conversations, participant observation and field diaries, which sought clues to understand the experiences and challenges of contemporary teaching. The training course lasted three months, with synchronous meetings, face-to-face meetings, and practical activities. Conversations and dialogue between research participants were prioritised with the aim of creating connections with the experiences of teachers with GenAI, challenging them to integrate these into their pedagogical practice. The analyses point to five main rhizomatic axes: training as co-authorship, digital culture as a medium and problem, teaching in the making, research-training as an ethical and political practice, and critical digital education. We believe that this research will contribute to deepening the debate on digital culture, teacher training, and innovation in pedagogical practices, with GenAI serving as a very important tool for the development of training processes aligned with contemporary and decolonial demands.

Keywords: teaching practices; generative artificial intelligence; education; formative pathways; digital culture; decoloniality.

1. No olho do furacão algorítmico

Com o advento da popularização das inteligências artificiais generativas (IAGen) no ano de 2022 e sua rápida disseminação na sociedade, muitos questionamentos sobre a aplicação dessa tecnologia nas mais diversas áreas têm sido levantados, desde os mais apocalípticos até os que predizem um futuro promissor para a humanidade. Diferentemente de tecnologias anteriores, a IAGen não se infiltrou silenciosamente, ela irrompeu. Conforme assevera Santaella (2025, p. 1), desde que essa tecnologia "caiu nas sociedades feito um meteoro, dilúvios de discursos muito mais opinativos do que bem-informados têm gerado mal-entendidos e aversões sem fundamentos". Esse cenário de desinformação justifica a necessidade de processos formativos que transcendam o medo e o negacionismo.

Com isso, uma perspectiva inicial para a compreensão desse processo é reconhecer que tecnologias digitais já estão presentes no cotidiano da humanidade há décadas, mas ganharam notoriedade recentemente e um *status* de "quase humanos" devido à especificidade dos processamentos em linguagem natural e aprendizado de máquina, o que vem potencializando a interação entre homem e máquina. Reconhecidamente, de acordo com Kaufman (2025, p. 31), "a inteligência artificial está mediando a vida cotidiana dos cidadãos do século XXI".

Considerando que vivemos na cultura digital – na qual o desenvolvimento das mais variadas tecnologias é algo esperado e inerente –, as IAGen têm despertado a atenção de profissionais como os docentes, no que se refere à integração desses dispositivos nos processos de ensino e de aprendizagem. Reconhece-se que essas tecnologias digitais já estão presentes na vida dos estudantes e a aplicação desses recursos em prol da educação tem o potencial de reverberar significativamente na aprendizagem. Contudo, é primordial refletir sobre a formação dos professores nesse contexto de rápidas transformações tecnológicas. Para Nóvoa (2017, p. 1131), "a formação é fundamental para construir a profissionalidade docente, e não só para preparar os professores do ponto de vista técnico, científico ou pedagógico".

No que se refere à docência, este estudo considera o professor em efetivo exercício e o desenvolvimento da sua atividade profissional (Rios, 2010) como campos de investigação sobre as docências, compreendidos por Bruno (2021) em suas múltiplas dimensões, não se restringindo a uma docência aprendida e praticada, mas construída nas singularidades e pluralidades das experiências.

Estar no olho do furacão algorítmico é sinalizar que o tempo presente está sofrendo uma reconfiguração e uma ressignificação nas formas de produzir conhecimentos. Enquanto autores e produtores de conteúdo, somos atravessados pelos algoritmos presentes nos meios digitais que nos cercam, inclusive nos sistemas de inteligência artificial, sobretudo as generativas, em que a metáfora utilizada (olho do furacão) evoca a intensidade e a instabilidade de estar vivendo uma falsa calmaria, cercado por nuvens densas em um movimento enganoso, com potentes transformações que aludem à sensação de segurança porque os ventos diminuem e tudo se aquieta, mas os ventos vão recomeçar à medida que o furacão passar, próximo ao que está acontecendo em nossa sociedade com os algoritmos, as plataformas e as conhecidas IAGen.

Para Santaella (2023, p. 82), "estamos agora vivendo na era das redes e da performatividade algorítmica" e precisamos compreender que o espaço educacional é, de igual forma, atravessado por essas tecnologias que não apenas processam dados, mas criam-nos, inferem e performam linguagem, imagem e geração de conteúdo, em resposta ao *prompt*. São novas formas de linguagem e de comunicação com base em algoritmos que estão se apropriando do dia a dia dos seres humanos, marcando presença em diversas atividades, inclusive na educação. Destarte, como a cultura digital é, antes de tudo, cultura, ela reflete os processos decorrentes e cocriados *pelos* e *com* os sujeitos sociais. Se temos, portanto, uma sociedade racializada, homofóbica, misógina, machista, entre tantas outras características que fomentam a desigualdade, vivemos em combate contra o que é chamado colonialismo digital que implica o racismo algorítmico.

É nesse cenário, onde as potências e as tensões do presente relacionadas ao desenvolvimento tecnológico na contemporaneidade suscitam incertezas sobre como lidar com a IAGen, que a pesquisa apresentada neste texto se inscreve. Ao reconhecer a escola pública como espaço de múltiplas forças (políticas, sociais, pedagógicas, tecnológicas, psicológicas etc.), propusemos construir, junto a professores da rede municipal de ensino do Rio de Janeiro, um processo formativo que integre a IAGen na prática docente e oportunize a compreensão crítica do desenvolvimento tecnológico no qual nos encontramos. De acordo com Santaella (2023, p. 81), "instituições e professores precisam reconhecer que é hora, antes de tudo, de compreender como essa nova tecnologia funciona e o que ela pode tornar possível." Estima-se que as conexões estabelecidas entre as experiências vividas e compartilhadas pelos professores com essas tecnologias/linguagens e as reflexões produzidas nesse processo levem os participantes a integrar a IAGen de forma crítica à prática pedagógica, rumo a uma docência decolonial.

O levantamento de literatura sobre o tema deste trabalho – a saber: vivências, experiências e reflexões dos professores sobre a integração das inteligências artificiais generativas em sua prática docente –, sinalizou que a maioria das pesquisas existentes entre 2023 e 2025 ainda são de base teórica. Evidencia-se, assim, uma lacuna a respeito da prática, compreendendo que tal fato se deve à emergência recente da IAGen na sociedade.

A necessidade de desenvolver uma formação docente baseada em uma abordagem que valorize o diálogo entre teoria e prática, proporcionando um processo integrado e contextualizado para professores dos anos finais do ensino fundamental da rede municipal de ensino do Rio de Janeiro, constituiu o mote desta pesquisa-formação. Desenvolvida por meio de atos colaborativos entre os pesquisadores e o grupo de professores participantes, a investigação teve como foco a integração da IAGen às salas de aula da educação básica.

2. Quando a tempestade chega à escola: os sentidos do problema de pesquisa

Há urgência de processos formativos para a integração da IAGen nas escolas, não de forma instrumental, como já apontado, mas insurgente, compreendendo questões fundamentais como o pensamento crítico, a integração ética desses recursos, os significados dos dados em que são treinadas, o viés algorítmico, as práticas decoloniais advindas desta integração, entre outras temáticas.

Os Ginásios Educacionais Tecnológicos (GET), programa da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, são unidades escolares vocacionadas para as tecnologias e espaços voltados para o desenvolvimento do trabalho pedagógico com a aplicação desses recursos. Considerando que os GET e a IAGen emergem quase ao mesmo tempo, em 2022, estimou-se que tais espaços educacionais são potentes para o desenvolvimento de um projeto piloto de formação docente que poderá, no futuro, estender-se não somente para outros GET, mas para toda a rede educacional carioca, assim como para outras cidades e estados brasileiros.

A metáfora da tempestade relacionada ao problema de pesquisa aponta para o cenário que intensifica a propagação das tecnologias digitais, com a centralidade dos algoritmos em diversos campos de atuação e circulação de saberes e conhecimentos, e nos convoca a refletir sobre o papel dos professores e quais formações podem atender às demandas nesse contexto. De acordo com Santaella (2023, p. 92) “os princípios for-

madores que visam o desenvolvimento humano e que guiam os ideais da educação não podem ser abalados", mas o desafio que se impõe é articular tais premissas à pergunta de pesquisa: como desenvolver processos formativos com professores dos anos finais do ensino fundamental, para integrar as inteligências artificiais generativas na prática docente?

Essa pergunta não quer uma resposta linear ou prescritiva; ela abre espaço para que, de forma colaborativa, a formação docente não seja reduzida à mera capacitação técnica ou instrumental sobre IAGen, mas cocriada com os saberes e necessidades dos professores, promovendo a escuta, o diálogo e a participação ativa e crítica dos profissionais, num processo de (co)construção dessa formação.

Ao problematizar o "como formar com" e não apenas o "como ensinar sobre", a pesquisa desloca o foco da tecnologia como ferramenta para a formação como espaço de (co)criação, reflexão e resistência e, assim, de acordo com Passos, Kastrup e Escóssia (2020, p. 137), "constrói-se o conhecimento com e não sobre o campo pesquisado." Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa é desenvolver e analisar esse processo formativo realizado em três GET da rede municipal de ensino do Rio de Janeiro, visando a integração crítica das IAGen nas práticas pedagógicas.

3. Percurso metodológico: rastros no turbilhão

Quanto ao percurso metodológico, esta pesquisa se insere na abordagem qualitativa de inspiração multirreferencial (Ardoino, 1998), de tipologia na pesquisa-formação a partir de fundamentos de Marie-Christine Josso (2004), integrados à inteligência artificial generativa na prática docente. Os dispositivos contemplados no método foram: a) questionário *on-line*, para mapear os professores participantes com informações sobre gênero, perfil dos docentes, áreas de atuação, tempo de docência, familiaridade com tecnologias e com a IAGen, e interesse em participar de um curso de formação voltado para a integração da IAGen na prática docente dentro de uma perspectiva crítica e decolonial; b) conversas com participantes (Ribeiro; Souza; Sampaio, 2023) que, voluntariamente, concordaram em integrar e compor os momentos de diálogo para, coletivamente, cocriarem o curso de formação; c) observação participante, tendo em vista a participação horizontal dos pesquisadores na pesquisa e a sua implicação; e d) diários de campo, frutos das emergências no processo cartográfico da pesquisa.

O curso, como já exposto, foi (co)construído no formato híbrido – com a duração de três meses, com encontros síncronos *on-line* em onze semanas, no sistema de videoconferência (Conferência Web-RNP) que oferece uma experiência em interações *on-line* síncronas e trabalho colaborativo. Foram realizados dois encontros *on-line* semanais com duração de uma hora cada, gravados com a permissão dos participantes. Na 12ffi semana, foi feito um encontro presencial de encerramento, com duração de duas horas. O trabalho final envolveu a criação de um plano de ensino com uma atividade de aula integrando a IAGen, com duração prevista de seis horas para a sua produção, fora dos encontros de formação. Os planos de ensino, em grupos compostos pelos professores do mesmo GET, foram apresentados e compartilhados com os demais professores participantes da pesquisa nos encontros síncronos finais do curso de formação. Os encontros *on-line* e presenciais foram registrados em relatórios de observação, utilizados para a análise dos resultados.

O curso mapeou e explorou diferentes recursos digitais gratuitos de IAGEn, por meio de reflexões e debates com o grupo de professores, visando o letramento crítico dessas tecnologias na prática docente, em prol de docências decoloniais. Questões como a ética e a integração crítica desses recursos digitais, a participação dos docentes no processo de ensino e de aprendizagem, e o viés algorítmico foram algumas das abordadas.

O viés algorítmico trata da discriminação sistemática e injusta produzida por sistemas de inteligência artificial, que reforça preconceitos sociais, raciais, de gênero ou socioeconômicos presentes nos dados de tais plataformas e linguagens. Compreendendo que as IAGen, como quer a cultura digital, refletem os modos sociais de pensar, agir e existir, os modelos tecnológicos apreendem padrões históricos tendenciosos, gerando resultados imprecisos ou excludentes, como no reconhecimento facial, na seleção de currículos e em avaliações de crédito. Tais dimensões precisam ser tratadas em meio a letramentos digitais que atuem de modo a compreender o colonialismo digital e cocriar movimentos decoloniais.

A decolonialidade é um movimento que compreende que os processos de colonização compõem o nosso DNA cultural, mas não nos determinam como sujeitos sociais. A decolonialidade surge como movimento e pensamento entre as décadas de 1980 e 1990, estruturado pelo grupo de intelectuais latino-americanos Aníbal Quijano, Walter Mignolo, Enrique Dussel, Arturo Escobar e Catherine Walsh, que promoveram um "giro decolonial", ou seja, um movimento de ruptura com a hegemonia da epistemologia ocidental, eurocêntrica e cristã, valorizando saberes su-

balternizados (como os saberes indígenas e afrodiaspóricos) na América Latina e no Caribe. Trata-se de um conjunto de práticas, teorias e estudos que visa desvincular o conhecimento e a existência das hierarquias eurocêntricas das estruturas de poder colonial que persistem após o fim do colonialismo. Em suma, a decolonialidade busca valorizar saberes silenciados, promovendo a emancipação de povos subalternizados, o combate ao racismo e a construção de um mundo não centrado na Europa (Oliveira; Lucini, 2021).

Por meio de narrativas em diálogo com os participantes, e em relação aos instrumentos utilizados na pesquisa, as análises realizadas consolidaram-se em relatórios descritivos e interpretativos. O caminho da pesquisa aconteceu pela percepção dos pesquisadores de encontrarem-se no mesmo lugar do grupo de professores desta investigação: enquanto docentes e aprendentes, diante de tantas inovações e transformações do mundo vivido, trazendo as incertezas do mundo futuro. Sendo assim, as falas e as escutas das conversas, nas trocas dos pesquisadores, reconheceram todos como sujeitos, em acordo à visão de Bruno de que

> O sujeito que sou e o sujeito que ajudo a (trans)formar, se integram a essa pesquisa. O sujeito que se faz na experiência, no acontecimento. O sujeito que vê, se vê e é visto. O sujeito docente que se constitui na e com a docência, mas que é e sempre será um sujeito em si e em relação: o sujeito, a pessoa, o ser-humano (Bruno, 2021, p. 28).

Além de tais processos, foi realizado um encontro *on-line* de pesquisa com os docentes participantes, com as análises preliminares dos dados, em que todos puderam debater e ampliar as análises. Esse movimento cartográfico da pesquisa-formação situa os participantes da pesquisa como colaboradores de fato, parceiros não somente do curso, mas da pesquisa.

4. Entendendo as docências

A compreensão das docências como algo não estático remonta à defesa de Bruno (2007) sobre a pluralidade do fazer docente. Na convergência com a cultura digital, essa perspectiva se complexifica, integrando à prática a ação de pesquisa e a coautoria. Para Bruno e Pesce,

> as docências, nos tempo-espaços atuais, integram às atividades pedagógicas as ações de pesquisa, além das literacias – como tem sido assumida na área da Comunicação –, conhecimentos e práticas com as mídias e as tecnologias digitais e em rede incorporadas às ações múltiplas, críticas, (co)autorais no campo educacional (formal ou não) (Bruno; Pesce, 2015, p. 605).

Nesse sentido, a letra "s" em docências sinaliza que o ser docente é, intrinsecamente, um sujeito pesquisador e coautor. No contexto das IAGen, essa definição ganha uma urgência: o encontro com o algoritmo não deve ser um consumo passivo, mas uma oportunidade para a "braconagem" (Bruno; Pesce, 2015), um movimento transgressor em que o professor ousa romper com o "dito e o pensado" para buscar sua própria (co)autoria (Bruno; Pesce, 2015). Assim, a plasticidade docente (Bruno, 2021) se encontra com a fluidez da IA, exigindo uma mediação que é, acima de tudo, ética.

É fundamental compreender as docências como uma prática sociocultural que se transforma pelas demandas advindas da própria sociedade, em acordo com Candau (2009), e dialogar criticamente com as inovações tecnológicas para que possamos, como professores, reconhecer a importância e o lugar desses dispositivos. Destarte, é preciso enfrentar questões desafiadoras, como o colonialismo digital (Faustino; Lippold, 2023), para que não sejamos dominados, corrompidos ou tornados dependentes dessas inovações. É necessário que as tecnologias estejam a nosso serviço, sob o nosso domínio, e que tais recursos potencializem a prática docente e discente com olhar crítico e decolonial.

Na perspectiva de Bruno e Couto (2019), a cultura digital é uma das culturas contemporâneas e, justamente por ser cultura, fomenta recursos tecnológicos. Essa cultura forja as novas formações que deixam de ser treinamentos técnicos para se tornarem modos de (re)existência e de (co) criação, permitindo que o docente não se deixe capturar acriticamente pela lógica do produtivismo das *big techs*. Dessa forma, "os saberes e as técnicas convivem, mais do que em qualquer outro período da história do homem, com as tecnologias" (Bruno; Couto, 2019, p. 95).

Em convergência com tais premissas, de acordo com Rios (2010, p. 53) ensinar alguém é um gesto de socialização, construção e reconstrução de conhecimentos e valores, em que o ensino ganha significado na articulação dialética com o processo de aprendizagem. Por isso, processos formativos docentes construídos *com* docentes podem fazer a diferença. A docência não é uma condição estática e sistematizada, mas uma ação ou um fazer que se transforma até mesmo no próprio ato de ensinar.

Rios (2010, p .56) faz uma série de questionamentos que fazem parte dessa profissão e que permeiam as áreas de atuação docente: "Como ser professor nesse mundo? Como fazer o exercício da docência? Que recursos usar para atender as demandas que se colocam? Como os saberes da docência podem auxiliar o professor na direção de uma atuação com-

petente?". Esses questionamentos apontam para a docência como uma prática complexa, atravessada por múltiplas dimensões que exigem mais do que o domínio de conteúdos ou metodologias, mas consciência crítica, disponibilidade de perceber as relações e forças que envolvem esse processo, e a flexibilidade para repensar suas práticas diante das novas demandas da sociedade e da educação. Agora, como isso tudo acontece com as IAGen? Entendemos que as docências acompanham os processos de ensino e de aprendizagem hodiernos, o que envolve a criação conjunta de espaços de experimentação, diálogo e reflexão do que se apresenta; em nossa pesquisa-formação, a IAGen nas práticas pedagógicas.

Sobre a docência, Freire (1967) nos convoca a pensar sobre a "pluralidade nas relações do homem com o mundo, na medida em que responde à ampla variedade dos seus desafios. Em que não se esgota num tipo padronizado de resposta" (Freire, 1967, p. 39-40). Reconhecemos que os professores, como sujeitos históricos e sociais, constroem suas práticas a partir de múltiplas experiências, saberes e contextos múltiplos. Nessa direção, Bruno afirma que

> Não há mais momento ou espaço específico para que a educação ocorra, pois ela faz parte da vida humana e, sendo a educação e o processo de aprendizagem atemporais, cabe-nos buscar espaços múltiplos e diversos para que ela se desenvolva e atenda a todas as singularidades, podemos ampliar a reflexão sobre docência na contemporaneidade, como um processo contínuo, descentralizado e atravessado por múltiplos espaços e demandas da atualidade (Bruno, 2021, p. 109).

As docências exigem ressignificações constantes e devem considerar as novas espacialidades e tempos da aprendizagem. Assim como Bruno (2021, p. 108), reconhecemos que o "ser humano é um ser social e, portanto, as mudanças decorrentes dessas relações alteram seu modo de ver, ser e estar no mundo". Desse modo, "as docências são múltiplas, complexas e plásticas, portanto, plurais. Por sua dimensão plural, está implicada na gama de significados e sentidos produzidos para sua (co) existência" (Bruno, 2021, p. 113).

As docências encontram no olho do furacão algorítmico não um substituto, mas uma reação às próprias incertezas. Integrar a IAGen na rede pública do Rio de Janeiro-GET exige que o professor se reconheça como "sujeito em relação", em que a técnica é atravessada pela ética e o aprendizado se dá na conversa rizomática: aquela que, como o próprio ensinar, não se esgota em respostas padronizadas e fixas, mas se expande na multiplicidade dos desafios contemporâneos.

5. A formação docente como um espaço de (co)criação

A formação de professores é um movimento de construção singular do profissional de educação e um compromisso político e social com o ato de ensinar. Freire reforça que a prática docente exige seriedade e disposição para o estudo contínuo. Para ele,

> Um professor que não leva a sério sua prática docente, que, por isso mesmo, não estuda e ensina o que mal sabe, que não luta para que disponha de condições materiais indispensáveis à sua prática docente, se proíbe de concorrer para a formação da imprescindível formação intelectual dos estudantes. Se anula, pois, como professor (Freire, 1997, p. 83).

Essa afirmação convoca os professores a compreenderem a importância de sua ação formativa, que vai além dos conteúdos e técnicas, pois relaciona a prática docente a um processo reflexivo sobre o próprio fazer.

Ainda sobre a formação docente, Freire (1997, p. 81) complementa que "o(a) professor(a) só ensina em termos verdadeiros à medida que conhece o conteúdo que ensina, quer dizer, na medida em que se apropria dele, em que o apreende". Há uma relação direta com o momento atual e a questão de sermos cooptados a aprender sobre as transformações tecnológicas que têm influenciado diretamente a nossa sociedade, as nossas vidas e aos nossos alunos. Nossa perspectiva de pesquisa-formação entende que não se aprende somente sobre o uso da IAGen na prática docente, mas o que significam essas tecnologias, como são desenvolvidas, como se comportam, para que possamos, de forma crítica, entender suas potencialidades e como elas podem ser integradas ao processo de ensino e aprendizagem, sem abrir mão, jamais, da nossa criatividade, da nossa autoria, do nosso pensamento crítico.

Nóvoa (2023, p. 57) diz que "os professores devem partilhar as suas experiências, refletir em conjunto sobre elas, ajudar a construir os processos de transformação da educação". Não há nada mais contemporâneo do que pensar uma formação de professores em rede, e foi o que fizemos nesta pesquisa-formação: encontros formados por conversas, em um movimento de pensar com o outro, sem trazer algo finalizado previamente, mas aberto a intervenções e transformações pelo grupo. Nesse movimento, buscou-se inovar também no campo da pesquisa, com o interesse principal de pensar possibilidades de forma coletiva, aprendendo junto, sem buscar somente respostas a uma investigação – talvez encontrar mais perguntas do que respostas.

De acordo com Ribeiro, Souza e Sampaio (2023, p. 45) "conversar tem a ver com processos, redes, movimentos de abertura e negociação de sentidos que, tal como um rizoma, se expande em diferentes direções e sempre cresce pelo meio". Portanto, a formação docente como um espaço rizomático ocorre com experimentação, reflexão e "mediação partilhada" (Bruno, 2021), com as trocas entre pares, relações dialógicas ancoradas nos entremeios das falas, dos questionamentos, das intervenções, das escutas de todos os participantes, inclusive dos pesquisadores que se constituem também como docentes, respeitando os contextos, as singularidades e as realidades dos professores envolvidos, em um espaço de (co)criação na produção de sentidos sobre ser e estar docente na cultura digital (Bruno; Couto, 2019), marcada pelas transformações tecnológicas recentes e agora resultantes dos sistemas de IAGen.

Diante do exposto, a coautoria proposta no percurso formativo desafia a lógica da colonialidade do saber, em que a técnica muitas vezes "dita o ritmo". Com a IAGen, as docências contemporâneas precisam reivindicar sua autoria, não somente como posse e criação da informação, mas como a possibilidade de criar e articular saberes em rede, evitando que o professor se torne um mero "curador de *prompts*", um acumulador digital, e sim um (co)construtor de sentidos (Bruno; Pesce, 2015).

6. O percurso formativo e os processos de formar com, sem se con-formar

O percurso formativo desenvolvido inscreve-se no campo da pesquisa-formação de cunho cartográfico, incluído como acompanhamento processual de movimentos, forças e produções de sentido que emergem no território investigado (Deleuze; Guattari, 1995; Rolnik, 1989; Passos; Kastrup; Escóssia, 2020). Diferentemente de abordagens prescritivas, a cartografia não opera por aplicação de etapas previamente definidas, mas por implicação no campo, acompanhando seus fluxos, rupturas e recomposições. Trata-se de um método que se desenvolve no percurso, na relação entre assuntos, saberes e práticas.

No contexto da formação docente em cultura digital, essa perspectiva mostra-se particularmente potente. As tecnologias digitais e, mais recentemente, as inteligências artificiais generativas não se configuram como objetos neutros a serem incorporados instrumentalmente à prática pedagógica, mas como dispositivos sociotécnicos que participam da produção de subjetividades, saberes e modos de ensinar e aprender. Assim, formar

professores para a integração crítica da IAGen nas salas de aula implica problematizar não apenas funcionalidades técnicas, mas os regimes de verdade, autoria, criatividade e poder que atravessam tais tecnologias.

A incorporação de um olhar decolonial tensiona ainda mais essa análise. É sabido que a produção e o treinamento da IAGen estão ancorados majoritariamente em bases de dados, epistemologias e matrizes culturais do Norte Global, o que pode reproduzir repetições epistêmicas e invisibilizar saberes outros (Quijano, 2005; Mignolo, 2008). Nesse sentido, formar professores para o uso crítico de tais dispositivos implica considerar que a tecnologia também é atravessada pela colonialidade do saber, do poder e do ser.

6.1 Quem são, o que pensam e quais são as implicações dos participantes

O curso "Inteligência artificial generativa e educação" compôs a pesquisa-formação desenvolvida ao longo de maio e agosto de 2025. Inicialmente, participaram dez docentes vinculados a três ginásios educacionais tecnológicos; porém, durante o percurso, um participante declinou devido à incompatibilidade de horários. O grupo foi composto por especialistas de diversas áreas: educação física, artes, história, língua portuguesa e ciências, além de exercerem funções como professor articulador, professor integrador do colaboratório e regente da sala de leitura. O tempo de docência foi heterogêneo, variando de um mês até 32 anos de atuação. Esses elementos indicam um grupo interdisciplinar e intergeracional, cujas necessidades formativas tenderam a ser diferenciadas, demandando um desenho pedagógico formativo flexível e acolhedor, de escuta dos participantes através das conversas e dos diálogos desenvolvidos durante os encontros.

Em relação ao uso prévio das tecnologias digitais e da IAGen, sete docentes reportaram sempre usar em sua prática, enquanto três, só ocasionalmente. Quando questionados sobre formação em tecnologias digitais, predominaram as respostas negativas: sete não tiveram formação e três obtiveram. Entre os que cursaram formações, houve menção a pós-graduação, oficinas de aplicativos (Kahoot e Padlet) e ofertas institucionais específicas. Quanto ao contato com a IAGen, houve unanimidade: todos tiveram contato prévio. Tal informação mostra que, em geral, os primeiros contatos são pessoais, sem uma formação orientada para a prática pedagógica. O grupo apresentou ter lacunas formativas sobre a apropriação prática e o aprofundamento conceitual, ético, didático-metodológico na integração dessas tecnologias no contexto educacional.

Nas respostas abertas, as finalidades de uso mais citadas em relação à IAGen incluíram: planejamento de aulas, pesquisa, elaboração de avaliações, revisões/sínteses de texto, criação de imagens e materiais didáticos, e ideias para sequências didáticas. Houve menção à organização do trabalho docente (planejamento bimestral) e ao uso por simples curiosidade. Os dados revelam a aplicação dessas tecnologias como suporte à autoria docente e apoio informacional, demonstrando trânsito entre os usos instrumentais e aqueles que integram a IAGen ao trabalho didático-pedagógico de forma mais intencional e reflexiva.

O grupo teve uma avaliação positiva em relação aos benefícios das tecnologias digitais, como a otimização do tempo, a dinamização da aprendizagem e a ampliação de repertórios. Entretanto, algumas ressalvas foram levantadas, como os riscos de uso acrítico pelos estudantes (uso sem reflexão, reprodução de preconceitos por algoritmos, usos sem a mediação adequada), além das dificuldades específicas da escola pública, como o acesso precário à *internet* e a falta de equipamentos.

Alguns desafios apontados para integrar as tecnologias em sala de aula: dificuldade de conexão e falta de equipamentos, o uso dispersivo do celular, turmas numerosas que dificultam a mediação e o acompanhamento, necessidade do letramento digital (de docentes e discentes), questões éticas e de segurança com a IAGen (privacidade dos dados, uso responsável, riscos de alucinações dessa tecnologia e a autoconfiança), e domínio técnico e tecnológico docente para incorporar tecnologias ao currículo e favorecer as aprendizagens.

Quanto às expectativas dos participantes sobre a formação com a IAGen: aprimoramento do fazer pedagógico; familiaridade técnica de uso dessas tecnologias; busca de exemplos práticos e trocas entre pares; limites, usos responsáveis e éticos; ampliação dos conhecimentos de recursos tecnológicos; possibilidades e limitações dessas tecnologias. Foi também expresso o desejo por contribuições para a prática docente, como: a agilização de tarefas e a geração de materiais didáticos; a dinamização da aprendizagem; a aproximação do professor com os alunos; e a mediação crítica na aplicação dessas tecnologias, tendo a IAGen como aliada sem suprimir o pensamento crítico. Parte do grupo manifestou, ainda, a necessidade da formação continuada.

Em relação aos usos, ainda que a criticidade tenha sido mencionada, observou-se uma demanda significativa por orientações sobre *como fazer*. Um dos desafios dos processos formativos revelou-se, portanto, a transformação da prática em práxis (Freire, 2013), ou seja, prática e refle-

xão integradas. Uma práxis revolucionária e, no atual contexto, decolonial. Ou seja, como na pesquisa em tela, "não se faz de A para B ou de A sobre B, mas de A com B" (Freire, 2013, p. 116). Uma práxis revolucionária converge com esta pesquisa-formação ao propor práticas insurgentes, transgressoras e não bancárias, que compreendem docentes e discentes como coautores da ação pedagógica e produtores de cultura. Nessa perspectiva, as questões sobre o que, como e por que integrar as inteligências artificiais generativas às salas de aula tornam-se centrais para a prática docente. Tal integração ultrapassa uma abordagem meramente instrumental da tecnologia e demanda a coconstrução crítica e criativa do ser e do fazer pedagógicos, mobilizando diferentes multiletramentos e ampliando as possibilidades de produção de conhecimentos, sentidos e culturas.

7. Nas tramas dos ventos: a coconstrução e algumas análises dos dados

Considerando que a pesquisa cartográfica se orienta pelo acompanhamento de processos e não pela representação de objetos e assumindo os pesquisadores como sujeitos implicados na experiência investigativa (Passos; Kastrup; Escóssia, 2020), compreendemos os dados como construídos no próprio movimento do campo. A metáfora das "tramas dos ventos" expressa o fundamento de construção desses dados, em um movimento semelhante aos ventos, entrelaçando encontros, afetos, reflexões e relações produzidas no percurso. Não se trata de informações previamente dadas ou simplesmente coletadas, mas de produções que emergem da relação entre pesquisadores e professores, a partir de diálogos, reflexões e narrativas compartilhadas. O processo analítico não se pauta em categorias *a priori*, mas no acompanhamento atento das forças que se manifestam nas falas e nos movimentos produzidos nos grupos focais, tornando visíveis modos de pensar e sentir as docências com a IAGen.

Como análise não conclusiva, considerando a pesquisa em finalização, apresentamos algumas pistas referentes das análises desenvolvidas. Os encontros (como grupos focais) configuraram-se como territórios vivos de produção de sentidos, nos quais se entrelaçam afetos, percepções e modos de existência diante da IAGEn. As expectativas dos participantes concentraram-se em: conhecimentos conceituais sobre a IAGen; compreender usos responsáveis, limites e riscos, como, por exemplo, plágio, direitos autorais, privacidade, alucinações; construção de exemplos concretos de atividades e sequências didáticas possíveis nas condições reais da rede pública; e o desenvolvimento da práxis docente que é, por si, decolonial.

Os fundamentos de IA e de IAGen também contaram com estudos sobre padrões, *prompts*, algoritmos, tipos, modelos de linguagem, aprendizagem de máquina e redes neurais. Os professores propuseram discussões críticas sobre a integração do *ChatGPT, Gemini, Perplexity*, entre outros, no contexto educacional e tiveram acesso a um repositório de curadoria[1] em atualização contínua.

Nas semanas iniciais do curso, a mobilização das experiências docentes com a IAGen permitiu mapear não apenas expectativas, mas também desigualdades de acesso, assimetrias de formação e diferentes posicionamentos frente à tecnologia. Evidenciou-se que a integração da IAGen na educação ocorre em um campo tensionado por condições materiais, políticas públicas e disputas epistemológicas. Os dados indicam uma avaliação majoritariamente positiva do potencial da IAGen para melhorar o tempo docente, dinamizar a aprendizagem e ampliar repertórios, desde que haja mediação crítica e letramento digital de professores e estudantes.

Ao delinear o território existencial do grupo focal, foi criado um espaço de afetação, partilha e aprendizagem. Emergiram, assim, cinco eixos rizomáticos ou unidades de sentido, que foram então usadas para todas as etapas analisadas:

> 1. Formação como coautoria: a pesquisa se faz "com" os professores. Esse eixo aparece quando os participantes destacam o caráter coletivo da formação, o aprender "com" e a horizontalidade do processo, a troca entre pares, a construção conjunta de significados e a formação como dispositivo coletivo, a partir de uma rede de colaboração formada com docentes.
>
> 2. Cultura digital como meio e problema: a IAGen é parte das experiências docentes e exige novos posicionamentos, inclusive em relação à ética e seu uso consciente. Presente em falas sobre responsabilidade, uso acrítico, preocupação com plágio, responsabilização e relação crítica entre técnica e ética.
>
> 3. Docências em devir: o grupo começa a compor novas subjetividades profissionais, deslocando-se da resistência para o interesse e a criação. Expressam mudanças de posições, afetos, resistências ou deslocamentos diante da IAGen, em falas sobre medo,

1 O acesso ao repositório de curadoria encontra-se disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1-hUG4DzdHzmv-3wn4T2mDQWeykQnrrhm. Acesso em: 3 jun. 2026.

curiosidade, resistência, apropriação e transformação do papel docente.

4. Pesquisa-formação como prática ética e política: criação de dispositivos de escuta e de reflexão compartilhada sobre a educação e a IAGen, de modo a constituir o curso como espaço de estar junto, colaborativamente, situando a docência como lugar de fala de cada um que compõe o campo.

5. Educação digital crítica: quando os professores perguntam sobre a origem dos dados, os interesses que movem a IAGen e os riscos das bolhas informacionais, a autoria, o viés algorítmico e a questão da colonialidade presente na informação.

A introdução dos fundamentos conceituais da IAGen foi articulada em debates sobre visões algorítmicas, ética, autoria e criatividade. Entretanto, a discussão não se limitou à crítica técnica do viés, mas avançou para a problematização da colonialidade algorítmica: quais vozes são amplificadas? Quais saberes são legítimos? Quais experiências permaneceram subalternizadas? Ao tensionar essas questões, o curso dialogou com perspectivas decoloniais que defendem a valorização de epistemologias plurais e a construção de práticas pedagógicas insurgentes (Walsh, 2009; Gomes, 2017).

As experimentações práticas com IAGen foram concebidas como dispositivos cartográficos e decoloniais. Ao produzir textos, imagens e outros materiais, os docentes foram convidados a analisar criticamente os conteúdos gerados, identificando padrões discursivos, ausências e estereótipos. Embora sofisticadas, as IAGen podem reproduzir narrativas hegemônicas e universalizantes.

O compartilhamento de experiências docentes consolidou um espaço de produção coletiva de sentidos. Os pesquisadores, implicados no processo, atuando como mediadores e participantes, foram afetados pelas discussões, reafirmando a cartografia como prática de coengendramento entre pesquisa e formação. Episódios emergentes, como o uso acrítico do ChatGPT por estudantes e a reprodução automática de respostas, revelam não apenas questões pedagógicas, mas também a força de uma racionalidade produtivista que valoriza a rapidez e a eficiência em detrimento da autoria e da reflexão. A análise coletiva pontuou a necessidade de construção de práticas de letramento crítico em relação à IAGen, que promova mautoria, diálogo e contextualização cultural.

Na etapa final, os planos de ensino elaborados foram apresentados e compartilhados em cada grupo de professores (GET A, B e C) em três encontros *on-line*. No GET A e B, foram evidenciadas práticas de letramento em IAGen com os estudantes envolvidos, e, no GET C, o uso "ferramental" de recursos tecnológicos, em que se discutiu o termo (uso ferramental) como proposta de análise crítica. Do ponto de vista decolonial, reduzir a IAGen a uma ferramenta neutraliza suas implicações políticas e epistemológicas. Ao contrário, reconhecê-la como possuidora de características culturais implica compreender sua inserção nas dinâmicas globais de produção de conhecimento e suas reverberações locais.

A etapa formativa encerrou-se em um encontro presencial no dia 12 de agosto de 2025, na empresa pública da prefeitura do Rio de Janeiro, a MultiRio, local de trabalho atual de um dos pesquisadores. Com a mediação dos pesquisadores, o evento reuniu outros dois convidados acadêmicos: o Prof. Dr. Wallace Carriço de Almeida, da UFRRJ, e o Prof. Dr. Roberto Cardoso F. da Silva, da UNESA, a fim de promover interlocuções sobre a IAGen na educação de uma perspectiva inclusiva e reflexiva em relação à integração dessas tecnologias na sala de aula, consolidando mais uma etapa de formação desta pesquisa.

A cartografia permitiu acompanhar processos de subjetivação docente e disputas de sentido sobre o lugar da IAGen na educação, enquanto o olhar decolonial tensionou as bases epistêmicas e políticas dessas tecnologias. Assim, a integração da IAGen não foi tratada como adaptação a uma inovação, mas como campo de criação e resistência, no qual a docência pode reinventar práticas, afirmar saberes plurais e produzir posicionamentos ético-políticos na cultura digital.

8. Algumas considerações outras

A partir dos dados analisados até o momento, a pesquisa apresenta promessas consistentes de que a presença da IAGen nas escolas públicas já não se configura como possibilidade futura, mas como elemento constitutivo do cotidiano docente, ainda que marcada por usos predominantemente instrumentais e por lacunas formativas significativas. O percurso formativo, coconstruído com professores dos três GET, revelou-se um potente espaço de escuta, reflexão, experimentação e problematização, ao deslocar a IAGen do lugar de recurso meramente técnico-tecnológico para o campo das linguagens e dos dispositivos culturais capazes de reconfigurar autoria, currículo e relações pedagógicas.

Ao considerar as docências como múltiplas, situadas e atravessadas pela cultura digital, a pesquisa-formação reafirma a necessidade de processos contínuos de formação docente que articulem teoria e prática, tecnologias e contextos, riscos e potências, em uma perspectiva ética e crítica. Santaella (2025, p. 6) argumenta que "proibir seu uso deve estar entre os piores caminhos, pois o proibido acaba por incentivar o uso oculto"; em contrapartida, "ignorar significa alienar-se de um problema que exige atenção e encaminhamentos".

Longe de propor modelos prescritivos, esta investigação oferece pistas para a construção de formações em rede, de caráter rizomático, nas quais os professores são participantes-autores, produtores de sentidos na integração da IAGen na escola pública. Trata-se de fortalecer práticas pedagógicas que, ao dialogarem criticamente com a cultura digital, reafirmem compromissos com a decolonialidade, a justiça social e a ética, em articulação com pares e estudantes.

Referências

ARDOINO, Jacques. Abordagem multirreferencial (plural) das situações educativas e formativas. In: BARBOSA, Joaquim Gonçalves (coord.). *Multirreferencialidade nas ciências e na educação*. São Carlos: EdUFSCar, 1998.

BRUNO, Adriana Rocha. *Aprendizagem do educador:* estratégias para a construção de uma didática on-line. 2007. 257 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, 2007.

BRUNO, Adriana Rocha. *Formação de professores na cultura digital:* aprendizagens do adulto, educação aberta, emoções e docências. Salvador: UFBA, 2021.

BRUNO, Adriana Rocha; COUTO, João Luiz Peçanha. Culturas contemporâneas: o digital e o ciber em relação. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, PPGE/UNESA, Rio de Janeiro, v. 16. n. 43, p. 95-122, 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.5935/2238-1279.20190006.

BRUNO, Adriana Rocha; PESCE, Lucila. DocênciaS na/com a contemporaneidade: experiências (trans)formadoras em meio à cultura digital e em rede. *Perspectiva*, Florianópolis, SC, v. 33, n. 2, p. 589–611, 2015. DOI: 10.5007/2175-795X.2015v33n2p589.

CANDAU, Vera Maria (org.). *Didática:* questões contemporâneas. Rio de Janeiro: Forma e Ação, 2009.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. *Mil platôs:* capitalismo e esquizofrenia. v. 1. Rio de Janeiro: Editora 34, 1995.

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

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da esperança:* um reencontro com a pedagogia do oprimido. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 54. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GOMES, Nilma Lino. *O movimento negro educador:* saberes construídos nas lutas por emancipação. Petrópolis: Vozes, 2017.

JOSSO, Marie-Christine. *Experiências de vida e formação*. Tradução de José Claudino e Júlia Ferreira. São Paulo: Cortez, 2004.

KAUFMAN, Dora. *Desmistificando a inteligência artificial*. 2. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Autêntica, 2025.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor. Afirmar a profissão docente. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, SP, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, out./dez. 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v47n166/1980-5314-cp-47-166-1106.pdf. Acesso em: 19 jan. 2026.

NÓVOA, António. *Professores: libertar o futuro*. 1. ed. São Paulo: Diálogos Embalados, 2023.

MACEDO, Roberto Sidney. Por uma epistemologia multirreferencial e complexa nos meios educacionais. In: BARBOSA, J. G. (org.). *Reflexões em torno da abordagem multirreferencial*. São Carlos: UFSCar 1998.

MIGNOLO, Walter D. Desobediência epistêmica: uma opção descolonial e o significado de identidade em política. *Cadernos de Letras da UFF*, Niterói, RJ, n. 34, pág. 287-324, 2008.

OLIVEIRA, E. S., LUCINI, M. O pensamento decolonial: conceitos para pensar uma prática de pesquisa de resistência. In.: *Boletim Historiar*, v. 08, n. 1, p. 97-115, jan./mar. 2021. Disponível em: https://periodicos.ufs.br/historiar/article/view/15456/11639. Acesso em: 10 fev. 2026.

PASSOS, Eduardo; KASTRUP, Virgínia; ESCÓSSIA, Liliana da (orgs.). *Pistas do método da cartografia:* pesquisa-intervenção e produção de subjetividade. Porto Alegre: Sulina, 2020.

PASSOS, Eduardo; KASTRUP, Virginia; TEDESCO, Silvia (org.). *Pistas do método da cartografia*: a experiência da pesquisa e o plano comum. Porto Alegre: Editora Sulina, 2009.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, Edgardo (org.). *A colonialidade do saber:* eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas. Buenos Aires: CLACSO, 2005.

RIBEIRO, Tiago; SOUZA, Rafael de; SAMPAIO, Carmem Sanches. *Conversa como metodologia de pesquisa:* por que não? 2. ed. Rio de Janeiro: Ayvu, 2023. (Ciência e Pesquisa em Questão, v. 1).

RIOS, Terezinha. *Compreender e ensinar:* por uma docência da melhor qualidade. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

ROLNIK, Suely. *Cartografia sentimental:* transformações contemporâneas do desejo. São Paulo: Estação Liberdade, 1989.

SANTAELLA, Lucia. *Comunicação ubíqua:* repercussões na cultura e na educação. São Paulo: Paulus, 2023.

SANTAELLA, Lucia. A ética como guia para o uso da inteligência artificial generativa. *Educação & Sociedade*, Campinas, SP, v. 46, e296469, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1590/ES.296469. Acesso em: 4 jun. 2026.

SANTOS, Edméa. *Pesquisa-formação na cibercultura*. Teresina: EDUFPI, 2019.

WALSH, Catherine. Interculturalidade crítica e pedagogia decolonial. In: CANDAU, Vera Maria (org.). *Educação intercultural na América Latina*: entre concepções, tensões e propostas. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2009.

RAMOS, Jorcivan Silva; SANTOS, Edméa Oliveira dos. O diário de bordo online no contexto de uma ciberpesquisa-formação: o uso de inteligências artificiais generativas na criação de sites. *TECCOGS* — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 269-290, 2026.

Recebido em: 12 maio 2026
Aprovado em: 24 jun. 2026

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p269-290

Licensed under CC BY 4.0

O diário de bordo online no contexto de uma ciberpesquisa-formação:

o uso de inteligências artificiais generativas na criação de sites

Jorcivan Silva Ramos[1]

Edméa Oliveira dos Santos[2]

Resumo: Este artigo tem como objetivo analisar o papel do diário online como dispositivo metodológico na cibercultura, promovendo reflexão crítica e autonomia nos discentes em processo educativo mediado por inteligência artificial generativa. O estudo foi desenvolvido em uma turma com trinta e três alunos construindo sites com o uso de inteligência artificial generativa (IAGen), em que toda interação do discente com a tecnologia foi registrada em um diário digital; assim, analisamos os registros de uma discente durante seu processo de formação. A abordagem metodológica fundamentou-se em pilares da pedagogia de Paulo Freire, em que foram priorizados os diálogos problematizados, a criticidade e a coconstrução do saber. O diário atuou como dispositivo formador na ciberpesquisa-formação; dessa forma, foi possível observar a transição de uma dependência inicial instrumental na IA generativa para a autonomia técnica e reflexiva da discente. Ressaltamos também que o formato reflexivo constitui-se como vetor decisivo para que o uso da inteligência artificial generativa não se reduza a uma adesão acrítica ou instrumentalizada, mas se configure como prática pedagógica intencional e inventiva. Dessa maneira, o dispositivo promoveu autonomia, criticidade e protagonismo dos estudantes, funcionando como elo articulador entre teoria e prática dotadas de fundamentos e sentido.

Palavras-chave: diário online; inteligência artificial generativa; cibercultura; reflexão crítica; ciberpesquisa-formação.

1 Graduado em sistema de informação, tem especialização em docência superior, mestrado em Engenharia de produção e sistemas e é doutorando pelo programa de pós-graduação em Educação, contextos contemporâneos e demandas populares pela UFRRJ. E-mail: jorcivan@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0009-0003-6978-6726.

2 Mestre e Doutora em Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), possui pós-doutorado em *e-learning* e EAD pela Universidade Aberta de Portugal (UAB-PT) e na Universidade Estadual de Ohio, USA, é Professora Titular-Livre da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Atua no Instituto de Educação e no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEDUC). E-mail: edmeasanto@ufrrj.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4978-9818.

The online logbook in the context of cyber-research-training: the use of generative artificial intelligence in websites creation

Abstract: This article aims to analyze the role of the online diary as a methodological device in cyberculture, promoting critical reflection and autonomy in students in an educational process mediated by generative artificial intelligence. The study was developed in a class of thirty-three students building a website creation project using generative artificial intelligence (GenAI), in which all the students' interactions with the technology were recorded in a digital diary. We analyzed the records of one student during her training process. The methodological approach is based on the pillars of Paulo Freire's pedagogy, prioritizing problematized dialogues, criticality, and the co-construction of knowledge. The active diary, as a formative device in cyber-research-training, allowed us to observe the transition from an initial instrumental dependence on generative AI to the student's technical and reflective autonomy. We also emphasize that the reflective format constitutes a decisive vector so that the use of generative artificial intelligence is not reduced to an uncritical or instrumentalized use, but is configured as an intentional and inventive pedagogical practice. In this way, the device promoted autonomy, critical thinking, and student agency, functioning as a link between theory and practice, providing both grounding and meaning.

Keywords: online diary; generative artificial intelligence; cyberculture; critical reflection; cyberresearch-training.

1. Introdução

A constituição do conhecimento em contextos educativos requer não apenas a apropriação de conteúdos, mas também a construção reflexiva da aprendizagem para além da mera reprodução de informações. Esse processo não se limita à simples transmissão de informações prontas, mas envolve uma construção ativa e reflexiva em que o aprendiz se torna autor do seu próprio conhecimento, envolvendo saberes prévios, contextos socioculturais e práticas colaborativas, em que a aprendizagem é entendida como uma significação que gera compreensão do mundo material e simbólico.

> A reflexão inicia no momento em que estamos diante de uma situação-problema ou uma dúvida que exige uma atividade intelectual para a busca de possíveis respostas. O desenvolvimento intelectual envolve o pensamento e a ação, partindo do conhecimento já adquirido e da capacidade em assimilar as orientações que recebemos: aprender é aprender a pensar, e o ato de pensar é refletir. (Dewey, 1959 *apud* Turchielo; Aragón, 2019, p. 5)

Trata-se de um processo de aprendizagem ativo, desencadeado por desafios reais, que integra experiência prática e elaboração mental, resultando não apenas em novas respostas, mas no desenvolvimento da própria capacidade de pensar. As formas de aprender em contextos educativos contemporâneos têm passado por transformações profundas, especialmente diante do advento das tecnologias digitais, dentre as quais apontamos a inteligência artificial generativa como um elemento reconfigurador das dinâmicas socioculturais e cognitivas da aprendizagem. A utilização cotidiana das soluções de IA generativa na cibercultura não é uma questão de escolha, mas um fenômeno irreversível que redefine a própria natureza do ato de aprender e ensinar.

> O ChatGPT e os demais programas similares, são protótipos funcionais que anunciam o potencial para o trabalho docente. São tecnologias que devem ser conhecidas e apropriadas por alunos, professores e escolas. Virar as costas para essas mudanças é tornar-se refém das decisões de outras pessoas, que não vão parar de investir e desenvolver esses produtos. (Baltar, 2023, p. 6)

Dessa forma, ignorar ou rejeitar as tecnologias digitais contemporâneas não resulta em eliminar a influência no campo educacional; muito pelo contrário, a não apropriação dessas tecnologias implica uma situação em que os sujeitos educativos tornam-se subordinados às decisões e interesses de agentes externos. Em especial, interesses de corporações e desen-

volvedores que persistem no avanço e no controle desses produtos tecnológicos, o que evidencia a necessidade imperiosa da inclusão consciente e da crítica dessas inovações no cenário educacional, sob pena de se perpetuar uma dependência que fragiliza o protagonismo docente e discente diante das transformações sociotécnicas da cibercultura (Santos, 2005).

De acordo com Pimentel e Carvalho (2025) o ensino com inteligência artificial generativa não deve implicar apenas a incorporação de conteúdos tradicionais, mas também o desenvolvimento da capacidade de lidar criticamente com as tecnologias digitais que transformam o processo educativo. A formação deve incluir a compreensão da IA não como um agente autônomo de ensino, mas como uma mediadora no ambiente de aprendizagem, que integra a tríade estudante-docente-conhecimento para ampliar as possibilidades pedagógicas.

> Formar hoje é também absorver os novos temas e problemas do mundo contemporâneo. Esse é um tema fundamental, porque envolve não só a questão de como nós vamos nos apropriar do avanço das tecnologias de ponta, mas como a formação de estudantes ultrapassa a transmissão de conteúdos. (Arruda, 2023)

A escola deve assumir um compromisso ético-político de engajamento ativo com as tecnologias emergentes e não pode se fechar em um negacionismo; no entanto, deve abrir-se à problematização ética mediando essas novas formas, em situações em que o aprendiz possa se tornar um sujeito-autor com discernimento, criticidade e pensamentos autônomos.

Assim, compreendemos que a incorporação das tecnologias de IA-Gen no âmbito educativo deve ser realizada a partir de uma mediação reflexiva e crítica do docente que, por sua vez, deve estimular nos sujeitos da aprendizagem uma postura igualmente crítica e reflexiva. Além disso, é possível desenvolver mecanismos e estratégias pedagógicas que possam viabilizar e potencializar esse processo, configurando-se como estímulos para a efetivação de uma aprendizagem significativa e situada no contexto das transformações socioculturais promovidas pelas tecnologias digitais que atravessam sua formação.

Nesse sentido, o registro dos processos vivenciados pelos estudantes emerge como uma estratégia valiosa para o engajamento crítico do sujeito. O diário de bordo, enquanto dispositivo pedagógico, apresenta-se como um meio eficaz para o registro e a reflexão contínua sobre as experiências educativas vivenciadas, permitindo a integração entre prática e reflexão em um processo dialógico que fortalece a aprendizagem significativa. De acordo com Santos (2005), o diário constitui um dispositivo

privilegiado para a mediação entre prática e teoria que estimula o pensamento crítico e reflexivo do discente, que pode favorecer a construção coletiva do conhecimento e a constituição de sujeitos críticos e ativos diante das transformações decorrentes da cibercultura. Ainda segundo a autora, o uso do diário potencializa uma postura investigativa e inquietante, capaz de confrontar as experiências cotidianas com os saberes acadêmicos e tecnológicos, ampliando a compreensão das dinâmicas sociotécnicas e culturais contemporâneas.

A importância do diário de bordo reside na sua capacidade de proporcionar uma mediação entre experiência e teorização, sustentada em fundamentos da pedagogia crítica e da pesquisa-formação, em que a produção do conhecimento caminha simultaneamente à formação do sujeito. Tal prática pode ser compreendida como um espaço de resistência ao ensino fragmentado e pautado exclusivamente na instrumentalização técnica, dado que fomenta a consciência crítica dos alunos em relação ao seu percurso de aprendizagem.

Dessa forma, este artigo tem por objetivo analisar o papel do diário de bordo enquanto dispositivo de registro de discentes, destacando suas potencialidades no favorecimento da reflexão sobre o processo educativo e o desenvolvimento da autonomia. Para tanto, fundamenta-se em referências teóricas consistentes e em experiências práticas que ilustram os desafios e as contribuições desse recurso no contexto educacional contemporâneo.

2. O diário *online* como dispositivo metodológico e de reflexão crítica

No contexto da pesquisa-formação na cibercultura, o diário é representado como um dispositivo fundamental para a mediação entre o sujeito aprendiz e o processo de construção do conhecimento; não se reduz a um simples registro cronológico de experiências pessoais, mas se constitui como um espaço multirreferencial onde a reflexão crítica, a problematização e a ressignificação dos saberes se manifestam (Santos, 2005).

Por meio do registro constante e articulado, o sujeito é convidado a estabelecer diálogos entre suas vivências, os referenciais teóricos e as emergências sociotécnicas, assumindo uma postura investigativa que transcende a mera reprodução dos conteúdos, sendo, assim, um dispositivo pedagógico que favorece o desenvolvimento da autonomia intelectual e da capacidade de autoconhecimento, pautado na ideia de que a aprendizagem efetiva se consolida quando o estudante se engaja como coautor

de seu percurso formativo. De acordo com Freire (1993), o registro não é apenas uma anotação descritiva, mas um exercício crítico, avaliativo e reflexivo sobre a experiência educativa.

> Precisamos exercitar nossa capacidade de observar, registrando o que observamos. Mas registrar não se esgota no puro ato de fixar com pormenores o observado tal qual para nós se deu. Significa também arriscar-nos a fazer observações críticas e avaliativas a que não devemos, contudo, emprestar ares de certeza. (Freire, 1993, p. 68)

Freire defende que a educação deve promover a criticidade e a autonomia do sujeito, estimulando-o a problematizar o mundo e a si mesmo, reconhecendo a historicidade e a complexidade dos fenômenos observados. Assim, o ato de observar e registrar é um convite à criação de sentido, à interpretação crítica e ao compromisso ético, elementos essenciais para a formação de sujeitos conscientes e transformadores da realidade.

Miguel Ángel Zabalza (2004), em seu livro *Diários de aula*, apresenta o diário como um instrumento essencial para a reflexão e desenvolvimento profissional dos professores. Ele destaca que o diário de aula vai além de um mero registro das atividades realizadas; é um espaço para o docente pensar e repensar sua prática pedagógica, permitindo um processo de autoavaliação crítica e contínua. O autor ainda enfatiza que, por meio da escrita regular, o professor pode analisar as decisões tomadas em sala de aula, identificar dificuldades, sucessos e desafios, e, assim, promover mudanças e aprimoramentos em sua atuação.

O autor pontua duas variáveis básicas dos diários que merecem destaque significativo. A primeira delas é a riqueza informativa que o diário apresenta, a qual está relacionada à variedade e profundidade dos dados e reflexões que o diário pode produzir. Assim, quanto mais polivalente e diversificada for a informação oferecida no diário, maior será sua utilidade para análise e reflexão. A segunda variável é a sistematicidade das observações produzidas, isto é, a regularidade e organização das anotações realizadas ao longo do tempo, o que confere consistência e permite acompanhar a evolução do processo educativo ou investigativo. Sendo assim, para Zabalza essas duas variáveis – riqueza informativa e sistematicidade – são fundamentais para que o diário cumpra seu papel como instrumento de acompanhamento, reflexão e desenvolvimento profissional no contexto educacional.

Ainda segundo Zabalza (2004), existem algumas possibilidades de trabalhos com diários na formação continuada que podem ser usados tanto para fins estritamente investigativos, visando ampliar o conhecimento

no campo educacional, quanto para o desenvolvimento pessoal e profissional. Frequentemente, essas duas finalidades se combinam e se complementam, pois os diários permitem ao pesquisador fazer registros que facilitam a reflexão sobre a prática educacional, promovendo uma análise crítica e um potencial de transformação da prática docente. Funcionam como um espaço para narrar pensamentos, experiências, sentimentos e observações, possibilitando o distanciamento e a reconstrução da experiência educacional, o que é fundamental tanto para a investigação quanto para o crescimento profissional, o que está representado na Figura 1.

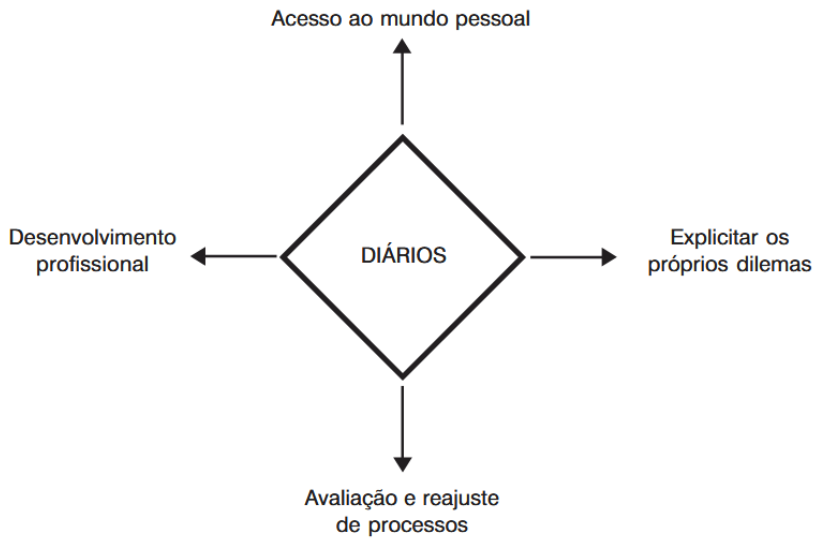


Figura 1. Âmbitos de impacto formativo dos diários. **Fonte:** Zabalza (2004, p. 16).

O autor destaca uma das potencialidades centrais do diário o fato de ele funcionar como instrumento reflexivo na prática docente, ao revelar dimensões subjetivas e implícitas da experiência profissional que escapam à consciência imediata durante o fluxo das ações cotidianas: "os diários permitem aos professores revisar elementos de seu mundo pessoal que frequentemente permanecem ocultos à sua própria percepção, enquanto está envolvido nas ações cotidianas de trabalho" (Zabalza, 2004, p. 17).

Ao registrar sistematicamente observações, emoções e dilemas, o diário configura-se como dispositivo que instaura um distanciamento crítico, permitindo ao professor acessar elementos de seu "mundo pessoal", tais como crenças, vieses e motivações inconscientes, transformando-os em objetos de análise e aprimoramento contínuo na ciberpesquisa-formação. De acordo com Santos (2024), os diários na cibercultura permitem compartilhar em tempo real experiências de pesquisa-formação e vida, re-

jeitando posturas individualizadas e não interativas. Essa revisão reflexiva não apenas enriquece a autorreflexão, mas potencializa intervenções pedagógicas autênticas e transformadoras, alinhando-se aos processos de formação continuada em contextos educativos atravessados pela cibercultura.

De acordo com Santos e Caputo (2018, p. 24), "o diário é o registro dos acontecimentos do dia a dia, ou seja, do cotidiano vivido e refletido pelo autor". Os registros ensejam uma apropriação situada dos conhecimentos, promovendo o entrelaçamento entre as dimensões pessoal, social e cultural da experiência educativa e realçando a historicidade dos processos de aprendizagem. Nesse sentido, o diário promove a reflexão sobre as estruturas de poder e as relações sociais que permeiam as práticas educativas, incluindo os usos críticos das tecnologias digitais.

3. O diário de bordo como dispositivo formativo: registros de discentes em processos de criação com IA generativa

O presente artigo insere-se no âmbito da cibercultura que é compreendida como um ecossistema dinâmico composto de técnicas, práticas, modos de pensar e valores que emergem com a expansão do ciberespaço, onde reconfiguram-se as formas de produção, circulação e apropriação do conhecimento por meio de mediações tecnológicas digitais (Lévy, 2000). Dessa maneira, diante das transformações impulsionadas pela inteligência artificial generativa no cenário educacional, revela-se imperativa a concepção de práticas pedagógicas que articulem inovação tecnológica e formação reflexiva crítica, fomentando a autoria e a autonomia dos discentes em contextos digitais (Santos, 2019). Sendo assim, o diário de bordo surge como um instrumento privilegiado para registrar e permitir uma reflexão sobre processos criativos mediados por inteligência artificial generativa.

Nesse sentido, o dispositivo decorre da pesquisa e do projeto de tese de Jorcivan Silva Ramos, no qual se investiga a atuação dos discentes no processo de criação de sites com o uso de tecnologias de inteligência artificial, constituindo-se como um espaço formativo que integra teoria, prática e reflexão crítica, conforme os princípios da pesquisa-formação na cibercultura (Santos, 2019). A abordagem metodológica fundamentou-se em pilares da pedagogia de Paulo Freire, em que foi priorizado o diálogo problematizador, a criticidade e a coconstrução do saber como vetores de uma formação emancipatória.

O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, no Curso Técnico em Informática para Internet, especificamente na disciplina de Desenvolvimento Front-End, que possui carga horária anual de 154 horas, distribuídas em quatro aulas semanais. Inserida como componente estruturante do curso, a disciplina articula de forma indissociável os objetivos formativos da proposta curricular, que buscam formar sujeitos capazes de planejar, desenvolver e acompanhar projetos de websites, aplicações para web e dispositivos móveis em uma perspectiva crítica e tecnicamente qualificada.

Com o intuito de potencializar a experiência formativa dos discentes, a disciplina foi conduzida por meio de metodologia baseada em projetos. Hernández (1998) destaca que o trabalho por projetos vai além de uma mera escolha metodológica: representa uma oportunidade para reformular o papel da escola, promover o engajamento ativo e a participação reflexiva dos estudantes no processo de aprendizagem. As atividades foram realizadas em laboratório de informática, em que participaram trinta e três estudantes, sendo oito do sexo feminino e vinte e cinco do sexo masculino, distribuídos em uma faixa etária compreendida entre dezessete e dezenove anos.

Enquanto investigação de ciberpesquisa-formação, os discentes tinham o objetivo de desenvolver sites com o uso de tecnologias de inteligência artificial e receberam orientações para a criação de um documento colaborativo no Google, a partir de seus e-mails institucionais, funcionando como diário de registro compartilhado com o professor-pesquisador. Conforme enfatiza Santos (2019), o diário configura-se como *locus* de registro, reflexão e autoria, articulando o fazer e o pensar em processos educativos mediados por tecnologias. Nesse panorama, cada etapa do desenvolvimento foi vivenciada e resolvida por meio de inteligência artificial generativa, selecionada livremente pelos estudantes, instaurando um diálogo investigativo com a tecnologia. Todo diálogo com a IA foi integralmente registrado no diário, no qual foram detalhadas interações, tentativas, avanços e impasses, até a conquista de um resultado satisfatório, avaliado autonomamente pelo discente. Ao término de cada etapa, os estudantes foram convidados a elaborar uma síntese reflexiva e crítica, problematizando não só as respostas geradas, mas também os modos de interação, as potencialidades e os limites do emprego da IA em contextos formativos.

O diário de bordo é um dispositivo pedagógico que promove a autorreflexão e o desenvolvimento do pensamento crítico dos sujeitos ao longo do processo de aprendizagem. Tendo por característica o registro

contínuo de suas experiências, desafios e descobertas, o participante é estimulado a monitorar seu desenvolvimento. Essa prática contribui também para o fortalecimento da autonomia e da autoria, pois o estudante passa a ser um agente ativo na construção do seu próprio aprendizado.

> O diário pode ser considerado como um registro de experiências pessoais e observações passadas, em que o sujeito que escreve inclui interpretações, opiniões, sentimentos e pensamentos, sob uma forma espontânea de escrita, com a intenção usual de falar de si mesmo. (Alves, 2004, p. 225)

O diário de bordo é entendido como um dispositivo pedagógico fundamental na formação de sujeitos em contextos mediados pela cibercultura, configura-se como um espaço multirreferencial e dialógico em que emergem as narrativas dos sujeitos acerca das suas experiências, impressões e reflexões em relação ao processo educativo e às interações com as tecnologias digitais. O diário assume função constitutiva na construção do pensamento crítico e da autonomia intelectual, qualificando-se como instrumento privilegiado da pesquisa-formação (Santos, 2005).

A seguir, apresentamos alguns exemplos de registros produzidos nos diários dos discentes do ano de 2024, observando que os nomes adotados são fictícios, com o propósito de preservar o anonimato e a confidencialidade dos sujeitos participantes. É importante esclarecer que os recortes foram retirados de vários momentos ao longo do ano letivo da disciplina. Primeiro, trazemos aqui alguns registros do diário da discente Mariana, cuja proposta projetual visava desenvolver um site voltado para a introdução de fundamentos gramaticais e a ampliação do repertório sociocultural dos estudantes em preparação para a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Destacamos que o diário de Mariana totalizou duzentas e trinta e uma páginas, tornando necessário, portanto, realizar uma seleção de recortes representativos que permitissem observar todo o processo ao longo da disciplina. A escolha do diário de Mariana justifica-se por representar a trajetória completa do processo de ciberpesquisa-formação, abrangendo as seguintes fases identificadas: dependência inicial de IA, frustração técnica, colaboração estratégica, superação autônoma e consolidação metacognitiva. A Figura 2 apresenta um dos registros do diário de Mariana, em que ela questionou a inteligência artificial Copilot sobre os objetivos específicos de seu site.

A inteligência artificial disse quais seriam os objetivos específicos do meu site relacionado à português (nesse caso, especificamente sobre fonologia). Achei a resposta clara e completa (a primeira e segunda resposta se complementam. Exemplo: fonemas e letras fala o que deve ser trabalhado e na segunda resposta fala sobre vogal, semivogal e consoante).

Figura 2. Objetivos específicos do site de Mariana. **Fonte:** Recorte do diário da discente Mariana.

Mariana demonstra uma apropriação reflexiva inicial no diálogo com a IA, ao avaliar a clareza e a complementaridade das respostas recebidas; isso revela um movimento de síntese crítica, conectando as informações geradas pela tecnologia à estrutura conceitual do projeto e evidenciando os primeiros passos de metacognição no processo formativo. No contexto de diários reflexivos, Pórlan e Martín (2024) destacam que o registro inicial de percepções em diários desperta o pensamento metacognitivo, permitindo a reelaboração de experiências e o monitoramento da aprendizagem. Cleophas e Francisco (2018) afirmam que estratégias metacognitivas iniciais – como, por exemplo, refletir sobre as atividades – ajudam professores e alunos a se tornarem mais autorregulados, valorizando a consciência de suas próprias habilidades.

Dessa vez, após citar a acentuação de acordo com o novo acordo ortográfico, a IA acertou. Gostei da resposta pois ela explicou de forma resumida e prática (colocando por exemplo os verbos na 3 pessoa do plural).
Um erro na 3° pessoa do plural é que a IA disse: "Verbos como ter, vir e ver perdem o acento na 3ª pessoa do plural". Sendo que na verdade (esse acento diferencial) serve justamente para saber quando o verbo está na 3° pessoa do plural (que tem acento circunflexo) ou na 3 ° pessoa do singular (não tem acento ou o acento é agudo).
exemplo: Ele mantém a palavra (3°p do singular);
Eles mantêm a palavra (3°p do singular.
O que eu não entendi é que no: "têm → têm, vêm → vêm, vêem → veem". Aparentemente só o "vêem" perde o acento, e isso está certo. Com isso, posso dizer que achei a resposta (em algumas partes, como essa) confusa. Tirando esses problemas, o resto da resposta da IA parece estar correto.

Figura 3. Objetivos específicos do site de Mariana **Fonte.** Recortes do diário da discente Mariana.

O novo recorte do diário de Mariana, representado na Figura 3, evidencia um avanço significativo em sua metacognição, transitando de uma avaliação inicial de clareza para uma análise crítica e comparativa das respostas da IA, identificando inconsistências técnicas específicas sobre a

acentuação no novo acordo ortográfico. Dessa forma, ao perceber o erro na generalização dos verbos, a discente demonstra não apenas um domínio conceitual consolidado, mas uma postura investigativa que confronta a resposta automatizada com seu repertório teórico prévio. Mariana não apenas corrige a máquina, mas constrói ativamente seu entendimento fonológico-ortográfico, alinhando-se aos princípios de Zabalza (2004) sobre sistematicidade reflexiva como um componente essencial para a formação, o que indica que a escrita de diários não é apenas um registro, mas uma forma de distanciamento reflexivo que permite analisar o próprio modo de atuar.

Na Figura 4, Mariana relata dificuldades em desenvolver o design do site; nesta ocasião, indica que seu site terá um menu responsivo. Como definido por Alban *et al.* (2012), o menu responsivo é a estrutura de navegação que se adapta dinamicamente ao tamanho da tela, reorganizando links e elementos visuais para manter a usabilidade em diferentes tamanhos de telas de dispositivos.

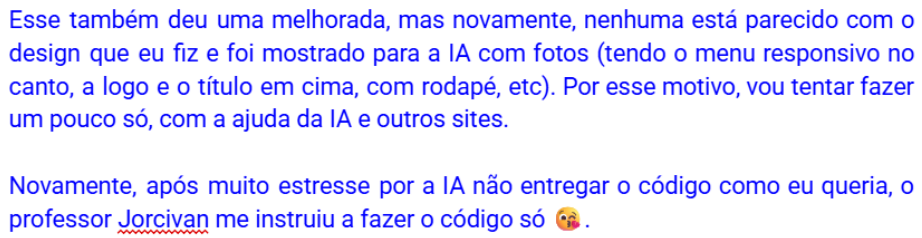


Figura 4. Design do site de Mariana. **Fonte.** Recortes do diário da discente Mariana.

Nesse trecho, a discente evidencia um deslocamento importante em sua relação com a IA: passa de uma expectativa de reprodução fiel do seu projeto de design para uma postura mais autônoma e negociada, em que assume parte da responsabilidade pela execução. Nota-se que Mariana já não vê a IA como agente principal da produção, mas como um apoio entre outras fontes, o que reforça o desenvolvimento de autonomia técnica e crítica no processo formativo. Ao mesmo tempo, a atitude de combinar a IA com "outros sites" aponta para uma estratégia metacognitiva emergente: ela organiza seus recursos de aprendizagem, selecionando diferentes fontes de informação e ajustando sua própria participação na construção do produto. No contexto da ciberpesquisa-formação, esse registro mostra como o diário se torna um espaço em que Mariana não

apenas registra o que a IA faz, mas também reelabora seu papel como autora do projeto digital.

Ainda no mesmo registro da Figura 4, Mariana revela um momento decisivo em seu processo formativo: a transição de uma dependência inicial da IA para uma reafirmação da própria autoria no código. Evidencia não apenas frustração técnica, mas também uma tensão pedagógica importante – a sensação de que a tecnologia não está acompanhando sua intenção projetual, o que, paradoxalmente, pode funcionar como catalisador para o fortalecimento da autonomia. Ao registrar que o professor orientou a "fazer o código só", ela sinaliza um movimento de descentramento da IA como centro da produção. Esse gesto pedagógico aponta para uma mediação intencional: em vez de insistir na busca de uma solução perfeita pela máquina, a responsabilidade técnica foi devolvida à discente, reforçando a ideia de que o código é, em primeiro lugar, uma produção humana mediada, não substituída pela tecnologia. Essa intervenção dialoga com as perspectivas da pedagogia libertadora freireana em que "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção" (Freire, 1996, p. 25).

No plano metacognitivo, esse registro mostra que Mariana começa a distinguir entre o uso instrumental da IA (pedir um código pronto) e o uso formativo (aprender a escrever o código, mesmo com ajuda). Ao aceitar a orientação do professor, incorpora, ainda que de forma incipiente, uma postura de responsabilidade epistêmica sobre o próprio aprendizado técnico. O diário, assim, cumpre aqui uma função crucial: torna visível esse ponto de virada – o momento em que a discente passa a enxergar o código não apenas como um produto a ser obtido, mas como um processo de construção em que é a protagonista, mesmo que ainda em colaboração com a IA e com outros recursos.

> Consegui esse resultado após fazer algumas modificações e pedir ajuda (para a IA e o João). Como você (Jorcivan) pode ver, está errado. Então novamente eu recorri a IA (perplexity) para fazer algumas alterações no meu código css, mas não deu certo. É meio frustrante não atingir o resultado esperado mesmo tentando. Entretanto, não posso desistir, por isso vou tentar novamente mais tarde.

Figura 5. Código CSS de Mariana. **Fonte.** Recortes do diário da discente Mariana.

Na Figura 5, Mariana expõe problemas que estava enfrentando com seu código em *Cascading Style Sheets* (CSS). De acordo com Lucchesi (2024), o CSS é uma linguagem usada para estilizar uma página *web*,

por meio da qual é possível controlar a aparência visual e o *layout* de *sites*; relata ainda que é um recurso poderoso para criar designs atraentes e modernos. Dessa forma, Mariana insere em seu diário *prints* apontando o seu problema.

Nesse relato da Figura 5, a aluna evidencia um estágio mais avançado de consciência metacognitiva e de persistência formativa. Ao registrar que conseguiu esse resultado após fazer algumas modificações e pedir ajuda, demonstra que já compreende a aprendizagem como um processo colaborativo e mediado, em que combina diferentes fontes de apoio – nesse caso, a tecnologia e o colega para avançar no projeto. Esse movimento dialoga diretamente com os ensinamentos de Santos (2014), que reforça que as redes educativas funcionam como modos de pensamento nos quais a construção do conhecimento é tecida em rede e não de forma isolada ou unilateral, evidenciando o caráter colaborativo e interconectado da aprendizagem contemporânea.

No relato, Mariana apreende o acontecimento singular (frustração + resultado parcial). Santos (2023) enfatiza a mediação crítico-tecnológica que discute as mudanças nas interações entre humanos e saberes provocadas pelo avanço das tecnologias de IA, indicando a necessidade de uma mediação consciente para se evitar a dependência excessiva e o enfraquecimento da criticidade e da autonomia do aprendiz. Mariana não rejeita a IA após o fracasso, mas a recontextualiza como um recurso dentre outros, assumindo sua autoria principal no processo.

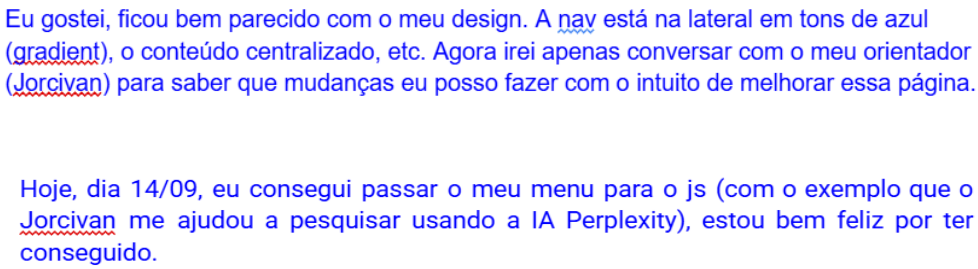


Figura 6. Design e menu de Mariana. **Fonte:** Recortes do diário da discente Mariana.

No trecho da Figura 6, Mariana demonstra um marco significativo em seu processo: alcança um resultado técnico satisfatório que valida sua visão projetual original, consolidando a transferência entre intenção e execução. Revela não apenas um domínio técnico crescente, mas também uma consciência estética e funcional do design responsivo, evidenciando

que transcendeu o estágio inicial de dependência da IA para uma autoria própria do código.

A decisão de conversar com o orientador marca uma transição crucial: Mariana já não busca soluções prontas, mas diretrizes para refinamento, configurando o professor como mediador problematizador (Freire, 1996). Nesse último trecho, Mariana celebra ainda um marco técnico de alta complexidade conceitual, a migração do menu para JavaScript, alcançada por meio de colaboração estratégica com o professor e a utilização da IA Perplexity. Neste ponto, é revelada uma mediação pedagógica sofisticada, em que o professor não entrega uma solução pronta, mas orienta a pesquisa assistida por IA, transferindo para Mariana tanto o *como buscar* quanto o *como implementar*.

A expressão "estou bem feliz por ter conseguido" não é um mero desabafo emocional, mas uma expressão da conquista da autonomia que se faz na experiência concreta (Freire, 1996); a autonomia não é outorgada nem inata, constitui-se na superação de dificuldades, exatamente como descreve a discente. Esse sentimento de realização apontado marca a culminância de uma trajetória de pesquisa-formação, de discente com conceitos iniciais de IA em desenvolvedora autônoma capaz de integrar múltiplas linguagens.

Para Josso (2004), as narrativas promovem um

> processo autorreflexivo, que obriga a um olhar retrospectivo e prospectivo, tem de ser compreendido como uma atividade de auto-interpretação crítica e de tomada de consciência da relatividade social, histórica e cultural das referências interiorizadas pelo sujeito e, por isso mesmo, constitutivas da dimensão cognitiva da sua objetividade. (Josso, 2004, p. 60)

Ao registrar suas experiências, dúvidas, críticas e descobertas, a discente desenvolveu a capacidade de autoavaliação e consciência do seu progresso, o que é fundamental para a construção da autonomia. A seguir, apresentamos recortes selecionados do projeto final desenvolvido por Mariana e de alguns de seus colegas ao longo desse percurso formativo.



Figura 7. Site desenvolvido por Mariana. **Fonte:** Recortes do diário da discente Mariana.

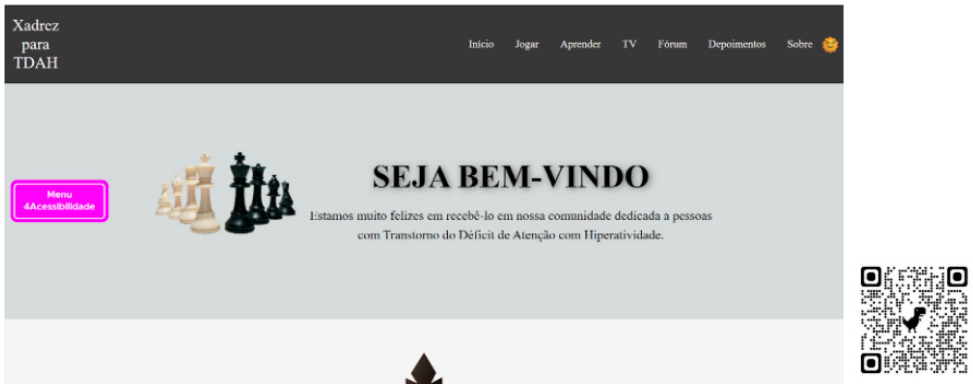


Figura 8. Site Xadrez para TDAH. **Fonte:** Recortes do diário de Breno.



Figura 9. Site sobre o racismo em suas múltiplas formas. **Fonte:** Recortes do diário de Emerson.

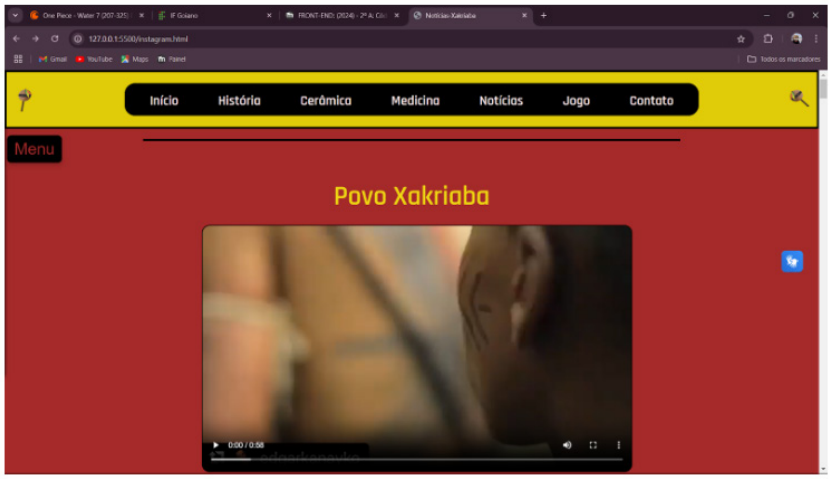


Figura 10. Site Povo Xakriabá. **Fonte:** Recortes do diário do discente Jonas.

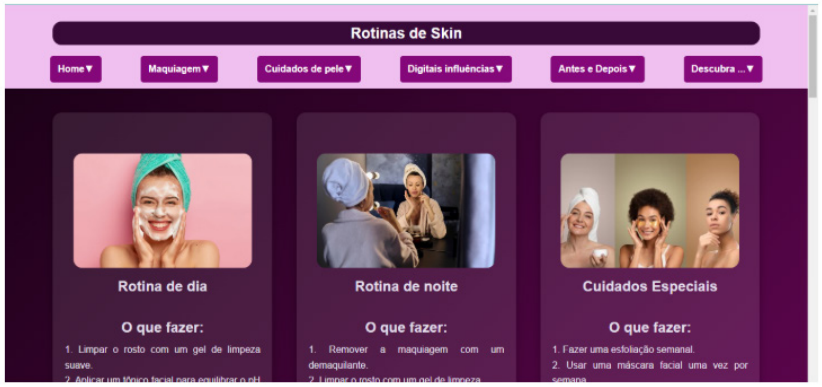


Figura 11. Site Ismake. Fonte: Recortes do diário da discente Priscila.



Figura 12. A luta das Mulheres. **Fonte**: Recortes do diário da discente Tatiane e Marcos.

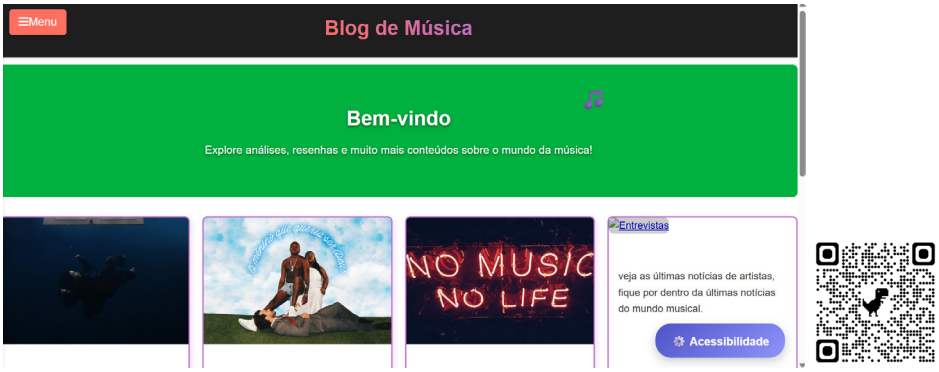


Figura 13. Site de músicas. **Fonte**: Recortes do diário do discente Paulo.

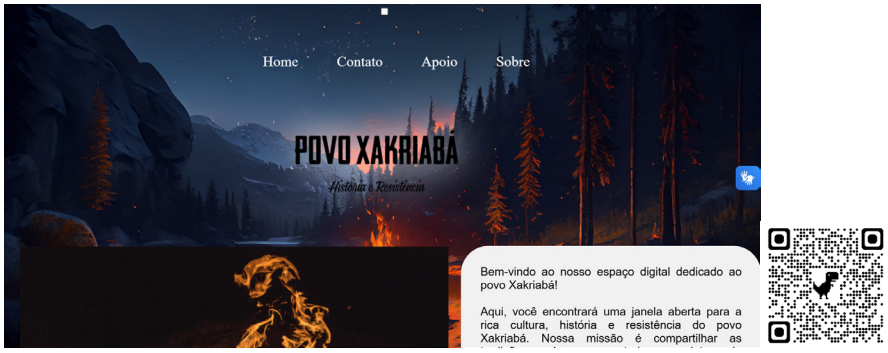


Figura 14. Povos Xakriabá. **Fonte**: Recortes do diário do discente Juan.

Os registros concretizam o diário de bordo como dispositivo metodológico, na perspectiva de Santos (2019), ao sistematizar a experiência singular do aprendiz, metamorfoseando obstáculos em competências densamente constituídas. Não se trata apenas da celebração do artefato técnico-operacional, mas da emergência de Mariana (e de seus colegas) como sujeito-tecnológico-reflexivo, cuja agência se tece na integração tensionada de tecnologias modernas em um percurso de crescente potência inventiva.

4. Considerações finais

O diário atuou como um dispositivo fundamental na pesquisa-formação em cibercultura, ao tornar possível observar a transição da dependência inicial da IA generativa para a autonomia técnica e reflexiva da discente. De acordo com Santos (2019), dispositivos formativos *online*, como diários digitais, fóruns, *blogs* e ambientes colaborativos, configuram-se

como espaços privilegiados para a produção de sentidos, onde a autoria se faz potência transformadora na prática pedagógica singular. O diário de bordo digital destaca-se, sobretudo, por permitir não só o registro das experiências, mas a reflexão metacognitiva do processo de aprendizagem, articulando de forma indissociável prática e teoria, vida e saber.

Esses registros materializam a pluralidade de trajetórias, reflexões e saberes inventivos emergentes no interior do dispositivo metodológico, configurando-se como vetores privilegiados para a cartografia do processo formativo. O diário não é um mero relato: é o dispositivo metodológico que materializa a pesquisa-formação, transformando acontecimentos vividos (tentativa → erro → frustração) em saber produzido (nova estratégia autônoma). De acordo com Macedo (2016), o acontecimento não é apenas um evento físico, mas uma situação vivida que interrompe, surpreende e provoca sentido. É a vivência singular dos sujeitos. É nesse horizonte epistemológico que se delineia uma perspectiva e uma postura de pesquisa, fundadas na abertura à singularidade dos acontecimentos.

Ressaltamos também que essa reflexão se constitui como vetor decisivo para que o emprego da inteligência artificial não se reduza a uma adesão acrítica ou instrumentalidade vazia, mas se configure como uma prática pedagógica intencional e inventiva. Santos (2019) também enfatiza que a pesquisa-formação na cibercultura demanda a mediação crítica e consciente das tecnologias digitais, de modo que o sujeito-pesquisador teça saberes, práticas e sentidos em um processo coletivo e autoral de invenção do conhecimento. Não se trata de mera articulação instrumental, mas da emergência de uma tessitura rizomática, em que a IA se inscreve como acontecimento formativo sob intencionalidades pedagógicas que convocam problematização, autoria e reflexão singular. Dessa forma, desloca-se o uso tecnológico do controle acrítico para a potência reflexiva, evitando a naturalização das ferramentas tecnológicas e promovendo a constituição subjetiva em ato, entre o vivido cibercultural e o pensado autoral.

O emprego do diário pelos discentes durante o desenvolvimento do site fomentou a reflexão metacognitiva, isto é, o pensamento reflexivo sobre o próprio processo de aprendizagem, o que vai de acordo com os conceitos de Santos (2019), que enfatiza que os diários se constituem como espaços privilegiados de registro e reflexão das experiências dos sujeitos, configurando-se como mecanismo essencial na pesquisa-formação em contextos de cibercultura. Além disso, a autora enfatiza que os diários, ao serem produzidos em ambientes digitais, ampliam as possibilidades de interação e autoria dos participantes, configurando-se como instrumen-

tos formativos que articulam prática, reflexão e pesquisa em contextos de educação e cibercultura.

Assim, o diário dos discentes durante o desenvolvimento de sites mediados por IA generativa configurou-se como recurso pedagógico que promoveu reflexão metacognitiva sobre o processo de aprendizagem e as decisões assumidas; sistematizou o itinerário projetual, viabilizando avaliação formativa e monitoramento evolutivo; desenvolveu autonomia, criticidade e protagonismo dos estudantes; e potencializou a construção coletiva do saber e a articulação indissociável entre teoria e prática. Assim, o diário de bordo se configurou como um dispositivo que promoveu a reflexão crítica, funcionando como elo articulador entre teoria e prática dotadas de fundamentos e sentido, em sintonia com Paulo Freire (1996, p. 24): "A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando bláblábla e a prática, ativismo."

Referências

ALBAN, Afonso *et al.* Ampliando a usabilidade de interfaces web para idosos em dispositivos móveis: uma proposta utilizando design responsivo. *Renote* – Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 1-10, 2012. DOI: 10.22456/1679-1916.36404.

ALVES, Francisco Cândido. *Diário*: um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas. Viseu: Instituto Politécnico de Viseu, 2004. Disponível em: https://repositorio.ipv.pt/entities/publication/3e616813-e846-468d-9d51-b8002424ea59. Acesso em: 17 nov. 2025.

ARRUDA, Maria Arminda do Nascimento. Inteligência artificial no ensino superior: tema é destaque no Congresso de Graduação da USP. *Jornal da USP*, São Paulo, 17 out. 2023. Disponível em: https://jornal.usp.br/universidade/inteligencia-artificial-no-ensino-superior-tema-e-destaque-no-congresso-de-graduacao-da-usp/. Acesso em: 13 nov. 2025.

BALTAR, Ronaldo. Professores serão substituídos pela inteligência artificial? *LinkedIn*, 30 maio 2023. Disponível em: https://www.linkedin.com/pulse/professores-ser%C3%A3o-substitu%C3%ADdos-pela-intelig%C3%AAncia-ronaldo-baltar/. Acesso em: 17 nov. 2025.

CLEOPHAS, Maria das Graças; FRANCISCO, Welington. Metacognição e o ensino e aprendizagem das ciências: uma revisão sistemática da literatura (RSL). *Amazônia* – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, v. 14, n. 29, p. 10-26, 2018. DOI: 10.18542/amazrecm.v14i29.5518.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia*: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. *Professora, sim; tia, não*: cartas a quem ousa ensinar. São Paulo: Olho d'Água 1993.

HERNÁNDEZ, Fernando. *Transgressão e mudança na educação*: os projetos de trabalho. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

JOSSO, M. C. *Experiências de vida e formação*. São Paulo: Cortez, 2004.

LÉVY, Pierre. A emergência do cyberspace e as mutações culturais. In: PELLANDA, Nize Maria Campos; PELLANDA, Eduardo Campos (org.). *Ciberespaço*: um hipertexto com Pierre Lévy. Porto Alegre: Artes e Ofícios, 2000. p. 12-20.

LUCCHESI, Claudio. *Domine HTML 5 e CSS 3:* do básico ao avançado. [S. l.]: Claudio Lucchesi, 2024.

MACEDO, Roberto Sidnei. *A pesquisa e o acontecimento*: compreender situações, experiências e saberes acontecimentais. Salvador: EDUFBA, 2016.

PIMENTEL, Mariano; CARVALHO, Felipe da Silva Ponte de. *IA generativa e educação*: práticas e teorizações. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. Disponível em: https://books-sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/book/182. Acesso em: 13 nov. 2025.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. El diario del profesor: un recurso para la investigación en el aula. Madrid: Morata, 2024.

SANTOS, Edméa Oliveira dos. *Educação online*: cibercultura e pesquisa-formação na prática docente. 2005. 351 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005. Disponível em: http://www.repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/11800. Acesso em: 13 nov. 2025.

SANTOS, Edméa Oliveira dos; CAPUTO, Stela Guedes. *Diário de pesquisa na cibercultura*: narrativas multirreferenciais com os cotidianos. Rio de Janeiro: Omodê, 2018.

SANTOS, Edméa Oliveira dos. *Formação online na pós-graduação stricto sensu*: diários, visual *storytelling*, narrativas e autorias de uma pesquisadora em movimento nas cidades e no ciberespaço. São Carlos, SP: Pedro & João Editores, 2024.

SANTOS, Edméa. *Pesquisa-formação na cibercultura*. Teresina: EDUFPI, 2019. Disponível em: http://bit.ly/pesquisafor2019. Acesso em: 8 maio 2025.

SANTOS, Edméa Oliveira dos. *Pesquisa-formação na cibercultura*. Rio de Janeiro: [s. n.], 2014. E-book. Disponível em: http://www.edmeasantos.pro.br/assets/livros/Livro%20PESQUISA-FORMA%C3%87%C3%83O%20NA%20CIBERCULTURA_E-BOOK.pdf. Acesso em: 4 fev. 2026.

SANTOS, Edméa; CHAGAS, Alexandre; BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista (org.). *ChatGPT e educação na cibercultura:* fundamentos e primeiras aproximações com inteligência artificial. São Luís, MA: EDUFMA, 2024. v. 1. 155. Disponível em: https://www.edufma.ufma.br/index.php/produto/chatgpt-e-educacao-na-cibercultura-fundamentos-e-primeiras-aproximacoes-com-inteligencia-artificial/. Acesso em: 13 nov. 2025.

TURCHIELO, Luciana Boff; ARAGÓN, Rosane. A construção do pensamento reflexivo em um curso de pedagogia a distância. *e-Curriculum*, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 1809-1831, 2019. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/41257/36996. Acesso em: 9 out. 2025.

ZABALZA, Miguel Ángel. Os diários de aula: aspectos gerais. In: ZABALZA, Miguel Ángel. *Diários de aula*: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 9-25.



RESENHA

MELLO, Patrícia Sosa. Resenha do livro *A próxima onda*: inteligência artificial, poder e o maior dilema do século XXI, de Mustafa Suleyman e Michael Bhaskar. *TECCOGS* – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 33, p. 292-298, 2026.

Recebido em: 21 maio 2026
Aprovado em: 24 jun. 2026

SULEYMAN, Mustafa; BHASKAR, Michael. *A próxima onda:* inteligência artificial, poder e o maior dilema do século XXI. Tradução de Alessandra Bonrruquer. 1. ed. Rio de Janeiro: Record, 2023.

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2026i33p292-298

Licensed under CC BY 4.0

Resenha do livro *A próxima onda: inteligência artificial, poder e o maior dilema do século XXI*, de Mustafa Suleyman e Michael Bhaskar

Patrícia Sosa Mello[1]

Da condição de *Homo sapiens* à emergência de um *Homo technologicus*, a humanidade parece atravessar uma das mais profundas transformações de sua história. Se antes as tecnologias ampliavam nossas capacidades de agir sobre o mundo, hoje passam a incidir sobre a própria inteligência e sobre a própria vida. Como navegar em uma realidade na qual inteligência e vida tornam-se tecnologias programáveis? Como estabelecer limites para sistemas que evoluem em velocidade superior à capacidade humana de regulá-los? Como preservar os benefícios da inovação sem perder o controle sobre seus impactos? Essas são as perguntas que estruturam *A próxima onda*, obra escrita por Mustafa Suleyman, cofundador da DeepMind e da Inflection AI, em parceria com Michael Bhaskar.

Resultado da experiência de um dos protagonistas do desenvolvimento contemporâneo da inteligência artificial, o livro propõe uma reflexão sobre as oportunidades e os riscos decorrentes dessas inovações, defendendo que seu avanço coloca a humanidade diante daquele que o autor considera ser "o maior dilema do século XXI": preservar os benefícios da tecnologia sem perder a capacidade de governá-la e contê-la. Desde as primeiras páginas, os autores deixam claro que não adota uma postura tecnofóbica; ao contrário, reconhece o enorme potencial dessas transformações para a saúde, a ciência,

1 Doutora em Tecnologias da Inteligência e Design Digital pela PUC-SP. Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Metodista de São Paulo. Especialista em Docência do Ensino Superior e Graduada em Letras e Licenciatura pela Universidade Metodista de São Paulo. Professora de cursos de graduação e coordenadora do NFC-DFGs da Universidade Metodista de São Paulo. E-mail: psosamello@hotmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8722-532X.

a economia e a sociedade, ao mesmo tempo que alerta para os riscos de uma evolução desprovida de mecanismos eficazes de governança.

Essa tensão entre esperança e responsabilidade já se evidencia no encerramento do prólogo, quando o autor afirma:

> Neste momento de incerteza, uma coisa é certa: a era da tecnologia avançada chegou, e precisamos estar prontos para enfrentar os desafios impostos por ela. Este texto foi escrito por uma IA. O restante não foi, mas, em breve, poderá ser. É isso que está por vir. (p. 18)

Com essa provocação, os autores deslocam o foco da discussão da dimensão estritamente técnica da inteligência artificial para uma reflexão sobre seus impactos políticos, econômicos, sociais e éticos, estabelecendo, desde as primeiras páginas, o problema que orientará toda a argumentação desenvolvida ao longo da obra.

A obra está organizada em um glossário de termos-chave, um prólogo e quatro partes, divididas em quatorze capítulos, encerrando-se com as notas e um índice remissivo. Vale observar que a inclusão do glossário nas páginas iniciais não constitui apenas um recurso editorial, mas uma estratégia de construção conceitual que evidencia a preocupação do autor em estabelecer um referencial comum antes mesmo do desenvolvimento da argumentação. Mais do que facilitar a compreensão de um tema marcado por uma terminologia própria, esse recurso uniformiza o significado dos principais conceitos que sustentam a obra, reduzindo ambiguidades e favorecendo a coerência do percurso analítico.

No glossário, Suleyman apresenta definições operacionais para expressões que estruturam toda a discussão, como "próxima onda", "problema da contenção", "grande barganha", "estados de falha", "caminho estreito", "inteligência artificial capaz" (IAC) e "quatro características da próxima onda". Dessa forma, constrói um vocabulário próprio que orienta a interpretação do leitor ao longo de toda a obra e serve de base para o desenvolvimento dos argumentos apresentados nos capítulos seguintes. Essa opção editorial permite que o leitor acompanhe a evolução da argumentação sem perder de vista o significado preciso de cada conceito, aspecto particularmente relevante em uma obra que pretende introduzir um vocabulário próprio para interpretar os desafios das tecnologias emergentes.

Após esse enquadramento conceitual, Suleyman introduz o "problema da contenção" como eixo estruturante da discussão e reconstrói historicamente a evolução tecnológica para demonstrar que a *prolife-*

ração constitui uma característica inerente às grandes tecnologias de propósito geral. Na sequência, analisa a inteligência artificial e a biologia sintética como os principais vetores da chamada "próxima onda", discute seus impactos sobre os Estados, a economia, a democracia e a segurança internacional, e conclui propondo mecanismos voltados à governança tecnológica.

A organização da obra revela uma progressão lógica e coerente, conduzindo o leitor do enquadramento conceitual inicial à formulação de propostas para enfrentar o dilema apresentado pelo autor. Ao estruturar a argumentação a partir de um conjunto consistente de conceitos previamente definidos, Suleyman confere unidade ao texto e torna o "problema da contenção" o elemento articulador de toda a reflexão desenvolvida ao longo do livro.

Em *A próxima onda,* os autores partem da ideia de que a humanidade atravessa um momento singular de sua história, marcado pela convergência entre inteligência artificial e biologia sintética. Para o autor, essa transformação representa uma nova etapa da evolução tecnológica: se as revoluções anteriores ampliaram nossa capacidade de dominar a matéria e a energia, agora o impacto recai diretamente sobre os fundamentos da inteligência e da vida. Por essa razão, afirma que estamos diante de "uma onda de nada menos que inteligência e vida" (p. 21) capaz de redefinir estruturas econômicas, políticas e sociais em escala global.

Não por acaso, ao reconstruir a trajetória das grandes tecnologias de propósito geral, Suleyman demonstra que todas compartilham uma característica comum: tendem inevitavelmente à proliferação. Como sintetiza o autor, "quase toda tecnologia fundacional já inventada [...] segue uma lei aparentemente imutável: ela se torna mais barata e mais fácil de usar e, no fim das contas, prolifera por toda parte" (p. 20). Para os autores, essa tendência à proliferação constitui uma característica recorrente das tecnologias de propósito geral e explica por que sua contenção se torna um desafio crescente à medida que a inovação se difunde globalmente. É justamente dessa constatação que emerge o conceito central da obra, o "problema da contenção", entendido como "a abrangente capacidade de controlar, limitar e, se necessário, interromper tecnologias em qualquer estágio de seu desenvolvimento ou emprego" (p. 49). O foco da discussão desloca-se, assim, da inovação em si para a capacidade das instituições de acompanhar, regular e responder aos impactos produzidos pelo avanço acelerado dessas tecnologias.

Ao analisar as duas tecnologias centrais da "próxima onda", os autores destacam a inteligência artificial, a qual amplia progressivamente as capacidades cognitivas das máquinas, aproximando-se da "inteligência artificial capaz" (IAC), e a biologia sintética, que transforma a vida em um domínio programável, permitindo ler, editar e projetar organismos vivos. Como os autores observam, "pela primeira vez, componentes centrais de nosso ecossistema tecnológico lidam diretamente com duas propriedades fundacionais de nosso mundo: a inteligência e a vida" (p. 68). Ao aproximar esses dois domínios, os autores evidenciam que os desafios da "próxima onda" extrapolam o desenvolvimento tecnológico e passam a envolver questões relacionadas à organização social, à economia e às instituições políticas. É justamente essa convergência que torna a atual revolução tecnológica distinta das anteriores.

Os autores identificam ainda quatro características que definem essa nova onda: a *assimetria*, que amplia o poder de pequenos grupos diante das grandes instituições; a *hiperevolução*, marcada pela velocidade inédita das transformações; o *omniuso*, decorrente da ampla diversidade de aplicações civis, militares e comerciais; e a *autonomia*, expressa na crescente capacidade dos sistemas inteligentes de operar com reduzida intervenção humana. A convergência desses fatores conduz ao "dilema", caracterizado pela "crescente probabilidade de que tanto as novas tecnologias quanto sua ausência levem a resultados catastróficos e/ou distópicos" (p. 15). Nesse contexto, os autores recuperam ainda a "grande barganha", compreendida como o pacto historicamente construído entre inovação tecnológica, prosperidade e estabilidade política, argumentando que esse equilíbrio passa a ser profundamente tensionado pela próxima onda tecnológica.

Na terceira parte da obra, os autores ampliam essa reflexão ao discutir os "estados de falha", demonstrando como a próxima onda tende a pressionar instituições já fragilizadas e pode favorecer tanto a erosão das democracias liberais quanto o fortalecimento de regimes autoritários amparados por tecnologias cada vez mais sofisticadas. A questão central deixa de ser apenas o avanço das tecnologias e passa a concentrar-se na capacidade das instituições políticas de governá-las de forma eficaz. Nesse cenário, a fragilidade institucional deixa de representar apenas um problema político e passa a constituir um fator decisivo para a gestão dos riscos tecnológicos globais.

Por fim, os autores apresentam um conjunto de medidas voltadas ao enfrentamento desse cenário, incluindo mecanismos de segurança técnica, responsabilização dos desenvolvedores, fortalecimento institu-

cional e cooperação internacional. O objetivo não é frear o progresso científico, mas criar condições para compatibilizar inovação e governança. A síntese de sua proposta aparece na seguinte afirmação: "à primeira vista, a contenção não é possível. Todavia, para nosso próprio bem, *precisa* ser possível" (p. 33). Esse imperativo ético e político sintetiza a principal contribuição da obra e confere unidade à argumentação desenvolvida por Suleyman do prólogo às considerações finais.

O primeiro aspecto que chama atenção em *A próxima onda* é o equilíbrio com que os autores conduzem sua argumentação. Ao combinar experiência prática, rigor analítico e linguagem acessível, o autor consegue discutir um tema complexo sem recorrer a posições radicais. Essa qualidade decorre, em grande medida, de sua trajetória profissional. Diferentemente de obras escritas apenas sob uma perspectiva acadêmica ou jornalística, o livro é fruto da vivência de alguém que participou diretamente do desenvolvimento da inteligência artificial contemporânea, o que confere credibilidade às reflexões apresentadas. Talvez justamente por essa experiência os autores discutam os potenciais e os riscos das tecnologias emergentes sem recorrer a posições extremadas, evitando tanto o entusiasmo irrestrito quanto o alarmismo comum ao tema. Essa postura torna-se evidente quando o autor afirma ter escrito a obra

> em um espírito de abertura e investigação: fazendo observações, seguindo suas implicações, mas também permanecendo aberto à refutação e a interpretações melhores que as minhas. Não há nada que eu queira mais do que estar errado, do que descobrir que a contenção é possível. (p. 28)

Essa postura revela uma disposição intelectual marcada pela prudência e pelo reconhecimento de que as respostas para os desafios tecnológicos ainda estão em construção.

Outro aspecto relevante é a forma como os autores organizam seu percurso argumentativo. A decisão de iniciar a obra com um glossário de termos-chave vai além da função didática: revela uma preocupação metodológica em estabelecer, desde o início, um referencial conceitual comum ao leitor. Conceitos como "problema da contenção", "grande barganha", "grande dilema", "estados de falha", "inteligência artificial capaz" (IAC) e "caminho estreito" não aparecem como definições isoladas, mas estruturam toda a arquitetura argumentativa. Essa estratégia reduz ambiguidades, facilita a compreensão de um tema de alta complexidade técnica e confere unidade ao percurso analítico.

A originalidade da abordagem também merece destaque. Em vez de limitar-se à inteligência artificial, os autores ampliam o horizonte ao integrá-la à biologia sintética, defendendo que ambas compõem uma única onda de transformação tecnológica. Como afirmam, "a biotecnologia e a IA estão no centro, mas, em torno delas, há uma penumbra de outras tecnologias transformadoras" (p. 106). Essa perspectiva desloca o debate da evolução computacional para uma reflexão mais ampla sobre as relações entre tecnologia, poder, economia, segurança e governança, tornando a obra relevante não apenas para especialistas em tecnologia, mas também para estudiosos das ciências humanas, sociais e políticas.

Outro mérito consiste em mostrar que o desenvolvimento tecnológico não pode ser compreendido isoladamente das estruturas políticas que o sustentam. Ao discutirem a "grande barganha", os autores observam que "a tecnologia e a ordem política estão intimamente conectadas. A introdução de novas tecnologias tem grandes consequências políticas" (p. 172). Essa visão reforça que os desafios da próxima onda envolvem não apenas inovação, mas também a reorganização das relações entre Estado, sociedade e mercado.

Apesar da consistência do diagnóstico, as propostas de solução apresentadas na parte final suscitam reservas. Os dez passos sugeridos para promover a contenção tecnológica formam uma agenda relevante, mas dependem de altos níveis de coordenação internacional, estabilidade institucional e cooperação entre governos, empresas e sociedade civil – condições que o próprio autor reconhece como frágeis no cenário geopolítico atual. Nesse sentido, a afirmação de que "a contenção não é uma parada de descanso. É um caminho estreito e infinito" (p. 293) evidencia que os autores entendem a governança tecnológica como um processo contínuo, e não como conjunto definitivo de soluções. Ainda assim, permanece a impressão de que o livro oferece um diagnóstico mais robusto do que alternativas práticas para enfrentá-lo.

Essa limitação, contudo, não diminui a importância da obra. Ao contrário, reforça sua principal contribuição: deslocar o debate sobre inteligência artificial da esfera exclusivamente técnica para uma reflexão sobre responsabilidade, governança e futuro institucional. Mais do que respostas definitivas, os autores mostram que o verdadeiro desafio não está apenas no avanço das tecnologias, mas na capacidade coletiva de construir mecanismos políticos, jurídicos e sociais compatíveis com a velocidade de sua evolução. Nesse sentido, sua maior contribuição talvez resida menos nas soluções propostas e mais na precisão das perguntas que formula – questões que passam a orientar o debate contemporâneo sobre inteligência artificial.

A próxima onda constitui uma leitura fundamental para compreender um dos debates mais relevantes da contemporaneidade. Ao combinar conhecimento técnico, experiência prática e reflexão crítica,os autores apresentam uma análise consistente dos desafios impostos pela convergência entre inteligência artificial e biologia sintética, demonstrando que a discussão sobre tecnologia não pode ser dissociada das questões relacionadas ao poder, à segurança e à governança global.

A organização progressiva da obra, a clareza da linguagem e a construção de um sólido referencial conceitual tornam a leitura acessível sem comprometer sua densidade analítica. Embora algumas propostas de contenção tecnológica dependam de condições políticas e institucionais difíceis de concretizar, essa limitação não diminui a relevância do livro; ao contrário, evidencia a complexidade do problema que o próprio autor se propõe a enfrentar. Ao deslocar o debate para uma questão essencial – sobre quem será capaz de governar tecnologias que evoluem mais rapidamente do que as instituições responsáveis por regulá-las –, os autores oferecem uma contribuição relevante para compreender não apenas os rumos da inteligência artificial, mas também os desafios políticos, sociais e éticos que acompanharão a próxima etapa do desenvolvimento tecnológico.

Por essa razão, a obra consolida-se como leitura indispensável para pesquisadores, estudantes, gestores públicos e profissionais interessados em compreender criticamente as relações entre inovação, poder e governança. Mais do que apresentar previsões sobre o futuro, os autores convidam o leitor a refletir sobre a responsabilidade coletiva de construir formas de governança capazes de preservar o potencial transformador da inovação sem renunciar aos princípios democráticos, da cooperação internacional e da centralidade da ação humana.



Diretrizes para autores – **TECCOGS**

A *TECCOGS – revista digital de tecnologias cognitivas* é um periódico do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD) da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). As edições são semestrais e exclusivamente digitais, disponíveis em https://revistas.pucsp.br/index.php/teccogs.

A TECCOGS recebe artigos e resenhas de doutores ou de especialistas, mestrandos, mestres e doutorandos em coautoria com doutores.

Título, **subtítulo**, **resumo** (com no mínimo 1000 e no máximo 2500 caracteres com espaços) e **palavras-chave** (de três a seis termos) do artigo devem aparecer em português ou espanhol (caso o artigo esteja escrito nessa língua) e, logo em seguida, traduzidos para o inglês.

O(s) **nome(s) do(s) autor(es)** deve(m) estar logo abaixo do subtítulo do artigo, acompanhado de uma nota de rodapé (escrita em fonte *Times New Roman* tamanho 11 pt, espaçamento simples) contendo currículo e biografia (formação, vínculo acadêmico, área de atuação e e-mail) com, no máximo, cinco linhas.

Cada artigo deve possuir no mínimo 20.000 e no máximo 50.000 caracteres com espaços.

Resenhas devem possuir no mínimo 8.000 e no máximo 13.000 caracteres com espaços.

O **corpo do texto** deve ser configurado em fonte *Times New Roman* tamanho 12 pt, espaçamento 1,5 linhas, parágrafo alinhado à esquerda, sem hifenização. **Citações diretas com quatro linhas ou menos** devem aparecer entre aspas (“”) incorporadas ao corpo do texto, indicando a fonte entre parênteses no modelo “(Sobrenome, ano de publicação, p. [número da página])”, conforme a Norma Brasileira (NBR) 10520 (ago. 2002) da ABNT.

As **citações diretas com mais de quatro linhas** devem ter recuo à esquerda de 4 cm, sem aspas, com fonte *Times New Roman* tamanho 11 pt, espaçamento simples, parágrafo justificado e sem hifenização.

Imagens (fotografias, ilustrações, diagramas, tabelas, gráficos) precisam ter resolução de, no mínimo, 100 dpi/ppi (*pixels* por polegada) e devem estar integradas ao corpo do texto, com imagem e legenda centralizadas e fonte especificada (para imagens da *internet*: “Disponível em: “site”. Acesso em: “dia mês abreviado ano”).

O texto deve respeitar o **Novo Acordo Ortográfico da língua portuguesa**, vigente desde 2009. Segundo a política de direitos autorais da revista, os autores se responsabilizam pelos direitos de uso de todas as imagens.

Para elaboração de resumos, citações e referências, a revista segue as NBR 6023:2018, NBR da ABNT. Não são permitidas notas de fim. Notas de rodapé devem ser usadas o mínimo possível, exclusivamente para adicionar observações pontuais, nunca para indicar referências bibliográficas. Em fontes da *internet*, a autoria do texto deve ser indicada entre parênteses, bem como o ano de publicação e endereço e data de acesso.

Todas as obras mencionadas nas referências devem estar citadas ao menos uma vez no texto e, do mesmo modo, toda e qualquer obra mencionada no texto deve constar nas referências.

A TECCOGS disponibiliza um arquivo formato .DOC que serve de *template* com instruções e exemplificações e estilos detalhados para escrever o artigo. Baixe o modelo aqui.