

# Cultura Digital e Educações

Construções coletivas e perspectivas  
críticas para (re)pensar caminhos em  
tempos de transformação

Alessandra Rodrigues  
Lucas de Paulo Lameu  
(Orgs.)

CULTURA DIGITAL E EDUCAÇÃOES  
construções coletivas e perspectivas críticas para (re)pensar caminhos em  
tempos de transformação



# Cultura Digital e Educações

Construções coletivas e perspectivas  
críticas para (re)pensar caminhos em  
tempos de transformação

Alessandra Rodrigues  
Lucas de Paulo Lameu  
**(Orgs.)**

---

## Conselho Editorial

Profa. Dra. Andrea Domingues	Prof. Dr. José Rubens Lima Jardimino
Prof. Dr. Antônio Carlos Giuliani	Prof. Dr. Juan Droguett
Prof. Dr. Antonio Cesar Galhardi	Profa. Dra. Ligia Vercelli
Profa. Dra. Benedita Cássia Sant'anna	Prof. Dr. Luiz Fernando Gomes
Prof. Dr. Carlos Bauer	Prof. Dr. Marco Morel
Profa. Dra. Cristianne Famer Rocha	Profa. Dra. Milena Fernandes Oliveira
Prof. Dr. Cristóvão Domingos de Almeida	Prof. Dr. Narciso Laranjeira Telles da Silva
Prof. Dr. Eraldo Leme Batista	Prof. Dr. Ricardo André Ferreira Martins
Prof. Dr. Fábio Régio Bento	Prof. Dr. Romualdo Dias
Prof. Dr. Gustavo H. Cepolini Ferreira	Profa. Dra. Rosemary Dore
Prof. Dr. Humberto Pereira da Silva	Prof. Dr. Sérgio Nunes de Jesus
Prof. Dr. José Ricardo Caetano Costa	Profa. Dra. Thelma Lessa
	Prof. Dr. Víctor Hugo Veppo Burgardt

---

©2026 Alessandra Rodrigues; Lucas de Paulo Lameu (orgs.)

Direitos desta edição adquiridos pela Paco Editorial. Nenhuma parte desta obra pode ser apropriada e estocada em sistema de banco de dados ou processo similar, em qualquer forma ou meio, seja eletrônico, de fotocópia, gravação, etc., sem a permissão da editora e/ou autor.

---

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO  
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

---

C974

Cultura Digital e Educações: construções coletivas e perspectivas críticas para (re)pensar caminhos em tempos de transformação/ Organização de Alessandra Rodrigues, Lucas de Paulo Lameu. -- 1. ed. -- Jundiaí, SP : Paco Editorial, 2026.

148 p. ; 16x23 cm.

Inclui bibliografia  
ISBN: 978-85-462-3139-3

1. Tecnologia educacional. 2. Educação - Efeito das inovações tecnológicas. 3. Inteligência artificial - Aplicações educacionais. I. Rodrigues, Alessandra (Organizadora). II. Lameu, Lucas de Paulo (Organizador). III. Título.

26-103737.0

CDD: 371.334

CDU: 37:004.8

---

Meri Gleice Rodrigues de Souza - Bibliotecária - CRB-7/6439

PACO  EDITORIAL

Av. Carlos Salles Block, 658  
Ed. Altos do Anhangabaú, 2º Andar, Sala 21  
Anhangabaú - Jundiaí-SP - 13208-100  
11 4521-6315 | 2449-0740  
contato@editorialpaco.com.br

Foi feito Depósito Legal.

## **Financiamento**





# SUMÁRIO

<b>Apresentação</b> <i>Alessandra Rodrigues</i>	9
<b>Capítulo 1.</b> <b>Perspectivas conceituais e efeitos da plataformização na educação: alguns passos para apoiar a crítica</b> <i>Mariane Guedes</i> <i>Alessandra Rodrigues</i> <i>Juliana Maria Sampaio Furlani</i>	13
<b>Capítulo 2.</b> <b>Inteligência artificial na educação: fundamentos, aplicações e reflexões críticas para a formação docente</b> <i>Cláudia Eliane da Matta</i> <i>Lúisa Veras de Sandes-Guimarães</i> <i>Ana Clara Souza Alves</i>	27
<b>Capítulo 3.</b> <b>Andaimos de silício: limites e possibilidades da inteligência artificial na preservação da agência humana</b> <i>Ronei Ximenes Martins</i>	45
<b>Capítulo 4.</b> <b>Um breve histórico das inteligências artificiais na educação: dos sistemas tutores aos modelos generativos</b> <i>Mikael Frank Rezende Junior</i> <i>Carla Tamiris de Souza Tavares</i> <i>Paloma de Faria</i>	57
<b>Capítulo 5.</b> <b>Trabalho colaborativo autoral: tecnologia, cultura digital e educação científica</b> <i>Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida</i> <i>Gerlane Romão Fonseca Perrier</i> <i>Ana Paula Soares de Farias</i>	69

<b>Capítulo 6.</b> <b>Entre rascunhos e cartografias: ainda faz sentido narrar em um mundo de dados e modulação algorítmica?</b>	<b>79</b>
<i>Mariana Alves Ribeiro</i> <i>Alessandra Rodrigues</i>	
<b>Capítulo 7.</b> <b>Mídia e ciência: algumas articulações para a formação crítica na cultura digital</b>	<b>93</b>
<i>Joselene de Sales Costa</i> <i>Alessandra Rodrigues</i>	
<b>Capítulo 8.</b> <b>Educação híbrida para uma práxis emancipatória</b>	<b>103</b>
<i>Daniela da Costa Britto Pereira Lima</i> <i>Ibsen Mateus Bittencourt Santana Pinto</i>	
<b>Capítulo 9.</b> <b>Pesquisa e inovação responsáveis e formação docente: tecendo caminhos para uma educação científica crítica</b>	<b>113</b>
<i>Lucas de Paulo Lameu</i> <i>Claudilene Ribeiro Braga</i> <i>Josilene Maria de Siqueira</i>	
<b>Capítulo 10.</b> <b>Racismo ambiental em videocasts: ciclo de oficinas com alunos do ensino fundamental II de um bairro periférico do Rio de Janeiro</b>	<b>125</b>
<i>Victor Silva Bello</i> <i>Miriam Struchiner</i>	
<b>Sobre os autores</b>	<b>135</b>

## APRESENTAÇÃO

Este livro apresenta reflexões e resultados de investigações desenvolvidas no Grupo de Pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá (Unifei). Também conta com a participação de pesquisadores(as) externos(as) de grupos parceiros que mantêm colaborações com o TeCDEC.

Ao problematizar a plataformização, a inteligência artificial, os letramentos, as narrativas, a educação híbrida, a pesquisa e inovação responsáveis e as desigualdades socioambientais, a obra reafirma que as tecnologias não são neutras e que seu sentido educativo depende dos projetos de sociedade e democracia que as orientam. Assim, esta produção coletiva expressa o compromisso dos(as) autores(as), de seus grupos de pesquisa e de suas redes de colaboração com uma educação científica e humanizadora, orientada pela justiça social, para a participação democrática e a construção de futuros mais justos e solidários, convidando o leitor e a leitora a percorrerem estas páginas não apenas como quem busca compreender o presente, mas como quem se dispõe a transformá-lo.

Abrindo o livro com uma reflexão sobre a cultura digital contemporânea e seus impactos na educação, Mariane Guedes, Alessandra Rodrigues e Juliana Maria Sampaio Furlani, no capítulo “Perspectivas conceituais e efeitos da plataformização na educação: alguns passos para apoiar a crítica”, exploram de forma crítica conceitos como plataformização, dataficação e performatividade algorítmica. A partir daí, problematizam a influência dos algoritmos nos processos de ensino e de aprendizagem, intensificada após a pandemia, e os efeitos da plataformização no campo educacional.

Ao enfrentar um dos temas mais centrais e controversos da atualidade educacional, Cláudia Eliane da Matta, Luísa Veras de Sandes-Guimarães e Ana Clara Souza Alves, em “Inteligência artificial na educação: fundamentos, aplicações e reflexões críticas para a formação docente”, desmistificam a inteligência artificial (IA), desde seus fundamentos técnicos (aprendizado de máquina e aprendizado profundo) até o funcionamento da IA generativa e seus processos. As autoras também apresentam possibilidades e limitações pedagógicas de algumas ferramentas na educação básica, propondo caminhos para uma integração consciente e crítica da IA.

Partindo de uma instigante metáfora conceitual, Ronei Ximenes Martins propõe, no capítulo “Andaimes de silício: limites e possibilidades da inteligência artificial na preservação da agência humana”, o conceito de “andaimes de

silício” para analisar criticamente os efeitos da IA generativa na educação formal, destacando-a como um apoio pedagógico temporário e não substitutivo à mediação humana. O autor analisa as tensões entre capacidades algorítmicas e competências humanas para defender uma integração crítica baseada na formação docente e na autonomia intelectual discente.

Em uma abordagem de natureza historiográfica, Mikael Frank Rezende Junior, Carla Tamiris de Souza Tavares e Paloma de Faria, em “Um breve histórico das inteligências artificiais na educação: dos sistemas tutores aos modelos generativos”, propõem uma reflexão sobre os percursos da IA na educação, vinculando a evolução técnica ao campo educacional desde a década de 1950. A análise percorre quatro períodos, da instrução programada aos modelos generativos atuais, examinando como a transição da representação simbólica à aprendizagem profunda (*deep learning*) reconfigura o papel docente e a autonomia discente.

Tomando como referência uma experiência concreta de política curricular – o “Currículo da cidade de São Paulo” –, Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida, Gerlane Romão Fonseca Perrier e Ana Paula Soares de Farias, em “Trabalho colaborativo autoral: tecnologia, cultura digital e educação científica”, refletem sobre os letramentos utilizados no processo de construção do projeto de Trabalho Colaborativo de Autorial (TCA) por estudantes da educação básica. Há análise de entrevistas narrativas com discentes e dos próprios TCA, desenvolvidos com foco em questões sociocientíficas levantadas pelos(as) estudantes sob a orientação de seus(suas) professores(as).

Partindo de inquietações relacionadas à formação de sujeitos protagonistas, capazes de autoria e de pensamento crítico e autônomo na atual conjuntura social, política e cultural em que vivemos, Mariana Alves Ribeiro e Alessandra Rodrigues, no capítulo “Entre rascunhos e cartografias: ainda faz sentido narrar em um mundo de dados e modulação algorítmica?”, apresentam reflexões resultantes de um exercício bibliográfico-cartográfico. Em um mundo digitalmente mediado, influenciado pela plataformação, pela modulação algorítmica e, sobretudo, pelo avanço das possibilidades e dos desafios postos pelas inteligências artificiais generativas, as autoras propõem o fortalecimento do narrar e do narrar-se com as mídias como um dos caminhos para a educação humanizadora e emancipadora.

Ao problematizar os desafios contemporâneos da formação crítica na cultura digital, Joselene de Sales Costa e Alessandra Rodrigues, em “Mídia e ciência: algumas articulações para uma formação crítica na cultura digital”, colocam em diálogo a alfabetização midiática e informacional (AMI) e a educação científica no contexto do ensino superior. Dialogando com os paradoxos da AMI formulados por Haider e Sundin, o capítulo mostra que a educação informacional é atravessada por tensões políticas, éticas e epistemológicas que exigem

uma abordagem não ingênua, comprometida com a democracia. As autoras defendem uma formação universitária que integre criticamente AMI e educação científica, orientada para a responsabilidade social, a leitura crítica da ciência e das mídias e o fortalecimento da participação democrática na cultura digital.

Inserindo-se no debate sobre os sentidos políticos da educação híbrida, Daniela da Costa Britto Pereira Lima e Ibsen Mateus Bittencourt Santana Pinto, no capítulo “Educação híbrida para uma práxis emancipatória”, situam a educação híbrida como um ecossistema que articula tempos e espaços, criticando o modelo neoliberal que prioriza o mercado sobre a cidadania digital. Também propõem uma reconceitualização baseada no protagonismo compartilhado e em metodologias colaborativas – o que é exemplificado pela experiência da Rede de Inovação para a Educação Híbrida (RIEH).

Articulando teoria e prática em torno da noção de pesquisa e inovação responsáveis, Lucas de Paulo Lameu, Claudilene Ribeiro Braga e Josilene Maria de Siqueira, em “Pesquisa e inovação responsáveis e formação docente: tecendo caminhos para uma educação científica crítica”, destacam o desenvolvimento de uma educação científica crítica e contextualizam essa relação por meio de um projeto de pesquisa-intervenção realizado em uma escola estadual de Minas Gerais, que destaca as potencialidades da RRI para promover protagonismos responsáveis, unindo o saber e o fazer na educação básica.

Encerrando o livro com uma potente experiência de pesquisa-intervenção, Victor Silva Bello e Miriam Struchiner, em “Racismo ambiental em videocasts: ciclo de oficinas com alunos do ensino fundamental II de um bairro periférico do Rio de Janeiro”, apresentam resultados de investigação desenvolvida em um Ginásio Educacional Tecnológico (GET) carioca, na qual estudantes de uma zona periférica produziram videocasts sobre racismo ambiental. A partir da experiência, os pesquisadores demonstram a apropriação crítica das tecnologias como linguagem e a importância da produção de conhecimento local para o enfrentamento de desigualdades socioambientais.

Em sua diversidade temática e metodológica, os textos convergem em um mesmo horizonte ético, político e formativo: a defesa de uma educação comprometida com a formação de sujeitos críticos, autores de seus próprios percursos e capazes de intervir, de modo responsável e solidário, na cultura digital que atravessa a vida contemporânea. E nessas interseções, agradecemos a cada autor(a) que contribuiu para a construção deste livro. Registramos também um agradecimento especial à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), cujo apoio financeiro, no âmbito do Projeto Educação em Ciências e Temas Socialmente Relevantes, viabilizou essa publicação. O apoio da Capes refere-se ao Programa de Desenvolvimento da Pós-Gradua-

ção (PDPG – Pós-Doutorado Estratégico/Capes), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) da Universidade Federal de Itajubá, no qual se inserem distintas atividades acadêmicas, incluindo colaborações em projetos de grupos de pesquisa deste programa.

Finalmente, queremos dedicar esta obra à memória do professor José Armando Valente, com quem muitos dos(as) autores(as) aqui reunidos tiveram o privilégio e a alegria de conviver, aprender e construir conhecimento sobre educação e tecnologias. Gratidão, mestre!

*Alessandra Rodrigues*

CAPÍTULO 1.

**PERSPECTIVAS CONCEITUAIS E  
EFEITOS DA PLATAFORMIZAÇÃO NA  
EDUCAÇÃO: ALGUNS PASSOS PARA  
APOIAR A CRÍTICA**

*Mariane Guedes  
Alessandra Rodrigues  
Juliana Maria Sampaio Furlani*

A vida em sociedade demanda ações, movimentos, compromissos e gera uma série de expectativas, seja para consigo mesmo ou para com os outros. Nesse contexto, a relação dos seres humanos com a técnica está na base de sua constituição e na estruturação das culturas a partir das quais as sociedades se organizam e se desenvolvem (Lemos, 2015). Tendo esse ponto de partida, compreender a tecnologia e os fenômenos tecnológicos contemporâneos – como o da plataformação da educação – por uma perspectiva crítica, nos impele à mobilização de ideias que desconstroem o senso comum sobre a tecnologia, como argumenta Feenberg (2018). Recorremos aqui a duas delas, que estão entre os dez paradoxos propostos pelo autor: a primeira, de que, embora frequentemente sejam isoladas de seus contextos de criação, ou seja, “desligadas de seu passado” (Feenberg, 2018, p. 221), todas as tecnologias trazem em si uma história feita de valores, escolhas e perspectivas socioculturais. E a segunda, de que, embora pareçam universais e pertencentes prioritariamente ao domínio técnico-racional, conformam uma “hierarquia emaranhada” de coconstrução com a sociedade. Nesse emaranhamento, “os grupos sociais formam-se à volta das tecnologias que medeiam as suas relações, tornam possível uma identidade comum e conformam a sua experiência” (Feenberg, 2018, p. 233), assim como, nessa conformação, transformam as tecnologias que os constituem.

Nesse movimento, a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no cotidiano das pessoas, seja no âmbito público ou privado, tem sido responsável por alterações nas dinâmicas sociais, de forma cada vez mais rápida e duradoura. O surgimento dos computadores provocou uma crescente informatização da sociedade, intensificada pela popularização da internet na década de 1990, posteriormente aprofundada pela computação sem fio, os telefones celulares, a internet sem fio, o *bluetooth*, dentre outros. Com uma estupenda capacidade de organização em uma lógica de redes, essas tecnologias foram capazes de provocar enormes mudanças nas

relações sociais. Sim, é verdade. Mas, ao mesmo tempo, muitas das alterações produzidas nessas tecnologias decorreram de demandas ou exigências advindas da experiência de quem utilizava as soluções técnicas. Nessa direção,

[...] os valores [advindos do mundo social] exprimem aspectos da realidade que ainda não foram incorporados no ambiente técnico, assumido como estabelecido. [...] E porque nós temos experiência e somos capazes de refletir sobre essa experiência, podemos alterar as nossas tecnologias [...] (Feenberg, 2018, p. 232).

Considerando mais especificamente o cenário das TDIC e referindo-se ao que ficou conhecido como a “sociedade da informação”, Castells (2006) argumenta que a informação é matéria-prima da transformação social e sempre foi central nas sociedades historicamente conhecidas: “[...] o que é novo é o facto de serem de base microeletrônica, através de redes tecnológicas que fornecem novas capacidades a uma velha forma de organização social: as redes” (Castells, 2006, p. 17).

Nessa linha, nossa intenção aqui é pensarmos sobre alguns aspectos da educação na contemporaneidade superando tanto a fetichização da tecnologia e a ideologização da técnica como um bem em si mesma – conforme Vieira Pinto (2005) há anos já nos alertava – quanto a noção ingênua de informação, segundo a qual,

[...] ao reunirem e processarem uma quantidade muito maior de informação do que indivíduos conseguiriam, as grandes redes alcançam um melhor entendimento da medicina, da física, da economia e de vários outros campos, e com isso se tornam não só poderosas, como também sábias (Harari, 2024, p. 13).

Então, temos como ponto de partida o reconhecimento de que a formação e o desenvolvimento das sociedades em redes não foram processos lineares e nem igualitários, pelo contrário, refletem as desigualdades globais existentes nos diversos aspectos da vivência humana.

## **Como chegamos onde estamos? Historicizando a plataformização, a dataficação<sup>1</sup> e o papel dos algoritmos**

Compreendendo, a partir de autores como Vieira Pinto (2005), Feenberg (2018, 2019) e Zuboff (2021), que as tecnologias não são neutras,

---

1. A expressão dataficação, que será discutida mais adiante, é também encontrada na literatura em língua portuguesa como “dadificação” e tem o mesmo sentido. Optamos pelo uso do primeiro termo em função das principais referências que utilizamos neste capítulo.

mas permeadas pelas relações de poder, políticas, socioculturais e econômicas, vamos avançar na historicização (ainda que breve) do percurso de construção de uma nova cultura, que Lemos (2015) denomina “cibercultura”, e se desenvolve pela conexão generalizada envolvendo usuários e máquinas em redes digitais que permitem multiplicidade de ações.

O desenvolvimento da cibercultura, de acordo com Lemos (2004), se inicia já na década de 1970, com o surgimento da microinformática e do *personal computer* (PC), que se transforma em um computador coletivo (CC) com a internet e, posteriormente, em um computador coletivo móvel (CCM), com a conexão sem fio, ampliando as formas de conexão entre homens e máquinas. No início, o ambiente da internet se caracteriza pelos *websites* estáticos e sem muitas possibilidades de interação pelos usuários. Já na Web 2.0, os consumidores tiveram a possibilidade de se tornar produtores de conteúdo, o que resultou em um grande fluxo de informações impossíveis de serem processadas pelas máquinas, já que, naquele momento, os aparatos técnicos eram objetos que possibilitavam a troca entre o produtor e o consumidor de conteúdo. Nesse período, surgiram as plataformas por onde circulava o conteúdo.

Entretanto, a interpretação de informações ainda era reservada aos usuários e as máquinas não possuíam essa função. Nessa conjuntura, surge a Web 3.0, também conhecida como “Web Semântica” (Castells; Cardoso, 2018). Nesta, o objetivo era trazer para as máquinas as funções de processamento e interpretação de informações, buscando uma maneira de os usuários e as máquinas trabalharem de forma cooperativa – o que se tornou notório principalmente por meio dos algoritmos<sup>2</sup> presentes nas plataformas. Finalmente, emerge a Web 4.0, unindo todas as incorporações das anteriores acrescidas de mecanismos voltados a compreender também a visão do usuário, considerando que a produção dos conteúdos e os sentidos a eles atribuídos são resultado das ações do usuário nos mais variados contextos. Esta também é conhecida como “Web Pragmática” (Castells; Cardoso, 2018), por seu objetivo ser mais centrado nos significados. Esses diferentes períodos são complementares entre si e tornam possível notarmos a historicidade da internet como tecnologia coconstruída socialmente, conforme as premissas de Feenberg (2018). Em 2018, Castells e Cardoso mencionavam que nos encontrávamos na fase da “Internet das Coisas”, conceito que representava novas possibilidades por meio da conexão à internet para interação ativa entre máquinas. Hoje, vivenciamos esta fase em distintos campos da vida cotidiana.

---

2. Algoritmos são sequências lógicas e delimitadas de instruções para executar uma atividade, convertendo dados em informações, auxiliando na identificação de padrões e controlando os fluxos informacionais.

Mas o que experienciamos em todas essas fases não se deu ao acaso, ou como fruto de decisões unicamente técnicas, como nos recorda Silveira (2021), ao destacar o papel do capital financeiro na internet, financiando incontáveis empreendimentos desde o início dessa tecnologia e também o papel dos reguladores, que trataram a rede de computadores

[...] como se ela pudesse existir independentemente da infraestrutura de telecomunicações [ou seja, como neutra]. Foi constituída a doutrina de que os Estados não deveriam ter poder sobre a rede de redes digitais, o que acelerou seu espraiamento transnacional (p. 2).

Desde uma perspectiva crítica da tecnologia, todos esses movimentos precisam ser lidos e interpretados considerando a centralidade do “paradoxo da ação”, proposto por Feenberg (2018, p. 224), segundo o qual “[...] os seres humanos apenas podem atuar sobre um sistema a que eles próprios pertençam”, e toda ação nesse sistema produzirá uma reação (à inspiração newtoniana). Apesar da ilusão da tecnologia, advinda do senso comum, nos levar à ideia de que

[...] quando atuamos tecnicamente sobre um objeto, parece haver pouco *feedback* sobre nós, não sendo certamente proporcional ao nosso impacto no objeto. Mas isto é uma ilusão, a ilusão da técnica, que nos cega para três reciprocidades da ação técnica. São os efeitos laterais causais da tecnologia e as alterações no significado do nosso mundo e da nossa própria identidade (Feenberg, 2018, p. 224).

Assim, propomos ler o fenômeno da plataformização que vivemos hoje em todos os contextos da vida social inserido em um sistema capitalista neoliberal – cujo objetivo restrito é o lucro, em direção ao qual o sistema tem liberdade para caminhar sem ter que responder pelas consequências. Nesse contexto, a plataformização pode ser interpretada como um *feedback* causal de nossas ações como sociedade, mas que também modifica o significado do nosso mundo. Chegamos, dessa forma, ao que Zuboff (2021) teorizou como “capitalismo de vigilância”, considerando as relações atuais estabelecidas pelo modelo de negócios das grandes empresas privadas de tecnologia do Vale do Silício estadunidense, sobre o qual “se estrutura” e que “dá estrutura” ao fenômeno.

As escolas, como parte integrante da sociedade, também reproduzem em seu interior as condicionantes sociais nas quais está inserida. Ou, em outras palavras, a cibercultura, cujos sentidos se amplificam no contexto da cultura digital contemporânea, também está presente nas escolas e nas relações educacionais. Entendemos que aqui seja necessária a abertura de um parêntese:

ainda que sejam utilizadas por alguns autores como sinônimos, nosso entendimento teórico se baseia na ideia de que “cibercultura” e “cultura digital” têm aproximações de significados, mas são conceitos diversos. A cibercultura é parte integrante da cultura digital e carece dos elementos desta para se desenvolver. Trata-se, como vimos, de uma cultura constituída pela conexão em rede nas relações on-line (Souza, 2011). Já a cultura digital constitui-se como “[...] rizoma, alastrando-se, criando redes *on* e *off-line*” (Cordeiro, 2014, p. 133). Assim, concordamos com Souza e Bonilla (2024, p. 12), quando as autoras reconhecem a cultura digital como a

[...] do efêmero, do multifacetado, que apresenta a diversidade social e cultural e as reconfigura, pois algumas dimensões da nossa inter-relação com o mundo e da interação com o tempo e o espaço são modificadas.

Desde essa compreensão e considerando o contexto da educação escolar, postulamos, também em concordância com as autoras, que “[...] a cultura digital abarca de forma mais alargada as vivências cotidianas que são produzidas pelos praticantes culturais na sua relação com as tecnologias digitais”, sendo, portanto, o conceito mais adequado para desenvolver entendimentos sobre o fenômeno em foco neste capítulo no campo da educação.

Para compreendermos as transformações educacionais decorrentes e co-construídas com as tecnologias digitais, particularmente as TDIC, é fundamental ter clareza sobre os fenômenos que as caracterizam em um cenário de capitalismo digital (Silveira, 2021). Esses fenômenos, que se entrelaçam e se retroalimentam, vão muito além do mero uso de *software* e aplicativos. Exigem a compreensão, ainda que mínima, por parte de educadores e educadoras, da natureza do tripé plataformação, dataficação e performatividade algorítmica – PDPA (Lemos, 2021) nesse ecossistema.

### ***Plataformização: a “arquiteta” da interação***

O fenômeno da plataformação refere-se ao avanço das plataformas digitais como infraestruturas primárias para organizar interações sociais e econômicas. Plataformas estas definidas por Van Dijck, Poell e De Waal (2018) como

[...] uma arquitetura digital programável desenhada para organizar interações entre usuários – não apenas usuários finais, mas também entidades corporativas e órgãos públicos. Sua função consiste na coleta sistemática,

no processamento algorítmico, na circulação e na monetização dos dados do usuário (Van Dijck; Poell; De Waal, 2018, p. 9, tradução nossa).

Garcia dos Santos (2011) refere-se à ideia de “virada cibernética” para pontuar uma mudança fundamental na maneira como passam a ser entendidos a vida, o trabalho, a educação, o conhecimento e, em última instância, a própria existência humana, sob a influência da tecnociência e do capital globalizado. Essa virada se caracteriza pela crescente centralidade da informação, cuja “[...] expressão material é a digitalização, a redução de toda a informação, em cálculo matemático, para que possa ser compreendida pelas máquinas computadoradas e trafegada nas redes de comunicação” (Evangelista, 2024, p. 17). Esse processo está na base da construção das plataformas digitais.

No contexto educacional, isso significa que a gestão, a distribuição de conteúdos e a própria relação pedagógica passam a ser mediadas por ecossistemas controlados por grandes corporações privadas de tecnologia (Evangelista, 2024), as chamadas *Big Techs*.<sup>3</sup> Como sistemas de gestão da aprendizagem, redes sociais ou repositórios de conteúdo, essas plataformas não são apenas ferramentas, mas funcionam como uma espécie de jardins murados<sup>4</sup> que operam sob uma lógica de extração de dados e monetização, exercendo um poder de governança sobre as atividades dos(as) usuários(as), incluindo estudantes e professores(as).

Esses mecanismos de dataficação, personalização e a mercantilização penetraram profundamente no campo educacional sob a falácia discursiva da “eficiência”, não apenas transformando currículos, conteúdo dos materiais didáticos e processos de ensino e de aprendizagem, mas também afetando os princípios pedagógicos e a organização das escolas por meio da adoção de plataformas como elementos estruturantes das ações educativas.

Entretanto, como nos adverte Feenberg (2018, p. 223),

[...] o nosso senso comum diz-nos que as tecnologias têm sucesso porque fazem bem o seu trabalho. A eficiência é uma medida do seu valor e explica porque é que foi escolhida, entre muitas alternativas possíveis. Mas a história da tecnologia conta uma história diferente. [...] Mostra que os atores sociais com poder para fazerem a escolha aplicam muitos

---

3. *Big Techs* é o termo utilizado para designar as grandes corporações multinacionais de tecnologia que dominam o mercado digital. Atualmente, esse grupo é frequentemente referido como as “*Big Five*”, englobando as empresas Meta (Facebook), Amazon, Microsoft, Apple e Alphabet (Google).

4. Jardins murados (*walled gardens*) refere-se a ambientes digitais fechados nos quais o provedor de serviços controla o acesso à informação, as interações do usuário e a tecnologia, visando a extração máxima de dados e a monetização. Para aprofundamento no tema, sugerimos o texto de Van Dijck, Poell e De Waal (2018).

critérios diferentes. Algumas vezes prevalecem os critérios económicos e comerciais, outras vezes prevalece o critério técnico, como o “ajuste” do dispositivo com outras tecnologias no ambiente, outras vezes são os requisitos sociais ou políticos de um ou outro tipo.

Assim, o processo, em curso, de plataformação da educação capitaneado pelas *Big Techs* nos moldes do que Srnicek (2017) chamou de capitalismo de plataforma tem se contraposto a valores públicos e democráticos.

### ***Dataficação: a transformação do viver em dados***

A dataficação é o processo pelo qual todo e qualquer aspecto da vida humana, desde um clique em um vídeo até o tempo gasto em uma atividade ou para uma resposta a um teste, é transformado em dados quantificáveis (Lemos, 2021). Na educação, por exemplo, a dataficação pode permitir que as plataformas registrem as ações dos(as) estudantes, a atuação dos(as) professores(as) on-line, a eficácia de um material, a frequência de acessos à plataforma ou a um tópico do conteúdo disponibilizado nesse ambiente, dentre outras inúmeras possibilidades (Guedes, 2024). Então, vejamos, não se trata de dados como CPF, RG, endereço etc. Estamos falando de dados comportamentais, de interesse, de perfil, de consumo informacional – que são muito mais potencialmente lucrativos. As *Big Techs* “dão com uma mão” acesso a salas de aula interativas, e-mails, armazenamentos em nuvem e “tiram com a outra” informações sobre a nossa vida cotidiana sem que tenhamos qualquer controle sobre o que será feito com elas.

Essa massa de dados é o insumo principal para as plataformas (quase sempre geridas pelas *Big Techs*) que, ao coletá-los, vendê-los ou utilizá-los para refinar seus próprios serviços, consolidam o modelo de negócio da *EdTech* (*Education Technology*) focado na financeirização de dados (Saura; Adrião; Arguelho, 2024). Assim, o dado se transforma em mercadoria, que se transforma em informação, que é poder e lucro. “Os dados são mercadorias que acompanham a metamorfose do capital” (Silveira, 2021, p. 7).

Nesse processo, ações cotidianas deixam de ser práticas espontâneas e passam a constituir registros que alimentam sistemas automatizados e, com isso, a dataficação se torna um mecanismo de estruturação do comportamento on-line, pois cada interação é capturada como elemento significativo para compor perfis, prever condutas e personalizar ofertas de conteúdo. Desta forma, os processos de ensino e de aprendizagem passam a operar em uma lógica na qual estudantes e professores(as) tornam-se produtores involuntários de dados, contribuindo para um ciclo permanente de retroalimentação algorítmica.

Além disso, a dataficação não se limita à coleta de informações, também envolve processos de análise, categorização e classificação, gerando indicadores de desempenho e métricas de engajamento. Como alerta Evangelista (2024), esse tipo de mensuração tende a reduzir a complexidade dos processos educacionais a parâmetros numéricos – geralmente associados à ideia de “eficiência”, conforme Feenberg (2018) nos indica por meio de seu “paradoxo do enquadramento” – que frequentemente são utilizados por plataformas privadas para conduzir decisões ou recomendar conteúdos pedagógicos orientados pela lógica capitalista da eficiência lucrativa, e não por princípios sociais democráticos.

Por isso, compreender a dataficação implica reconhecer seu caráter político: ao converter práticas educacionais em dados, esse processo deixa de ser apenas uma operação técnica, passando a funcionar como um mecanismo de controle, vigilância e gestão da educação em um processo de naturalização de dados e de extração massiva que estariam gerando uma nova colonização, distinta da histórica, uma colonização de dados (Couldry; Mejias, 2020) – o que é particularmente preocupante para países do Sul Global, com o Brasil.

### ***Performatividade algorítmica: a governança invisível***

A performatividade algorítmica descreve como os algoritmos decidem qual conteúdo será visto (priorizando ou ocultando informações) pelo(a) usuário(a) em uma plataforma, como recomendam o próximo passo e, por fim, como influenciam o comportamento e o desempenho individual com base em sua prática digital e em seus próprios dados coletados (Silva; Behar, 2019), agindo de acordo com os interesses das *Big Techs*, que comandam o sistema.

Ou seja, a performatividade algorítmica se manifesta como um mecanismo de governança invisível, pois as decisões produzidas não se apresentam como “imposições”, mas como “recomendações personalizadas” que aparentam neutralidade. Entretanto, sendo estruturada e estruturante do modelo de negócios básico do capitalismo de plataforma (Srnicsek, 2017), essa personalização está baseada em lógicas econômicas desse ecossistema. Assim, a performatividade algorítmica (tal como funciona hoje) auxilia o processo de “fetichização das mercadorias digitais na educação”, como indica Saura (2025), já que opera prioritariamente segundo os interesses das corporações que controlam as infraestruturas digitais e não a partir de critérios pedagógicos, sociais ou de relevância científica.

Por sua vez, o processo de fetichização é caracterizado pela naturalização de artefatos tecnológicos como soluções supostamente indispensáveis para a inovação, ocultando as estruturas de exploração de dados, vigilância algorítmica e dependência tecnológica pelos quais é sustentado. Em consequência, recursos

digitais passam a operar como mercadorias fetichizadas, valorizadas mais por seu prestígio e promessa de modernização do que por sua efetiva contribuição ao processo formativo. Ainda assim, produzem efeitos concretos sobre as escolhas dos(as) usuários(as), influenciando práticas pedagógicas.

### **“Toda ação gera uma reação”: efeitos da plataformização no campo educacional e intuições para a subversão democrática**

Articulada aos demais processos já descritos neste capítulo, a plataformização afeta diretamente o trabalho docente, a autonomia pedagógica e a formação dos(as) estudantes, consolidando, nos moldes em que vem ocorrendo, novas formas de intervenção do mercado sobre a educação. Nessa linha, Saura, Díez-Gutiérrez e Rivera-Vargas (2021) alertam para as formações rentistas associadas *ao Google for Education* com tutoriais rápidos, microcursos e conteúdos prescritivos. Da mesma forma, Rodrigues e Almeida (2023) chamam de pseudoformações os processos nos quais a formação de professores para integração pedagógica das TDIC limita-se à aprendizagem da ferramenta disponível nas plataformas, aumentando a dependência e reduzindo a autonomia e a autoria docentes.

Estudos como os de Portes e Portes (2021), Mello, Santos e Pereira (2022) e Leher (2022) apontam que isso precariza o exercício da docência ao ampliar cargas horárias, exigir inúmeras competências tecnológicas e deslocar parte significativa do trabalho para a lógica da responsividade digital. Além da preparação de materiais, o(a) professor(a) passa a gerenciar plataformas, dados, indicadores e interfaces, muitas vezes sem apoio institucional ou formação adequada. A exigência por constante atualização, combinada à pressão pelo atendimento às métricas de desempenho, contribui para a redução do tempo destinado à reflexão pedagógica e ao planejamento crítico.

No campo da aprendizagem, essas estruturas repercutem diretamente na qualidade e diversidade dos conteúdos consumidos pelos(as) estudantes via plataformas de redes sociais e *streaming*, como Instagram, TikTok, YouTube, Netflix e outras. A recomendação algorítmica organiza trajetórias de forma previsível e orientada pela retenção, e não pela complexidade conceitual. Assim, conteúdos mais rigorosos, mas menos atraentes, tendem a ser invisibilizados, enquanto materiais opinativos ou superficiais ganham centralidade. Essa lógica, descrita por Silva e Behar (2019), molda comportamentos e decisões, limitando horizontes formativos e reforçando bolhas informacionais (Pariser, 2012).

É certo que a crescente presença das plataformas digitais no cotidiano escolar e universitário reconfigura as práticas pedagógicas ao incorporar novos formatos, lógicas e mediações. Também é certo que o cenário é complexo e

muitas vezes desanimador. Entretanto, não podemos cair no reducionismo discursivo e pragmático de querermos voltar ao mundo analógico como se essa fosse a solução para os desafios que se apresentam. Como afirmam Schuartz e Sarmiento (2020), o contexto digital exige que educadores(as) deixem de ser apenas “transmissores” e passem se tornar “provocadores(as)” de práticas flexíveis e criativas, integrando as TDIC de forma crítica e inovadora.

Apesar dos desafios, é possível reconhecer também oportunidades. As plataformas digitais podem ampliar repertórios, favorecer práticas multimodais e aproximar estudantes de linguagens próprias da cultura digital. Contudo, tais potencialidades só se realizam quando tecnologias são inseridas em projetos pedagógicos críticos, orientados por princípios democráticos, de participação ativa e com intencionalidade educativa, e não subordinadas às lógicas mercadológicas (Pretto; Pinto, 2006; Pischetola, 2016).

Trata-se do que Feenberg (2019) nos provoca a pensar desde uma perspectiva crítica da tecnologia: a pré-condição para a ação é o mundo como uma rede de objetos com significado. O mundo da vida não inclui apenas a ação. As tecnologias são ao mesmo tempo significativas, dentro do mundo da vida, e funcionais, como mecanismos causais. E é

[...] a cultura que fornece os significados que as coisas adquirem no mundo social. Ela diferencia as nossas ações dos acontecimentos naturais, ao tornar possível, para nós e para os outros, “ler” o nosso significado e propósito (Feenberg, 2019, p. 265).

Então, que significados podemos (re)construir ou recuperar para a educação mediada por tecnologias no contexto da plataformização? Que caminhos alternativos podemos buscar em nossa atuação cotidiana, mas também na atuação social e política engajada, provocadora e produtora de outras lógicas e resistências?

Como tecnologias, as plataformas são ambivalentes – produzem e são produzidas na interseção entre razão e experiência, mediadas pela cultura em uma “hierarquia emaranhada” (Feenberg, 2018). Por isso, seus efeitos sobre práticas, sujeitos e instituições não podem ser compreendidos sem considerar as relações de poder, os interesses econômicos e a cultura que sustentam as plataformas e seus algoritmos.

Ainda que os desafios impostos por este fenômeno sejam robustos e aprofundem as desigualdades estruturais, especialmente em um país com as disparidades sociais e regionais do Brasil, mantemos a esperança – no sentido freireano do esperar, como força transformadora, e não do esperar (Freire, 1992) – de que os processos educativos possam ser ativamente ressignificados. É precisamente nessa

ambivalência que reside a chance de democratização do conhecimento e de fortalecimento da participação cidadã, como nos indica, por exemplo, Nemer (2021), inspirado em Paulo Freire, ao tratar das “tecnologias do oprimido”. Ao invés de aceitar a tecnologia como destino ou solução pronta, a educação crítica pode utilizá-la como ferramenta para confrontar as lógicas mercadológicas, construindo espaços digitais que priorizem a equidade, a diversidade e a formação política.

## **Balanço crítico e a agenda do possível: buscando caminhos para redefinir a rota**

Ao longo deste capítulo, tentamos apresentar brevemente o cenário complexo e dinâmico da cultura digital contemporânea, fortemente aliada à cibercultura, discutindo ideias que nos parecem fundamentais para a compreensão dos ecossistemas digitais que transformam nossas maneiras de agir, interagir e viver na atualidade. Identificamos fatos e fenômenos que são importantes para a compreensão dessa cultura, sem a pretensão de realizar uma abordagem historiográfica, mas visando auxiliar no entendimento de alguns conceitos-chave e das forças econômicas e políticas atuantes no contexto social do mundo em que vivemos – altamente atravessado por processos de plataformização, dataficação e performatividade algorítmica. Ao problematizarmos criticamente esses elementos constitutivos da contemporaneidade, destacamos alguns de seus efeitos na educação, explorando os desafios e as oportunidades que surgem nesse cenário complexo e multifacetado.

Diante disso, compreender os efeitos da plataformização na educação exige reconhecer que as plataformas redesenham materialmente e simbolicamente o ecossistema educativo, condicionando a circulação do conhecimento, redefinindo a docência e moldando trajetórias de aprendizagem. Ao integrarem a escola às lógicas do capitalismo digital, as plataformas instauram novas formas de governança invisível, assentadas em algoritmos opacos e agendas teoeducativas que operam à revelia dos princípios pedagógicos e democráticos.

Contudo, ainda que os desafios sejam robustos, especialmente em países desiguais como o Brasil, vislumbramos possibilidades de democratização do conhecimento e de participação cidadã a partir de processos educativos (re)significados em uma sociedade cada vez mais digital e conectada. Investir em formação docente crítica, em políticas públicas de regulação e proteção de dados, em soberania tecnológica e em projetos educativos que compreendam as plataformas não como solução pronta, mas como objeto de disputa, reflexão e reconstrução coletiva de significados para o bem comum são passos importantes nessa direção. E, desde esse ponto de vista, finalizamos este capítulo retomando um dos muitos ensinamentos

de Paulo Freire sobre as tecnologias e os meios de comunicação: “O problema é perguntar a serviço ‘do quê’ e a serviço ‘de quem’ [...]. E essa é uma questão que tem a ver com o poder e é política, portanto” (Freire, 2021, p. 28).

## Referências

CASTELLS, Manuel. A Sociedade em rede: do conhecimento à política. *In: CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo (orgs.). A sociedade em rede: do conhecimento à acção política*. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 2006.

CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo (orgs.). **A Sociedade em Rede: Do Conhecimento à Ação Política**. Belém: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/402uTI5>. Acesso em: 15 jun. 2025.

COULDRY, Nick; MEJIAS, Ulisses A. **The costs of connection: how data are colonizing human life and appropriating it for capitalism**. Stanford: Stanford University Press, 2020.

CORDEIRO, Salete de Fátima N. **Tecnologias digitais móveis e cotidiano escolar: espaços/tempo de aprender**. 2014. 327f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador. Disponível em: <https://bit.ly/468Gqtf>. Acesso em: 3 fev. 2026.

EVANGELISTA, Rafael (org.). **Educação em um cenário de plataformação e de economia dos dados: problemas e conceitos**. São Paulo: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/4a0t7Mu>. Acesso em: 12 dez. 2025.

FEENBERG, Andrew. **Entre a razão e a experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Lisboa: Inovatec Portugal, 2019.

FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, modernidade e democracia**. Lisboa: Inovatec Portugal, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, Paulo; GUIMARÃES, Sérgio. **Educar com a mídia: novos diálogos sobre educação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

GARCIA DOS SANTOS, Laymert. **Politizar as novas tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

GUEDES, Mariane Ignácio. **Plataformação da educação: uma análise de plataformas utilizadas para atuação docente na escola**. 2024. 120f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá. Disponível em: <https://bit.ly/3ZHeY20>. Acesso em: 26 nov. 2025.

HARARI, Yuval Noah. **Nexus: uma breve história das redes de informação, da idade da pedra à inteligência artificial**. São Paulo: Companhia das Letras, 2024.

LEHER, Roberto. mercantilização da educação, precarização do trabalho docente e o sentido histórico da pandemia covid 19. **Revista de Políticas Públicas**, São Luís, v. 26, n. Especial, p. 78-102, 2022. DOI: <https://doi.org/10.18764/2178-2865.v26nEp78-102>.

LEMOS, André. **A tecnologia é um vírus**: pandemia e cultura digital. Porto Alegre: Sulina, 2021.

LEMOS, André. **Cibercultura**: tecnologia e vida social na cultura contemporânea. Porto Alegre: Sulina, 2015.

LEMOS, André. Cidade-ciborgue: a cidade na cibercultura. **Galáxia**, São Paulo, n. 8, p. 129-148, 2004. Disponível em: <https://bit.ly/4bkMoe9>. Acesso em: 16 jun. 2025.

MELLO, Micaela B. de; SANTOS, Catarina C. de F.; PEREIRA, Rodrigo da S. A outra face da era digital: Nova Gestão Pública e controle do trabalho docente. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 16, n. 36, p. 899-916, set./dez. 2022. Disponível em: <https://bit.ly/4qKP8pQ>. Acesso em: 04 nov. 2025.

NEMER, David. **Tecnologia do oprimido**: desigualdade e o mundano digital nas favelas do Brasil. Vitória: Mil Fontes, 2021.

PARISER, Eli. **O filtro invisível**: o que a internet está escondendo de você. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

PISCHETOLA, Magda. **Inclusão digital e educação**: a nova cultura da sala de aula. Petrópolis: Vozes; Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/4qS9bTA>. Acesso em: 13 out. 2025.

PORTES, Lorena F.; PORTES, Melissa F. O trabalho docente no ensino superior em tempos de ensino remoto emergencial (ERE). **Revista Libertas**, Juiz de Fora, v. 21, n. 2, p. 533-553, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/4q0hefP>. Acesso em: 13 out. 2025.

PRETTO, Nelson; PINTO, Cláudio da C. Tecnologias e novas educações. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 31, p. 19-30, jan./abr. 2006. Disponível em: <https://bit.ly/4k5sx4Y>. Acesso em: 16 jun. 2025.

RODRIGUES, Alessandra; ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de. Para além das plataformas e do tecnicismo: narrativas digitais e formação docente crítico-reflexiva. **Sisyphus: Journal of Education**, Lisboa, v. 11, n. 3, p. 46-68, 2023. DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.28803>. Disponível em: <https://bit.ly/468GPMh>. Acesso em: 21 nov. 2025.

SAURA, Geo. El fetichismo de las mercancías digitales en educación. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 45, e289813, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/CC289813>. Disponível em: <https://bit.ly/45B0cxv>. Acesso em: 10 jul. 2025.

SAURA, Geo; ADRIÃO, Theresa; ARGUELHO, Mateus. Reforma educativa digital: agendas tecnoeducativas, redes políticas de governança e financeirização EdTech. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 45, e286486, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/4bX0QsW>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SAURA, Geo; DÍEZ GUTIÉRREZ, Enrique Javier; RIVERA VARGAS, Pablo. Innovación tecno-educativa “Google”: plataformas digitales, datos y formación docente. **Reice: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, Madrid, v. 19, n. 4, p. 111-124, 2021. DOI: <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.007>. Acesso em: 13 ago. 2025.

SCHUARTZ, Antonio S. SARMENTO, Helder B. de M. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e processo de ensino. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 23, p. 429-438, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3ZChp65>. Acesso em: 14 jul. 2025.

SILVA, Ketia Kellen A. da; BEHAR, Patricia A. Competências digitais na educação: uma discussão acerca do conceito. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 35, p. 1-32, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/4rmCFsA>. Acesso em: 03 fev. 2026.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. Capitalismo digital. **Revista Ciências do trabalho**, São Paulo, n. 20, p. 1-10, out. 2021. Disponível em: <https://bit.ly/3M4aC1M>. Acesso em: 17 dez. 2025.

SOUZA, Joseilda Sampaio de. **Cultura digital e formação de professores: articulação entre os Projetos Irecê e Tabuleiro Digital**. 2011. 188f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador. Disponível em: <https://bit.ly/4q2XM1I>. Acesso em: 16 nov. 2024.

SOUZA, Joseilda Sampaio de; BONILLA, Maria Helena S. A cultura digital e a cibercultura: diferenças e aproximações. **ETD: Educação Temática Digital**, Campinas, v. 26, e024063, 2024. DOI: 10.20396/etd.v26i00.8674523. Disponível em: <https://bit.ly/3LEw8dD>. Acesso em: 03 fev. 2026.

SRNICEK, Nick. **Platform capitalism**. Cambridge: Polity Press, 2017.

VAN DIJCK, José; POELL, Thomas; DE WAAL, Martijn. **The platform society: public values in a connective world**. Nova York: Oxford, 2018.

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

ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo de vigilância: a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021.

## CAPÍTULO 2.

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: FUNDAMENTOS, APLICAÇÕES E REFLEXÕES CRÍTICAS PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

*Cláudia Eliane da Matta  
Luísa Veras de Sandes-Guimarães  
Ana Clara Souza Alves*

### **Introdução: por que falar em inteligência artificial na educação?**

O uso da inteligência artificial não é novo, aplicações como reconhecimento de voz e imagem, recomendações de músicas, livros e filmes, controle das postagens que você vê nas redes sociais já são amplamente utilizados. Entretanto, desde o início da década de 20 deste século, devido aos avanços tecnológicos, que tornaram os processamentos de computadores mais rápidos, surgem novas aplicações de IA que foram popularizadas, especialmente por empresas do Vale do Silício.

O acelerado avanço dessas tecnologias, especialmente da inteligência artificial generativa, traz tanto oportunidades quanto desafios para a educação. Nesse contexto, este capítulo tem como objetivo apresentar alguns conceitos e refletir sobre a aplicação dessa tecnologia na educação básica.

### **Mas afinal, o que é inteligência artificial?**

A inteligência artificial (IA) é uma área da ciência da computação dedicada ao desenvolvimento de sistemas capazes de executar tarefas que, até pouco tempo atrás, eram feitas somente por humanos (Russell, 2019). Essas tarefas incluem aprendizado, percepção, reconhecimento de padrões, compreensão de linguagem natural e tomada de decisão. De forma geral, a IA busca compreender e reproduzir aspectos do comportamento inteligente, seja em máquinas, softwares ou agentes autônomos.

Existem várias definições de IA, de forma que ainda não há um consenso entre todos os grupos de especialistas do assunto. De acordo com a definição clássica de Russell e Norvig (2021), a IA é o estudo e a construção de agentes que recebem percepções do ambiente e realizam ações que maximizam suas chances de sucesso em algum objetivo. Essa visão baseia-se em uma abordagem racional-

lista, em que o comportamento inteligente é entendido como aquele orientado por metas e decisões lógicas. Já Nilsson (1998) define a IA como o campo que se preocupa com o comportamento inteligente em artefatos, enfatizando o aspecto prático da criação de sistemas que simulam capacidades humanas.

Em uma descrição mais ampla, a IA é definida como “a ciência e a engenharia de criar máquinas inteligentes, especialmente programas de computador” (McCarthy, 2007, p. 2).

O termo “inteligência artificial” foi cunhado em 1956, por John McCarthy, durante a Conferência de Dartmouth, evento considerado o marco fundador da área. Nesse encontro, pesquisadores como Marvin Minsky e Claude Shannon discutiram as possibilidades de que “todo aspecto do aprendizado ou qualquer outra característica da inteligência pode, em princípio, ser descrito com tanta precisão que uma máquina pode ser construída para simulá-lo” (McCarthy *et al.*, 2006, p. 12). Nas décadas seguintes, a IA passou por fases de grande otimismo, seguidas por períodos de estagnação, conhecidos como “invernos da IA”, causados por limitações tecnológicas e pela discrepância entre as expectativas e os resultados alcançados.

Porém, antes desse marco, já havia pesquisas e debates teóricos, fundamentais para o surgimento da IA como disciplina. Na década de 1940, McCulloch e Pitts (1943) desenvolveram o primeiro modelo matemático de neurônio artificial, inaugurando a base conceitual das redes neurais. Em 1950, Alan Turing publicou o artigo “*Computing machinery and intelligence*”, no qual questionou se máquinas poderiam pensar e propôs o famoso “Teste de Turing” como critério para avaliar a inteligência artificial (Turing, 1950). Esses avanços, combinados ao desenvolvimento dos primeiros computadores eletrônicos programáveis, criaram o cenário científico e tecnológico que tornou possível a formalização da área em Dartmouth.

Nos anos 1980, a área ganhou atenção novamente, com o surgimento dos sistemas especialistas, programas capazes de tomar decisões em domínios específicos com base em regras e bases de conhecimento (Feigenbaum, 1983). Entretanto, foi a partir do século XXI que a IA viveu uma transformação profunda, impulsionada pela disponibilidade massiva de dados (*Big Data*), aumento do poder computacional e avanços nas redes neurais artificiais. O marco dessa nova era foi a consolidação do aprendizado de máquina (*machine learning*) e, mais recentemente, do aprendizado profundo (*deep learning*), responsáveis por conquistas notáveis em reconhecimento de imagem, tradução automática, diagnósticos médicos e, mais recentemente, geração de conteúdo (Lecun; Bengio, Hinton, 2015, p. 436).

Hoje, a IA está presente em quase todos os aspectos da vida contemporânea, desde os sistemas de recomendação e assistentes virtuais até veículos autô-

nomos e aplicações na educação, saúde e indústria. Mais do que uma tecnologia, representa um campo interdisciplinar em constante evolução, que combina fundamentos da matemática, estatística, psicologia cognitiva, filosofia e ciência da computação e continua a desafiar as fronteiras entre o humano e o artificial.

### ***Aprendizado de máquina***

O aprendizado de máquina, ou *machine learning*, é um dos principais subcampos da IA. Esse se dedica ao desenvolvimento de algoritmos capazes de aprender a partir de dados, identificando padrões e realizando previsões ou decisões sem serem explicitamente programados para cada tarefa (Ludermir, 2021). Em vez de definir regras fixas, como nos sistemas especialistas das décadas anteriores, o aprendizado de máquina permite que os sistemas ajustem seu comportamento com base na experiência. Segundo Mitchell (1997), um sistema aprende quando seu desempenho em determinada tarefa melhora à medida que é exposto a mais exemplos ou informações relevantes.

A ideia central do aprendizado de máquina é que os dados carregam regularidades, que podem ser detectadas, representadas e utilizadas para fazer inferências. Ao expor um algoritmo a grandes quantidades de exemplos, ele é capaz de ajustar seus parâmetros internos para aproximar-se de padrões existentes nesses dados (Ludermir, 2021), de modo semelhante ao processo de aprendizagem humana por observação e repetição.

Samuel (1959) foi um dos pioneiros nesse campo ao demonstrar que uma máquina poderia melhorar sua performance ao jogar damas por meio da experiência acumulada. Décadas mais tarde, o avanço da estatística computacional, aliado ao desenvolvimento de modelos matemáticos mais robustos, consolidou as bases teóricas do aprendizado de máquina, que se tornou o “núcleo operacional” da IA contemporânea, na medida em que possibilita que sistemas se adaptem e respondam a situações novas de forma eficiente (Russel; Norvig, 2021).

### ***Aprendizado profundo***

O aprendizado profundo, do inglês *deep learning*, é uma ampla família de técnicas de aprendizado de máquina nas quais as hipóteses assumem a forma de circuitos algébricos complexos com forças de conexão ajustáveis (Russel; Norving, 2022). A palavra “*deep*” (profundo) refere-se ao fato de que os circuitos são tipicamente organizados em muitas camadas, o que significa que os caminhos de computação das entradas até as saídas possuem várias etapas.

Atualmente, essa abordagem é amplamente utilizada em aplicações como reconhecimento visual de objetos, tradução automática, reconhecimento de voz, síntese de fala e síntese de imagens. Além disso, redes neurais profundas realizam uma variedade de tarefas de linguagem, capturando tanto a estrutura da linguagem natural quanto sua fluidez (Russel; Norving, 2022).

## **Como funciona a inteligência artificial generativa?**

Agora que já sabemos alguns conceitos relacionados à inteligência artificial, vamos entender melhor como a IA que usamos no nosso dia a dia (ChatGPT, Gemini, Claude, Meta, Maritaca etc.) funciona. Essas inteligências artificiais são chamadas de *Large Language Models* (LLM), ou modelos de linguagem, treinados com grandes volumes de dados textuais para gerar respostas coerentes e contextualmente relevantes. Esses modelos utilizam técnicas avançadas de aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural (PLN), o que significa que as máquinas conseguem compreender e interpretar a linguagem humana de maneira semelhante a nós, permitindo interações mais naturais e intuitivas entre usuários e sistemas inteligentes (Santos Neto, 2024). Já o aprendizado de máquina, como vimos anteriormente, significa que os sistemas podem melhorar seu desempenho ao longo do tempo, aprendendo com os dados que processam e as interações que realizam, resultando em experiências mais personalizadas e eficazes. São essas duas tecnologias que permitem que a IA responda de maneira relevante e adaptativa, aprimorando continuamente suas capacidades de compreensão e geração de texto. Bom, agora vamos entender como a IA sabe o que responder quando você pede alguma informação. São basicamente três etapas pelas quais esses modelos passam, descritas a seguir.

### ***Pré-processamento***

Na fase inicial de pré-treinamento, os modelos de IA são treinados com grandes volumes de texto provenientes de diversas fontes, como sites, livros e outros documentos digitais. Os modelos atuais aprendem a nossa forma de escrever e se comunicar a partir desses textos de forma não supervisionada. Ou seja, analisam esses exemplos para reconhecer padrões, estruturas e contexto na linguagem humana sem rótulos explícitos (sem um ser humano indicar o que significam).

Para tanto, os textos são quebrados em *tokens*, que são pedacinhos de informação em que o texto é dividido. É uma pequena unidade do texto que pode ser uma palavra inteira, um pedaço de palavra, um caractere ou mesmo

um sinal de pontuação (dependendo da IA). Por exemplo, a frase “Eu gosto de estudar” pode virar os *tokens*: “Eu”, “gosto”, “de” e “estudar”.

Separados esses *tokens* e a partir do pré-processamento dos textos, o modelo de IA irá aprender o que chamamos de “pesos”, que indicam a probabilidade de diferentes palavras ou partes de palavras aparecerem juntas em uma sequência – são uma espécie de “pontuação” que ajuda a IA a decidir qual *token* deve usar para responder ou continuar um texto. Por exemplo, o ChatGPT original tinha 175 bilhões de pesos, que aprendeu autonomamente durante seu treinamento (Mollick, 2024).

Aqui vale ressaltar uma questão importante. Uma das grandes diferenças dos modelos atuais é que esses conseguem entender o contexto do que você está pedindo. Esse mecanismo foi uma das grandes viradas de chave que permitiu com que os textos produzidos fossem muito mais coerentes e parecidos com aquilo que um ser-humano realmente escreveria. O chamado *transformer* (Vaswani, 2023) foi criado pela equipe do Google e divulgada no artigo “Attention is all you need” (“Atenção é tudo o que você precisa”) e revolucionou a forma como os modelos de linguagem processam informações, utilizando uma arquitetura baseada em atenção para capturar relações contextuais entre palavras de maneira mais eficaz.

Vamos entender com um exemplo prático. Suponha que eu peça para a IA completar a seguinte frase: “Estou indo almoçar em...”. Aqui eu posso ter várias possibilidades, como: “em 15 minutos”, “em um restaurante da esquina”, “em um restaurante italiano”, “em um restaurante novo que abriu logo ali”, entre outras possibilidades. Esse é o mecanismo da IA de aleatoriedade: a IA pode gerar diferentes respostas a cada interação. No entanto, independentemente do número de vezes em que você solicitar a continuação dessa frase, ela não poderia ser, por exemplo, “em uma oficina de carros”, pois isso não faz sentido dentro do contexto da frase. É esse mecanismo, portanto, que faz as respostas ficarem mais condizentes com o contexto de que estamos tratando.

### *Ajuste fino*

Na fase de pré-processamento, devido à grande variedade de fontes de dados utilizadas, o processo de aprendizado não costuma gerar os melhores resultados em resposta a uma solicitação. Após essa fase, a IA é como um espelho do que “viu” nos textos escritos por seres humanos, refletindo os dados ao qual foi exposta, podendo também absorver preconceitos, imprecisões e informações erradas dos dados que encontra. Ainda mais preocupante, a IA carece de restrições éticas e pode facilmente oferecer orientação sobre como roubar fundos, cometer um assassinato ou assediar alguém digitalmente (Mollick, 2024).

Assim, após o pré-treinamento, muitos modelos passam por um refinamento adicional em uma fase subsequente conhecida como *fine-tuning* (ajuste fino).

Aqui, o modelo é submetido a novos ciclos de treinamento com conjuntos de dados mais restritos e selecionados para refletir uma aplicação desejada ou para mitigar imprecisões e desvios herdados do pré-treinamento. Essa etapa é marcada pela supervisão e curadoria humana, que busca orientar a IA para padrões culturais, éticos ou técnicos específicos, atenuando respostas inadequadas e ajustando seu desempenho para determinadas demandas.

### ***Aprendizagem por reforço a partir do feedback humano***

Na aprendizagem por reforço, a partir do feedback humano, do inglês *reinforcement learning from human feedback* (RLHF), as respostas geradas pelo modelo para instruções específicas são submetidas à avaliação de humanos, que atribuem classificações conforme sua utilidade, clareza e conformidade ética. O feedback serve para criar um “modelo de recompensa”, orientando o sistema de aprendizado por reforço a potencializar comportamentos desejáveis e eliminar resultados considerados danosos ou impróprios (Mollick, 2024). Embora as empresas contratem pessoas para avaliar as respostas, você também contribui nesse processo ao indicar com o polegar para cima ou para baixo se gostou ou não de uma determinada resposta. No entanto, vale destacar que os próprios avaliadores humanos, bem como as organizações responsáveis pelo modelo, podem introduzir novos vieses, tornando o RLHF ao mesmo tempo um mecanismo fundamental de alinhamento e uma fonte potencial de influência normativa sobre o comportamento da IA.

## **Inteligência artificial e educação básica: aplicações e possibilidades**

Antes de falarmos sobre as ferramentas de IA para apoio à educação, cabe ressaltar alguns princípios gerais para o melhor uso das ferramentas, quais sejam:

1. Uso como ferramenta de apoio e não em substituição ao processo cognitivo de professores e alunos: a IA é somente uma ferramenta que pode auxiliar nos processos didáticos de ensino e os alunos no processo de aprendizagem; podemos utilizar este modelo para geração de questões, geração de simulações, correção assistida, tutores inteligentes;
2. Checagem do conteúdo: como vimos, a IA é baseada em probabilidades. Então, “ela” de fato não sabe nada! Portanto, o correto é

- solicitar informações e tarefas daquilo que temos algum domínio, de modo que possamos conferir a veracidade do conteúdo. Caso contrário, corremos o risco de disseminar informações incorretas;
3. Agora vamos falar das ferramentas em si e de exemplos que podem ser aplicados no processo de preparação pedagógica e, também, em sala de aula. As aplicações serão divididas em dois tipos diferentes: (I) uso dos modelos “puros” – **ChatGPT, Gemini, Claude, Meta, Mistral, DeepSeek, Manus, Maritaca** (uma IA brasileira) etc.; (II) uso de ferramentas especializadas que são baseadas em IA. Nós priorizamos as ferramentas que possuem uma versão gratuita com funcionalidades que atendem bem às aplicações exemplificadas. Ressaltamos que as especializadas passam, em geral, por um processo de ajuste fino (que vimos anteriormente) voltado para aquela tarefa específica e, por isso, podem ter um desempenho superior que os modelos gerais em determinadas funções.

### *Apoio ao ensino e à aprendizagem com o uso de modelos puros de IAG*

Sempre que formos utilizar os modelos puros, é importante estruturar o comando (*prompt*) da forma mais adequada para obter melhores resultados. Cada modelo pode responder de uma forma diferente, mas uma estrutura que é bem relevante (que o próprio Google recomenda para o Gemini) e que costuma gerar bons resultados é a seguinte: **persona, objetivo, destinatário, tema, estrutura**.

**Exemplo: Você é (ou aja como) um professor de ensino básico que leciona no componente curricular de Ciências. Prepare um plano de aula sobre preservação da biodiversidade para uma aula de 50 minutos de duração, sendo 20 minutos de aula expositiva dialogada, 20 minutos de um exercício prático e 10 minutos para finalização. A aula será ministrada para alunos do 9º ano do ensino fundamental. Apresente o plano de aula em formato de um documento com detalhamento das partes em formato de parágrafo (não em bullets).**

- **Persona:** representa quem o modelo de IA deverá personificar naquele momento – pode ser, por exemplo, um professor de ensino básico;
- **Objetivo:** o que será feito naquele chat, seu objetivo;
- **Destinatário:** a quem se destina o resultado (audiência);
- **Tema:** descreva o estilo, o tom e quaisquer parâmetros relacionados;
- **Estrutura:** formato de resposta. Os resultados da IA podem ser formatados em tópicos ou código. Você também pode solicitar metáforas ou analogias, esboços ou gráficos, questionários ou jogos.

Além desses procedimentos, para melhorar o *prompt* usado nos modelos puros, devemos:

- Usar verbos de ação;
- Ser específicos em relação ao resultado desejado (tamanho, estilo de escrita, formato, nível de detalhamento etc.);
- Dividir tarefas complexas em etapas menores.

Um método de *prompting* bastante utilizado (que serve para os modelos de IA mais simples, os *non-reasoning*, visto que os modelos mais avançados – em geral, as versões pagas – já fazem isso) se chama cadeia de pensamento (*chain of thought* – CoT). A ideia do CoT é que você quebre o pensamento da IA em várias etapas que estão no seu controle, pois você dirá quais são elas.

**Exemplo:** Você é (ou aja como) um professor de ensino básico que leciona no componente curricular de ciências. Elabore 20 questões para revisão do conteúdo sobre preservação da biodiversidade com base no conteúdo anexado (você pode anexar suas aulas, por exemplo). As questões são voltadas para alunos do 9º ano do ensino fundamental. Elabore-as pensando em abordar níveis distintos (fácil, médio, difícil) e no formato de resposta múltipla escolha com 4 opções. Para tanto, faça o seguinte passo a passo: Passo 1. Leia os PDF anexados e apreenda o conteúdo das aulas; Passo 2. Elabore as 20 questões nos níveis de dificuldade indicados; Passo 3. Revise as questões como se fosse um professor especializado no assunto; Passo 4. Apresente as questões elaboradas; Passo 5. Elabore uma tabela com o indicativo de conteúdos que precisam ser revisados para cada conjunto de questões que o estudante marcar incorretamente. Vamos começar pelo Passo 1. Aguarde meu comando para prosseguir ao seguinte.

Há diversas possibilidades para uso dos modelos puros, os quais estão sintetizados nos quadros 1 e 2, o primeiro focado no aluno e outro no professor. Mollick e Mollick (2024) apresentam exemplos detalhados de *prompts* para alguns usos, em especial para a elaboração de simulações.

Tipo de uso	Explicação do uso	Princípios pedagógicos
<b>Simulação</b> ( <i>Role-Play</i> )	A IA assume uma “persona” (ex: um cliente difícil, um personagem histórico) e o aluno assume um papel fictício para interagir e reagir a ela em um cenário seguro.	<b>Prática deliberada e empatia:</b> permite experimentar diferentes perspectivas e praticar habilidades interpessoais ou de negociação em ambiente de baixo risco.
<b>Simulação</b> ( <i>Goal-Play</i> )	O aluno mantém sua própria identidade e deve guiar um personagem fictício (interpretado pela IA) para alcançar um objetivo ou aplicar uma metodologia específica aprendida em aula.	<b>Aplicação de arcabouço e transferência:</b> o aluno precisa operacionalizar a teoria para ajudar um “terceiro”, reforçando a compreensão de processos e estruturas de tomada de decisão.
<b>Tutor pessoal / Mentor</b>	A IA atua como um guia que oferece parecer imediato – tira dúvidas específicas, adapta explicações ao nível de conhecimento do aluno e fornece dicas em vez de respostas diretas.	<b>Instrução personalizada:</b> atende à necessidade de feedback contínuo e ajustado ao ritmo individual, promovendo a autonomia do estudante.
<b>O aluno como professor</b> (“Ensinar a IA”)	O estudante é desafiado a explicar um conceito para a IA ou a verificar se ela “entendeu” o tópico, corrigindo as alucinações ou os erros que a ferramenta cometer.	<b>Avaliação crítica:</b> ensinar é uma das formas mais eficazes de aprender, exige uma estruturação profunda do conhecimento para explicá-lo e pensamento crítico para detectar falhas.
<b>Gerador de possibilidades</b>	A IA é utilizada para troca de ideias, gerando múltiplas perspectivas, analogias, contra-argumentos ou formas alternativas de expressar uma mesma ideia para enriquecer a discussão.	<b>Pensamento divergente e criatividade:</b> estimula a exploração de múltiplos caminhos e a flexibilidade cognitiva, expandindo o repertório do aluno além de suas primeiras intuições.

<b>Crítica e análise</b>	O aluno solicita que a IA gere um texto ou solução sobre um tópico estudado e, em seguida, deve criticar, verificar se está correto ou melhorar os resultados com base no material de aula.	<b>Metacognição e julgamento avaliativo:</b> desenvolve a capacidade de analisar a qualidade da informação e reforça o papel do humano como especialista.
<b>Companheiro de estudos / Reflexão</b>	A IA interroga o aluno sobre o que foi aprendido (“O que você entendeu sobre X?”), ajudando-o a organizar seus pensamentos e refletir sobre a experiência de aprendizagem.	<b>Recuperação da memória e reflexão:</b> o esforço de recuperar informações da memória fortalece as conexões neurais e a retenção do aprendizado a longo prazo.

### Quadro 1. Usos focados no aluno (aprendizagem)

Fontes: AI for Education (2025); Mollick e Mollick (2024); Porvir (2024).

<b>Tipo de uso</b>	<b>Explicação do uso</b>	<b>Princípios pedagógicos</b>
<b>Planejamento e design instrucional</b>	Estruturação de planos de aula e unidades curriculares alinhados a padrões educacionais (ex.: ODS da ONU, competências globais, BNCC), antecipação de equívocos comuns dos alunos e criação de objetivos Smart.	Garante coerência entre objetivos, atividades e padrões educacionais.
<b>Diferenciação, inclusão e educação especial</b>	Criação de textos nivelados (com complexidade variada), tarefas adaptadas a diferentes níveis de habilidades, entre outros.	Assegura que todos os alunos, incluindo os com necessidades específicas, tenham acesso ao currículo de forma adaptada.
<b>Criação de avaliações e rubricas</b>	Criação de atividades avaliativas, testes de múltipla escolha, projetos, rubricas analíticas, entre outros.	Auxílio nas avaliações formativas e somativas realizadas ao longo da execução do componente curricular

<b>Produção de recursos didáticos</b>	Criação rápida de apresentações, vocabulário visual, cenários para <i>role-play</i> , exemplos práticos do mundo real e adaptação de materiais existentes para maior acessibilidade ou engajamento.	Enriquece a experiência de aprendizagem com materiais visuais e relevantes, aumentando o engajamento discente.
<b>Parceiro de <i>brainstorming</i> e formação</b>	Geração de ideias para atividades, estratégias de desenvolvimento de equipes e exploração de métodos de ensino alternativos.	Permite ao educador ampliar seu repertório pedagógico e planejar aulas mais engajadoras.

**Quadro 2. Usos focados no professor (ensino)**

Fontes: AI for Education (2025); Mollick e Mollick (2024); Porvir (2024).

Há também websites que trazem exemplos de *prompts* que podem ser utilizados para algumas dessas tarefas.

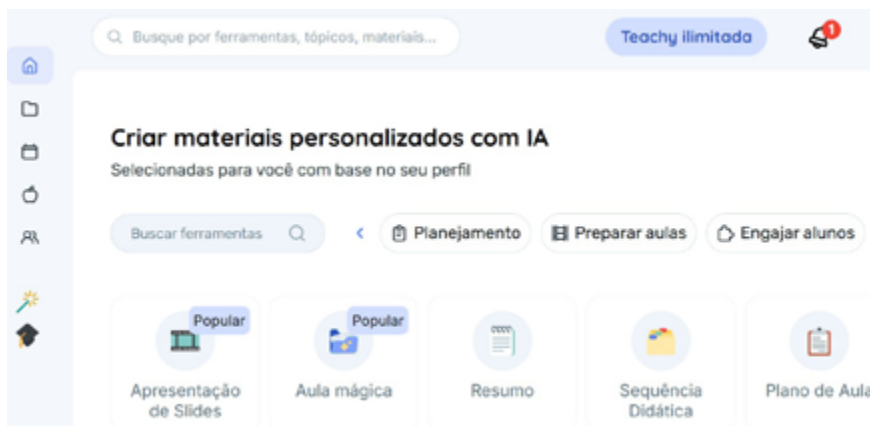
### ***Apoio ao ensino e à aprendizagem com o uso de ferramentas especializadas***

Existem diversas ferramentas especializadas que podem ser utilizadas por professores para fins educativos. Algumas oferecem uma versão gratuita, limitada, que permite realizar certas ações. A seguir, indicamos três delas que podem ser úteis no apoio pedagógico e que possuem uma versão gratuita com boas funções abertas.

A primeira é Teachy<sup>5</sup>, plataforma brasileira que visa a auxiliar professores em diversas etapas do processo educativo usando IA. Para os do ensino básico, é alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o desenvolvimento de todas as atividades. A plataforma conta com mais de setenta tipos diferentes de ferramentas que podem ser utilizadas, como planejamento de aula, correção automática, atividades avaliativas, entre outros. A Figura 1 exemplifica algumas das possibilidades oferecidas. Além das ferramentas, a Teachy também possui uma área de comunidade, onde os profissionais podem compartilhar as suas ferramentas e práticas utilizadas em sala de aula.

---

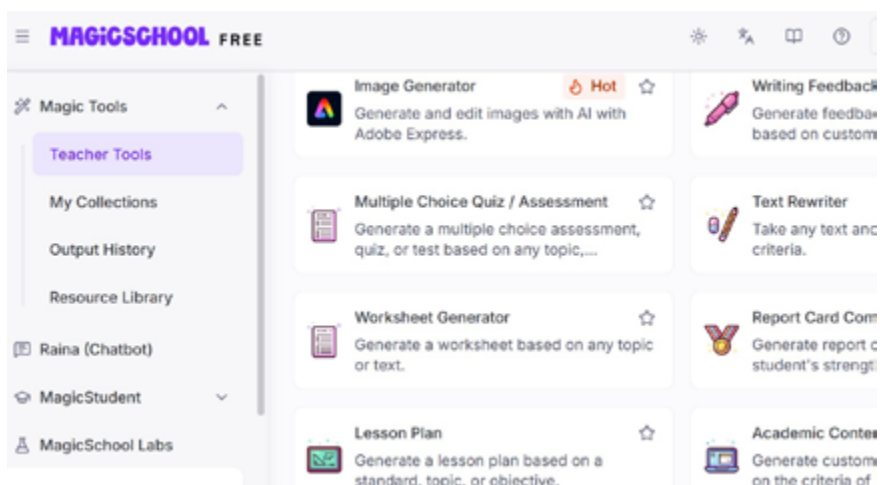
5. Veja mais em: <https://bit.ly/45A4ogU>.



**Figura 1. Ferramentas da Teachy (exemplos)**

Fonte: As autoras (2025).

A segunda ferramenta, a Magic School<sup>6</sup>, similar à outra, possui uma série de ferramentas para o uso dos professores. Além das voltadas para a docência, a Magic School também conta com outras ferramentas mais gerais, como gerador de e-mail e tradutor de texto. A Figura 2 a seguir exemplifica algumas das possibilidades oferecidas.



**Figura 2. Ferramentas da Magic School (exemplos)**

Fonte: As autoras (2025).

6. Veja mais em: <https://bit.ly/4kcjJuc>.

A terceira ferramenta é a Curipod<sup>7</sup>, voltada especificamente para elaboração de aulas. A ideia aulas é torná-las mais participativas. Embora seja possível desenvolver aulas do zero, o uso mais comum é complementar conteúdos já existentes. Ao fazer o *upload* da sua aula, essa ferramenta gera um conjunto de apresentações que inclui os originais e acrescenta atividades, exercícios e momentos de reflexão. Em algumas, os alunos podem interagir diretamente pela plataforma, respondendo perguntas e participando de discussões. A Figura 3 ilustra um exemplo de atividade criada pelo Curipod.



**Figura 3. Exemplo de atividade criada pelo Curipod**

Fonte: As autoras (2025).

### ***Potenciais benefícios e limitações pedagógicas***

O principal ganho pedagógico no uso da IA reside na possibilidade de personalização do ensino em escala e na promoção de um aprendizado mais ativo. Como observado nos exemplos de tutores inteligentes e simulações (Mollick; Mollick, 2024), a IA permite que o estudante receba parecer imediato e adaptado ao seu nível de proficiência, algo desafiador para um docente com turmas grandes. Além disso, essas ferramentas podem ajudar estudantes a superar bloqueios criativos, além de permitir que foquem em habilidades de ordem superior, como análise crítica, ao invés de apenas memorização e execução mecânica.

7. Veja mais em: <https://bit.ly/4afJoP4>.

Entretanto, essas potencialidades vêm acompanhadas de limitações técnicas e cognitivas. A IA pode alucinar, ou seja, gerar respostas factualmente incorretas, porém gramaticalmente coerentes e persuasivas. Esse é um grande desafio e exige uma mudança de postura no uso das plataformas. Há um risco real de consolidação de conceitos errôneos se o estudante não possuir o repertório necessário para verificar a veracidade das informações ou se a mediação docente não for efetiva. Mais preocupante ainda é o perigo da terceirização do pensamento: o uso irrestrito da ferramenta pode levar à atrofia da capacidade de síntese e argumentação, caso o aluno delegue à IA o esforço cognitivo de estruturar ideias, transformando-se em um mero editor de conteúdo gerado pela máquina, em vez de autor de seu próprio conhecimento.

Por fim, é importante considerar as limitações éticas e sociais que impactam o ambiente pedagógico. Como os modelos são treinados em vastos volumes de dados da internet, eles frequentemente reproduzem e amplificam vieses culturais, de gênero e raciais (Lapa, 2024). O uso pedagógico sem uma lente crítica pode reforçar estereótipos em vez de combatê-los. Somado a isso, existe o desafio da equidade: o acesso desigual às versões mais avançadas e capazes dessas ferramentas (frequentemente pagas) pode aprofundar o fosso educacional, criando uma disparidade entre estudantes que aprendem a “copilotar” a IA para alavancar seu desempenho e aqueles que permanecem à margem dessa nova ferramenta digital.

## **Caminhos para uma educação crítica na era da IA**

As tecnologias da informação e comunicação, em especial o uso de ferramentas baseadas em inteligência artificial, tem alterado e continuarão alterando, de forma dramática, o futuro do trabalho e da vida. Acreditamos que os julgamentos reflexivos podem possibilitar uma maior profundidade do entendimento dessas tecnologias e, assim, permitir uma maior amplitude de valores humanos e éticos.

Os desafios e preocupações com o uso da inteligência artificial são muitos, pois o uso acrítico dessa ferramenta contribui para uma visão tecnicista e ingênua da tecnologia. Do ponto de vista histórico e educacional, a IA faz parte de uma longa série de momentos em que o surgimento de uma nova tecnologia gerou grande esperança ao prometer resolver a maioria dos problemas educacionais (Illera, 2024).

Sabemos que tecnologia não é neutra (Feenberg, 2002). Diante de uma mesma questão a ser resolvida tecnicamente, é possível conceberem-se distintas soluções tecnológicas. Quando escolhemos uma tecnologia, buscamos não somente

tornar nossa vida mais eficiente, mas também uma forma de vida diferente. Nessa perspectiva, a tecnologia não é um destino, mas um cenário de luta. É um campo social de batalha, ou talvez uma metáfora melhor seria um parlamento das coisas, no qual alternativas civilizatórias são debatidas e decididas (Feenberg, 2002).

O uso da IAG entre os estudantes já é uma realidade. No entanto, apesar de demonstrarem crescente familiaridade com ela, ainda faltam práticas que estimulem a criticidade, especialmente na avaliação da confiabilidade das respostas e na identificação de vieses (Coelho; Pamplona; Matta, 2025). Por isso, torna-se necessário ampliar o letramento em IA, para que os estudantes desenvolvam um repertório mais amplo sobre essas ferramentas, especialmente no que diz respeito ao uso crítico e à capacidade de identificar a tecnologia mais adequada para cada tipo de trabalho ou pesquisa, sem incorrem problemas ético e legais.

A formação docente demanda competências digitais que incorporam implicações vinculadas ao funcionamento da inteligência artificial no contexto educacional. Dessa forma, o docente pode e deve problematizar e resistir às lógicas algorítmicas e às plataformas dominantes.

Docentes e estudantes devem ser capazes de reconhecer quando a IA e os sistemas automatizados baseados em dados estão sendo utilizados, além de possuir uma compreensão básica sobre o funcionamento dessas tecnologias. É importante que saibam interagir com sistemas de IA de forma proativa, por exemplo, utilizando ferramentas de processamento de linguagem natural de modo a potencializar, e não limitar, a criatividade. Também é importante que consigam identificar os momentos em que a contribuição e a supervisão humana são necessárias, garantindo um uso crítico e responsável dessas tecnologias (Selwyn, 2023).

## Referências

- AI FOR EDUCATION. **GenAI Chatbot Prompt Library for Educators**, 2025. Disponível em: <https://bit.ly/4t69tYc>. Acesso em: 18 dez. 2025.
- COELHO, Juliana Cândida Batista Gomes; PAMPLONA, Luciany Sarmiento; MATA, Cláudia Eliane da. Desafios e aprendizagens na mediação com chatbot ao inserir inteligência artificial na aula de Matemática. **Boletim Gepem**, 2025. (No prelo).
- FEENBERG, Andrew. **Transforming technology: a critical theory revisited**. 2. ed. Nova York; Oxford: Oxford University Press, 2002.
- LAPA, Andrea Brandão. **Em tramas: reflexões sobre a educação para a cidadania na cultura digital**. Salvador: EDUFBA, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/4t69QCi>. Acesso em: 10 out. 2025.

LECUN, Yann; BENGIO, Yoshua; HINTON, Geoffrey. Deep learning. **Nature**, Londres, v. 521, p. 436-444, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3Z1nR6z>. Acesso em: 12 nov. 2025.

LUDERMIR, Teresa B. Inteligência artificial e aprendizado de máquina: estado atual e tendências. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 35, n. 101, p. 85-94, jan. 2021. Disponível em: <https://bit.ly/4k83ApF>. Acesso em: 07 out. 2025.

MCCARTHY, John. **What is Artificial Intelligence?** Stanford: Stanford University, 2007. Disponível em: <https://bit.ly/4qfm8Ws>. Acesso em: 07 out. 2025.

MCCARTHY, John *et al.* A Proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence, August 31, 1955. **AI Magazine**, Nova York; Washington, D.C., v. 27, n. 4, p. 12, 2006. DOI: 10.1609/aimag.v27i4.1904. Disponível em: <https://bit.ly/466iE0Y>. Acesso em: 11 nov. 2025.

McCULLOCH, Warren S.; PITTS, Walter. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. **Bulletin of Mathematical Biophysics**, v. 5, p. 115-133, 1943. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02478259>. Disponível em: <https://bit.ly/4sIsEac>. Acesso em: 04 fev. 2026.

MITCHELL, Tom M. **Machine learning**. Nova York: McGraw-Hill, 1997. Disponível em: <https://bit.ly/3LZTQRp>. Acesso em: 02 dez. 2025.

MOLLICK, Ethan R. **Co-intelligence: living and working with AI**. Nova York: Portfolio; Penguin, 2024.

MOLLICK, Ethan R.; MOLLICK, Lilach. **Instructors as innovators: a future-focused approach to new AI learning opportunities, with prompts**. Filadélfia: Wharton School of the University of Pennsylvania, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/3ZySSyO>. Acesso em: 04 nov. 2025.

NILSSON, Nils John. **Artificial intelligence: a new synthesis**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1998. Disponível em: <https://bit.ly/4k6PJzQ>. Acesso em: 09 set. 2025.

PORVIR. **Guia rápido de IA para a sua aula**. [S.l.]: Porvir, set. 2024. Disponível em: <https://bit.ly/49LCP6P>. Acesso em: 26 out. 2025.

RUSSELL, Stuart. **Human compatible: artificial intelligence and the problem of control**. Nova York: Viking, 2019.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial intelligence: a modern approach**. 4. ed. Nova Jersey: Pearson, 2021.

SAMUEL, Arthur L. Some studies in machine learning using the game of checkers. **IBM Journal of Research and Development**, Nova York, v. 3, n. 3, p. 210-229, 1959. DOI: 10.1147/rd.33.0210. Disponível em: <https://bit.ly/4sZbe9D>. Acesso em: 04 fev. 2026.

SANTOS NETO, Manoel V. dos. **Resolução de problemas com processamento de linguagem natural**. Goiânia: Cegraf UFG, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/4q4SYJo>. Acesso em: 03 set. 2025.

SELWYN, Neil. Como se preparar para as realidades da Inteligência Artificial: um desafio central para a educação na década de 2020. *In*: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras**: TIC Educação 2022. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2023, p. 113-119. Disponível em: <https://bit.ly/4ajjHNM>. Acesso em: 10 ago. 2025.

TURING, Alan M. Computing machinery and intelligence. **Mind**, Oxford, v. 59, p. 433-460, 1950. Disponível em: <https://bit.ly/3NIboCd>. Acesso em: 04 fev. 2026.

VASWANI, Ashish *et al.* Attention is all you need. *In*: CONFERENCE ON NEURAL INFORMATION PROCESSING SYSTEMS (NEURIPS), 31, 2017. **Proceedings** [...]. Long Beach: Neurips, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/4qLzMS7>. Acesso em: 05 nov. 2025.



### CAPÍTULO 3.

# ANDAIMES DE SILÍCIO: LIMITES E POSSIBILIDADES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PRESERVAÇÃO DA AGÊNCIA HUMANA

*Ronei Ximenes Martins*

## **Introdução**

As inteligências artificiais generativas (IAG) tem sido apresentada pelas *Big Tech*<sup>8</sup> como mais um dos marcos disruptivos para a educação (Lima-Lopes, 2025). Ela se junta a outras grandes promessas de transformações sociais moldadas por inovações tecnológicas (Selwyn, 2013; Watters, 2023). Conforme criticam Audrey Watters (2023) e Neil Selwyn (2013), essas empresas apresentam, ao longo das últimas décadas, todas as suas inovações como “revolucionárias” para a área da educação, mas nunca ofereceram evidências empíricas sólidas sobre essas afirmações.

Para Lima-Lopes (2025), o incentivo ao uso intensivo de IAG na educação formal é impulsionado pelas corporações detentoras de seus direitos de uso e se dá por meio de uma narrativa futurista de inovação, modernidade e eficiência que, frequentemente, é disseminada por veículos de comunicação não especializados no campo educacional, sem a promoção de discussão aprofundada sobre limites ou possíveis cuidados.

Essas narrativas sobre um futuro pré-determinado e exitoso são bem planejadas e acompanhadas de investimentos adequados. Por isso, têm o potencial de criar condições socioeconômicas e culturais que acabam por inviabilizar outros possíveis futuros, deixando a impressão de que aquele determinismo narrado era verdadeiro. Tal fenômeno é perceptível com facilidade e a informação oculta é: a quem tal determinismo favorece?

Em contraponto à narrativa de grandes vantagens, vários estudos (Lima-Lopes, 2025; Timponi; Evangelista, 2025; Unesco, 2023) alertam para a existência de uma tendência perigosa de superestimação do potencial das IAG,

---

8. Grandes empresas estadunidenses que detêm o domínio sobre serviços, meios e artefatos das principais tecnologias de informação e comunicação utilizadas em escala global. Para compreensão profunda de como as *Big Techs* transformam seus dados pessoais em *commodities* a partir de promessas de futuros promissores, sugiro a leitura de Zuboff (2019).

sendo necessário isolar o exagero para que possamos usufruir desta tecnologia de forma benéfica, sem negligenciar seus riscos e limitações.

Nessa perspectiva, o objetivo deste capítulo é discutir, com uma abordagem realista e estratégica, quais são as possibilidades de utilização das IAG na educação formal, com garantias de que servirão para ampliar as capacidades humanas (Unesco, 2023) e não para substituí-las ou reduzi-las.

## **Conceitos-chave: IAG e a educação centrada nas pessoas**

A discussão sobre o futuro da educação passa, necessariamente, por uma reflexão sobre o que se entende por educação, conceito que está em tensão devido às transformações prometidas pelos *Large Language Models* (LLMs) (Heinonen, 2024). A necessidade de reafirmação de identidade decorre da crescente incursão de especialistas de outros campos, sobretudo de tecnologias digitais, nos fazeres e propósitos educacionais. Esses sujeitos apresentam prescrições e previsões para mudanças radicais no ensino<sup>9</sup>, sem muita preocupação com as características culturais, socioeconômicas, psicossociais e pedagógicas inerentes a cada comunidade, região ou país.

Tais propostas, que denominarei de “invasoras da escola e da universidade”, tendem a distorcer ou simplificar o propósito primeiro da educação formal, que é o de ser meio para o desenvolvimento integral do indivíduo, incluindo sua formação crítica, social e ética para a cidadania (Dewey, 1979; Saviani, 2020). A educação formal atua a partir de necessidades psicossociais, econômicas, cognitivas, emocionais, culturais e, ao mesmo tempo, estratégicas. Portanto, deve estar além da adoção de projetos reducionistas que priorizam a transmissão de informação em detrimento dos objetivos humanísticos duradouros. Nesse sentido, é necessário valorizar a função crítica e emancipatória dos processos educativos, pois viabilizam a compreensão dos passados, a problematização de futuros e a intervenção no presente (Canário, 2006).

---

9. As grandes empresas de tecnologia estão buscando mudar a educação em favor de um tipo de capitalismo que lhes favorece, com o setor educacional juntando-se explicitamente ao caminho das receitas de vigilância, verdadeiras fábricas de dados preciosos. Essa incursão é marcada pela privatização não autorizada do que Zuboff (2019) denomina “divisão do aprendizado na sociedade”. Este projeto digital corporativo inclui propostas como a dos cursos on-line abertos massivos em superação à educação formal e se aprofunda na busca pela modificação comportamental das novas gerações. Zuboff alerta que tais práticas visam garantir resultados comerciais e incluem a coleta secreta de dados de estudantes para fins econômicos, transformando o ambiente educacional em uma nova arquitetura de extração e execução de dados.

Se educação é um processo de formação integral humana, não é possível concebê-la sem o protagonismo docente. Afinal, a formação só se dá no encontro entre pessoas, nas vivências e emoções (Nóvoa, 2023). Neste sentido, o trabalho do professor não pode ser reduzido exclusivamente à colaboração, facilitação ou mediação do processo de aprendizagem, deixando-o à margem do ensino de conteúdos, tal como se propõe na vertente tecnicista de inovação com IAG implantada na Alpha School<sup>10</sup> de Austin, Texas. O professor, na visão desse tipo de abordagem, é instado a se tornar um tutor de sala de aula, tal como se observa em Fadel *et al.* (2024).

A introdução da IAG em um cenário educacional pressionado por esse tipo de ação do solucionismo tecnológico (Morozov, 2014) requer atenção. Como elas otimizam demandas pessoais de forma prática, se integram facilmente às plataformas tecnológicas adotadas por escolas e universidades. Várias corporações utilizam (ou utilizarão) aplicações de IAG acopladas aos sistemas computacionais adotados nas redes pública e privada.

Tais constatações nos levam à necessidade de reafirmação da centralidade da agência humana (AH) na condução de todas as iniciativas que envolvam a utilização de inteligência artificial. A AH é a capacidade dos indivíduos de exercerem controle total sobre suas vidas, por meio de ações intencionais e livremente deliberadas (Bandura, 1989). Ela tem sido discutida nos cenários de automação de processos com uso de inteligência artificial (Fanni *et al.*, 2023; Yang *et al.*, 2025) e envolve quatro propriedades centrais: intencionalidade (formação de planos e estratégias), antecipação (decisão sobre a projeção de resultados futuros), autorreatividade (monitoramento e regulação das próprias ações) e autorreflexão (capacidade de examinar o próprio funcionamento e eficácia), características próprias do humano e que devem ser preservadas sob seu domínio.

O exercício pleno da AH depende de competências tais como criatividade, pensamento crítico e adaptabilidade, cujas aprendizagens não ocorrem sem a interação entre humanos. Essa perspectiva está em consonância com o legado da pedagogia emancipatória de Freire (1987), a qual defende o diálogo como uma necessidade existencial e a ação-reflexão-ação como meios para o desenvolvimento da consciência. Nessa perspectiva, as IAG devem ocupar o lugar de complementos e acessórios amplificadores de capacidades humanas.

Ante o exposto, faz-se necessário analisar criticamente as possibilidades e limites de utilização da IAG na educação formal, tendo como centralidade a AH, na busca pela prevalência do protagonismo das pessoas em qualquer possível futuro.

---

10. Veja mais em: <https://bit.ly/4rIGqhS>.

## Principais limites e possibilidades de uso da IAG na educação formal

Pesquisadores como Selwyn (2019) apontam que existe uma tendência de se superestimar o potencial da IAG, sendo necessário separar a realidade do exagero para que possamos desenvolver práticas exitosas sem negligenciar seus riscos e limites.

Existem limitações hoje conhecidas das IAG, visto que elas operam por meio de processos estatísticos desprovidos de consciência, experiência vivencial e julgamento ético. Assim, é possível afirmar que o limite primeiro, imposto pela própria arquitetura dessas IAG, é a impossibilidade técnica de sua aplicação segura para automatizar o trabalho de ensino, porque ele não existe desvinculado de alguém que aprende e das relações socioemocionais que sustentam esse processo. Este argumento se baseia na centralidade da relação professor-aluno como pilar insubstituível da educação formal.

O segundo limite, que deve ser empecilho para a adoção massiva e acrítica dessa tecnologia, se refere a um risco severo: a possível atrofia de determinadas habilidades cognitivas e a consequente degradação de competências essenciais à vida civilizada e em sociedade.

Uma das principais preocupações científicas nesse aspecto (Lee *et al.*, 2025; Kosmyna *et al.*, 2025) diz respeito à forma como as IAG podem comprometer processos neurais que sustentam o aprendizado e a cognição de alto nível. A substituição da atividade mental direta por *outputs* prontos gerados com IAG provoca atrofia, segundo as pesquisas, devido à redução de esforço mental (Lee *et al.*, 2025). O cérebro, quando engajado em tarefas cognitivamente complexas, como por exemplo, na redação de um ensaio, funciona ativando redes neurais de amplo alcance com elevada carga de trabalho mental (Kosmyna *et al.*, 2025). Entretanto, se não estimulado e exigido, opera sob o princípio da mínima ação, buscando economicidade energética.

Portanto, se uma IAG substitui parte significativa do esforço cognitivo de atividades intelectuais, o cérebro deixa de ativar redes neurais determinantes para o desenvolvimento ou a manutenção das habilidades associadas a tais atividades.

O terceiro limite se refere à confiabilidade dos *outputs* gerados pelas IAG. Existe necessidade imperiosa de supervisão humana para os resultados em texto, imagens, áudio ou vídeo gerados por elas, fato destacado nas próprias plataformas de uso. A OpenAI adota, por exemplo, o seguinte alerta: “O ChatGPT pode cometer erros. Por isso, lembre-se de conferir informações relevantes”. Outras empresas adotam o mesmo alerta em suas interfaces de usuário. Se o usuário não está intelectualmente preparado para supervisionar os *outputs* e

ajustá-los quando necessário, assume a autoria de todas as consequências por copiá-los do ambiente do IAG para a atividade que desenvolve.

Em suma, existe diferença relevante, em termos de consequências, entre saber utilizar uma IAG ou depender dela para desempenhar atividades. No campo educacional, esta diferenciação é fundamental e poderá vir a ser a diferença entre se tornar um cidadão pleno ou um indivíduo manipulável, pouco preparado para a complexidade da vida em sociedade.

Apontados os principais limites de utilização, cabe ressaltar que as IAG oferecem possibilidades reais de ganhos de produtividade e de qualidade quando aplicadas respeitando-se suas impossibilidades e controlados os riscos que oferece.

Tais tecnologias são capazes de recuperar, sintetizar e organizar dados de forma automatizada e rápida, transformando significativamente o processo de busca e análise de informações (Freire; Santos, 2023). A IAG pode ser utilizada também para a exploração inicial de ideias e planejamento do ensino ou de pesquisas, sugerindo temas, objetivos, métodos e hipóteses, e ajudando a estruturar e organizar projetos de pesquisa ou de aulas (Sampaio; Sabbatini; Limongi, 2024).

Além da manipulação de informação no formato de texto, as IAG operam com a criação de imagens, figuras, esquemas, representações gráficas, apresentações e vídeos (Sampaio *et al.*, 2024), recursos muito requisitados em atividades de ensino. Outra possibilidade relevante é o apoio qualificado para o professor na personalização do atendimento para estudantes (Fadel *et al.*, 2024). Também é possível acelerar a realização de tarefas administrativas, cada vez mais atribuídas a docentes.

Do cotejo entre limites e possibilidades, é possível extrair ideias para utilização responsável desse recurso tecnológico nos processos educacionais. Nessa perspectiva é que proponho os andaimes de silício como meio que pode contribuir para adoção de metodologias de ensino apoiadas por IAG.

### **Andaimes de silício: a diferença entre utilizar ou depender da IAG**

A andaimeação (*scaffolding*), cujo conceito foi utilizado pela primeira vez por David Wood, Jerome Bruner e Gail Ross (1976), descreve uma forma de mediação pedagógica na qual o professor cria apoios temporários ao aprendiz para que este consiga realizar atividades ou apreender conceitos que estão além de suas capacidades imediatas. Essa mediação se inspira na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), de Lev Vigotsky (2007). Trata-se de uma metáfora dos andaimes da construção civil, estruturas temporárias de metal ou madeira montadas ao lado de edifícios ou outras obras, cuja finalidade é

permitir o acesso seguro de trabalhadores a locais elevados e suportar materiais utilizados por eles. Concluído o trabalho, as estruturas são removidas.

Embora o conceito tenha sido elaborado a partir de observações de crianças ao resolverem problemas, sua aplicabilidade pode estender-se à educação de jovens e de adultos (Gonsales *et al.*, 2025), contextos nos quais o mediador também desempenha um papel central de orientação e sustentação do processo de aquisição de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades. A andaimação envolve o reconhecimento dos saberes prévios, das experiências de vida e dos contextos socioculturais dos aprendizes.

A fusão desse conceito com a IAG permite criar a metáfora dos andaimes de silício como alternativa promissora para a aplicação dessas tecnologias aos processos de ensino-aprendizagem. A perspectiva de aplicação da tecnologia como apoio temporário, com retirada progressiva, pressupõe uma articulação pedagógica tal que submeta o suporte tecnológico ao nível crescente de desenvolvimento da autonomia cognitiva dos aprendentes.

As IAG podem se constituir em suportes intermitentes capazes de viabilizar atividades desafiadoras ou a apreensão de conceitos complexos que estão além das capacidades imediatas do estudante. Para tal, proponho a adaptação dos pilares identificados por Doo, Bonk e Heo (2020) para a implantação da andaimação:

1. **Contingência:** é a necessidade de análise contínua das habilidades e conhecimentos dos aprendentes, em atividades específicas, para que o professor possa configurar os andaimes e os momentos apropriados de oferecê-los. As IAG, se parametrizadas adequadamente, têm capacidade de identificação do nível das habilidades e conhecimentos de cada aprendente sobre determinado objeto de estudo. Isso permite a andaimação ajustada individualmente a partir dos suportes projetados pelos professores. Com base nas análises e parametrização, é possível oferecer feedback contínuo, exposição de conceitos e roteiros para estudo com formato de comunicação adaptado ao aprendente.
2. **Transferência de responsabilidade:** o processo de andaimação deve encorajar o aprendente a assumir a responsabilidade e o protagonismo sobre a apropriação da aprendizagem, a fim de que dispense as estruturas de apoio tão logo se sinta preparado (pressuposto para a aquisição de autonomia). Isto é primordial para que o propósito do andaime seja atingido (e ele não se torne uma muleta permanente). A transferência de responsabilidade enfatiza a relevância de se mitigar as atividades de andaimação ao longo do processo de aprendizagem. No âmbito da utilização das IAG, é

relevante que professores definam como e quando os aprendentes poderão utilizar o suporte oferecido pelas IAG, sendo que este deve ser gradualmente reduzido, até que inexista.

- 3. Intersubjetividade:** caracterizada pela construção de uma compreensão compartilhada e coletiva. A andaimação deve propiciar o apoio entre pares, a troca de ideias e a negociação de significados. Embora as IAG sejam uma espécie de tutor algorítmico mais relacionado aos conteúdos de estudo, elas podem apoiar a interação de maneira a reforçar o conhecimento construído de forma compartilhada bem como a negociação de significados. Tal prática pode ser reforçada por meio de recursos tecnológicos inseridos pelo docente, nos quais se publicizam os resultados de interações entre IAG e grupos de aprendentes para que debates sobre possíveis aprimoramentos, em interações humanas, resultem em conhecimento compartilhado.

A aplicação da andaimação assistida por IAG pode estender-se também para aspectos socioemocionais. Sabemos que a inteligência artificial é incapaz de empatia, mas ela pode ser parametrizada para simular comportamentos empáticos e, a partir disso, ofertar também andaimes emocionais que se concentrem em elementos tais como o acolhimento e motivação (Kim *et al.*, 2025). Este tipo de andaime, que para o aprendente se apresenta como empático, pode aumentar o engajamento e a autoeficácia.

Portanto, sistemas de andaimação baseados em IAG, quando bem planejados, podem auxiliar na supervisão da (e na reflexão sobre a) aprendizagem, fornecendo feedback contínuo que incentiva a reflexão e potencializa apoios personalizados. Para que isto ocorra, é imprescindível que exista um professor que planeje e prepare a andaimação, bem como monitore sua aplicação. As IAG, sem a devida preparação, oferecem processo estático, que responde a todas as demandas do aprendente tal como ele as requisita, sem supervisão de retirada gradual de apoio à medida que ele ganha proficiência (Omar; Mgala; Mwakondo, 2025). Essa deficiência pode induzir uma superdependência e gerar atrofia das habilidades as quais o desenvolvimento deveria ser apoiado (e não substituído). Além disso, o uso da IAG pode ser improdutivo quando seu *output* excede a capacidade de compreensão do aluno, impedindo a integração da informação ao conhecimento existente (Haraldsrud; Odden, 2025).

Em suma, as IAG apresentam potencialidade real para utilização na educação, na perspectiva do aprimoramento da andaimação adaptativa e interativa, programada e supervisionada por professores. Contudo, a aplicação bem-sucedida exige, da comunidade acadêmica ou escolar, uma abordagem crítica e informada. O trabalho do professor permanece insubstituível, sendo essencial na mediação do

conhecimento, interpretação dos dados gerados, tomada de decisões pedagógicas estratégicas, planejamento e supervisão da andaimação de silício.

## Últimas considerações

Nas reflexões desenvolvidas neste capítulo busquei afastar abordagens deterministas sobre a inteligência artificial generativa na educação com evidências de que nenhuma tecnologia, por mais sofisticada que seja, pode definir sozinha os rumos dos processos formativos. Ao reafirmar a educação como processo de formação integral, crítica e emancipatória, em diálogo com Dewey, Freire, Saviani, Canário e Nóvoa, defendi que a prática educativa deve se centrar no encontro entre pessoas e nas relações que articulam conhecimento, ética, afetividade e projeto de sociedade. Nesse cenário, a centralidade da agência humana, entendida como capacidade de agir com intencionalidade, antecipação, autorregulação e autorreflexão, se torna critério básico para qualquer proposta de uso de IAG em contextos de ensino-aprendizagem.

A análise dos limites da IAG mostrou que há riscos graves de automação acrítica de práticas educativas tendo como consequência a atrofia de habilidades cognitivas de alto nível e a degradação da autonomia intelectual. Também destaquei a diferença crucial entre utilizar e depender dessa tecnologia. Sem capacidade de supervisão crítica, estudantes e professores podem tomar como conhecimento próprio aquilo que é mera recombinação estatística de dados, assumindo responsabilidades acadêmicas e profissionais sobre *outputs* de confiabilidade incerta. Diante disso, a elaboração de políticas institucionais, a manutenção de práticas pedagógicas que preservem o protagonismo docente, bem como a garantia de transparência, proteção de dados e responsabilização dos agentes envolvidos são medidas urgentes.

A metáfora dos “andaimes de silício” foi proposta como uma forma de conversão das IAG em apoios de caráter temporário aos processos de aprendizagem. Este apoio deve ser planejado e subordinado a projetos pedagógicos que visam à ampliação (e não à substituição) das capacidades humanas. A articulação do conceito de andaimação com os desafios contemporâneos trazidos pelas IAG se apoia na premissa de que seu uso educacional deve ser desenhado para favorecer a autonomia cognitiva, a reflexão crítica, a cooperação e a produção de conhecimentos, e não para simplificar o trabalho docente e discente.

Em síntese, o futuro da educação com apoio de IAG não será determinado pelo que as *Big Tech* pretendem. Dependerá das escolhas éticas, políticas e pedagógicas que fizermos agora. Cabe a cada escola, universidade, comunidade edu-

cativa e aos poderes democráticos constituídos definirem até que ponto, como e para que essas tecnologias serão incorporadas aos processos educacionais.

## Referências

BANDURA, Albert. Human agency in social cognitive theory. **American Psychologist**, Washington, D.C., v. 44, n. 9, p. 1175-1184, 1989. Disponível em: <https://bit.ly/3LHBHbb>. Acesso em: 12 dez. 2025.

CANÁRIO, Rui. **A escola tem futuro?** Das promessas às incertezas. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DEWEY, John. **Democracia e educação**. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

DOO, Min Young; BONK, Curtis; HEO, HHeek. A meta-analysis of scaffolding effects in online learning in higher education. **International Review of Research in Open and Distributed Learning**, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 60-80, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/4cqWpGW>. Acesso em: 05 fev. 2026.

FADEL, Charles *et al.* **Educação para a era da inteligência artificial**. Tradução de Marcelo Schild Arlin. São Paulo: Fundação Santillana; Fundação Telefônica Vivo; Instituto Península, 2024. E-book. Disponível em: <https://bit.ly/4bk4kpd>. Acesso em: 10 out. 2025.

FANNI, Rosanna *et al.* Enhancing human agency through redress in Artificial Intelligence Systems. **AI & Society**, Londres, v. 38, p. 537-547, 2023. Disponível em: <https://bit.ly/4a0Q0zI>. Acesso em: 14 dez. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Wendel; SANTOS, Edméa. Inteligência Artificial Generativa e os saberes científicos. *In*: ALVES, Lynn (org.). **Inteligência Artificial e Educação**: refletindo sobre os desafios contemporâneos. Salvador: EDUFBA, 2023, p. 123-132.

GONSALES, Priscila *et al.* **IA e ensino público superior no Brasil: recomendações para políticas institucionais de governança**. Brasília: Cátedra Unesco em Educação Aberta e Tecnologias para o Bem Comum, 2025. Disponível em: <https://bit.ly/49VKzC0>. Acesso em: 17 nov. 2025.

HARALDSRUD, Andreas; ODDEN, Tor Ole B. Bridging Artificial Intelligence and real intelligence: self-scaffolding computational modeling with Generative AI in Chemistry. **Journal of Chemical Education**, Madison, v. 102, p. 4255-4266, 2025. Disponível em: <https://bit.ly/468NupL>. Acesso em: 17 nov. 2025.

HEINONEN, Olli-Pekka. Prefácio à edição original. *In*: FADEL, Charles *et al.* **Educação para a era da inteligência artificial**. São Paulo: Fundação Santillana; Fundação Telefônica Vivo; Instituto Península, p. 25-28, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/4t6aOyl>. Acesso em: 12 dez. 2025.

KIM, Hayeon *et al.* Impact of Generative Artificial Intelligence on learning: scaffolding strategies and self-directed learning perspectives. **International Journal of Human-Computer Interaction**, [S.l.], 25 jul. 2025. Disponível em: <https://bit.ly/4bYNM6h>. Acesso em: 10 nov. 2025.

KOSMYNA, Nataliya *et al.* Your brain on Chatgpt: accumulation of cognitive debt when using an AI assistant for essay writing task. **Arxiv**, 10 jun. 2025. Disponível em: <https://bit.ly/4bq1IpW>. Acesso em: 15 dez. 2025.

LEE, Hao-Ping *et al.* The impact of generative AI on critical thinking: self-reported reductions in cognitive effort and confidence effects from a survey of knowledge workers. *In: 2025 CHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS*, 2025, Yokohama. **Proceedings** [...]. Yokohama: CHI, 2025, p. 1-22. Disponível em: <https://bit.ly/3LTzTvK>. Acesso em: 15 dez. 2025.

LIMA-LOPES, Rodrigo E. de. Por uma revisão crítica do uso de inteligência artificial na educação. **Revista de Estudos de Cultura**, São Cristóvão, v. 11, n. 27, p. 39-66, jan./jun. 2025. DOI: <https://doi.org/10.32748/revoc.v11i27.22719>.

MOROZOV, Evgeny. **To save everything, click here**: the folly of technological solutionism. Nova York: PublicAffairs, 2014.

NÓVOA, António. **Professores**: libertar o futuro. Colaboração de Yara Alvim. São Paulo: Diálogos Embalados, 2023.

OMAR, Amina S.; MGALA, Mvurya; MWAKONDO, Fullgence. AI-driven visual scaffolding in education: a comprehensive literature review. **International Journal of Research and Scientific Innovation**, Gurugram, v. 12, n. 3, p. 740-750, 2025. Disponível em: <https://bit.ly/3ZoNLkV>. Acesso em: 04 fev. 206.

SAMPAIO, Rafael C.; SABBATINI, Marcelo; LIMONGI, Ricardo. **Diretrizes para o uso ético e responsável da Inteligência Artificial Generativa**: um guia prático para pesquisadores. São Paulo: Intercom, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/4qWO9ms>. Acesso em: 04 fev. 2026.

SAMPAIO, Rafael C. *et al.* ChatGPT e outras IAs transformarão a pesquisa científica: reflexões sobre seus usos. **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, v. 32, p. 1-24, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/46bcgWj>. Acesso em: 03 fev. 2026.

SAVIANI, Demerval. **Escola e democracia**. 43. ed. Campinas: Autores Associados, 2020. ISBN: 9788574964126. E-book.

SELWYN, N. Discourses of digital “disruption” in education: a critical analysis. *In: FIFTH INTERNATIONAL ROUNDTABLE ON DISCOURSE ANALYSIS*, 2013, Hong Kong. **Anais** [...]. Hong Kong: City University Hong Kong, 2013, p. 1-28. Disponível em: <https://bit.ly/3ZEn5MQ>. Acesso em: 12 dez. 2025.

SELWYN, Neil. **Should robots replace teachers?: AI and the future of education**. Cambridge: Polity Press, 2019. E-book.

TIMPONI, Raquel; EVANGELISTA, Raquel L. Letramento midiático, algorítmico e Inteligência Artificial: o papel dos agentes inteligentes na curadoria da pesquisa acadêmica. **Revista Eco-Pós**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, p. 110-132, 2025. Disponível em: <https://bit.ly/4ak5oIw>. Acesso em: 15 dez. 2025.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: Unesco, 2023. Disponível em: <https://bit.ly/3M1HN69>. Acesso em: 12 jan 2026.

VIGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WATTERS, Audrey. **Teaching machines: the history of personalized learning**. Cambridge: MIT Press, 2023.

WOOD, David; BRUNER, Jerome S.; ROSS, Gail. The role of tutoring in problem solving. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, Oxford, v. 17, n. 2, p. 89-100, 1976. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>. Acesso em: 10 dez. 2025.

YANG, Yuqin *et al.* Navigating the landscape of AI literacy education: insights from a systematic review. **Humanities and Social Sciences Communications**, Londres, v. 12, p. 45, 2025. Disponível em: <https://bit.ly/4rdU0nb>. Acesso em: 10 dez. 2025.

ZUBOFF, Shoshana. **The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new frontier of power**. Nova York: PublicAffairs, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/49N0UKx>. Acesso em: 10 dez. 2025.

### Nota do autor

Os sistemas Gemini, Claude e NotebookLM foram utilizados como recursos de apoio para triangulação do conteúdo de artigos e organização do fichamento eletrônico que resultou na elaboração do texto. Também foram utilizados no apoio à formatação e revisão ortográfica e gramatical. Em todas as ações apontadas, os resultados obtidos na interação com as IAG foram revisados e reescritos com o estilo deste autor. Não foram utilizados, no texto, trechos gerados diretamente por IA.



## CAPÍTULO 4.

# UM BREVE HISTÓRICO DAS INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS NA EDUCAÇÃO: DOS SISTEMAS Tutores AOS MODELOS GENERATIVOS

*Mikael Frank Rezende Junior  
Carla Tamiris de Souza Tavares  
Paloma de Faria*

As discussões recentes sobre inteligências artificiais (IA) na educação costumam oscilar entre dois extremos: de um lado, narrativas entusiastas que anunciam uma revolução inevitável, capaz de automatizar processos de ensino, personalizar trajetórias e otimizar o aprendizado; de outro, discursos que veem nessas tecnologias a ameaça de desumanização da escola, precarização do trabalho docente e aprofundamento das desigualdades educacionais. Em ambos os casos, a história da IA e da educação é frequentemente comprimida em slogans ou metáforas simplistas, como se os desafios atuais fossem inéditos.

Uma perspectiva com um viés mais historiográfico permite tensionar esse imaginário tecnicista (Castro; Maciel, 2024; Doroudi, 2023), pois em vez de tratar a IA apenas como uma inovação recente, partimos da ideia de que os desenvolvimentos técnico-científicos em torno das máquinas “inteligentes” estão, desde o século XIX, entrelaçados a projetos de racionalização do trabalho, de reorganização da vida social e de reconfiguração das práticas educativas. Nesse percurso, que vai da formalização simbólica do pensamento às atuais arquiteturas de aprendizado profundo, o que está em jogo não é apenas a capacidade de cálculo das máquinas, mas também modos de conceber o que significa aprender, ensinar e interagir com o conhecimento em sociedades marcadas pela centralidade dos dados e dos algoritmos.

Assim, com base em contribuições de estudos historiográficos sobre IA e educação, em análises críticas sobre personalização algorítmica e capitalismo de vigilância (Diniz; França, 2023) e em debates contemporâneos sobre ética e modelos generativos (Fernandes *et al.*, 2024; Rodrigues; Rodrigues, 2023), propomos, neste capítulo, reconstruir um breve histórico das IA na educação, dos sistemas de instrução programada e tutores inteligentes às recentes IA generativas (IAG). O capítulo está organizado em quatro momentos: (1) a gênese da ideia de máquinas que “aprendem” entre o século XIX e meados do

século XX; (2) a emergência da instrução programada e dos sistemas tutores, de 1960 a 1980; (3) as expansões, críticas e hibridismos que acompanham o avanço do aprendizado de máquina até a consolidação dos modelos generativos; e (4) os desafios contemporâneos colocados por essas tecnologias para a escola, o trabalho docente e a formação de sujeitos. Dessa forma, mais do que oferecer uma cronologia, buscamos evidenciar como cada “onda” de IA reatualiza tensões recorrentes entre controle e emancipação, padronização e singularidade, eficiência e sentido formativo.

## **A gênese da ideia de máquinas que “aprendem” (século XIX - 1950)**

Embora o termo “inteligência artificial” só tenha sido cunhado em meados do século XX, suas raízes conceituais remontam ao imaginário mecanicista do século XIX. Nesse contexto, a elaboração do primeiro algoritmo voltado a uma máquina analítica, realizada por Ada Lovelace, entre 1842 e 1843, em suas notas publicadas em 1943, costuma ser tomada como um ponto de virada: mesmo sem haver tecnologia capaz de executar seu programa, ela antecipou a noção de que o raciocínio humano poderia ser formalizado e, em alguma medida, reproduzido artificialmente.

Esse modo de pensar baseava-se em uma forte valorização da mensuração, da previsibilidade e do controle, características centrais da ciência da época. A inteligência passou a ser concebida como algo simbólico, estruturado pela lógica e potencialmente simulável. A educação também foi, em parte, influenciada por esse movimento, adotando modelos instrucionais que privilegiavam uma transmissão ordenada e controlada do conhecimento, lógica que mais tarde seria ecoada nas propostas de ensino automatizado e de instrução programada.

Já no início do século XX, esse imaginário técnico ganhou novas camadas. O desenvolvimento dos fundamentos teóricos da computação, o surgimento da cibernética e as primeiras teorizações sobre a automação do pensamento abriram caminho para a ideia de que máquinas seriam capazes de executar funções racionais. Dessa forma, a difusão do termo “robô” nos anos de 1920 (Čapek, 2004 [1920]) marcou a transição da ficção científica para uma imaginação técnico-científica que começava a vislumbrar as máquinas como entidades capazes de exibir comportamentos “inteligentes”. E poucos anos depois, a formulação de um modelo geral de computação estabeleceria as bases sobre as quais o campo da IA seria construído. Conforme explicitado por Doroudi (2023), “os campos da inteligência artificial (IA) e da educação têm estado profundamente entrelaçados desde os primeiros tempos da IA” (p. 885, tradução nossa).

A década de 1950 consolidou essa trajetória a partir da formalização da computação (Turing, 1937) e da posterior provocação do teste de Turing sobre a capacidade pensamento das máquinas. Mais do que buscar uma resposta definitiva, o teste buscou colocar em xeque a própria fronteira entre a inteligência humana e a artificial, sugerindo que processos antes considerados exclusivamente humanos poderiam ser formalizados e, portanto, reproduzidos por sistemas artificiais.

Nesse período, difundiu-se também a ideia de que a tecnologia poderia funcionar como uma extensão racional do humano, ajudando a organizar, otimizar e automatizar práticas sociais, incluindo as educacionais. Essa concepção alimentou, ainda de forma embrionária, projetos de dispositivos voltados ao ensino, baseados em princípios de repetição, controle e ajuste do ritmo de aprendizagem, que ganharam forma mais sistemática nas décadas seguintes com as máquinas de ensinar e a instrução programada.

O desenvolvimento da cibernética, especialmente a partir das noções de feedback e autorregulação, fortaleceu ainda mais essa linha de pensamento. Esses princípios se tornaram fundamentais tanto para os sistemas simbólicos de IA quanto para os primeiros dispositivos educacionais automatizados, de modo que muitas das ideias que hoje sustentam sistemas inteligentes de recomendação e personalização já estavam presentes, ainda que de modo incipiente, nesses modelos pioneiros.

Essa fase inicial evidencia uma dupla herança na história da IA no campo educacional: a confiança científica na formalização do pensamento e a tentativa de tornar o ensino controlável. Ao se encontrarem, essas duas propostas abriram caminho para as primeiras experiências de ensino automatizado, em que a máquina passou a ganhar espaço, não apenas como ferramenta de cálculo, mas também por meio de dispositivos que buscavam controlar o percurso de aprendizagem.

## **Da instrução programada aos tutores inteligentes (1960-1980)**

Entre as décadas de 1960 e 1980, a inteligência artificial e a educação mediada por tecnologias passaram por um período decisivo. Após a Conferência de Dartmouth, em 1956, marco frequentemente associado à consolidação do campo da IA moderna (Doroudi, 2023), a atenção deslocou-se progressivamente das bases cibernéticas para o paradigma simbólico, dedicado a representar o raciocínio humano por meio de regras formais e estruturas lógicas. Esse movimento abriu espaço para novas tentativas de aplicar modelos computacionais à aprendizagem, em paralelo à difusão da instrução programada e, mais tarde, dos chamados tutores inteligentes.

Nesse intervalo, consolidou-se a abordagem do processamento da informação, segundo a qual a cognição pode ser concebida como um sistema que manipula símbolos de forma ordenada, à semelhança de um programa de computador. Essa concepção aproximou, de maneira inédita, a psicologia cognitiva das pesquisas em IA, partindo do pressuposto de que compreender a mente equivaleria, em grande medida, a compreender seus “algoritmos”. Os modelos desenvolvidos nesse período, incluindo aqueles voltados à simulação da resolução geral de problemas, dialogaram diretamente com a pedagogia tecnicista então em vigor.

No âmbito educacional, o modelo de instrução programada, derivado do behaviorismo, buscava aplicar princípios de sequenciação lógica, reforço e retroalimentação. As máquinas de ensinar, em suas versões inicialmente mecânicas e posteriormente digitalizadas, incorporavam a ideia de controle e previsibilidade, alinhando-se ao ideal de um ensino ajustado às respostas do estudante. Embora inovadoras, tais propostas baseavam-se em uma visão estritamente lógica e observável da inteligência, deixando de lado dimensões afetivas, sociais e contextuais que compõem a complexidade do aprender.

Ainda assim, esse movimento desempenhou um papel essencial na estruturação dos primeiros modelos computacionais capazes de adaptar-se à instrução. Na passagem entre as décadas de 1970 e 1980, emergem a figura dos tutores inteligentes, sistemas que buscavam acompanhar o raciocínio do estudante, ajustar explicações e reorganizar tarefas conforme o desempenho individual. A adaptação deixa então de se limitar à simples progressão em sequências pré-fixadas e passa a envolver, ainda que de forma inicial, modelos de conhecimento do aluno e estratégias de ensino.

Nesse contexto, a ideia de máquina deixa de ser apenas reprodutora de comandos para assumir uma função mais ativa no monitoramento e no apoio, ao menos na agenda da IA educacional. A consolidação desses tutores coincidiu, assim, com a ascensão do Cognitivismo como teoria da aprendizagem. A convergência entre a IA simbólica e a explicação cognitivista do processamento mental resultou em um modelo de ensino mediado por tecnologia orientado pela personalização e pelo controle cognitivo.

Ao mesmo tempo, surgiam críticas às práticas instrucionistas, impulsionadas pelo construtivismo e, especialmente, pelo construcionismo, que via o computador não como instrumento de adestramento, mas como ambiente de exploração e criação. A linguagem Logo, por exemplo, tornou-se um símbolo desse novo olhar, ao enfatizar a aprendizagem por construção e experimentação, em contraste com a lógica de controle que inspirava a instrução programada e os primeiros sistemas adaptativos.

Esse período também desencadeia debates éticos e filosóficos sobre o papel da tecnologia na formação humana. Tornava-se evidente que a automação educacional, quando conduzida sem reflexão crítica, corria o risco de reduzir o processo formativo à repetição de padrões e ao cumprimento de sequências prescritas. Por outro lado, ganhava força a defesa da tecnologia como mediação capaz de ampliar as possibilidades cognitivas, sem substituir a ação docente. A tensão entre controle técnico e emancipação cognitiva começava, assim, a se delinear como tema central.

Desse modo, essas duas décadas revelam um movimento duplo. De um lado, desenvolvem-se os fundamentos técnicos e teóricos da IA educacional; de outro, emergem questionamentos sobre a autonomia discente, o papel do professor e o sentido ético do aprender mediado por máquinas. A IA passa então a representar não apenas um avanço tecnológico, mas também uma nova forma de organizar o conhecimento, reconfigurando as relações entre professor, estudante e saber.

A trajetória desse período evidencia um paradoxo persistente: ao mesmo tempo em que busca modelar a inteligência humana, suscita indagações sobre o que significa ensinar e aprender em uma cultura guiada pela racionalidade técnica. Os tutores inteligentes nascem, assim, como expressão de uma tensão fundadora entre automação e humanização da aprendizagem, tensão que permanece, ainda hoje, nos debates contemporâneos sobre as IA na educação. Nas décadas seguintes, críticas sociointeracionistas e abordagens situadas deslocaram o foco de sequenciar conteúdos para compreender a aprendizagem como prática social mediada, enfatizando a linguagem, a cultura e a participação. Isso não eliminou o ideal de controle, mas o reconfigurou: em vez de instrução programada explícita, ampliaram-se mecanismos de acompanhamento e otimização baseados em dados, que combinam promessas de personalização com novas formas de governança educacional.

### **Expansões, críticas e hibridismos: da popularização do aprendizado de máquina aos novos desafios para a aprendizagem humana (1990-2025)**

Já não é novidade que os diferentes modelos de linguagem generativos disponíveis vêm redefinindo as relações entre professores, estudantes e processos de aprendizagem, produzindo mudanças no campo educacional e na maneira de acessar e produzir conhecimento. A aparente visibilidade desses sistemas está ligada, entre outros fatores, ao ritmo extraordinariamente acelerado de sua evolução e às incógnitas que suscitam sobre seus modos de funcionamento, seus mecanismos de processamento de dados e seus efeitos sociais.

Essa virada na evolução das IA está enraizada no que passou a ser conhecido como *machine learning* e, sobretudo, na maturação de redes neurais profundas, que possibilitaram o chamado *deep learning*. Embora abordagens de aprendizado de máquina antecedam este recorte, foi sobretudo a partir dos anos 1990 que estratégias estatísticas orientadas por dados ganharam destaque, com uma inflexão decisiva na década de 2010 com redes neurais profundas e o *deep learning*. Mas as máquinas realmente “aprendem” da mesma forma que os humanos?

Em parte, essa impressão decorre das semelhanças superficiais entre certos processos. O aprendizado de máquina e o humano compartilham alguns elementos: ambos podem apoiar-se em exemplos, envolver processos de memória, mobilizar estratégias para resolver problemas, beneficiar-se da prática e de processos iterativos de ajuste. No entanto, essas aproximações não eliminam as diferenças profundas entre aprender estatisticamente a partir de dados e construir conhecimento em contextos culturais, sociais e históricos específicos.

O *machine learning*, subcampo da IA, permite que modelos computacionais se ajustem automaticamente com base em padrões extraídos de grandes conjuntos de dados, reduzindo a dependência de regras programadas explicitamente para cada situação. O *deep learning*, uma subárea do próprio aprendizado de máquina, utiliza redes neurais artificiais de múltiplas camadas, inspiradas em certos aspectos do funcionamento do cérebro humano, para extrair características e regularidades de forma automática e lidar com padrões complexos, como reconhecimento de imagens, de fala e de seqüências textuais, a partir do processamento de grandes volumes de dados (*Big Data*).

Modelos de linguagem de grande porte, como o ChatGPT, o Gemini e o Claude, desenvolvidos em curto prazo por grandes empresas tecnológicas, exemplificam esse avanço. Esses sistemas impressionaram pelo desempenho em tarefas de geração de textos, produção de código, elaboração de descrições de imagens e manutenção de diálogos coerentes com os usuários, realizando operações percebidas como formas de “compreensão”. A rapidez desse desenvolvimento relaciona-se à combinação entre arquiteturas de rede mais eficientes, a ampliação do poder computacional e a disponibilidade massiva de dados digitais.

Em função do *Big Data*, esses sistemas são treinados com grandes volumes de dados de entrada e podem ser refinados posteriormente com base nas interações com os usuários. Em termos gerais, quanto mais são usados e ajustados, mais se buscam aperfeiçoar suas respostas dentro de critérios definidos pelos desenvolvedores. Em muitos contextos, esses grandes volumes de dados também são explorados para prever comportamentos futuros dos usuários e influenciar escolhas e interesses, articulando-se com práticas de análise de dados educacionais e estratégias de recomendação.

Os primeiros protótipos de serviços educacionais personalizados remontam ao início do século XXI, com bibliotecas de videoaulas “rebobináveis”, que permitiam aos usuários acessar, pausar, voltar e repetir conteúdos quantas vezes desejassem. Em meados da década de 2010, com a expansão da mineração de dados, multiplicaram-se ambientes em que estudantes assistiam a aulas on-line, realizavam testes de verificação de aprendizagem e tinham suas ações registradas para que algoritmos recomendassem as etapas seguintes. Na teoria, essas propostas pareciam oferecer trajetórias flexíveis e ajustadas; na prática, revelaram limitações importantes (Blikstein, 2021; Vicari, 2021).

O aprendizado humano é muito mais complexo e envolve aspectos como interpretação, discernimento, emoções, experiências vividas, criatividade, pensamento divergente, imaginação e interação social. Em razão disso, modelos de linguagem e serviços algorítmicamente orientados configuram-se como ferramentas organizacionais e de apoio potencialmente úteis, mas continuam a operar por meio de modelagem estatística de padrões em larga escala, gerando saídas plausíveis, sem, contudo, oferecer garantia de verdade ou de intencionalidade pedagógica. Assim, é certo que as IA têm dado passos largos no campo da personalização, porém não conseguem abarcar a complexidade da interação humana e das práticas educativas situadas.

Dessa forma, ao mesmo tempo em que impressionam, esses sistemas suscitam questões de natureza ética (Fernandes *et al.*, 2024; Diniz; França, 2023): de onde vêm tantos dados? Onde são armazenados? São utilizados apenas para aperfeiçoar os próprios modelos? Quais são as fontes das respostas? Qual a veracidade das informações geradas? Quem responde por essas respostas e pelos conteúdos incorporados aos modelos? Como ficam a privacidade e a proteção dos usuários?

Esses dados, quando utilizados em contextos escolares e educacionais, suscitam ainda outros questionamentos, relacionados a desigualdades de acesso, plágio, uso acrítico, bloqueios criativos e possíveis formas de atrofia das capacidades cognitivas. Esses sistemas estariam, então, desumanizando o ensino? Substituirão o papel dos(as) docentes? Discentes se apropriam dessas ferramentas de forma crítica para potencializar seus processos de estudo ou tendem a utilizá-las para reproduzir textos e ideias sem referência às fontes? O que acontece com a privacidade dos dados de crianças e jovens nesses ambientes? (Rodrigues; Rodrigues, 2023).

Essas questões apontam para a necessidade de maior transparência sobre o funcionamento dos modelos de linguagem generativos e sobre a regulamentação de seu desenvolvimento e uso. Trata-se, então, de tecnologias que combinam potencialidades e dilemas, exigindo que impactos ambientais, sociais, culturais e epistêmicos sejam considerados nas decisões sobre sua adoção e integração a práticas educativas.

Nesse cenário mediatizado por modelos de linguagem generativos, os(as) docentes assumem um papel central de orientação. Em meio à reconfiguração do campo educacional, esses profissionais, enquanto agentes sociais, são chamados a criar oportunidades de debate com seus estudantes sobre esses sistemas, problematizando seus usos, de forma ética, crítica, consciente e responsável. Isso implica promover práticas em que tais sistemas funcionem como potencializadores das ações humanas, não como substitutos da docência, e discutir tanto seu modo de operação quanto os interesses comerciais de grandes conglomerados digitais por trás de sua aparente gratuidade.

Para isso, torna-se fundamental inserir essa temática na formação docente, desde a formação inicial, oferecendo bases conceituais e críticas, e também na formação continuada, de modo a ir além de treinamentos voltados exclusivamente à operacionalização de plataformas e pacotes educacionais pré-fabricados. Modelos generativos de IA já fazem parte da vida cotidiana e da experiência estudantil; não se trata de escolher simplesmente entre gostar ou não dessas tecnologias, ou entre usá-las ou rejeitá-las, mas de compreendê-las e problematizá-las, evitando que sua presença, muitas vezes naturalizada e invisível, aprofunde formas de controle ou restrinja possibilidades formativas.

## Os desafios contemporâneos das IA na educação

O percurso deste capítulo permite observar que a trajetória das IA no campo educacional nunca foi apenas técnica. Desde o imaginário mecanicista do século XIX e das primeiras formalizações do raciocínio em termos lógico-simbólicos, passando pela instrução programada, pelos tutores inteligentes e, mais recentemente, pelos modelos de linguagem generativos, o que está em disputa são modos de conceber o próprio ato de aprender e, conseqüentemente, o de ensinar. A cada nova onda tecnológica, reatualizam-se as promessas de racionalização, previsibilidade e controle do processo educativo, acompanhadas de reações críticas que relembram a irredutibilidade do aprender humano a esquemas puramente formais.

As máquinas de ensinar e a instrução programada expressaram, em sua época, a aposta de que seria possível decompor a aprendizagem em unidades mínimas de informação, sequenciadas, reforçadas e monitoradas por dispositivos técnicos. Os tutores inteligentes, por sua vez, adicionaram a essa lógica um modelo cognitivista da mente, reforçando a ideia de que representar e acompanhar o “estado interno” do estudante permitiria ajustar a instrução com mais precisão. Os atuais sistemas de recomendação, de *learning analytics* e os modelos generativos de linguagem atualizam essa mesma promessa em escala ampliada, apoiando-se em *Big Data* e em algoritmos para oferecer

trajetórias personalizadas e respostas rápidas a quase qualquer questão formulada em linguagem natural (Vicari, 2021; Blikstein, 2021).

Ao longo desse movimento, porém, permanece um paradoxo central. Por um lado, a IA educacional contribuiu para explicitar dimensões do trabalho docente e discente frequentemente invisíveis, como a necessidade de feedback contínuo, de atenção aos ritmos individuais e de explicitação de estratégias de resolução de problemas. Por outro, a própria forma como essas dimensões são capturadas tende a recortá-las em indicadores, cliques, tempos de resposta e padrões de desempenho, correndo o risco de reduzir o processo formativo ao que é facilmente mensurável. Aquilo que resiste à quantificação, por exemplo, as emoções, os sentidos, os projetos de vida, os conflitos e as contradições, tende a aparecer como ruído, quando, na verdade, constitui matéria central da experiência educativa.

E os modelos generativos intensificaram essa tensão. Ao produzirem textos, códigos, explicações e até imagens em poucos segundos, parecem encarnar a promessa de automatizar parte substancial do trabalho intelectual, incluindo tarefas tradicionalmente associadas à docência: explicar, exemplificar, corrigir e propor exercícios. No entanto, a facilidade de acesso a respostas “plausíveis” recoloca com força questões sobre autoria, plágio, critérios de validação, capacidade crítica dos estudantes e condições para o desenvolvimento de pensamento próprio. Ao mesmo tempo em que podem ampliar repertórios e oferecer apoios personalizados, esses modelos podem favorecer formas de heteronomia intelectual, nas quais o estudante se torna consumidor de respostas, e não produtor de problemas e argumentos (Rodrigues; Rodrigues, 2023).

É nesse ponto que delegar a mediação pedagógica integralmente a sistemas de IA não é apenas uma ilusão técnica, mas também um empobrecimento deliberado da experiência educativa. A aprendizagem humana envolve negociação de significados, conflito cognitivo, diálogo, experiências corporificadas e situadas, inscrição em histórias coletivas e em projetos de futuro. Nenhum modelo estatístico, por mais sofisticado que seja, opera nesse plano; ele trabalha com regularidades em dados passados, não com o inédito e o imprevisível que caracterizam a ação educativa voltada à formação de sujeitos.

Em lugar de alimentar o mito da substituição, o percurso aqui delineado sugere a necessidade de recolocar a IA em seu devido lugar: o de artefato técnico, cuja função e sentido dependem de projetos pedagógicos, escolhas curriculares e valores educacionais. Isso implica deslocar o foco da pergunta “o que a IA é capaz de fazer?” para “que formas de relação com o saber, com o outro e consigo mesmo queremos fomentar e como, ou se, certas tecnologias podem contribuir, ou não, para isso?”. A mesma ferramenta pode servir tanto à intensificação de práticas instrucionistas e de controle quanto à ampliação

de espaços de investigação, de autoria e de colaboração, dependendo de como é inserida em situações didáticas concretas.

Nesse horizonte, o papel docente não se reduz nem desaparece; ao contrário, torna-se mais exigente. Professores e professoras são chamados a atuar como mediadores críticos entre estudantes, saberes e sistemas de IA, ajudando a explicitar pressupostos, limitações, vieses e interesses em jogo. Isso supõe uma formação que vá além da aprendizagem operacional de plataformas e recursos, incluindo a discussão dos fundamentos éticos, epistemológicos e políticos da tecnologia, bem como a análise de casos concretos em que a IA potencializa ou restringe oportunidades formativas.

Por fim, a reflexão aqui proposta indica que cada “novidade” tecnológica se inscreve em uma longa continuidade de promessas e tensões: entre controle e emancipação, padronização e singularidade, eficiência e sentido. As IA generativas não fogem a essa lógica. Reconhecer sua potência sem fetichizá-las, problematizar seus riscos sem demonizá-las e situá-las em projetos educativos comprometidos com justiça social, democracia e formação crítica são tarefas que extrapolam o entusiasmo técnico. Trata-se, em última instância, de recolocar a pergunta sobre o que significa aprender e ensinar em uma época em que máquinas parecem “pensar”, sem perder de vista que a educação continua sendo uma prática humana, relacional e aberta, que nenhuma arquitetura algorítmica pode encerrar.

Em síntese, ao acompanhar a trajetória das IA na educação, dos primeiros dispositivos de ensino automatizado aos modelos generativos contemporâneos, torna-se evidente que a questão central não é se devemos ou não utilizar tais tecnologias, mas, sob quais projetos pedagógicos, com quais mediações docentes e em nome de quais concepções de conhecimento e de sujeito elas serão integradas. Uma breve história da IA na educação, como a que buscamos esboçar aqui, pode servir de elemento analítico tanto ao deslumbramento tecnocrático quanto ao tecnofobismo, alimentando práticas formativas que tratem as IA não como destino, mas como problema educacional a ser pensado coletivamente.

## Referências

BLIKSTEIN, Paulo. Educação personalizada não é educação emancipadora: a apropriação do discurso de Paulo Freire pela indústria da tecnologia educacional. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, Campinas, v. 8, n. 2, p. 8-24, dez. 2021. Disponível em: <https://bit.ly/45DA9pf>. Acesso em: 25 nov. 2025.

CASTRO, Michele Marta M.; MACIEL, Cristiano. Historiográficos da Inteligência Artificial e suas Implicações na Educação. In: SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO (SEMIEDU), 32., 2024, Cuiabá. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de

Computação, 2024, p. 1273-1282. Disponível em: <https://bit.ly/4bpwMpF>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ČAPEK, Karel. **R.U.R. (Rossum's Universal Robots)**. Londres: Penguin Classics, 2004 [1920].

DINIZ, Janaina do R.; FRANÇA, Renata de S. Tecnologias a serviço de quem? Um diálogo entre Álvaro Vieira Pinto, Evgeny Morozov, Paulo Freire e Sérgio Guimarães sobre capitalismo de vigilância na educação. **Texto Livre**, Belo Horizonte, v. 16, e42201, 2023. Disponível em: <https://bit.ly/4t3u5jN>. Acesso em: 10 dez. 2025.

DOROUDI, Shayan. The intertwined histories of artificial intelligence and education. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, Nova York, v. 33, p. 885-928, 2023. Disponível em: <https://bit.ly/4ah8gWG>. Acesso em: 11 nov. 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. Disponível em: <https://bit.ly/4t6gvMO>. Acesso em: 12 nov. 2025.

RODRIGUES, Olira S.; RODRIGUES, Karoline S. A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 16, e42236, 2023. Disponível em: <https://bit.ly/4a5QSDa>. Acesso em: 05 dez. 2025.

TURING, Alan M. On computable numbers, with an application to the entscheidungsproblem. **Proceedings of the London Mathematical Society**, Londres, v. 42, n. 1, p. 230-265, 1937. Disponível em: <https://bit.ly/4rcvEKC>. Acesso em: 04 fev. 2026.

VICARI, Rosa Maria. Influências das tecnologias da Inteligência Artificial no ensino. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 35, n. 101, p. 73-84, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/49LQ33n>. Acesso em: 12 nov. 2025.

## Nota da segunda autora:

O sistema ChatGPT foi utilizado como apoio na análise comparativa de conteúdos de artigos e na organização do registro eletrônico de leitura que contribuiu com a elaboração do texto. Também auxiliou na formatação e na revisão ortográfica e gramatical.

Todas as contribuições provenientes da interação com o ChatGPT foram revisadas e reescritas conforme o estilo desta autora, não sendo incorporados trechos gerados diretamente por IA.



## CAPÍTULO 5.

# TRABALHO COLABORATIVO AUTORAL: TECNOLOGIA, CULTURA DIGITAL E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

*Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida<sup>11</sup>*

*Gerlane Romão Fonseca Perrier*

*Ana Paula Soares de Farias*

### **Introdução**

Vivemos um momento de aceleração de informações, em que cada vez mais somos bombardeados de conteúdos por diversos meios, o que dá margem para que o processamento dos conteúdos seja parcial ou quase que nulo, prejudicando a assimilação e compreensão do mesmo.

A escola tem um papel fundamental para propiciar ao aluno o desenvolvimento da leitura crítica do mundo real e do virtual, permitindo que o letramento digital seja explorado e compreendido como um aprendizado essencial para os tempos atuais. Como explica Buzato (2009, p. 3), os letramentos digitais “são, portanto, ao mesmo tempo, produtores e resultados de apropriações culturais (mas também institucionais, sociais e pessoais) das tecnologias digitais”.

Dessa forma, cabe ao professor proporcionar ao aluno a leitura de mundo, o desenvolvimento da criticidade e da criatividade, dialogando, apresentando recursos, explorando suas potencialidades como meio do processo educativo.

Assim como o letramento digital tem um papel importante para a construção da cidadania digital pelo aluno no âmbito da cultura, o letramento científico pode ser impulsionado por meio da exploração do mundo através do desenvolvimento de projetos que têm por base o levantamento de questões sociais ou temas significativos e de hipóteses, que requerem coleta, organização e análise de dados, produção de conhecimentos e divulgação de processos e resultados. De acordo com Santos (2021, p. 45), o “letramento científico visa a transformação social necessária para a diminuição das desigualdades e para a promoção do bem-estar da sociedade e do planeta”.

O letramento científico abre espaço para a interdisciplinaridade, ampliando o repertório e engajando o estudante civicamente. Quando este tem a chance de explorar assuntos que o inquietam na sociedade, se debruça sobre questões

---

11. Bolsista de produtividade do CNPq

sociocientíficas sensíveis e pode atuar proativamente em seu meio. Na fase de pesquisas e desenvolvimento dos produtos, as discussões e entrevistas realizadas contribuíram para a aprendizagem e favoreceram a superação das adversidades.

Em consonância com os letramentos, o Trabalho Colaborativo de Autoria (TCA), projeto desenvolvido no Currículo da cidade, do município de São Paulo, propõe trabalhar de forma interdisciplinar com base nos letramentos científico e digital, abrindo caminhos para discentes desenvolverem habilidades como pensamento crítico, autonomia, protagonismo, atitude reflexiva para uma atuação na sociedade de forma ética e responsável.

As etapas elaboradas na abordagem do TCA permitem que os alunos vivenciem o letramento científico, como o levantamento do tema/pergunta norteadora da pesquisa, pesquisa em diferentes meios, utilizando conceitos da pesquisa-ação com entrevistas, sistematização e validação dos dados, comprovação ou não da pergunta, criação do produto e apresentação (Santos; Perrier; Farias, 2024, p. 117).

Nesse sentido, este capítulo pretende contribuir com os debates sobre as práticas educativas que impulsionam o desenvolvimento dos letramentos científico e digital, da criatividade e da criticidade, ressaltando o uso de metodologias ativas colaborativas para a construção de práticas colaborativas e a coautoria por meio de projetos relacionados a questões e temas sociocientíficos.

## **Metodologia de análise**

Este capítulo tem como metodologia a abordagem qualitativa associada à análise do conteúdo de documentos públicos representados pelas narrativas de estudantes acerca de suas experiências vivenciadas no desenvolvimento dos TCA, pois “ao narrar-se, o sujeito coloca-se entre o eu do passado (uma memória de si) e o eu que recolhe essa memória, a (re)ordena e a narra no presente” (Rodrigues, 2017, p. 113).

As análises das narrativas foram realizadas com apoio no software NVivo 15, viabilizando, por meio de nuvem de palavras e de *cluster* em formato de dendograma, identificar elementos presentes nos projetos relacionados aos TCA dos estudantes referentes aos letramentos científico e digital, à criatividade e à criticidade mobilizadas pelos estudantes.

## Contexto da pesquisa

Os estudos conduzidos na pesquisa estão inseridos no âmbito do Projeto Escolarização Aberta com Tecnologias Digitais: aproximando Currículo, Escola e Sociedade, contemplado pelo Edital CNPq/MCTI/FNDCT n. 18/2021 – Universal, no qual participam as instituições de ensino superior: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal Fluminense (UFF), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), Universidade do Estado da Bahia (Uneb), Universidade Federal do Cariri (UFCA) e Universidade Federal do Ceará (UFC), em que grupo de pesquisadores trabalham para desenvolver projetos com ênfase na escolarização aberta e nos letramentos científicos e digitais. O subprojeto desenvolvido pela PUC-SP obteve apoio do programa de auxílio à pesquisa da PUC-SP no 1º semestre de 2023.

A coleta de dados foi desenvolvida na Escola Municipal de Ensino Fundamental Caira Alayde Alvarenga Medea, situada em São Paulo que, em parceria com o grupo de pesquisadores da PUC-SP, desde 2023, vem permitindo uma troca de conhecimentos para auxiliar os alunos do 9º ano no desenvolvimento dos projetos dos TCA.

A contribuição dos pesquisadores se deu considerando o contexto da escola, dando voz aos professores, dialogando com eles para construir, em colaboração, propostas de temas que fossem significativas para os adolescentes, para a aprendizagem ser mais ampla, profunda e significativa. De acordo com Farias, o grupo da PUC-SP, analisava junto com os docentes envolvidos com o TCA

[...] se era válido utilizar alguma tecnologia ou dinâmica de atividade, incluindo convidar um profissional para conversar com os alunos, fazer seminários ou, até mesmo, oferecer oficinas para professores, pais e alunos, caso houvesse consenso em relação ao projeto ou às expectativas da escola, dos alunos e dos professores (Farias, 2025, p. 32).

Ao final, os alunos puderam apresentar seus projetos para as turmas dos demais anos do ensino fundamental II, que estudavam no mesmo período letivo. Após esse momento, eles foram gravados para poderem relatar como foi desenvolver o projeto do TCA; quais foram as dificuldades e como solucionaram; o que foi significativo; e o que gostariam de deixar para os que irão fazer o TCA no próximo ano.

Para apoiar a análise das narrativas, utilizou-se o software NVivo 15, no qual se criaram categorizações em formato de nuvem de palavras e em *cluster* na forma de dendograma para revelar conceitos que estavam implícitos nas falas.

### **Análise de *cluster***

A Análise de Clusters é uma técnica estatística utilizada para agrupar as palavras mais recorrentes de tal forma que aquelas posicionadas dentro de um mesmo grupo (ou *cluster*) sejam mais semelhantes ou próximas entre si do que aqueles que pertencem a grupos diferentes, possibilitando a identificação de padrões e a segmentação de dados complexos.

Na presente pesquisa, utilizou-se o aplicativo NVivo 15 para organizar e processar as narrativas dos alunos, com a geração da nuvem de palavras (Figura 1) e do dendograma de *clusters* (Figura 2), que serviram para a identificação de aspectos relacionados com a produção dos TCA até então não perceptíveis apenas pela leitura das narrativas de forma isolada. Foram consideradas as cinquenta palavras mais frequentes, com no mínimo cinco caracteres, e agrupadas com sinônimos.



**Figura 1. Nuvem de palavras**

Fonte: NVivo 15.

Na nuvem de palavras destacam-se **planejamento**, **trabalho**, **grupo** e **escola**. Sugerem que, nas narrativas dos alunos, destaca-se o aprendizado em relação ao trabalho em grupo relacionado à realização do TCA, o qual demandava um empenho intenso no planejamento.

Em segunda escala, destacam-se **superar, apresentador, aprendeu, tempo, iniciativa e diversidade**. Dessa forma, percebe-se que houve uma preocupação estudantil com a apresentação e o tempo do desenvolvimento do projeto, assim como com o aprendizado. Para isso, necessitou-se de iniciativa e estratégias para superar a diversidade de desafios.

A partir da nuvem, percebe-se, nas respostas dadas nas entrevistas, a ênfase ao planejamento dos TCA em grupo, os quais foram desenvolvidos na escola. Nota-se ainda que, com o tempo, aprenderam, no desenvolvimento dos trabalhos, com iniciativa e superação da diversidade de opiniões para a escolha do tema.

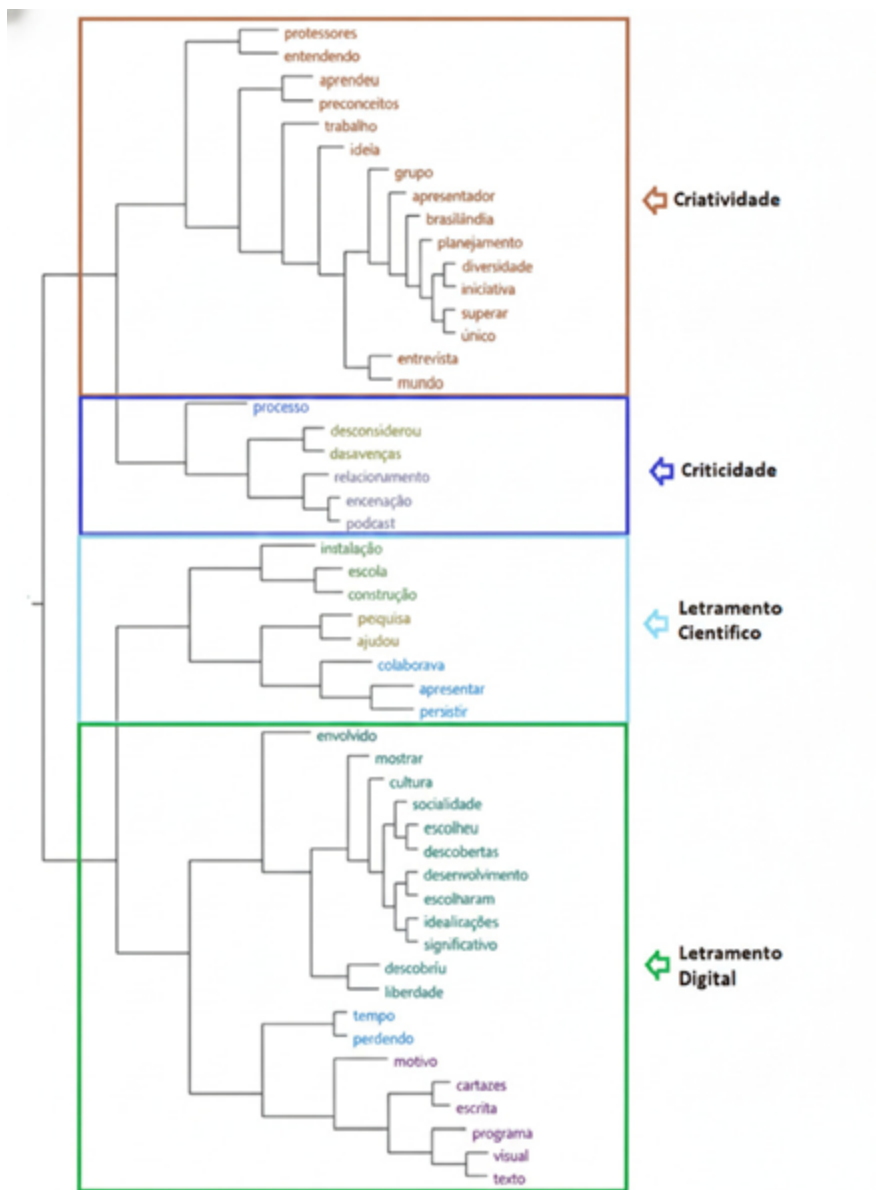
Portanto, ao reconhecer o que foi desvelado na nuvem de palavras, pode-se ver a preocupação dos alunos com o desenvolvimento do seu projeto, o qual foi construído a partir da iniciativa de cada grupo.

Esta observação pode ser corroborada a partir de uma leitura mais atenta ao resultado do dendograma de *cluster* em que temos quatro agrupamentos bem definidos, como pode-se ver na Figura 2, destacando aspectos relacionados aos letramentos científico e digital, à criatividade e à criticidade mobilizados pelos estudantes, identificados a partir das narrativas encontradas nas entrevistas, mesmo que de modo implícito ou não consciente.

No primeiro bloco, delimitado pelo retângulo marrom no dendograma, observam-se os aspectos relacionados à criatividade, à medida em que os termos mais próximos se referem ao processo de construção dos TCA desde a apresentação pelos professores da proposta de trabalho, das conversas ocorridas nos grupos na fase de pesquisas, em que as discussões e entrevistas realizadas contribuíram para a aprendizagem, favorecendo a superação das adversidades.

No segundo bloco, delimitado pelo retângulo azul-marinho no dendograma da Figura 2, observam-se aspectos relacionados à criticidade, à medida que os alunos do grupo responsável pelo desenvolvimento do projeto descrevem o processo vivenciado e os resultados nem sempre consensuados, pois para seguir avante foram desconsideradas opiniões, ocorreram desavenças de relacionamento, resultando na encenação do podcast.

No terceiro bloco, delimitado pelo retângulo azul celeste, observam-se aspectos relacionados ao letramento científico, enquanto descrição do processo formal de construção colaborativa do conhecimento, considerando a investigação realizada e a necessidade de apresentar os resultados, permitindo um movimento contínuo de revisitação do processo, por meio da “descrição-execução-reflexão-depuração” (Valente, 2005).



**Figura 2. Dendrograma de *cluster***

Fonte: Adaptado de NVivo 15.

No quarto bloco, delimitado pelo retângulo verde no dendrograma, observam-se aspectos relacionados ao letramento digital, à medida em que foram

relacionadas características de socialização, escolhas, cultura, liberdade, descoberta e idealizações (simulações), em busca de

[...] incentivar o papel ativo dos estudantes no currículo, desenvolvendo sua autonomia, criticidade, iniciativa, liberdade e compromisso; fomentar a investigação e problematização do mundo real, por meio de pesquisas que envolvem diferentes perspectivas e possibilitam a criação, divulgação e sistematização de novos conhecimentos (Santos; Perrier; Farias, 2024, p. 112).

Isso permite que os alunos possam desenvolver habilidades e competências que os ajudem a fazer escolhas a partir de descobertas e aprendizados, criando repertório para desenvolver formas para apresentar seus aprendizados.

## **Reflexão sobre os resultados**

Afirma Chassot que

[...] a alfabetização científica ocorre quando o ensino da ciência [...] contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto às limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento (Chassot, 2003, p. 99).

Ao garantir a alfabetização científica, os estudantes têm a oportunidade de entrar em contato com o processo científico, como encontrar um problema, levantar hipóteses, testar, registrar e compartilhar. No momento em que se dá a oportunidade de terem contato com o letramento científico (LC), potencializa-se a cidadania baseada na educação democratizadora de Dewey (1979), aos direitos humanos, a favor de uma educação crítica que impulsiona a emancipação (Freire, 1987), em consonância com o conceito de currículo dialógico e reconstrutivo, integrador de conhecimentos, competências e atitudes e valores elencados no currículo prescrito da rede municipal (São Paulo, 2017), que prevê em sua proposta o desenvolvimento dos TCA comprometidos com problemáticas da realidade e com sua transformação.

Em relação ao letramento digital, Farias e Caetano Neto, refletem que

[...] desenvolver certo letramento é participar de um conjunto de práticas sociais que são culturalmente geradas, e essa aprendizagem pode ser rea-

lizada pelas atividades da leitura e da escrita tanto na escola quanto por meio do universo midiático. Buckingham (2019) defende que enxergar as mídias para além da distinção entre riscos e benefício é crucial para compreender a complexidade das práticas diárias. Riscos e benefícios estão intrinsecamente conectados, o que significa que é preciso “educar para uma participação responsável, para uma interação consciente, para construir as habilidades de todos em um mundo cada vez mais conectado” (Di Felice *et al.*, 2018, p. 7) (Farias; Caetano Neto, 2024, p. 75).

Nesse sentido, os resultados das análises permitem afirmar que o desenvolvimento dos TCA na escola contribui para os letramentos científico e digital, pois, como pode ser visto nos resultados, desde o planejamento à execução, passando pela superação de desafios oriundos, dentre outros, dos preconceitos e diversidades de opiniões, são consequência de um processo colaborativo no qual a insistência na busca do melhor resultado por meio do esforço coletivo conduz a apresentação de trabalhos que buscam contribuir para a reflexão sobre problemas sociais vivenciados, e assim encontrar possíveis respostas, mesmo que estas não levem à solução, mas que evidenciam suas causas e consequências sobre o meio no qual o grupo está posicionado.

Ao refletir sobre os letramentos científico e digital, Farias e Caetano Neto abordam que, ao garanti-los, cria-se

[...] um diálogo em vista de uma educação cívica, política e humanizadora, que coloca o aluno no centro do processo, oportunizando a escolha, a resolução de conflitos, as problematizações, a busca por novos olhares e questionamentos para o assunto estudado e a intervenção no meio, visando sempre o diálogo com o eixo central das ações (Farias; Caetano Neto, 2024, p. 79).

Esse diálogo permite que os alunos possam não só revelar e problematizar questões da comunidade em que vivem, como também ressignificá-las, apresentando novos rumos para suas vidas e como eles veem a escola e o aprender. Dessa forma, o TCA não só desenvolve a autonomia dos discentes, mas faz com que eles tenham novos olhares para seu entorno e mudem as perspectivas.

Embora o termo **tecnologia** não tenha aparecido dentre as cinquenta palavras mais recorrentes, o processo de elaboração dos TCA, desde sua concepção, planejamento, execução, análise e refinamento, é mediado pelas tecnologias digitais de informação e comunicação, o que vem sendo realizado de forma autônoma e colaborativa pelos grupos de estudantes e seus professores orientadores, os quais recorrem às ferramentas digitais para a pesquisa

sobre possíveis temas e aprofundamentos; troca de mensagens eletrônicas entre participantes e com o professor, bem como com colaboradores externos; processamento dos dados obtidos ao longo das atividades; editoração de textos e apresentações para entrega do produto final desenvolvido.

A reflexão dos estudantes, após a apresentação final dos resultados dos TCA, mostra que eles têm consciência das aprendizagens concretizadas e das estratégias mobilizadas para superar os desafios enfrentados, que a criatividade colaborativa está diretamente relacionada aos resultados, destacando que a autonomia foi conquistada a partir da liberdade que tiveram para agir e da confiança adquirida pela orientação docente.

A criticidade foi verificada desde a escolha dos temas, fruto da ponderação e superação de preconceitos e diversidade de opiniões, sendo encontrada também nas narrativas dos estudantes à medida que fazem referência aos problemas ocorridos durante o processo, que foram superados pelos esforços individuais e coletivos no processo de corresponsabilidades e coautoria, inclusive com o professor orientador, que bem qualifica a adoção de metodologias ativas por serem capazes de estimular o engajamento dos participantes.

## **Conclusão**

A proposta de desenvolvimento dos TCA inserida no Currículo da cidade se mostra pertinente quando concretizada por meio de práticas educativas que mobilizam os letramentos científico e digital impulsionam o desenvolvimento, da criatividade e da criticidade, promovem atividades colaborativas e de coautoria que contribuem para a formação de cidadãos mais críticos, criativos e comprometidos com a busca de soluções para problemas sociais vivenciados.

Observa-se que, ao elaborar os TCA sob a ótica dos letramentos científico e digital, o estudante aprimora sua autonomia e pensamento crítico, o que lhe permite analisar e reconsiderar questões do cotidiano, além de elaborar soluções, conscientização e mudanças necessárias para sua convivência na sociedade.

## **Agradecimentos:**

Ao CNPq e à CAPES pelas bolsas de mestrado, doutorado e produtividade em pesquisa recebidas. À PUC-SP pela política de apoio à pesquisa.

## Referências

BUZATO, Marcelo E. K. Letramentos digitais, apropriação tecnológica e inovação. *In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE HIPERTEXTO*, 3., 2009, Belo Horizonte. **Anais** [...]. Belo Horizonte, 2009, p. 1-15.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, p. 89-100, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>.

DEWEY, John. **Democracia e educação**. São Paulo: Editora Ática, 1979.

FARIAS, Ana Paula Soares de. **Escolarização aberta, letramentos científico e digital: autoria e colaboração na escola pública**. 2025. 162 f. Dissertação no Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://bit.ly/4cr0uLg>. Acesso em: 05 fev. 2026.

FARIAS, Ana Paula S.; CAETANO NETO, Juliana. TCA em vista do letramento científico e digital e para o engajamento cívico. *In: ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de (org.). Escolarização aberta: um estudo de articulação entre universidade, escola, tecnologia e sociedade*. São Paulo: Educ, 2024, p. 71-87.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

RODRIGUES, Alessandra. **Narrativas digitais, autoria e currículo na formação de professores mediada pelas tecnologias: uma narrativa-tese**. 2017. 273f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://bit.ly/4rjgiUK>. Acesso em: 10 dez. 2025.

SANTOS, Olga Regina de A. G. **A formação de alunos leitores do mundo: do senso comum ao letramento científico**. 2021. 142f. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://bit.ly/4raPw0A>. Acesso em: 10 dez. 2025.

SANTOS, Priscila C.; PERRIER, Gerlane R. F.; FARIAS, Ana Paula S. Trabalhos colaborativos de autoria: uma análise sob o olhar da escolarização aberta. *In: ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de. (org.). Escolarização aberta: um estudo de articulação entre universidade, escola, tecnologia e sociedade*. São Paulo: Educ, v. 1, p. 105-119, 2024.

VALENTE, José Armando. **A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. 2005. 238f. Tese (Livre-docência em Artes) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CAPÍTULO 6.

**ENTRE RASCUNHOS E  
CARTOGRAFIAS: AINDA FAZ SENTIDO  
NARRAR EM UM MUNDO DE DADOS E  
MODULAÇÃO ALGORÍTMICA?**

*Mariana Alves Ribeiro  
Alessandra Rodrigues*

Este capítulo nasce de um exercício bibliográfico cujo ponto de partida foram inquietações que já nos acompanham há algum tempo relacionadas à formação de sujeitos protagonistas, autores capazes de pensamento crítico e autônomo na atual conjuntura social, política e cultural em que vivemos. Em um mundo digitalmente mediado, influenciado pela plataformização, pela modulação algorítmica e, sobretudo, pelo avanço das possibilidades e dos desafios postos pelas inteligências artificiais generativas (IAG), nos colocamos uma vez mais diante da premência de rascunhar outros mapas com caminhos possíveis para formar sujeitos capazes de ler (no sentido freireano) e intervir nesse mundo de redes fluidas de forma crítica e comprometida com a construção de realidades mais justas e sustentáveis. Mas, que relevos teóricos nos permitem desenhar esses mapas de existências, resistências e emancipações?

Partindo dessa pergunta, tomamos a cartografia como metáfora para as reflexões que apresentamos, entendendo-a como ramo da ciência e arte sinuosa, “[...] que se adapta aos acidentes do terreno, uma figura do desvio, do rodeio, da divagação, da extravagância e da exploração” (Oliveira, 2014, p. 284). Nesse sentido, nos permitimos algumas digressões e buscamos apoio, para isso, em Deleuze e Guattari (1996, p. 21), quando nos ajudam a entender o exercício cartográfico como a construção de um mapa em aberto, sempre inacabado, “[...] conectável, desmontável, reversível, suscetível de receber modificações constantemente”.

Antes de avançarmos, fazemos dois registros basilares: o primeiro, para indicar que as questões propostas aqui partem da compreensão prévia e do trabalho desenvolvido já há alguns anos pela segunda autora deste capítulo com narrativas digitais de aprendizagem (Rodrigues, 2017, 2019a, 2020; Rodrigues; Almeida; Valente, 2017; Rodrigues; Almeida, 2021, 2023).

O segundo registro advém de construções teóricas decorrentes dos estudos mencionados e que nos permitem ter como premissa a ideia de que as narrativas digitais (especialmente as de aprendizagem) podem abrir espaços,

em contextos formativos os mais diversos, para o diálogo intersubjetivo na contemporaneidade, pois

[...] permitem usar recursos de nosso tempo a favor de que o sujeito possa “parar” para olhar para si e para o seu processo construção do conhecimento quando se põe a narrá-lo, mas também quando ouve, reflete e aprende com a narração do outro. Essa escritura de si pode “desautomatizar” as ações e convidar ao cuidado com os detalhes ao mesmo tempo em que permite ao sujeito deixar-se sentir, olhar, pensar e encontrar – humanizar-se (Rodrigues, 2020, p. 707).

Entendemos, assim, que o papel central da educação emancipadora só pode ser cumprido pela humanização (que implica produção/significação de existências e emancipações) de todos os sujeitos envolvidos no processo educativo, mediado ou não por tecnologias digitais – estas, por sua vez, concebidas desde a perspectiva crítica, como produtos e produtoras de cultura em coconstituição (Feenberg, 2018, 2019).

Diante do que Han (2025) chama de uma atual crise da narração, revelada, paradoxalmente, pelo uso exacerbado da ideia de narrativa, buscamos rasculhar um desenho das possibilidades abertas pelas narrativas digitais (ND) para a subjetivação e a significação da experiência na construção de modos de resistência frente ao que também identificamos como uma crise da autoria como agência humana e como “espaço” de produção de sentidos, de subjetividades e de alteridades compartilhadas (Rodrigues, 2017). Essas crises, da narração e da autoria, desvinculam e desancoram o sujeito do mundo (do “ser-no-mundo”, no sentido heideggeriano) e, com isso, reduzem seu potencial de agência para a transformação desse mundo, não mais significado desde a experiência situada, relacional, vinculante e que pressupõe continuidade (ou seja, historicidade/narratividade).

Nesse caminho, nossa escolha foi mapear as perspectivas teóricas mobilizadas por produções científicas brasileiras que abordam as narrativas digitais, tangenciando, por meio delas, a construção e a reflexão crítica sobre a experiência vivida em prol da emancipação do sujeito em distintos contextos de formação.

Nosso itinerário teve início em setembro de 2025 e, como ponto de partida, tomamos duas bases de dados brasileiras da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes): o Portal de Periódicos e o Catálogo de Teses e Dissertações. A paisagem obtida na busca pelo termo “narrativa\* digita\*”, com o recorte temporal dos últimos quinze anos, resultou em 477 produções. Reposicionamos, então, as nossas lentes para os estudos

cujo ponto de convergência fosse a preocupação com processos de emancipação, de produção da existência ou com movimentos de resistência vivenciados ou desencadeados pelas narrativas das investigações e mapeamos 49 produções (28 artigos e 21 teses e dissertações).

Ao explorar, nesses documentos, as bases teóricas que fundamentaram a trajetória investigativa de cada um deles, obtivemos um panorama dos principais companheiros escolhidos como “guias de viagem” pelos autores e autoras dessas pesquisas. A nuvem de palavras a seguir nos dá algumas pistas:



**Figura 1. Nuvem de palavras com autores mais referenciados nos estudos do corpus**

Fonte: As autoras (2025).

A nuvem de palavras permite antever um horizonte teórico plural, interdisciplinar e crítico, com diálogo predominante entre tradições latino-americanas e europeias. O destaque dado a autores como Lévy, Santaella, Almeida, Freire, Valente, Jenkins e Bruner sugere certa centralidade das discussões no campo da cultura digital, das mediações tecnológicas, da formação humana, da linguagem e da aprendizagem, compreendidas não apenas como processos técnicos, mas como fenômenos socioculturais, éticos e políticos. Bernard Robin, também em posição de destaque, é o único nome que pode levar a certa discrepância em relação aos demais com maior destaque na nuvem no que tange à sua perspectiva analítica de viés mais formalista e instrumental da narrativa digital, ainda que, do ponto de vista de conteúdo narrativo, seus estudos se abram a contextos educacionais e culturais diversificados.

A presença de Jerome Bruner representa um elo fundamental entre psicologia, cultura e educação. Sua psicologia cultural rompe com visões cognitivistas estritas ao postular que aprender é participar de práticas culturais mediadas pela linguagem e pela narrativa. A noção de que organizamos a experiência em forma de histórias aproxima Bruner de Marie-Christine Josso e de Jorge Larrosa, fortalecendo um eixo teórico em que narrativa, identidade e aprendizagem são indissociáveis. Por sua vez, a presença de Boaventura de Souza Santos reforça a preocupação dos estudos com a pluralidade epistemológica e a valorização de saberes subalternizados – o que dialoga diretamente com Paulo Freire e com abordagens críticas da tecnologia e da educação (como as propostas por José Armando Valente e Maria Elizabeth Almeida), sugerindo que as narrativas digitais e os processos formativos devem considerar contextos, desigualdades e relações de poder, inclusive no acesso e na produção de conhecimentos.

Nesse exercício inicial de olhar para o mapa desde longe e de forma holística, a nuvem nos sugere um horizonte teórico que desloca o foco da técnica para o sentido, da padronização para a singularidade dos percursos formativos, e da neutralidade para uma posição crítica diante dos modos contemporâneos de ensinar, de aprender e de ser.

Como construir mapas também supõe escolhas políticas, mapear os teóricos que embasam as discussões acadêmicas sobre narrativas digitais, no recorte dos estudos que elegemos como coordenadas iniciais, é mais do que descrever autores(as). Demanda buscar um panorama das marcas deixadas pelas viagens e das pegadas que indicam as travessias desses(as) autores(as) em suas relações com as narrativas como objetos de estudo e reflexão. A rede de conexões a seguir<sup>12</sup> ilustra pontos de parada e caminhos que entrecruzam temáticas e conceitos em suas obras:

---

12. Seleccionamos cinco publicações de cada um dos teóricos mais utilizados nos estudos do nosso “*corpus* de saída”, ou seja, as 49 pesquisas acadêmicas brasileiras que discutem as narrativas digitais em uma perspectiva emancipadora do sujeito, e os anexamos no *software* gratuito VOSviewer. Este permite a criação de mapas com os termos que mais aparecem nas produções a partir de redes bibliométricas e arquivos de gerenciadores de referências (como arquivos RIS, EndNote e RefWorks).



**Figura 2. Mapa dos termos mais citados nas produções dos(as) teóricos(as) mobilizados no *corpus***

Fonte: As autoras (2025).

A partir desse panorama, pudemos perceber entrecruzamentos nos relevos de conceitos e teorias que dialogam entre si e formam uma trama de veredas possíveis que podem nos ajudar, no exercício de rascunhar um mapa teórico, a explorar a cartografia dos percursos dos viajantes mais experientes e que orientam os caminhos das pesquisas *sobre e com* as ND. Considerando os limites espaciais deste texto, as reflexões que buscaremos construir em nosso exercício cartográfico daqui em diante se organizam a partir de um recorte temático derivado da Figura 1: autores(as) que discutem as narrativas em sua perspectiva mais ampla e/ou filosófica e aqueles que se aprofundam nas discussões acerca das narrativas digitais (apresentados na Figura 3):

Robin, B. R.  
Valente, J. A.  
Santaella, L.  
Almeida, M. E. B.  
Passeggi, M. C.  
Rodrigues, A.  
Bruner, J.  
Josso, M. C.

**Figura 3. Autores(as)-referência mais representativos no recorte temático de narrativas e narrativas digitais**

Fonte: As autoras (2025).

Dos oito nomes da Figura 3, destacamos que cinco (Almeida, Valente, Santaella, Rodrigues e Passeggi) são brasileiros(as). Apesar da geolocalização das bases de dados consultadas para composição do *corpus*, mas também considerando a forte colonialidade que ainda vivenciamos em relação ao Norte Global na produção de conhecimento, entendemos que essa presença significativa pode ser um indício de que as rotas traçadas sobre a temática das narrativas e das narrativas digitais no Brasil têm lastro e profundidade teórico-metodológica para fundamentar e indicar rumos para novos roteiros. Dentre estes(as), também nos parece interessante registrar que três dos autores (Almeida, Valente e Rodrigues) mantêm filiações acadêmicas diretas e trabalham especificamente com as narrativas digitais, sendo os dois primeiros precursores das discussões no Brasil. A presença de Passeggi sustenta-se nas construções da autora acerca do papel da narrativa de si em processos formativos (especialmente no âmbito da formação de professores), enquanto Santaella oferece base teórica – a partir da semiótica – para pensar narrativas multimodais e transmídia. Mais adiante nos debruçaremos com um pouco mais de aprofundamento sobre o pensamento dos(as) autores(as) brasileiros(as) mais citados(as) na Figura 3 em sua relação com as narrativas digitais.

A Figura 4 também concretiza um exercício de recorte temático e apresenta um *zoom* no mapa da Figura 2. Nessa representação, direcionamos nosso olhar para os fluxos e as derivações da palavra “experiência”, que nos



mundo. Desse modo, podemos compreender melhor as conexões que emergem no mapa da Figura 4, que trazem, junto com a **experiência**, a **história**, a **formação**, a **vida**, o **mundo**, a **educação**, o **contexto** e o **sentido**.

Como esse mapa pode indicar caminhos viáveis para superar o que mencionamos como crise da autoria? Rodrigues (2017, 2020) desenvolve a ideia de autoria como um processo de subjetivação desde a experiência (no sentido larrosiano) do “dar-se a ver” (desde Foucault) pela escritura de si em narrativas digitais de aprendizagem. Assim, as narrativas digitais, segundo a autora, podem se constituir como espaços de experiência de si em relação ao outro, ao mundo e ao próprio processo de aprender e de ser (como existência no mundo).

Nesse movimento de externalizar o “eu aprendente” em suas múltiplas facetas representadas por uma diversidade de recursos semióticos, a narrativa digital de aprendizagem pode tornar-se, ela mesma, uma experiência: por um lado, porque coloca o sujeito diante do outro e em diálogo com o outro; e esse diálogo pode alterar as escolhas feitas e a própria experiência de quem narra. Por outro lado, porque a relação reflexiva do sujeito no processo de escrita e como produto dessa escrita de si reverbera também internamente, implicando no que esse sujeito é; e tem, por isso mesmo, uma dimensão transformadora, que o faz outro do que é, que o modifica num “efeito bumerangue” (Rodrigues, 2012) (Rodrigues, 2020, p. 704).

Nessa perspectiva, Marie-Christine Josso (2006) também discute a experiência como potência formativa. Para ela, não há formação verdadeira sem vivência, pois o processo formativo supõe imprevistos, descobertas e mudanças que atravessam o sujeito. E é justamente a reflexão consciente sobre esse mundo vivido e experienciado que impulsiona processos de transformação internos e incide sobre a forma como cada um constitui e ressignifica sua subjetividade. E aqui, termos presentes no mapa, como **vida**, **sentido**, **história**, **biográfico**, **pessoa** e **processo**, indicam a natureza das articulações dos(as) estudiosos(as) com a experiência e as narrativas.

Se a experiência é a matéria-prima subjetiva da vida, as narrativas se revelam como processos reflexivos que ajudam a transformar essa matéria em saber e sentido, podendo ser entendidas então como uma forma própria de compreender e apreender o mundo, sendo o ato de narrar crucial para construir existências e resistências dos sujeitos nos contextos socioculturais em que se inserem. Jerome Bruner (2004) é uma referência nessa compreensão das narrativas como construto cognitivo. O autor articula que o sentido de quem somos, tanto para nós mesmos quanto para os outros, depende das histórias

que contamos e que nos contamos. Para o autor, a narrativa é um instrumento mental de construção da realidade (Bruner, 1998), um modo culturalmente orientado de organizar e interpretar o vivido. Sua perspectiva ontológica ancorada nas narrativas as sustenta como instrumentos de reflexão, autoconhecimento e crítica, aspectos centrais nas construções subjetivas e identitárias.

Ainda pelas concepções teóricas de Bruner, temos a distinção entre os modos de pensamento paradigmático e narrativo,<sup>14</sup> sendo o segundo crucial para a autorreflexão e autointerpretação, que possibilitam entender a experiência e a narrativa como forma de constituir-se (o que também poderia ser trasladado, em sentido mais extenso e contextual, à nossa forma de existir e, por que não, também de resistir e de emancipar-nos). Assim, podemos também relacionar as ideias de Bruner, para além dos termos do mapa já citados anteriormente, às palavras **refletir**, **formação** e **aprendizagem**.

Entendidos os conceitos de experiência e narrativa que nos guiam, voltemos nosso olhar para as narrativas digitais. Os autores e autoras mais utilizados para orientar as discussões sobre essas narrativas nas pesquisas acadêmicas brasileiras que encontramos são, como já mencionamos, Lucia Santaella, Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida e José Armando Valente.

Embora as narrativas digitais não sejam o foco principal das pesquisas de Santaella, diversas de suas produções se debruçam sobre a formação *para* e *com* as tecnologias desde o ponto de vista dos estudos da semiótica (Santaella, 2023). Para ela, as possibilidades de produção multimidiática abertas pelas tecnologias digitais promovem uma hibridização que amplia também as possibilidades de representação do pensamento e, com isso, as formas de desenvolver autorreflexão e modos de existência. No mapa, parte dessas ideias pode estar representada pelas ligações entre as palavras **produção**, **digital** e **experiência** com **ensino** e **tecnologia**.

Esses elementos também estão presentes nas produções teóricas de Maria Elizabeth Almeida e José Armando Valente, que direcionam a atenção diretamente às narrativas digitais, apresentando-as, sobretudo em contextos formativos, como “janelas da mente” (Almeida; Valente, 2012; Rodrigues; Almeida; Valente, 2017). Estas janelas nos permitem observar a forma como os conhecimentos são mobilizados, ao passo que oportunizam ao(à) autor(a) novos patamares de compreensão, com tomada de consciência sobre a própria aprendizagem e desenvolvimento (Valente; Almeida, 2014).

---

14. Para Bruner (1998), o *pensamento paradigmático* e o *narrativo* são formas diferentes de compreender o mundo. O primeiro se orienta pela lógica, pela busca de regularidades e por explicações abstratas e verificáveis; já o segundo organiza a experiência por meio de histórias, valorizando o contexto, as intenções e as singularidades dos acontecimentos.

Ainda considerando as especificidades das ND, as contribuições teóricas mobilizadas por Alessandra Rodrigues e Bernard Robin podem nos ajudar a compreender as ligações do mapa que vinculam à experiência as palavras **processo, escola, contexto, currículo, escrita, aprendizagem e professores**. Rodrigues (2017, 2019b, 2020) destaca as narrativas digitais como elementos de construção curricular crítico-reflexiva e de promoção de autoria docente e discente. Nesse sentido, a autora advoga que as ND podem promover currículos narrativos em prol do desenvolvimento de uma educação humanista mediada pelas tecnologias. Já Bernard Robin (2016) e Yüksel-Arslan, Yildirim e Robin (2016) descrevem as ND como poderosas ferramentas capazes de superar os obstáculos na integração das tecnologias de forma pedagógica, e também como forma de engajar professores e estudantes nos processos de ensino e aprendizagem. O autor também ressalta que as ND estimulam a autorreflexão, ajudam os sujeitos a reconstruírem sua própria imagem e contribuem para a formação de vínculos coletivos ao reunir experiências passíveis de compartilhamento. Nesse aspecto, dialoga com Rodrigues e Gonçalves (2014) e Rodrigues e Almeida (2023).

Diante dos conceitos e das possíveis rotas intuídas nesse rascunho cartográfico, podemos ratificar as narrativas digitais – enquanto objetos de estudo – em sua complexidade e historicidade, em suas relações com a narrativa tradicional, com a constituição do sujeito pela linguagem e pela (re)significação do vivido em uma ação autoral potencialmente transformadora e emancipadora.

Não é sem sentido, portanto, a ideia de vislumbrarmos um cenário em que as narrativas, pensadas no âmbito da cultura digital vigente, possam constituir-se como instrumentos de emancipação e de resistência aos processos de desumanização que nos têm atravessado em um mundo cada vez mais regido por dados e algoritmos. **Debate, escrita, contexto, processo, possibilidade** são termos que podem endossar esse percurso reflexivo ao se associarem a **experiência e narrativa digital**, pois nos levam a trilhas para direções opostas às de palavras comumente associadas às tecnologias digitais em tempos de inteligências artificiais generativas como: **eficiência, rapidez, produtividade, ganho, agilidade**. Os primeiros termos mencionados demandam decantação, depuração, abertura ao pensamento divergente. Em outras palavras, reivindicam o humano e o sentido, o diálogo e a (re)elaboração. Exigem tempo! E o tempo é elemento central da narrativa (de si, do mundo, da vida).

Um mundo de paradoxal crise da narração pode implicar em uma vida com menos imaginação, arte e experiência; uma sociedade de acesso imediato a respostas produzidas por compilações de dados pode levar a simplificações aligeiradas, à descomplexificação do complexo e à perda da empatia que nos humaniza. O narrar(-se) poderia, na contramão, promover “caminhos de volta” para resis-

tências e (re)significações desse modo de existência – não pelo abandono das tecnologias digitais, mas pela escolha consciente e responsável ao produzi-las, utilizá-las e, com isso, produzir cultura e constituir-se como “ser” nessa relação.

Como humanos, não somos e não podemos ser reduzidos a dados. Pelo narrar autoral, pela organização e significação do vivido, interpretamos o passado no presente, produzimos a nossa existência. Também pelo narrar, podemos projetar futuros, “inéditos viáveis” (como nos ensinou Freire) que nos ajudem a sonhar e a “esperançar” (também como nos ensinou Freire) mundos mais justos em que as tecnologias façam sentido nos contextos, nas relações, ajudando a estabelecer e a fortalecer os vínculos humanos, produzindo (re) existências, resistências e emancipações. Então, respondendo a questão postulada no título deste capítulo, nos parece que sim! Faz (cada vez mais) sentido narrar em um mundo de dados e modulação algorítmica.

## Referências

- ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de; VALENTE, José Armando. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo Sem Fronteiras**, [S.l.], v. 12, n. 3, p. 57-82, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/4q6o0R9>. Acesso em: 07 dez. 2025.
- BRUNER, Jerome. Life as narrative. **Social research: an international quarterly**, [S.l.], v. 71, n. 3, p. 691-710, 2004. Disponível em: <https://bit.ly/4kaJfA2>. Acesso em: 19 dez. 2025.
- BRUNER, Jerome. **Realidade mental, mundos possíveis**. Tradução de M. A. G. Domingues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- DEBORD, Guy. **A sociedade do espetáculo**. Tradução de E. S. Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1997.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Tradução de A. Guerra Neto e C. P. Costa. v. 1. Rio de Janeiro: Editora 34, 1996.
- FEENBERG, Andrew. **Entre a razão e a experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Tradução de E. Beira, C. Cruz e R. Neder. Portugal: Inovatec, 2019.
- FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, modernidade e democracia**. Tradução de E. Beira. Portugal: Inovatec, 2018.
- HAN, Byung-Chul. **A crise da narração**. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 2025.
- JOSSO, Marie-Christine. As figuras de ligação nos relatos de formação: ligações formadoras, deformadoras e transformadoras. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 373-383, 2006. Disponível em: <https://bit.ly/3ZoOBOB>. Acesso em: 07 dez. 2025.

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 19, p. 20-28, 2002. Disponível em: <https://bit.ly/4boDbS4>. Acesso em: 08 dez. 2025.

OLIVEIRA, Thiago R. M. Mapas, dança, desenhos: a cartografia como método de pesquisa em educação. In: MEYER, Dagmar E.; PARAÍSO, Marlucy A. (orgs.). **Metodologias de pesquisas pós-críticas em educação**. 2. ed. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2014, p. 281-306.

ROBIN, Bernard Ross. The power of digital storytelling to support teaching and learning. **Digital Education Review**, [S.l.], v. 30, n. 30, p. 17-29, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/4k5647T>. Acesso em: 19 dez. 2025.

RODRIGUES, Alessandra. A autoria e a narrativa digital na formação de professores de Ciências mediada pelas tecnologias: entrelaçando possibilidades pela escritura de si. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 43, p. 276-304, 2019b. Disponível em: <https://bit.ly/4a6eW8X>. Acesso em: 13 nov. 2025.

RODRIGUES, Alessandra. Mídias, efeitos de sentido e práticas de leitura e escrita: o que nos contam as narrativas digitais? **Leitura: Teoria & Prática**, Campinas, v. 37, n. 75, p. 101-113, 2019a. Disponível em: <https://bit.ly/4bommXj>. Acesso em: 12 dez. 2025.

RODRIGUES, Alessandra. **Narrativas digitais, autoria e currículo na formação de professores mediada pelas tecnologias: uma narrativa-tese**. 2017. 274f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://bit.ly/4ak60xS>. Acesso em: 10 dez. 2025.

RODRIGUES, Alessandra. Narrativas digitais e experiência: exploração de conceitos e implicações para a educação em uma perspectiva humanista. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 692-714, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/4keYxDJ>. Acesso em: 10 dez. 2025.

RODRIGUES, Alessandra; ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de. A construção de currículos narrativos mediados pelas tecnologias: um olhar para a formação de professores e as narrativas digitais de aprendizagem. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 37, p. 1-22, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/4r4Ld7L>. Acesso em: 07 jan. 2026.

RODRIGUES, Alessandra; ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de. Para além das plataformas e do tecnicismo: narrativas digitais e formação docente crítico-reflexiva. **Sisyphus: Journal of Education**, Lisboa, v. 11, n. 3, p. 46-68, 2023. Disponível em: <https://bit.ly/4q8DeVQ>. Acesso em: 07 jan. 2026.

RODRIGUES, Alessandra; ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de; VALENTE, José Armando. Currículo, narrativas digitais e formação de professores: experiências da pós-graduação à escola. **Revista Portuguesa de Educação**, [S.l.], v. 30, n. 1, p. 61-83, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3LSUDno>. Acesso em: 09 jan. 2026.

RODRIGUES, Alessandra; GONÇALVES, Lina Maria. Narrativas digitais na formação de professores: da memória, do registro e do discurso emergem posturas e experiências. **Contexto & Educação**, Ijuí,, v. 29, n. 94, p. 212-237, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/4rikjZs>. Acesso em: 12 dez. 2025.

SANTAELLA, Lucia. Inteligência contínua: a sétima revolução cognitiva do Sapiens. **Trans/Form/Ação**, Marília, v. 46, n. 1, p. 347-362, 2023. Disponível em: <https://bit.ly/3ZCsF2h>. Acesso em: 17 nov. 2025.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth B de. Narrativas digitais e o estudo de contextos de aprendizagem. **EmRede: Revista de Educação a Distância**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 32-50, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/4t6hDQy>. Acesso em: 17 nov. 2025.

YÜKSEL-ARSLAN, Pelin; YILDIRIM, Soner; ROBIN, Bernard R. A phenomenological study: teachers' experiences of using digital storytelling in early childhood education. **Educational Studies**, [S.l.], v. 42, n. 5, p. 427-445, 2016. Disponível em: [https://bit.ly/4ka\]OtE](https://bit.ly/4ka]OtE). Acesso em: 12 dez. 2025.



## CAPÍTULO 7.

# MÍDIA E CIÊNCIA: ALGUMAS ARTICULAÇÕES PARA A FORMAÇÃO CRÍTICA NA CULTURA DIGITAL

*Joselene de Sales Costa  
Alessandra Rodrigues*

Nos últimos anos, em que pese a democratização do acesso à informação, assistimos também ao aumento da circulação de conteúdo pseudocientífico, desinformação e revisionismo histórico na internet. Nesse contexto, entender os ecossistemas algorítmicos e os interesses políticos e econômicos sobre os quais esses sistemas vêm sendo desenvolvidos torna-se tão relevante quanto ser capaz de reconhecer um conteúdo cientificamente validado.

No contexto mais específico da formação universitária, o desenvolvimento do pensamento crítico na cultura digital em que vivemos nos parece ainda mais inegociável, especialmente considerando a centralidade da universidade como produtora de conhecimento científico e propulsora de transformação social. Nesse cenário, este capítulo busca estabelecer alguns diálogos entre a educação científica e a alfabetização midiática e informacional (AMI) considerando, em ambos os casos, seu sentido mais amplo e refletindo sobre a importância da articulação entre pensamento crítico, criatividade, capacidade de expressão e de participação no diálogo democrático com e por meio das mídias digitais.

Ainda que, como conceito, a AMI tenha forte relação com publicações da Unesco (2016a, 2016b, 2023) – a partir das quais também nos orientamos –, iniciamos esta seção retomando a ideia de alfabetização em Paulo Freire (2020). Extrapolando os processos de ler e escrever, como o educador afirma, a alfabetização transcende a mera codificação/decodificação de símbolos linguísticos, configurando-se como um processo de interpretação crítica da realidade. Dessa forma, nunca é demais recordar que “a alfabetização não é um jogo de palavras; é a consciência reflexiva da cultura, a reconstrução crítica do mundo humano, a abertura de novos caminhos” (Freire, 1987, p. 10). Essa perspectiva freireana desloca a alfabetização de uma posição de instrumento para um gesto crítico e transformador, articulando-se com a concepção de letramento de Soares (2002), que o define como um estado social em que indivíduos participam de forma competente de práticas de leitura e escrita e mantêm formas diferenciadas

de interação com o mundo. Considerando as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), Rojo (2009, 2013) corrobora a concepção de Soares e acrescenta a necessidade de múltiplos letramentos na cultura digital. Juntas, as definições de alfabetização e letramento desses autores indicam que ler e escrever implicam não só em habilidades técnicas, mas também em pensamento crítico, atitudes comunicativas e competências discursivas e cognitivas que permitem a participação cidadã na sociedade.

Na cultura digital contemporânea em que vivenciamos a inseparabilidade entre a concretude do mundo físico e a virtualidade das redes, o virtual é cada vez mais real, assim como o mundo físico que habitamos (Floridi, 2015). Nesse cenário, o exercício da cidadania também se amplia e alcança as redes virtuais nos impelindo a desenvolver habilidades críticas e éticas no contexto digital. O que fazemos na internet, como fazemos e porquê (assim como o que deixamos de fazer) ajuda a nos definir como cidadãos. Mas não só isso, além da perspectiva prática e particular, também entra em cena a compreensão que precisamos ter sobre o que é feito conosco, com nossos dados e perfis nas redes, quem faz isso e porquê. Assim, essa cidadania digital vincula-se tanto com a compreensão crítica quanto com a agência (individual e coletiva) com responsabilidade democrática na realidade social, política, civil e cultural de uma contemporaneidade atravessada pelas mídias e tecnologias digitais (Custódio; Rodrigues, 2023).

Nessas condições, uma visão ingênua da AMI pode nos levar a tomá-la desde a mesma perspectiva salvacionista pela qual, muitas vezes, as próprias tecnologias digitais são entendidas em diferentes contextos (desde os empresariais até os educacionais), reforçando estereótipos e simplificando problemas mais amplos e complexos como se pudessem ser solucionados pela mera inserção das tecnologias digitais nesses cenários. Na contramão dessas percepções simplistas, Haider e Sundin (2022) organizam sua crítica em torno da ideia de que a AMI é atravessada por alguns paradoxos estruturais, que apresentamos sinteticamente no Quadro 1, a seguir.

Paradoxo	Ideia central	O que revela	Implicações para a educação	Implicações para a cidadania
<b>da Responsabilidade</b>	A AMI desloca a resposta à crise da informação para o indivíduo, atribuindo-lhe a tarefa de avaliar, filtrar e julgar informações.	Um problema estrutural (plataformas, economia política da informação) é tratado como falha individual de competência.	Risco de reduzir a educação a treino de habilidades individuais e comportamentais, esvaziando a formação crítica e política.	Substituição da ideia de cidadão por “consumidor responsável”; enfraquecimento da noção de responsabilidade coletiva e institucional.
<b>da Normatividade</b>	A AMI é apresentada como universalmente boa e desejável, sem explicitar os valores que a orientam.	A AMI é inevitavelmente política e normativa, mas finge ser neutra e apenas técnica.	Ocultação das disputas de valores no currículo; ensino aparentemente técnico que, de fato, transmite visões específicas de mundo.	Naturalização de uma certa ideia de democracia e de racionalidade sem debate público explícito.
<b>da Neutralidade</b>	Políticas de AMI se dizem imparciais e acima da política.	A neutralidade protege o <i>status quo</i> e deixa a AMI vulnerável à captura por forças hegemônicas ou antidemocráticas.	Formação acrítica para “uso correto” da informação, sem discutir poder, ideologia e interesses econômicos.	Fragilização da democracia, pois a educação informacional deixa de assumir compromisso explícito com o bem comum.
<b>da Confiança</b>	A AMI incentiva o ceticismo e a desconfiança permanente em relação às fontes.	A crítica excessiva pode corroer as bases mínimas de confiança necessárias à vida social e ao conhecimento público.	Risco de formar sujeitos cínicos ou hiperdesconfiados, em vez de críticos reflexivos.	Erosão da confiança em ciência, jornalismo e instituições, abrindo espaço para conspiracionismo e relativismo.

<b>Temporal (ou da Antecipação)</b>	A AMI é sempre formulada como resposta a ameaças futuras (novas tecnologias ou manipulações).	A educação passa a correr atrás de um futuro instável, sem conseguir estabilizar seus próprios objetivos.	Currículos permanentemente reativos, mais voltados à adaptação técnica do que à formação crítica duradoura.	Dificuldade de consolidar projetos educativos e democráticos de longo prazo para o espaço público.
<b>da Polarização</b>	A AMI é promovida como antídoto contra a polarização.	As próprias ferramentas críticas podem ser apropriadas por grupos extremistas para deslegitimar ciência e instituições.	A crítica ensinada pode ser usada tanto para emancipação quanto para desinformação estratégica.	A mesma competência informacional pode fortalecer ou corroer a democracia, dependendo do projeto político que a orienta.

**Quadro 1. Paradoxos da AMI e algumas implicações para a educação e a cidadania**

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de Haider e Sundin (2022).

Como articulam Haider e Sundin (2022), a alfabetização midiática e informacional não pode ser pensada de modo ingênuo, linear ou meramente instrumental, já que é atravessada por uma série de tensões entre formação crítica e adaptação técnica, cidadania e consumo, emancipação e governança, bem como entre crítica e corrosão da confiança pública. Esses paradoxos mostram que a AMI não é, em si mesma, garantia de fortalecimento democrático, mas um campo de disputas normativas, políticas e educacionais, cujos efeitos dependem dos projetos de sociedade e de educação que a orientam.

O cenário de crescente circulação de pseudociência, desinformação e revisionismos históricos nas plataformas digitais ratifica a necessidade de sistemas educacionais comprometidos com a formação de sujeitos críticos, capazes de interpretar, avaliar e intervir nos ecossistemas digitais que mediam a circulação de saberes e influenciam as mais diversas esferas da vida social na contemporaneidade. E quando se trata da educação superior, a questão se complexifica, uma vez que a atuação profissional crítica e socialmente responsável é um dos pilares para a construção de sociedades mais justas e igualitárias.

Assim, a formação universitária não pode se limitar a formar profissionais tecnicamente competentes, já que a simples competência técnica não garante discernimento crítico, como afirma Buckingham (2022). Nas palavras de Goergen (2010, p. 62),

[...] a razão instrumental responde à exigência sistêmica de performatividade e a razão crítica às expectativas de humanização coletiva. É no contexto dessa ambivalência discursiva e prática que pode e, a meu ver, deve ser colocada a questão da pertinência social da universidade, uma vez que é exatamente na correlação dessas duas perspectivas contingentes e contraditórias que se abre o espaço de uma relação pertinente e realista entre universidade e sociedade.

Considerando esses elementos e o papel cada vez mais central das TDIC na formação universitária contemporânea, estudos feitos em diferentes partes do globo (Mahmud *et al.*, 2022; Isam 2022; Behailu, 2021; Smith; Storrs, 2023; Halpern, 2024) alertam tanto para a relevância da AMI quanto para a discrepância entre a elevada proficiência tecnológica e a fragilidade do pensamento crítico entre estudantes universitários na era digital – o que pode ser associado às questões de ordem tecnológica, mas também nos permite estabelecer relações com as problematizações de Buckingham (2022) e Goergen (2010).

No cenário do ensino superior, onde os indivíduos vivem imersos em universos teóricos relacionados às suas áreas de formação, o fenômeno das bolhas informacionais, ou “bolhas de filtro” (Pariser, 2012), pode tornar-se um desafio ainda maior. Essas bolhas podem isolar os sujeitos em ecossistemas de formação que reforçam suas crenças e opiniões, limitando o acesso a outras áreas do conhecimento e a perspectivas diversas sobre temas científicos (em especial aqueles com maior impacto social), fomentando a polarização de ideias de forma a não contribuir com o diálogo interdisciplinar de conteúdos e saberes.

Como já sabemos, esse fenômeno não é novo. Podemos citar inúmeros exemplos de propaganda da chamada “velha mídia” (como televisão, rádio, mídia impressa) que já utilizavam esses artifícios de direcionamento de conteúdo. Todavia, hoje esse fenômeno parece amplificado. Entender como algoritmos potencializam determinados conteúdos, como redes de influenciadores e mercados de desinformação operam e como as economias de plataforma criam incentivos perversos é condição para que estudantes possam avaliar a confiabilidade de fontes e resistir a práticas de manipulação. Ao mesmo tempo, pelo paradoxo da responsabilidade, corremos o risco de “individualizar” a AMI e reduzir a formação à treinamento comportamental. Nessa linha de argumentação, ressaltamos a importância de aprofundar o discernimento em relação ao capitalismo de plataforma (Srnicsek, 2017), uma vez que o contexto mais amplo no qual a AMI está colocada leva a discussões essenciais acerca de privacidade, monetização de dados, desigualdades no acesso à informação e

epistemologias marginalizadas, destacando que a disputa pela legitimação do saber tem dimensões de poder geopolítico, econômico e sociocultural.

Em diálogo com a ampliação do entendimento sobre a AMI, a compreensão sobre a educação científica (EC) também precisa transcender a mera compreensão de conceitos científicos de cada área de formação universitária e se constituir como instrumento essencial para a leitura crítica do mundo e para o exercício pleno da cidadania (Chassot, 2018). Desde esse ponto de vista, a EC reforça seu papel fundamental na sociedade contemporânea especialmente diante dos desafios impostos pela disseminação massiva de desinformação e pelo crescimento de movimentos anticientíficos nas redes digitais de comunicação e informação. Como destaca Reis (2024), o desconhecimento de parcela significativa da população sobre os fundamentos da ciência, combinado com a desinformação propagada por determinados grupos, cria condições favoráveis ao surgimento e à proliferação de visões distorcidas sobre o conhecimento científico. Esse cenário evidencia a urgência de uma educação científica robusta e abrangente em todos os níveis de ensino, particularmente no superior.

A ciência é uma prática social historicamente situada, mas a ideia de neutralidade ainda persiste em muitos setores, inclusive no contexto da formação universitária. Esse pensamento encontra eco na falácia da tecnologia neutra (que reverbera na AMI e se reflete claramente no paradoxo da neutralidade). Diante disso, é necessário que o “ensino de verdades prontas” seja transformado e promova a capacidade crítica de interrogar as condições de produção do conhecimento, as incertezas inerentes aos processos investigativos e os interesses das instituições e poderes em geral relacionados aos processos de produção científica e cultural (Buckingham, 2022; Chassot, 2018).

Em diálogo com a AMI, esses elementos não podem resvalar para os efeitos do paradoxo da confiança, gerando ceticismo e hiperdesconfiança tanto em relação à ciência quanto aos meios de informação. Se, por um lado, é necessário o questionamento da ciência como verdade absoluta e imparcial; por outro, a confiança da sociedade em relação à ciência não pode ser fragilizada por propagação de desinformação ou crescimento de movimentos de negacionismo científico decorrentes de práticas de má comunicação e conflitos de interesse que promovem verdadeiras campanhas de deslegitimação da ciência nas mídias – o que articula AMI e EC de forma inequívoca. Exemplo claro disso foi vivenciado no Brasil e em outros países durante a pandemia de covid-19, com representantes políticos descredibilizando as orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS) sobre distanciamento e uso de máscaras, disseminando informações falsas sobre medicações ineficientes e promovendo incertezas sobre a eficácia da vacina. Em articulação direta com o contexto da

cultura digital e das redes em que nos inserimos, esse tipo de ação se beneficia tanto do paradoxo da confiança quanto do da polarização (como propostos por Haider e Sundin), na medida em que o primeiro incentiva o ceticismo em relação às fontes e o segundo nos lembra que as próprias ferramentas críticas vinculadas à AMI podem ser apropriadas por grupos extremistas para deslegitimar ciência e instituições.

Assim, a formação crítica na cultura digital exige atenção à dimensão ética e política da comunicação científica (e anticientífica) nas redes – especialmente se tivermos em conta que a maior frequência de busca por conhecimento científico e tecnológico pela população brasileira é feita via redes sociais, aplicativos de mensagens e plataformas digitais (CGEE, 2024). Ao mesmo tempo, embora estudo internacional recente tenha indicado que

[...] a confiança na ciência permanece alta, é preciso que os cientistas se esforcem mais para se comunicar com o público, entender suas preocupações e alinhar as prioridades de pesquisa com as necessidades da sociedade (Giannini, 2025, [n.p.]).

Esse cenário envolve a presença (necessária) de profissionais responsáveis de diferentes campos das ciências nas redes – o que implica em desenvolver, com os estudantes do ensino superior, competências para dialogar com públicos diversos, ouvir contrapontos e fomentar discussões que ampliem as bases do debate público sem renunciar ao rigor das evidências. Nessa direção, a educação científica na universidade não pode estar limitada a ensinar apenas conteúdos disciplinares, mas deve desenvolver capacidades civicamente orientadas de argumentação e responsabilidade social.

Nesse sentido, a “literacia epistemológica” (Reis, 2024; Chassot, 2018) deve fomentar, na formação universitária, a leitura crítica de estudos científicos, a avaliação de métodos, a interpretação de evidências e o reconhecimento de limites e consensos científicos, levando em consideração o repertório cognitivo técnico, mas também uma disposição reflexiva sobre os processos institucionais de produção de ciência, suas condições de financiamento, seus processos de revisão e os possíveis conflitos de interesse.

Também para a EC é importante conhecer as lógicas de funcionamento das plataformas e dos algoritmos que regulam visibilidades de dados e informações e que condicionam o que é visto e quem vê, quem fala e quem lucra com a circulação de conteúdos (Cassino; Souza; Silveira, 2021; Souza; Avelino; Silveira, 2019). Nesse sentido, advogamos por uma formação que desenvolva, nos futuros profissionais, além da competência técnica

em suas áreas específicas, a capacidade de produzir e comunicar, de forma multimodal, conteúdos que traduzam evidências científicas a públicos diversos integrando ética, acessibilidade e estratégias de engajamento, mas sem substituir rigor por simplificação enganosa (Buckingham, 2022).

Em outras palavras, entendemos que é preciso tratar a EC como uma dimensão inseparável de uma alfabetização que incorpore a crítica das mídias e dos regimes digitais de informação contemporâneos. Compreender a ciência como prática social implica em desnaturalizar a imagem da ciência como um corpo de verdades imutáveis e incensuráveis, mas sem desacreditar cientistas e instituições de pesquisa. Ao mesmo tempo, esse saber deve ser articulado com a AMI para que a cidadania possa conhecer as plataformas, entender o funcionamento dos algoritmos e os múltiplos atores envolvidos no ecossistema das redes digitais, seus interesses e tensões considerando a cultura digital e o capitalismo de vigilância (Zuboff, 2021) a partir dos quais nossa sociedade se organiza.

A implementação de uma formação crítica que conjugue a AMI e a EC no ensino superior apresenta desafios robustos. A sobrecarga curricular, a fragmentação disciplinar e a resistência à transdisciplinaridade são alguns deles. Além disso, há lacunas na formação docente: muitos professores não foram preparados para trabalhar conceitos relacionados à AMI e EC, tampouco para mediar debates ou desenvolver a criticidade (própria e de seus estudantes). Isso exige, em primeiro lugar, políticas de formação continuada e incentivos institucionais (Gretter; Yadav, 2018; Rodrigues; Grané, 2023).

A universidade, enquanto espaço pluridisciplinar, tem a responsabilidade de formar profissionais e cidadãos capazes de exercer, plena e criticamente, a cidadania, conscientes de seu papel na sociedade, identificando e questionando as dinâmicas de poder que moldam a produção e a circulação do conhecimento na era digital, enfrentando a disseminação de pseudociência e desinformação que temos vivenciado.

## Referências

- BEHAILU, A. Media literacy competence of undergraduate students: a case study of Bahir Dar University, Ethiopia. **Journal of Media Literacy Education**, v. 13, n. 1, p. 67-83, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/4ao8BWC>. Acesso em: 03 set. 2025.
- BUCKINGHAM, David. **Manifesto pela educação midiática**. São Paulo: Edições Sesc, 2022.
- CASSINO, Joyce F; SOUZA, João; SILVEIRA, Sérgio A. **Colonialismo de dados: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal**. São Paulo: Autonomia Literária, 2021.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8. ed. Ijuí: Unijuí, 2018.

CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Percepção pública da C&T no Brasil – 2023: Resumo Executivo**. Brasília: CGEE, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/3NQgOuT>. Acesso em: 1 dez. 2025.

CUSTÓDIO, Nathália M.; RODRIGUES, Alessandra. Tecnologias e formação inicial docente: o papel do professor formador na construção do pensamento crítico e da cidadania digital. **Contexto & Educação**, Ijuí, v. 38, e12765-16, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2023.120.12765>.

FLORIDI, Luciano. **The Onlife Manifesto. Being Human in a Hyperconnected Era**. Springer Open, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/4tKFXb9>. Acesso em: 04 fev. 2026.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIANNINI, Alessandro. Nova pesquisa mundial mostra como está a confiança pública na Ciência. **Veja**, 20 jan. 2025. Disponível em: <https://bit.ly/4qLXvlf>. Acesso em: 13 jan. 2026.

GOERGEN, Pedro. Educação instrumental e formação cidadã: observações críticas sobre a pertinência social da universidade. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 37, p. 59-76, maio 2010. Disponível em: <https://bit.ly/4t2lJZS>. Acesso em: 4 dez. 2025.

GRETTER, Sarah; YADAV, Arman. O que os futuros professores pensam sobre o ensino de alfabetização midiática?: um estudo exploratório utilizando a teoria do comportamento planejado. **Journal of Media Literacy Education**, [S.l.], v. 10, n. 1, p. 104-123, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/4t6qxNN>. Acesso em: 09 out. 2025.

HAIDER, Jutta; SUNDIN, Olof. **Paradoxes of media and information literacy: the crisis of information**. Londres; Nova York: Routledge, 2022. Disponível em: <https://bit.ly/3NMfx8c>. Acesso em: 05 jan. 2026.

HALPERN, Bruno. Critical Awakening: Enhancing Student Agency through Critical Media Literacy **Journal of Educational Research and Development**, v. 27, n. 1 p. 14-35, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/4rMhKiS>. Acesso em: 05 set. 2025.

ISAM, Mrah. Digital media literacy skills among undergraduate students: a case study. **International Journal of Information and Communication Technology Education**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 1-15, 2022. Disponível em: <https://bit.ly/46EJugU>. Acesso em: 03 set. 2025.

MAHMUD, M. M. *et al.* Social media use in higher education: benefits and challenges. **Education and Information Technologies**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 383-409, 2022. DOI: 10.1007/978-981-19-9888-1\_9. Acesso em: 05 set. 2025.

PARISER, Eli. **The filter bubble**: how the new personalized web is changing what we read and how we think. Londres: Penguin Books, 2012.

REIS, Pedro. Desafios à Educação em Ciências em tempos conturbados. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, n. 21, p. 1-9, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/4ak6UKM>. Acesso em: 13 out. 2025.

RODRIGUES, Alessandra; GRANÉ, Mariona. Mídias digitais e acesso a conteúdo acadêmico-científico: usos por licenciandos e indícios para (re)pensar a formação docente. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 41, n. 3, p. 1-20, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2023.e95903>.

ROJO, Roxane. Gêneros discursivos do Círculo Bakhtin e multiletramentos. In: ROJO, Roxane. (org.). **Escol@ conectada**: os multiletramentos e as TICs. São Paulo: Parábola, 2013, p. 13-36.

ROJO, Roxane. **Letramentos múltiplos, escola e inclusão social**. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

SMITH, Erika E.; STORRS, Hannah. Digital literacies and social media in higher education: exploring student perspectives. **Journal of Computer Assisted Learning**, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 78-92, 2023. Disponível em: <https://bit.ly/4rMYeCN>. Acesso em: 03 set. 2025.

SOARES, Magda. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 81, p. 143-160, dez. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302002008100008>.

SOUZA, Joyce; AVELINO, Rodolfo; SILVEIRA, Sérgio A. da. **A sociedade de controle**: manipulação e modulação nas redes digitais. São Paulo: Hedra, 2019.

SRNICEK, Nick. **Platform capitalism**. Cambridge: Polity Press, 2017.

UNESCO. **Global education monitoring report summary 2023**: technology in education: a tool on whose terms? [S. l.]: GEM Report UNESCO, 2023. Disponível em: <https://bit.ly/4ksz1uF>. Acesso em: 6 out. 2025.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Alfabetização midiática e informacional**: diretrizes para a formulação de políticas e estratégias. Brasília: Unesco Brasil, 2016b. Disponível em: <https://bit.ly/4kdIs1e>. Acesso em: 10 dez. 2025.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Marco de Avaliação Global da Alfabetização Midiática e Informacional (AM)**: disposição e competência do país. Brasília: Unesco Brasil, 2016a. Disponível em: <https://bit.ly/4q8E70C>. Acesso em: 10 dez. 2025.

ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo da vigilância**: a disputa por um futuro humano na nova fronteira do poder. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021.

## CAPÍTULO 8.

# EDUCAÇÃO HÍBRIDA PARA UMA PRÁXIS EMANCIPATÓRIA

*Daniela da Costa Britto Pereira Lima  
Ibsen Mateus Bittencourt Santana Pinto*

### **Introdução**

A pandemia de covid-19 acelerou processos de digitalização da educação que vinham se desenvolvendo de forma gradual nas últimas décadas. O que era exceção tornou-se regra: o uso de plataformas digitais, o ensino remoto emergencial e a busca por alternativas pedagógicas mediadas por tecnologias passaram a ocupar o centro das discussões educacionais. Nesse contexto, o termo “educação híbrida” (como a defendemos) e “ensino híbrido” (concepção que refutamos) ganhou proeminência, sendo frequentemente invocado como solução para os desafios educacionais contemporâneos. Contudo, é fundamental questionar: de que educação híbrida estamos falando? Que concepções de educação, de tecnologia e de formação humana subjazem às diferentes propostas que circulam sob esse rótulo?

A normatização recente da educação híbrida no Brasil, intensificada a partir de 2021, ocorre em um momento político e econômico específico, marcado por disputas em torno do projeto educacional brasileiro. A análise crítica dos documentos legais e das políticas implementadas revela tensões entre diferentes perspectivas: de um lado, abordagens que enfatizam a instrumentalização tecnológica e a formação para competências de mercado; de outro, propostas que buscam articular tecnologias digitais com uma formação crítica, emancipatória e comprometida com a justiça social.

Este capítulo propõe-se a examinar criticamente essas tensões, situando a educação híbrida no contexto mais amplo da cultura digital e das transformações contemporâneas dos processos educativos. Argumenta-se que a educação híbrida não pode ser reduzida a algo meramente técnico ou metodológico, mas deve ser compreendida como um campo de disputas político-pedagógicas, em que diferentes projetos de sociedade e de educação estão em jogo.

## **Cultura digital e educação: para além da instrumentalização tecnológica**

Antes de adentrarmos especificamente na discussão sobre educação híbrida, é necessário situar essa metodologia educacional no contexto mais amplo da cultura digital. Conforme explica o Manual da Rede de Inovação para a Educação Híbrida (RIEH, 2025), a cultura digital não se resume ao uso de ferramentas tecnológicas, mas representa uma transformação profunda nas formas de produção, circulação e apropriação de conhecimentos e nas relações sociais contemporâneas.

Gere (2008) argumenta como as tecnologias digitais transformam práticas culturais, comunicação e produção de conhecimento, estando presente em múltiplas dimensões da vida social, ou seja, têm sido um motor de mudança que reconfigura fundamentalmente a forma como interagimos, criamos e consumimos informações. No contexto brasileiro, isso se manifesta de forma desigual e contraditória, refletindo as profundas assimetrias sociais e regionais que caracterizam o país.

Na educação, o impacto da cultura digital tem sido objeto de interpretações divergentes. Por um lado, há abordagens que enfatizam o potencial democratizante das tecnologias, sua capacidade de ampliar o acesso à informação e de personalizar processos de aprendizagem. Por outro, pesquisadores alertam para os riscos de mercantilização, de precarização do trabalho docente e de aprofundamento de desigualdades educacionais. Como destacam Lima, Rodrigues e Deus (2024), a implementação de tecnologias digitais na educação brasileira tem sido frequentemente orientada por uma lógica neoliberal, que prioriza a eficiência, a mensuração de resultados e a formação para o mercado de trabalho. Essa perspectiva tende a secundarizar dimensões fundamentais da educação, como a formação crítica, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a construção de uma cidadania digital crítica e participativa.

O conceito de cidadania digital ou e-cidadania ganha relevância neste contexto. Mais do que o simples domínio de ferramentas digitais, a cidadania digital envolve a capacidade de compreender criticamente as dinâmicas da cultura digital, de participar ativamente dos espaços virtuais de debate público e de resistir a processos de manipulação e controle mediados por tecnologias. Formar para a cidadania digital significa, portanto, ir além do letramento digital instrumental, desenvolvendo nos estudantes a capacidade de questionar, de criar e de transformar os ambientes digitais de que participam (Lima, 2022, 2023).

## Educação híbrida: disputas conceituais e regulamentações

O termo “educação híbrida” tem sido utilizado com sentidos diversos, gerando confusões conceituais que não são meramente semânticas, mas refletem diferentes projetos educacionais. Até a publicação dos documentos normativos que incorporaram a educação híbrida à legislação brasileira em 2021, o termo aparecia frequentemente como sinônimo de educação semi-presencial, ou seja, como a implementação de carga horária a distância em cursos presenciais (Lima; Rodrigues; Deus, 2024).

A análise realizada por Lima, Rodrigues e Deus (2024) evidencia que os documentos normativos recentes tendem a confundir a educação híbrida como uma “metodologização” da educação a distância, incorporando-a à presencial sem a devida regulamentação específica de políticas de acompanhamento e avaliação. As autoras alertam para o risco de que isso ocorra sem as garantias necessárias de qualidade, infraestrutura e formação docente, potencialmente aprofundando desigualdades educacionais.

Lima (2024, p. 14) foi utilizada como inspiração na composição do conceito de educação híbrida pela Resolução CNE/CEB n. 2, de 13 de novembro de 2024, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, a definindo como

[...] a combinação e/ou integração de atividades pedagógicas, por meio de educação presencial no espaço físico escolar e não presencial, mediadas pelo planejamento e ação docente, com suporte nas tecnologias digitais de informação e comunicação e ambientes on-line, que visam a inovação e ampliação de tempos e espaços no processo educativo, com organização curricular e de planejamento compatíveis (Brasil, 2024, p. 4).

Esta definição oficial representa um avanço ao enfatizar o planejamento e a ação docente como elementos centrais, diferenciando a educação híbrida daquela a distância, da remota emergencial e do ensino híbrido (que possui sua perspectiva numa base escola novista, voltado apenas para o protagonismo discente, individualizando o processo, o que fortalece as premissas do neoliberalismo). No entanto, permanece o desafio de sua implementação em um contexto marcado por profundas desigualdades de acesso a tecnologias e conectividade, bem como por limitações na formação docente para o trabalho com recursos digitais.

A experiência da pandemia evidenciou de forma dramática essas desigualdades. Enquanto estudantes de escolas privadas e de regiões mais desenvolvidas tiveram acesso a plataformas sofisticadas, equipamentos adequados e su-

porte pedagógico continuado, muitos estudantes da rede pública enfrentaram dificuldades básicas de conexão à internet, falta de dispositivos para acompanhar as aulas e ambientes domésticos inadequados para o estudo.

## **A RIEH como proposta de educação híbrida qualificada**

A Rede de Inovação para a Educação Híbrida (RIEH) emerge como uma iniciativa do Ministério da Educação voltada a promover a implementação qualificada da educação híbrida nas redes públicas de ensino médio, por meio de projeto implementado pela Universidade Federal de Alagoas. Instituída pela Portaria n. 865/2022 e integrada ao Pacto Nacional pela Recomposição das Aprendizagens (Decreto n. 12.391/2025), a RIEH propõe-se a ir além da mera disponibilização de tecnologias, buscando articular infraestrutura, formação docente e orientações pedagógicas fundamentadas em uma perspectiva de qualidade socialmente referenciada.

O conceito de educação híbrida adotado pela RIEH enfatiza a criação de um “ecossistema educacional” que prioriza a integração cuidadosa de conteúdos e atividades pedagógicas, presenciais na instituição educacional e também fora dela, mediadas pelo planejamento e ação docente, com uso intencional de tecnologias digitais, visando a ampliação de tempos e espaços no processo educativo, respeitando o protagonismo estudantil (Lima, 2024, p. 20).

Esta conceituação distingue-se de abordagens meramente instrumentais ao enfatizar dimensões fundamentais: a educação híbrida não resulta simplesmente da adição de tecnologias às práticas presenciais, requer planejamento pedagógico que articule, de forma coerente, diferentes tempos, espaços e modalidades de ensino-aprendizagem; diferentemente de modelos centrados no estudante (aprendizagem) ou no professor (ensino), a proposta da RIEH enfatiza o protagonismo compartilhado, reconhecendo ambas as partes como sujeitos ativos do processo educativo; fundamentando-se em Araujo (2017), a RIEH propõe metodologias participativas que privilegiam a colaboração, a construção coletiva de conhecimento e o diálogo como princípios formativos; a valorização do trabalho docente aparece como elemento central, contrapondo-se a tendências de substituição ou precarização do magistério através de plataformas automatizadas.

A estrutura da RIEH articula diferentes componentes: núcleos de inovação, equipados com tecnologias para produção de conteúdos; Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), integrado em nível nacional; Repositório de Recursos Educacionais Digitais; formação continuada para educadores; e um observatório para monitoramento e avaliação da implementação.

Os núcleos de inovação merecem destaque como espaços pedagógicos que, conforme explica Lima (2024), são ambientes de criatividade e desenvolvimento de atividades que incluem a comunidade escolar, na perspectiva de integração de diferentes formas de produção pedagógica. Não se trata de meros estúdios de gravação, mas de espaços de experimentação e inovação pedagógica.

Um dos aspectos mais relevantes da proposta da RIEH é a ênfase na pedagogia da pergunta (Freire; Faundez, 2013), contrapondo-se a modelos de ensino centrados na transmissão unilateral de informações, propondo uma educação dialógica, na qual perguntas instigantes mobilizam estudantes na construção ativa de conhecimentos. Essa abordagem ganha particular relevância na educação híbrida, em que a mediação docente não se limita à presença física, mas se estende através de diferentes ambientes e recursos. A mediação docente, nessa perspectiva, não se resume a motivar ou facilitar, mas envolve a organização intencional do processo educativo, a seleção criteriosa de recursos e materiais, o acompanhamento atento dos percursos de aprendizagem e a criação de situações desafiadoras que mobilizem estudantes na relação com o conhecimento.

D'Ávila (2011) distingue dois tipos de mediação no processo educativo: a cognitiva, que se constitui no esforço individual do estudante ao ler, assistir ou estudar determinado material; e a didática, externa, realizada pelo professor ao provocar a relação dos estudantes com determinado conteúdo. Na educação híbrida, essas duas mediações articulam-se de forma complexa, exigindo do professor habilidades para planejar e acompanhar percursos de aprendizagem que transcendem o espaço-tempo tradicional da sala de aula.

A valorização da mediação docente na proposta da RIEH contrapõe-se às tendências de automação e plataformização do ensino, que tendem a reduzir o professor a um tutor ou mediador genérico, esvaziando sua dimensão intelectual e criativa. Ao contrário, a educação híbrida qualificada requer profissionais com sólida formação em suas áreas de conhecimento, capazes de articular recursos tecnológicos diversos com objetivos pedagógicos claros e comprometidos com a formação integral dos estudantes.

## **Desafios e limites: entre a promessa e a realidade**

Embora a proposta da RIEH apresente elementos promissores, sua implementação enfrenta desafios significativos que não podem ser subestimados. O primeiro e mais evidente diz respeito às condições materiais: a desigualdade de acesso a tecnologias e conectividade permanece como obstáculo fundamental. Dados recentes indicam que aproximadamente 29 milhões de brasileiros

não têm acesso à internet, e essa exclusão digital afeta desproporcionalmente populações rurais, periféricas e das regiões Norte e Nordeste (Cetic.br, 2024).

A infraestrutura das escolas públicas brasileiras também apresenta limitações severas. Muitas unidades escolares não dispõem de laboratórios de informática adequados, de internet com banda larga suficiente para uso pedagógico intensivo ou mesmo de energia elétrica estável.

A formação docente constitui outro desafio crucial. Embora a RIEH ofereça formação continuada, esta ocorre em contexto de sobrecarga de trabalho, condições salariais precárias e múltiplas demandas que recaem sobre os docentes. Além disso, a formação inicial de professores no Brasil ainda não incorpora adequadamente as competências necessárias para o trabalho com tecnologias digitais em perspectiva crítica e criativa.

Lima, Rodrigues e Deus (2024) alertam para outro risco fundamental: a face mercantilista que pode assumir a educação híbrida quando implementada sem regulamentação adequada e sem compromisso explícito com os princípios de educação pública, gratuita e de qualidade. As autoras documentam como, especialmente no ensino superior, a flexibilização da carga horária presencial tem servido frequentemente a processos de precarização e mercantilização, com proliferação de cursos de baixa qualidade oferecidos por grupos empresariais que priorizam a lucratividade sobre a qualidade educacional.

As Diretrizes Nacionais para a Educação Híbrida, ainda em consulta pública durante a elaboração deste capítulo, mencionam a aquisição de ferramentas e processos formativos, mas vinculam o início imediato da educação híbrida às condições e estruturas já existentes nas instituições escolares. Como alertam as autoras, essas estruturas já se provaram incipientes na educação pública, tanto para a organização do trabalho no interior das escolas quanto, mais ainda, para romper barreiras de tempo e espaço.

## **Por uma educação híbrida emancipatória: princípios e horizontes**

Diante desses desafios, como construir uma educação híbrida que seja efetivamente emancipatória, comprometida com a justiça social e com a formação integral dos estudantes? Esta questão exige reflexão sobre princípios fundamentais que devem orientar políticas e práticas nesse campo. O primeiro princípio é o compromisso com uma concepção de qualidade que transcenda métricas quantitativas e indicadores de desempenho, considerando o impacto da educação na sociedade e na formação de cidadãos comprometidos com a coletividade. Uma educação híbrida de qualidade socialmente referenciada deve formar para a compreensão

crítica da realidade, para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e para o compromisso com valores éticos, de inclusão e de sustentabilidade.

A educação híbrida não pode agravar desigualdades existentes, mas deve contribuir para sua superação. Isso implica garantir condições materiais adequadas para todos os estudantes, independentemente de origem social, regional ou econômica. Significa também desenvolver estratégias pedagógicas que considerem a diversidade de contextos, culturas e formas de aprender, evitando a imposição de modelos únicos que favoreçam estudantes com maior capital cultural e tecnológico. Além disso, exige professores qualificados, bem remunerados e com condições adequadas de trabalho. Isso inclui tempo para planejamento, formação continuada de qualidade, acesso a recursos tecnológicos e apoio técnico-pedagógico. Propostas que precarizam o trabalho docente, substituindo professores por tutores mal remunerados ou por plataformas automatizadas, devem ser frontalmente recusadas.

Tanto docentes quanto estudantes devem ser reconhecidos como sujeitos ativos do processo educativo. Isso implica criar espaços de participação, de diálogo e de decisão compartilhada, valorizando os saberes e as experiências que todos trazem de suas realidades, mas também garantindo a mediação qualificada que possibilita a ampliação e o aprofundamento desses saberes. Para além do letramento digital instrumental, a educação híbrida deve formar pessoas capazes de compreender criticamente as dinâmicas da cultura digital, de participar ativamente de espaços virtuais de debate público e de resistir a processos de manipulação e controle. Isso inclui desenvolver capacidades de análise de informações, de identificação de fake news, de proteção de dados pessoais e de uso criativo e colaborativo de tecnologias.

A educação híbrida não pode se desenvolver sem regulamentação específica, mecanismos de acompanhamento e avaliação públicos e transparentes e garantias de financiamento adequado. É fundamental resistir a processos de privatização e mercantilização que, sob o discurso da inovação e da flexibilidade, precarizam a educação pública.

### **Considerações finais: educação híbrida como campo de luta**

A educação híbrida não é uma realidade dada, mas um campo de disputas onde diferentes projetos educacionais e sociais estão em confronto. De um lado, forças que buscam instrumentalizar as tecnologias digitais para processos de mercantilização, precarização do trabalho docente e formação limitada às competências para o mercado. De outro, propostas que buscam articular tecnologias com uma formação crítica, emancipatória e comprometida com a justiça social.

A experiência da RIEH, com suas potencialidades e limites, evidencia a possibilidade de construir alternativas que resistam à lógica neoliberal dominante. No entanto, sua materialização depende de múltiplos fatores: vontade política, financiamento adequado, formação docente qualificada, infraestrutura adequada nas escolas e, fundamentalmente, mobilização e participação ativa de educadores, estudantes e comunidades escolares.

Como afirmam Lima, Rodrigues e Deus (2024), os tensionamentos sobre a condução dos instrumentos normativos da educação híbrida configuram-se como uma denúncia e, simultaneamente, como defesa da estruturação de uma política pública que se configure a partir de finalidades educativas progressistas, críticas e emancipadoras.

Pensar a educação híbrida na cultura digital exige, portanto, posicionamento político-pedagógico claro. Exige reconhecer que não existe neutralidade tecnológica e que as escolhas que fazemos sobre como incorporar tecnologias digitais aos processos educativos são sobre que sociedade queremos construir e que ser humano queremos formar.

A educação híbrida emancipatória que defendemos é aquela que, conforme propõe o Manual da RIEH (Brasil, 2025), valoriza o diálogo sem censura com os jovens, mobiliza estudantes ao engajamento com temáticas do currículo, prevê mediação docente respeitosa na qual professores e estudantes refletem sobre o conhecimento, um aprendendo com o outro, em processo planejado e dirigido pelo professor. É a educação que, na formulação de Paulo Freire, se constitui como prática da liberdade, condição para a vida democrática.

Os desafios são imensos, mas também são históricos os compromissos dos educadores brasileiros com a construção de uma educação pública, gratuita, de qualidade e socialmente referenciada. A educação híbrida, nessa perspectiva, não é um fim em si mesma, mas um meio – entre outros possíveis – para a realização desse projeto educacional emancipatório. Cabe a nós, educadores e educadoras, pesquisadores e pesquisadoras, gestores e gestoras, lutar para que esse meio efetivamente contribua para os fins que defendemos: uma educação que forme seres humanos críticos, criativos, solidários e comprometidos com a transformação social.

## Referências

ARAUJO, José Carlos S. Da metodologia ativa à metodologia participativa. *In*: VEI-GA, Ilma Passos de A. (org.). **Metodologia participativa e as técnicas de ensino-aprendizagem**. Curitiba: CRV, 2017, p. 17-54.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB n. 2, de 13 de novembro de 2024. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o

Ensino Médio – DCNEM. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, p. 48, 14 nov. 2024. Disponível em: <https://bit.ly/49ZMxRF>. Acesso em: 17 nov. 2025.

BRASIL. Decreto n. 12.391, de 28 de fevereiro de 2025. Institui o Pacto Nacional pela Recomposição das Aprendizagens. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, p. 4, 5 mar. 2025. Disponível em: <https://bit.ly/4a3bE6m>. Acesso em: 17 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação híbrida: conceito e orientações pedagógicas – Manual da RIEH**. Brasília: MEC, 2025. Disponível em: <https://bit.ly/49KYw6T>. Acesso em: 16 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. Portaria n. 865, de 8 de novembro de 2022. Institui a Rede de Inovação para a Educação Híbrida. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, p. 131, 10 nov. 2022. Disponível em: <https://bit.ly/3NJcC02>. Acesso em: 10 nov. 2025.

Cetic.br. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros**: TIC Domicílios 2024. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2025. Disponível em: <https://bit.ly/4thMNUk>. Acesso em: 10 dez. 2025.

D'ÁVILA, Cristina. Interdisciplinaridade e mediação: desafios no planejamento e na prática pedagógica da educação superior. **Revista Conhecimento & Diversidade**, Niterói, v. 3, n. 6, p. 58-70. jul/dez, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/4tn9EyP>. Acesso em: 03 dez. 2025.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GERE, Charlie. **Digital culture**. 2. ed. Londres: Reaktion Books Ltd, 2008.

LIMA, Daniela da Costa B. P. **Educação Híbrida em Contexto com a RIEH: conceitos e orientações pedagógicas**. Maceió: Edufal, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/45zyX6k>. Acesso em: 05 dez. 2025.

LIMA, Daniela da Costa B. P. Formação humana e democracia: relações entre tecnologias digitais e educação. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 31, n. jan/dez, p. 1-16, 2022. DOI: 10.29286/rep.v31ijan/dez.13411. Disponível em: <https://bit.ly/3ZDIcim>. Acesso em: 04 dez. 2025.

LIMA, Daniela da Costa B. P. Quality, e-Citizenship and distance education: a possible relationship. **Revista Inter-Ação**, Goiânia, v. 48, n. 2, p. 460-471, 2023. DOI: 10.5216/ia.v48i2.77113. Disponível em: <https://bit.ly/49ZPxgV>. Acesso em: 05 dez. 2025.

LIMA, Daniela da Costa B. P.; RODRIGUES, Marina Campos N.; DEUS, Karen Brina B. A educação híbrida como metodologia e a sua face mercantilista no Brasil. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 49, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-6236136240vs01>. Disponível em: <https://bit.ly/4taHXZY>. Acesso em: 06 dez. 2025.



CAPÍTULO 9.

**PESQUISA E INOVAÇÃO  
RESPONSÁVEIS E FORMAÇÃO  
DOCENTE: TECENDO CAMINHOS PARA  
UMA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA CRÍTICA**

*Lucas de Paulo Lameu  
Claudilene Ribeiro Braga  
Josilene Maria de Siqueira*

**Histórico da pesquisa e inovação responsáveis (RRI)**

A proposta de uma formação crítica por meio de abordagens temáticas, como resposta ao cientificismo, à tecnocracia, à concepção tradicional da ciência e da tecnologia, no contexto dos problemas econômicos e políticos causados pelo desenvolvimento científico-tecnológico, e diante dos movimentos sociais, em especial os de cunho ambiental, já tem sido disseminado, por parte da comunidade acadêmica, pelo enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) (García; Cerezo; López, 2000). Por outro lado, discussões voltadas para além das relações entre a ciência e outras áreas da sociedade, focando na ciência “com” e “para” a sociedade têm sido pertinentes (Quinn, 2012).

A história recente nos mostra que a inovação, desacompanhada de uma reflexão profunda sobre suas implicações éticas, sociais e ambientais, pode gerar dilemas complexos e crises de confiança. É nesse cenário de crescente questionamento sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade que surge uma abordagem que promove a prevenção e avaliação das consequências e expectativas sociais em relação à ciência e à inovação: a pesquisa e inovação responsáveis, traduzido do inglês *responsible research and innovation* (RRI), que emerge como uma resposta fundamental aos desafios impostos pelo progresso.

As raízes da RRI remontam ao pós-Segunda Guerra Mundial, com a crítica à ciência tecnocrática e a necessidade de integrar considerações sociais e éticas nas investigações. Embora a integração de aspectos éticos na pesquisa financiada pela Comissão Europeia (CE) já existisse desde o Segundo Programa-Quadro (1987-1991), um dos primeiros de financiamento da União Europeia para pesquisa e desenvolvimento tecnológico que estabeleceu as bases para a integração de considerações sociais e éticas na pesquisa financiada pela CE, o impulso para a RRI intensificou-se com o *White paper* sobre governança

da CE, em 2001. Este documento expressou a ambição de conectar melhor as instituições democráticas com os cidadãos europeus, em um período de crescente desconfiança pública na ciência, exacerbada por crises como as da encefalopatia espongiforme bovina (BSE) e dos organismos geneticamente modificados (OGM). Também sinalizou uma virada para formas mais abertas e responsáveis de governança, criando premissas para a integração de considerações sociais e éticas na pesquisa, como a RRI.

Na mesma perspectiva, a CE buscou uma ciência mais robusta socialmente, com um engajamento cívico ampliado e o surgimento de um novo modelo de “cidadão científico”, por meio de algumas propostas que reforçaram a busca por governança científica mais aberta e inclusiva. Uma delas foi o Programa Ciência e Sociedade (FP6, 2002-2006), que fez parte do Sexto Programa-Quadro, cujo objetivo era aproximar a pesquisa da população, encorajar o diálogo e abordar lacunas de gênero na ciência. Ele representou um passo importante na promoção e aplicação responsáveis da ciência e tecnologia na Europa.

Além disso, foi estabelecido um acordo internacional, o Tratado de Lisboa (2009), que foi assinado em 2007 e entrou em vigor a partir de 1º de dezembro de 2009. Ele reformou o funcionamento da União Europeia, fortaleceu o papel do Parlamento Europeu e tornou a Carta dos Direitos Fundamentais juridicamente vinculativa, estabelecendo a necessidade de um diálogo aberto e regular com a sociedade civil.

A formalização da RRI pela CE ocorreu em um workshop, em 2011, e em 2012, pela Comissária Máire Geoghegan-Quinn,<sup>15</sup> que a estabeleceu como conceito transversal do *Horizon 2020*,<sup>16</sup> o oitavo Programa-Quadro de Pesquisa e Inovação da União Europeia (2014-2020). Ele focou na inovação e na resolução de desafios sociais, sendo um instrumento político chave para implementar iniciativas como a Europa 2020 e a União da Inovação, e integrando a RRI como um conceito transversal. Nele, o Programa Ciência e Sociedade foi reconfigurado para Ciência com e para a Sociedade (SWaFS), promovendo uma cooperação mais crítica entre ambos, incentivando a participação cidadã e integrando os valores sociais e éticos na pesquisa e inovação, o que reflete o âmago da RRI.

Nessa conjuntura, o apontamento dos principais parâmetros e diretrizes a serem utilizados é essencial para promover o engajamento público nas esferas científicas e para indagar quais são as estratégias necessárias para

---

15. Foi comissária europeia para Pesquisa, Inovação e Ciência, de 2010 a 2014. Ela foi fundamental para posicionar a RRI na agenda política do continente, defendendo que a pesquisa e a inovação deveriam responder às necessidades da sociedade e refletir seus valores.

16. Disponível em: <https://bit.ly/4qQRfj0>.

se prestar contas à sociedade sobre o que foi produzido com os recursos públicos (Zanin; Arruda; Rothberg, 2021).

Assim, a RRI é definida como um processo transparente e interativo para garantir a aceitabilidade ética, a sustentabilidade e a desejabilidade social da inovação. Iniciativas paralelas no Reino Unido e Holanda, além da criação do *Journal of Responsible Innovation*, demonstraram a consolidação do conceito.

Em um mundo confrontado por desafios globais, como as mudanças climáticas, a segurança alimentar e a saúde pública, a RRI se apresenta como a bússola necessária para orientar a pesquisa e a inovação. Ela garante que os avanços científicos e tecnológicos não apenas impulsionem o desenvolvimento econômico, mas também sirvam ao bem-estar coletivo, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e resiliente, promovendo uma educação científica crítica.

## **A RRI na formação de professores**

O histórico da formação de professores no Brasil é marcado por um modelo de formação aligeirada e barateada, que resultou na dissociação entre teoria e prática e em uma persistente falta de valorização profissional (Saviani, 2009). Por outro lado, se torna importante a existência de uma transformação profunda nas estruturas institucionais, substituindo currículos fragmentados por propostas articuladas que integrem o conhecimento técnico à função social e ética da escolarização (Gatti, 2010).

Diante das lacunas que podem ser deixadas pela formação inicial, a continuada assume um papel indispensável como um processo permanente ao longo de toda a carreira de magistério. Esse aperfeiçoamento deve ocorrer tanto em espaços formais quanto informais, permitindo que o docente acompanhe inovações teóricas e tecnológicas que respondam às demandas sociais contemporâneas (Magalhães; Azevedo, 2015).

Neste contexto, a atividade docente deve ser compreendida como uma prática que une as dimensões política, intelectual e acadêmica através de ações colaborativas e reflexivas. O percurso formativo precisa impulsionar a pesquisa e a crítica (Lomba; Schuchter, 2023) e reforçar que a escola deve ser um espaço de investigação (Moreira, 2021). Sob esta perspectiva, a escola, como ambiente para ações coletivas, reflexivas e críticas, fortalecida, pela formação continuada, pode se ancorar nos princípios da RRI, que propõe uma ciência mais aberta e integrada às demandas sociais.

Nesse sentido, a escola consolida-se como um ambiente propício para ações coletivas e reflexivas quando ancorada nos princípios da RRI. Embora essa abor-

dagem não tenha sido concebida exclusivamente para o campo educacional, a necessidade de superar a formação fragmentada impulsionou o desenvolvimento de propostas que articulam a investigação científica às demandas sociais. Essa integração tem sido materializada globalmente a partir de iniciativas, como o consórcio *Higher Education Institutions and Responsible Research and Innovation* (Heirri), com atividades que englobam a Europa e outros continentes, por meio de experiências entre a RRI e a educação superior, promovendo a atuação de diversos atores sociais, de forma a valorizar, ao mesmo tempo, o processo e o produto nas decisões sobre ciência e tecnologia (Pinto; Ribeiro, 2018).

Na área da Educação em Ciências, há alguns projetos como o Engage (*Equipping the Next Generation for Active Engagement with Science for Responsible Research and Innovation*), que foi implementado em diferentes países, tendo como objetivo propiciar o desenvolvimento de habilidades científicas, em estudantes, a partir de discussões e debates sobre dilemas sociocientíficos atuais (Okada, 2008).

Existe também o Projeto Parrise (*Promoting Attainment of Responsible Research & Innovation in Science Education*), que objetiva levar o conceito de RRI na educação científica, a partir da sua integração no currículo e na formação continuada de professores, com foco na aprendizagem por investigação e na educação para a cidadania (Souza, 2021). No Brasil, a autora também destaca que os eixos da RRI são trabalhados em campos científicos e na formação de professores, de forma isolada. No geral, são feitas parcerias com os projetos internacionais, como o Engage.

Portanto, a superação de uma formação docente fragmentada e desvalorizada exige promover a escola em um espaço de investigação ética e colaborativa. Ao integrar a prática pedagógica a propostas que priorizam a responsabilidade social e o engajamento crítico, como a RRI, é possível unir a teoria à realidade social, transformando o ensino em um exercício de cidadania que responde de forma inovadora aos desafios contemporâneos, contribuindo com o desenvolvimento de uma visão crítica na formação de professores.

## **Tecendo caminhos para uma educação científica: eixos-chave da RRI, questões sociotécnicas e sociocientíficas**

Como já citado, a RRI visa trazer uma abordagem que promove discussões que focam na ciência “com” e “para” a sociedade, o que corrobora uma educação científica crítica, já que afasta totalmente a visão de que estudos científicos e inovações são neutros ou não geram impactos de diversas naturezas. Dessa forma, torna-se necessário o estabelecimento de parâmetros que orientem a sua implementação, que no contexto da RRI, são os eixos-chave.

Em 2014, a CE definiu seis áreas-chave ou eixos-chave (*RRI Tools*) para monitorar a RRI, para que o propósito dessa abordagem fosse concretizado (Quinn, 2012; Zanin; Arruda; Rothberg, 2021), conforme mostrados na Figura 1 e descritos pelo Quadro 1:



**Figura 1. Eixos-chave da RRI**

Fonte: Os autores (2025).

<b>Eixo-chave</b>	<b>Descrição</b>
Engajamento público	Todas as esferas da sociedade (pesquisadores, políticos, empreendedores e cidadãos) trabalham em conjunto para buscar propostas para a resolução de problemas e para atuar nas pesquisas, alinhando os resultados obtidos à realidade.
Ética	Trabalha a pesquisa e inovação de maneira a assegurar valores, direitos e deveres da sociedade. Tanto a pesquisa quanto a inovação precisam responder adequadamente aos desafios sociais, respeitando os direitos e usando a ética, de forma a prevenir práticas de pesquisa inaceitáveis.
Igualdade de gênero	Promove a igualdade de gênero nas pesquisas e nas tomadas de decisões, de forma integrada na pesquisa e no conteúdo de inovação, fomentando o engajamento.

Educação científica	Educação recebida pelos cidadãos para que desenvolvam competências, habilidades e conhecimentos necessários, equipando-os com recursos digitais, para colaborarem na elaboração das pesquisas e inovações responsáveis, além de despertar nos jovens, o interesse pelas ciências.
Acesso aberto	Disponibilização gratuita e on-line das pesquisas e seus resultados, uma vez que o trabalho científico, a prática da pesquisa e a inovação precisam ser claras e compreensíveis, por meio de publicações e divulgação que não apresentem barreiras financeiras de acesso.
Governança	Refere-se à esfera política e diz respeito a qualquer forma de coordenação de algum projeto que articule a RRI, além de englobar todos os outros. É voltado aos métodos de produção, interpretação, uso e comunicação do trabalho científico e se volta à prestação de contas entre os atores envolvidos.

### **Quadro 1. Eixos-chave da RRI**

Fonte: Adaptado de Quinn (2012); Zanin; Arruda; Rothberg (2021).

De forma a integrar todos os eixos, em contextos em que a abordagem da RRI é utilizada, as questões sociocientíficas e sociotécnicas podem se fazer presentes de diferentes formas, cujo intuito é trabalhar temas que desencadeiam um problema ou um dilema e que buscam algum tipo de solução.

Em uma vertente, as questões sociocientíficas abordam situações controversas que envolvem diretamente o conhecimento científico. Assim, a ciência desempenha um importante papel ao compreender, avaliar e decidir sobre os temas que envolvem a realidade, ponderando as dimensões éticas, sociais, morais, políticas e ambientais.

Sua presença no âmbito educacional, especialmente no campo da Educação em Ciências, pode ser um caminho para promover o conhecimento científico e o pensamento crítico, a fim de que essas questões sejam trabalhadas de maneira contextualizada através de conteúdos interdisciplinares em busca de soluções para esses problemas (Conrado; Nunes-Neto, 2018).

Por outro lado, as questões sociotécnicas dizem respeito à relação entre sociedade e tecnologia. Elas buscam compreender a maneira como as tecnologias são desenvolvidas, implementadas e utilizadas em contextos que envolvam tantos aspectos técnicos quanto sociais, ou seja, buscam entender como as inovações tecnológicas moldam e são moldadas pelas pessoas. Desse modo, é preciso compreender os processos envolvidos e a dimensão de que a tecnologia não é neutra, refletindo valores, interesses econômicos e decisões políticas (Bortolazzo, 2023). Neste cenário, a RRI pode se manifestar ao defender a

implementação e o uso de tecnologias que sejam guiados por princípios de reflexão, criticidade e responsabilidade, considerando seus impactos e envolvendo a sociedade em seu desenvolvimento.

Portanto, a abordagem temática da RRI por meio de questões sociotécnicas e sociocientíficas reflete seu objetivo central que é promover a colaboração entre as esferas da sociedade no trabalho de investigação para buscarem soluções para problemas sociais. Por outro lado, os eixos-chave podem ser integrados de diversas maneiras em articulação com essas questões, por meio de alguns dilemas, como mostram os exemplos a seguir:

- O engajamento público tem sido um mecanismo essencial de democratização da ciência ou é visto como um obstáculo à autonomia e à velocidade da inovação?
- Devemos estabelecer uma governança rígida sobre a IA generativa para salvaguardar os direitos da sociedade ou devemos permitir a autonomia tecnológica e arriscar que a regulamentação não consiga acompanhar os danos coletivos?
- Devemos priorizar a liberdade do conhecimento tecnológico em nome do avanço científico ou priorizar a ética para questionar: a tecnologia está sendo criada a favor de quem e para servir a qual parcela da sociedade?
- Devemos aceitar a ciência como ela é produzida hoje ou transformar o sistema para que o número de pessoas que a fazem reflita igualdade de gênero?
- A educação científica deve focar na formação de especialistas eficientes para o mercado ou na formação de cidadãos críticos que podem contestar e avaliar inovações tecnológicas em nome da responsabilidade social?
- Devemos priorizar o acesso aberto para democratizar o debate e fortalecer a confiança social ou manter o conhecimento restrito a quem financia a pesquisa?

Para além de discussões da relação entre ciência, tecnologia e sociedade, a RRI pode ser integrada como uma abordagem temática na educação, por meio do levantamento e da discussão de questões sociocientíficas e sociotécnicas arraigadas nos eixos-chave e atravessadas por dilemas que possam promover discussões da ciência e tecnologia “com” e “para” a sociedade, inclusive na formação continuada de professores.

## **O Projeto Sabiá: um contexto de integração da RRI na formação continuada de professores**

Desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC), da Universidade Federal de Itajubá (Unifei), o macroprojeto Ciência, Mídias e Informação na Escola: integrando vozes e promovendo protagonismos responsáveis, ou Projeto Sabiá, visa os efeitos formativos de professores, a partir da intervenção orientada pela pesquisa e inovação responsáveis, numa escola pública, no interior mineiro.

Ele é financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) e apresenta um cronograma de execução previsto para três anos – iniciado em maio de 2024 –, de forma a articular docentes e discentes da educação básica e da universidade em ações colaborativas por meio de algumas frentes de trabalho que incluem a condução de subprojetos de pesquisa e inovação responsáveis voltados a temas emergentes da comunidade, além da cocriação e difusão de mídias digitais contendo resultados investigativos e propostas de intervenção.

A equipe executora do projeto é composta por pesquisadores com variados níveis de titulação e atuação, como professores doutores vinculados à pós-graduação, doutorandos (que incluem as duas autoras deste capítulo), mestrands, estudantes de iniciação científica, mestres e graduados. Também há três colaboradores que atuam diretamente na escola, na qual é executado o projeto, sendo dois bolsistas que ocupam as funções de docência e supervisão pedagógica, além de um vice-diretor que também é pesquisador em estágio pós-doutoral (um dos autores deste capítulo).

Até dezembro de 2025, a Projeto Sabiá se encontrava no seu terceiro semestre de execução. O primeiro semestre de formação e atividades do projeto macro contemplou seis encontros com todos os professores que participavam de reuniões coletivas quinzenais na escola, sendo os dois primeiros sobre a alfabetização midiática e informacional (AMI), os dois próximos sobre RRI e os dois últimos sobre recursos educacionais abertos (REA).

Aqui, apresentamos apenas alguns recortes dos encontros de RRI, que ocorreram nos dias 9 de setembro e 21 de outubro de 2024, e contaram com a participação, respectivamente, de 43 e 44 professores. O Quadro 2 detalha as ações de formação ocorridas nestes encontros:

Encontro	Dinâmica
1	<p>I. Apresentação da questão: você já ouviu falar em pesquisa e inovação responsáveis (RRI)? Foi destacado que seu princípio elementar é: “Ciências, inovações e sociedades são indissociáveis”.</p> <p>II. Exposição de duas inovações com uma breve descrição:</p> <p>a) Inteligência artificial generativa (IAG): sistema computacional capaz de realizar tarefas que, quando feitas por seres humanos, requerem inteligência. Isso inclui aprender, reconhecer padrões, tomar decisões e até mesmo interagir com o ambiente de forma inteligente. A IA Generativa está focada na criação de conteúdo novo, baseado em padrões identificados nos conjuntos de dados de treinamento.</p> <p>b) Alimentos geneticamente modificados (AGM): aqueles nos quais são inseridos genes provenientes de outro alimento, ou até mesmo entre organismos de espécies diferentes (inserção de um gene de um vírus em uma planta, por exemplo).</p> <p>III. Formação de grupos colaborativos com equidade de gênero.</p> <p>IV. Orientação de que cada equipe deverá assumir o papel de um grupo social:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Desenvolvedores/inovadores;</li> <li>– Cidadãos preocupados;</li> <li>– Cientistas especialistas;</li> <li>– Representantes de governos;</li> <li>– Membros de comitês de ética.</li> </ul> <p>Por ser dois temas e cinco papéis, no total, foram formados dez grupos.</p> <p>V. Compartilhamento de ideias a partir da questão: o que diriam sobre a inovação? Além disso, cada grupo recebeu algumas perguntas para ajudar nessa discussão.</p>
2	<p>I. Apresentação de feedbacks do encontro passado, destacando a indissociabilidade entre ciência, inovação e investigação.</p> <p>II. Breve exposição de que há outros projetos de pesquisa que estão sendo desenvolvidos no Brasil.</p> <p>III. Revisão dos eixos-chave: governança, educação científica, ética, acesso aberto, igualdade de gênero e engajamento público.</p> <p>IV. Discussão breve da pergunta: o que seria uma pesquisa sociotécnica ou sociocientífica?</p> <p>V. Proposta do trabalho e divisão dos grupos com equidade de gênero.</p> <p>VI. Apresentação da proposta: cada grupo deveria pensar em questões sociotécnicas que se relacionam às disciplinas que lecionam e que poderia afetar a escola ou a cidade de Maria da Fé;</p> <p>VII. Elaboração de um mapa mental contemplando os itens:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pontos críticos (positivos e negativos);</li> <li>– Disciplinas e conhecimentos mobilizados;</li> <li>– Relação entre escola e comunidade.</li> </ul> <p>VIII. Apresentação das equipes.</p>

### **Quadro 2. Encontros de formação**

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Em relação a estes dois encontros, Rodrigues e Lameu (2025) destacam o potencial da RRI como ferramenta de formação docente continuada para a reflexão crítica. Eles apresentam as percepções dos professores participantes acerca de temas sociotécnicos controversos, utilizando como base duas inovações tecnológicas: a inteligência artificial generativa (IAG) e os alimentos geneticamente modificados (AGM). Ao assumirem diferentes papéis sociais na dinâmica sobre IAG e AGM, os professores manifestaram percepções distintas: uma visão mais otimista por parte dos grupos técnicos e uma postura mais cautelosa e crítica por parte dos grupos de cidadãos e gestores. Essa alternância de pontos de vista permitiu que os docentes vivenciassem a complexidade dos dilemas sociocientíficos, reconhecendo que a ciência não é neutra e está sujeita a diferentes interpretações sociais.

Outro ponto relevante desta atividade formativa, como prática transformadora, demonstra que ela:

[...] não apenas expôs as tensões entre os diferentes grupos sociais envolvidos na produção e no uso de inovações técnico-científicas, mas também fomentou a conexão entre o conhecimento escolar e a vida social. A aplicação da RRI, por meio do debate sobre um tema controvertido escolhido pelos professores – o uso do telefone celular nas escolas – ampliou sua perspectiva além dos impactos imediatos em sala de aula, conectando o tema a questões mais amplas, como o capitalismo, o consumo e a importância do diálogo entre escola e família. Dessa maneira, os docentes praticaram eixos fundamentais da RRI, como a educação científica, a participação cidadã e a ética, o que indica que essa abordagem pode fortalecer uma formação que integra teoria e prática, currículo e sociedade (Rodrigues; Lameu, 2025, p. 74).

Ainda, existe a importância de se expandir essas dinâmicas para novos contextos formativos e para o trabalho direto com estudantes em sala de aula, além da necessidade de investigar se essa ampliação da visão docente é sustentável a longo prazo, resultando em mudanças reais nas práticas pedagógicas que promovam uma formação cidadã mais crítica e engajada.

No geral, a proposta de formação continuada do primeiro semestre do Projeto Sabiá se traduziu como “pílulas de formação”, ou seja, ela apresentou concepções prévias da RRI aos professores, principalmente por meio das dinâmicas dos encontros. Mesmo sendo uma limitação, o não aprofundamento da RRI promoveu a reflexão de que esta abordagem pode ser trabalhada de forma integrada e demonstra que as inovações, as ciências e as questões sociais não podem ser fragmentadas.

A partir do recorte apresentado neste capítulo, o Projeto Sabiá demonstra que a abordagem da RRI pode ser uma ferramenta para promover a reflexão

crítica e conectar o conhecimento escolar às questões sociocientíficas e sociotécnicas de nosso tempo, sendo relevante na promoção de uma prática transformadora e da educação científica crítica.

Em termos do Projeto Sabiá, até a publicação deste livro, ele se encontra no seu segundo ano de desenvolvimento. Dentre algumas atividades, por meio da interação com os alunos, contando com a equipe executora e os professores participantes, foi realizado um processo minucioso, do planejamento à implementação de estratégias que levaram à eleição de temas sociocientíficos e sociotécnicos, que emergiram do interesse da comunidade, sendo eles a base para a continuidade e o desenvolvimento de cada subprojeto de RRI: representatividade e racismo estrutural; desigualdade de oportunidades; lixo e saneamento básico; violências cotidianas e psicossociais.

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela bolsa de estágio pós-doutoral concedida ao primeiro autor deste capítulo, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) pelo financiamento do Projeto Sabiá.

## Referências

BORTOLAZZO, Sandro Faccin. Pedagogias do digital e subjetividades nas redes algorítmicas. **Textura**, Canoas, v. 25, n. 64, p. 74-101, out./dez. 2023. Disponível em: <https://bit.ly/4k2LiGh>. Acesso em: 05 dez. 2025.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei (orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/4qEBgxo>. Acesso em: 29 nov. 2025.

EUROPEAN COMISSION. **Horizon 2020**. Disponível em: <https://bit.ly/4qQRfj0>. Acesso em: 04 fev. 2026.

GARCÍA, Marta I. G.; CEREZO, José A. L.; LÓPEZ, José Luis L. **Ciencia, tecnología Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: Editorial Tecnos, 2000.

GATTI, Bernadete A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010. Disponível em: <https://bit.ly/4k2ms9f>. Acesso em: 29 nov. 2025.

LOMBA, Maria Lúcia de R.; SCHUCHTER, Lúcia Helena. Profissão docente e formação de professores/as para a educação básica: reflexões e referenciais teóricos. **Edu-**

**cação em Revista**, Belo Horizonte, v. 39, n. 41068, p. 1-24, 2023. Disponível em: <https://bit.ly/4buuwxz>. Acesso em: 03 dez. 2025.

MAGALHÃES, Lígia Karam C.; AZEVEDO, Leny Cristina S. S. Formação continuada e suas implicações: entre a lei e o trabalho docente. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 35, n. 95, p. 15-36, abr. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/4667wkK>. Acesso em: 27 nov. 2025.

MOREIRA, Antonio Flavio B. Formação de professores e currículo: questões em debate. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 110, p. 35-50, jan./mar. 2021. Disponível em: <https://bit.ly/3ZDINR8>. Acesso em: 05 dez. 2025.

OKADA, Alexandra. Scaffolding school pupils' scientific argumentation with evidence-based dialogue maps. *In*: OKADA, Alexandra; SHUM, Simon B.; SHERBORNE, Tony (eds.). **Knowledge cartography: software tools and mapping techniques (advanced information and knowledge processing)**. Nova York: Springer, 2008, p. 131-162.

PINTO, Sonia Maria C.; RIBEIRO, Silvar Ferreira. Pesquisa e inovação responsáveis na formação científica dos estudantes da educação superior. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 420-444, abr./jun. 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3LQGneT>. Acesso em: 20 nov. 2025.

QUINN, Máire G. Towards a european model for responsible research and innovation. *In*: SCIENCE IN DIALOGUE, 2012, Odense. **Anais [...]**. Odense, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/4kdJRow>. Acesso em: 21 nov. 2025.

RODRIGUES, Alessandra; LAMEU, Lucas de Paulo. Ampliando la mirada hacia la investigación y la innovación: reflexiones iniciales a partir de una experiencia de formación docente. **Revista Investigación en Educación Superior de la División de Desarrollo Académico**, Guatemala, v. 7, n. 1, p. 64-78, 2025. Disponível em: <https://bit.ly/4bHtQoH>. Acesso em: 20 nov. 2025.

SAVIANI, Demerval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 40, p. 143-155, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/4aq6AsM>. Acesso em: 04 fev. 2026.

SOUZA, Vanessa Maria de. **Pesquisa e inovação responsáveis e narrativas digitais: articulações no contexto da educação em ciências**. 2021. 147f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá. Disponível em: <https://bit.ly/4r4NzU9>. Acesso em: 19 nov. 2025.

ZANIN, Maria; ARRUDA, Adriana G.; ROTHBERG, Danilo. Pesquisa e inovação responsáveis: conceituação, surgimento e desafios para implementação. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 27, n. 4, p. 14-38, 29 set. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.19132/1808-5245274.14-38>. Disponível em: <https://bit.ly/49NWxPe>. Acesso em: 19 nov. 2025.

## CAPÍTULO 10.

# RACISMO AMBIENTAL EM VIDEOCASTS: CICLO DE OFICINAS COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II DE UM BAIRRO PERIFÉRICO DO RIO DE JANEIRO

*Victor Silva Bello  
Miriam Struchiner*

### **Introdução**

O racismo ambiental pode ser entendido como uma série de impactos ambientais negativos que recaem de maneira desigual sobre populações vulneráveis, tais como negros, indígenas, quilombolas e ribeirinhos (Herculano; Pacheco, 2008; Filgueira, 2021). Tal fenômeno afeta o bem-estar físico, psíquico e social dessas populações, restringindo o acesso a moradias dignas, recursos essenciais e participação política (Rosa; Borges; Chinelli, 2021). Considerando que os problemas socioambientais afetam mais profundamente as populações marginalizadas, e que, no Brasil, tais são, em sua maioria, formadas por pretos e pardos (negros), a escola pública, especialmente em contextos periféricos, é chamada a enfrentar esses desafios, abordando o racismo ambiental, já que esta temática estabelece uma íntima relação entre questões ambientais, de raça e de classe, articuladas à Educação Ambiental Crítica (EAC), explicitando as conexões entre sociedade, natureza e relações de poder, problematizando as causas das crises ambientais e enfatizando a justiça socioambiental (Layrargues; Lima, 2014).

A formação cidadã exigida por esse cenário demanda práticas pedagógicas reflexivas e criativas que promovam o desenvolvimento de múltiplos letramentos: científico, digital e racial. Promover tais letramentos integrados, por meio de atividades investigativas, autorais e contextualizadas, como o uso pedagógico de mídias digitais, a exemplo dos videocasts, para tratar do racismo ambiental, foi, então, o tema de uma dissertação, que visou fomentar a reflexão, a participação e o desenvolvimento da criticidade dos estudantes frente aos mecanismos de racismo socioambiental que estruturam seu cotidiano. Para isso, foi desenvolvido e implementado um ciclo de oficinas.

O objetivo deste capítulo é conceituar, descrever e discutir o modelo de ciclo de oficinas que buscou integrar letramentos científico, racial e digital no contexto de uma pesquisa de intervenção pedagógica realizada a partir da

parceria entre um Ginásio Educacional Tecnológico (GET) de ensino fundamental II, situado no bairro da Penha, na cidade do Rio de Janeiro (RJ), e membros do Laboratório de Tecnologias Cognitivas (LTC) do Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Nutes/UFRJ), no contexto de uma dissertação de mestrado.

## **Referencial teórico**

### ***Educação ambiental crítica e racismo ambiental***

A EAC posiciona-se como contraponto às visões pragmáticas e despolitizadas, enfatizando a justiça ambiental, a participação democrática e a transformação social. Neste contexto, o racismo ambiental emerge como conceito fundamental, definido como injustiças sociais e ambientais que afetam desproporcionalmente grupos étnicos vulneráveis. Assim, ser crítico em relação a questões socioambientais é entender que tais desproporcionalidades convergem com as espacialidades racializadas (Filgueira, 2021). Como destacam Mendonça, Silva e Brito (2023), estas condições geram um estado de sofrimento social que transcende os danos físicos, afetando a saúde mental e o bem-estar das comunidades.

Discutir racismo ambiental em escolas periféricas se apresenta como um mecanismo de fortalecimento no reconhecimento e enfrentamento das desigualdades socioambientais que atingem principalmente populações negras, indígenas e vulneráveis que habitam territórios historicamente marginalizados. A escola, portanto, pode ser um espaço de reflexão crítica e formação cidadã, capaz de desvelar essas injustiças por meio da estimulação do pensamento crítico na perspectiva dos letramentos científico, racial e digital.

### ***Letramentos científico, racial e digital***

Letramentos configuram-se como práticas sociais, vinculando-se diretamente à reflexão crítica das estruturas e relações presentes no cotidiano da sociedade (Rojo, 2009). Quando incorporados em práticas pedagógicas, visam promover uma educação plural que ultrapassa a simples assimilação de conteúdos, direcionando-se à compreensão crítica do mundo a partir de múltiplas perspectivas. Dessa forma, o foco educacional não está restrito à aprendizagem tradicional, mas sim à construção de uma leitura do mundo que problematiza realidades sociais diversas.

O letramento científico envolve mais do que a simples decodificação da linguagem da ciência, ele propõe o ler, pensar e agir sob uma perspectiva científica. Para isso, articula conhecimentos, habilidades e valores essenciais à participação social crítica e à tomada de decisões (Santos, 2007). Essa abordagem se materializa em práticas cotidianas de investigação, argumentação, análise e produção de conhecimento, elementos indispensáveis para compreender as dimensões e consequências do racismo ambiental, estabelecendo a conexão necessária entre ciência, sociedade e justiça social.

O letramento racial busca desenvolver nos indivíduos uma consciência crítica e antirracista, incentivando o reconhecimento do racismo estrutural e a valorização das identidades e culturas afro-brasileiras no ambiente escolar (Pinheiro, 2023). Refere-se à habilidade de ler o mundo a partir de marcadores étnico-raciais, problematizando as origens históricas e sociais da desigualdade (Gomes; Jesus, 2013; Armandilha; Petraglia, 2023). Também engloba a percepção da branquitude como um privilégio, favorecendo a compreensão do racismo na atualidade e a análise crítica do cotidiano sob a ótica das relações raciais.

A cultura digital e a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na educação oferecem oportunidades para potencializar o aprendizado, criar conteúdos autorais e promover o engajamento crítico dos estudantes (Bacich; Moran, 2018; Buckingham, 2019). Entretanto, esse movimento exige ir além do uso instrumentalizado das tecnologias, ampliando para a reflexão ética, a autonomia na produção de conhecimento e o enfrentamento das desigualdades digitais (Favreto *et al.*, 2022). O letramento digital, nesse sentido, deve articular competências técnicas e sociais para o uso crítico, criativo e responsável das mídias no desenvolvimento de práticas autorais e no combate de problemas como a desinformação e os vieses algorítmicos.

## **Desenvolvimento e implementação do ciclo de oficinas sobre racismo ambiental**

### ***Contexto, histórico da parceria universidade-escola e sujeitos***

A escola participante atende estudantes do ensino fundamental II em tempo integral e está situada em um território marcado por problemas socioambientais e alta vulnerabilidade social. Bairros adjacentes ocupam posições baixas (84<sup>a</sup>, 89<sup>a</sup> e 116<sup>a</sup>) no Índice de Progresso Social (IPS)<sup>17</sup> do município. Dentre os 20 melhores bairros, 14 estão presentes na Zona Sul, que não

---

17. Veja em: <https://bit.ly/4rfPHI7>.

coincidentalmente é habitada por uma população com melhores condições financeiras e majoritariamente branca.<sup>18</sup>

O GET é um modelo de escola implementado pela Secretaria Municipal de Educação a partir de 2022, tendo como pilares de inovação as atividades “mão na massa”, metodologias ativas e abordagem Steam,<sup>19</sup> buscando inovação didático-pedagógica, experimentação do conhecimento e colaboração ativa de seus sujeitos articulando a tecnologia aos processos de ensino-aprendizagem (Rio de Janeiro, s.d). Possuem um espaço chamado Colaboratório como lócus do desenvolvimento de projetos integradores e colaborativos, que, para tanto, dispõe de uma diversidade de ferramentas tecnológicas.

A iniciativa ocorreu a partir da demanda da gestão e de alguns docentes da escola que, ao conhecerem as atividades do LTC a respeito da produção de podcasts sociocientíficos<sup>20</sup> (Struchiner *et al.*, 2025), durante um evento na UFRJ, vislumbraram o desenvolvimento de projetos semelhantes no GET, visando potencializar o interesse dos alunos pela escola.

No processo de negociação de uma proposta de trabalho, a partir desta parceria entre universidade-escola, buscamos atrelar o projeto a um problema educativo, em que se destacou, como tema de bastante interesse, a questão da invisibilização dos problemas socioambientais da região. Suas preocupações envolviam as percepções dos estudantes sobre seu entorno ambiental, entendendo que isso pode impactar na invisibilização ou naturalização dos problemas. Outro interesse dos docentes envolvia as questões raciais, pois entendem que a comunidade escolar, que é majoritariamente negra, pode se beneficiar de abordagens que envolvem tais questões, articulando com a história do bairro e do surgimento das favelas. Além disso, demonstraram preocupações em relação a como os estudantes articulam as TDIC aos seus cotidianos (inclusive escolares), cujo uso, na visão dos docentes, poderia ser ampliado, almejando uma apropriação mais crítica.

A turma participante foi do 8º ano do ensino fundamental II, composta, na maioria, por estudantes negros, residentes em favelas do Complexo da Penha, como Vila Cruzeiro, Caixa D’água e Morro do Sereno. Dos 40 alunos da turma, 25 participaram efetivamente, devido às faltas sistemáticas em um dos dias reservados para a atividade (sextas-feiras). A escolha desta turma deveu-se à articulação curricular com o componente de Geografia, no qual o tema racismo ambiental era previsto, e à disponibilidade de três professores

18. Veja em: <https://bit.ly/3O71ytE>.

19. Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.

20. O laboratório desenvolve uma webrádio com estudantes de uma escola pública municipal. Suas produções podem ser acessadas no seguinte link: <https://bit.ly/49POHTS>.

parceiros – dois de Geografia e Língua Portuguesa e um professor integrador do Colaboratório (PIC). O PIC atua na integração dos diferentes objetivos de aprendizagem dos componentes curriculares (Geografia, Ciências etc.) de forma interdisciplinar e pelo uso dos recursos disponíveis no espaço. Todas as atividades ocorreram em horário regular da escola, nas aulas dos docentes parceiros, sendo dois tempos por dia, ora integradas ao planejamento de suas disciplinas, ora realizadas como atividades complementares no Colaboratório.

### ***Modelo pedagógico, desenho e dinâmicas da oficina***

O modelo pedagógico adotado parte da pesquisa participativa e oficinas que integram teoria e prática em ciclos reflexivos (Vieira; Volquind, 2002). Foram elaboradas sete oficinas sequenciais, desenhadas para construir conhecimento sobre racismo ambiental de forma progressiva, bem como permitir a manifestação dos letramentos dos estudantes por meio de suas produções. O ciclo completo se estendeu por 21 dias letivos, com ações distribuídas entre a identificação dos problemas socioambientais locais, pesquisa, roteirização coletiva e gravação.

A Oficina 1 (Discussão sobre racismo ambiental) foi realizada em dois dias, em um intervalo de uma semana, e visou diagnosticar e problematizar as concepções dos estudantes sobre o tema. Através de discussões conceituais (vulnerabilização, saneamento básico, territorialização do racismo) e da elaboração de desenhos sobre seus territórios, buscou-se uma imersão inicial. A categorização das ilustrações revelou os contextos de racismo ambiental que mais chamam a atenção dos estudantes.

A Oficina 2 (Identificação das culturas digitais dos estudantes), realizada em dois dias, buscou o levantamento de dados e discussão com alunos sobre acesso às TDIC e formas de participação na internet, como maneira de integrar e aproximar a escola às suas realidades.<sup>21</sup> Foi a partir desta atividade que os estudantes optaram pela produção de videocasts.

A Oficina 3 (Fato ou Fake sobre temas socioambientais) foi concebida como resposta a uma lacuna no conhecimento dos estudantes identificada em uma das atividades que envolvia pesquisas para o aprofundamento nos subtemas elencados na Oficina 1, bem como para abordar questões relacionadas à diferenciação entre fato e opinião, assunto que estava sendo abordado pela professora de Língua Portuguesa. Antes da oficina, os estudantes apresentaram dificuldades com o registro de fontes, porque consideravam o próprio busca-

---

21. O formulário utilizado pode ser acessado em: <https://bit.ly/4k5kViU>.

dor da Google<sup>22</sup> como fonte de informação. Para lidar com essa lacuna, foram divididos em um grupo de dois ou três integrantes. A cada um foi atribuída uma afirmação que poderia ser fato ou fake,<sup>23</sup> e que, por meio da pesquisa, deveriam averiguar. Assim, inicialmente, sem pesquisar, isto é, apenas com base no que já sabem, cada dupla/trio deveria responder se a afirmação era verdadeira ou não. Em seguida, deveriam pesquisar na internet e buscar fontes que pudessem confirmar suas respostas iniciais, corroborando ou não o que haviam registrado antes e quais informações consultadas justificavam suas respostas. A atividade foi realizada no Colaboratório, em dois dias.

Com essas bases estabelecidas, a Oficina 4 (Pesquisando evidências e aprofundamento dos subtemas) focou em fomentar a investigação autônoma para evidenciar as interseções entre raça, classe e questões ambientais. Os subtemas, originados pela categorização dos desenhos da Oficina 1, foram: poluição dos rios, falta de água, acúmulo de lixo e carência de áreas verdes. Por meio de pesquisa orientada pela equipe do LTC/UFRJ e feedbacks contínuos, os estudantes foram, aos poucos, se aprofundando no racismo ambiental, tornando-se cada vez mais preparados para as etapas de produção dos roteiros para os videocasts. A oficina foi realizada em três dias, sendo o primeiro para a pesquisa e registros iniciais, e os dois últimos para o retorno à escola buscando orientá-los sobre como aprimorar seus textos.<sup>24</sup>

A transição para a produção audiovisual deu-se com a Oficina 5 (Gêneros de podcasts/videocasts), que ocorreu em dois dias e apresentou uma variedade de gêneros discursivos (entrevista, reportagem, dramatização etc.) por meio de exemplos concretos. O objetivo era familiarizar os estudantes com as linguagens sonora e visual, estimulando a criatividade na escolha do formato mais adequado para suas mensagens.

A Oficina 6 (Técnicas de gravação e edição de vídeos) também ocorreu em dois dias e buscou instrumentalizar tecnicamente a turma, democratizando o acesso à produção audiovisual. Utilizando ferramentas gratuitas (celulares e softwares de edição) e roteiros predefinidos sobre temas genéricos, a oficina permitiu que os alunos se concentrassem no domínio das técnicas de gravação e edição, sem a pressão do conteúdo específico.

A Oficina 7 (Elaboração dos roteiros) dedicou-se à articulação final de todo o conhecimento construído. Nesta etapa, associavam suas pesquisas ao contexto socioambiental local, o que demandou muito tempo. As associações

---

22. Disponível em: <https://bit.ly/45xkg3Q>.

23. O material utilizado contendo todas as afirmações pode ser encontrado no link: <https://bit.ly/4rb2g7w>.

24. Os documentos utilizados como orientação estão aqui: <https://bit.ly/4t24pEk>.

não eram tão simples aos discentes, e as orientações da equipe foram fundamentais para que a atividade trouxesse sentido relacionado à interseção dos letramentos que o ciclo de oficinas buscava mobilizar. Devido às dificuldades encontradas, a atividade foi realizada ao longo de seis dias.

Por fim, a Oficina 8 (Produção dos videocasts) foi a etapa de gravação e edição dos videocasts utilizando celulares e o aplicativo CapCut. Esta também foi uma etapa de grande dificuldade devido a questões técnicas. Os estudantes, apesar de utilizarem bastante as mídias digitais, não tinham muita familiaridade com a produção de conteúdo audiovisual e, por isso, a atividade teve duração de cinco dias.

A ideia era que, ao longo de todas as oficinas, os alunos pudessem cada vez mais realizar processos que resultam em autoria, cujo sujeito em formação desenvolve narrativas digitais de sua própria história de aprendizagem através de múltiplas linguagens (visual, escrita, sonora, icônica), de compartilhar suas produções publicamente e de vê-las reconhecidas socialmente (Rodrigues, 2019). Abre, assim, espaço para a singularidade da experiência que, atrelada aos pressupostos dos letramentos científico, digital e racial, potencializa a construção de identidades críticas e reflexivas sobre seus contextos socioambientais.

### ***Resultados e discussão***

A intervenção resultou em quatro videocasts sobre subtemas do racismo ambiental. Os estudantes compararam seus territórios periféricos com áreas nobres, evidenciando desigualdades através de dados e demonstrando consciência crítica sobre suas realidades, o que, segundo Layrargues e Lima (2014), os posiciona como questionadores das estruturas que perpetuam injustiças como o racismo ambiental. A atividade também aprofundou sua compreensão dos problemas locais como questões socioambientais históricas e de saúde pública.

A Oficina 1 proporcionou identificar que os estudantes associam o racismo ambiental a contextos situados de poluição ambiental, cujo acúmulo de lixo foi o mais associado (Bello; Struchiner, 2025), observação que resultou em ajustes no planejamento das oficinas posteriores.

A Oficina 3 teve uma participação ampla dos estudantes e foi a primeira em que os recursos do Colaboratório foram, de fato, utilizados. Os alunos puderam, assim, desfrutar dos notebooks para a realização de pesquisas para produzir conhecimento ao mobilizar dados. Ao longo do projeto, essa oficina foi frequentemente lembrada, visto que, por meio dela, começaram a entender o que são fontes de informação e a importância de julgá-las e registrá-las como referências.

Foram observadas dificuldades iniciais dos estudantes com leitura e oralidade desde a Oficina 1, mas principalmente nas oficinas 7 e 8, já que estas de-

mandaram um esforço maior de criação. A equipe, por meio da interação e do incentivo frequente, observou mudanças nos estudantes. Muitos superaram vícios de linguagem e até incorporaram gírias para aumentar o sentimento de pertencimento ao trabalho. Um outro benefício observado foi o engajamento discente nos momentos de gravação. Durante a Oficina 6, uma aluna comentou que estava gostando de participar de um projeto na escola pela primeira vez. Alguns outros, apesar de não apresentarem comentários, demonstravam estar se divertindo, mesmo com as dificuldades impostas.

A implementação desse modelo permitiu que os pesquisadores pudessem, para além da identificação das dificuldades e desafios, encontrar caminhos de enfrentamento e contorno de forma colaborativa com os professores. Portanto, o modelo também se apresenta como uma forma de integração entre os diferentes atores que eventualmente participam do ambiente escolar. O processo de investigação realizado em diferentes momentos trouxe a oportunidade para os estudantes mobilizarem os três letramentos de forma articulada, distanciando-se do processo de aprendizagem tradicional passivo e conteudista.

No âmbito das interseções do letramento científico e digital, observou-se uma evolução na busca, julgamento e utilização de evidências para fundamentar afirmações. Se inicialmente os estudantes apresentavam dificuldades em distinguir fontes confiáveis e estruturar argumentações coesas, nas fases finais do projeto demonstraram maior domínio na seleção de dados de institutos de pesquisa e na construção de explicações causais. Em uma das atividades, um deles comentou: “A gente buscou pegar fontes de faculdades porque elas fazem pesquisa científica”.

Ao investigar problemas reais de seu território, os estudantes precisaram simultaneamente: compreender processos científicos ambientais (letramento científico); analisar as dimensões raciais das desigualdades (letramento racial); e produzir narrativas digitais para comunicar suas descobertas (letramento digital), demonstrando como o modelo pode favorecer a integração de conhecimentos e ideias, criando uma situação de aprendizagem em que as habilidades relacionadas a um domínio de letramento reforçaram e deram sentido às outras. Tal perspectiva foi reforçada ao envolver situações do contexto local, criando condições para a ampliação da compreensão das dinâmicas sociais e ambientais.

Os dados reforçam a importância de vincular a ciência a debates sobre justiça e equidade, superando métodos tradicionais e descontextualizados de ensino. O ciclo de oficinas mostrou potencial para articular videocasts, letramentos e investigação local, constituindo uma abordagem interseccional para educadores. Espera-se, assim, romper com abordagens abstratas e descontextualizadas, demonstrando a importância de conectar o trabalho com dados e evidências científicas às desigualdades raciais e territoriais.

## Referências

ARMANDILHA, Wellington F. da C.; PETRAGLIA, Izabel C. Letramento racial e a Lei 10.639/03, uma ponte hermenêutica. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 469-486, maio/ago. 2023. Disponível em: <https://bit.ly/4qSjFIU>. Acesso em: 12 nov. 2025.

BELLO, Victor S.; STRUCHINER, Miriam. Concepções de estudantes do Ensino Fundamental II sobre Racismo Ambiental: caminhos para autoria de vodcasts socio-científicos. *In*: BONILLA, Maria Helena Silveira (org.). **III Seminário Internacional Conexão Escola-Mundo: educação, ativismo e soberania digital**. Salvador: EDUFBA, 2025, p. 263-268. Disponível em: <https://bit.ly/468Rjv7>. Acesso em: 13 nov. 2025.

BUCKINGHAM, David. Teaching media in a “post-truth” age: fake news, media bias and the challenge for media/digital literacy education / La enseñanza mediática en la era de la posverdad: fake news, sesgo mediático y el reto para la educación en materia de alfabetización mediática y digital. **Culture and Education**, Califórnia, v. 31, n. 2, p. 213-231, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/4t2rcjg>. Acesso em: 16 nov. 2025.

FAVRETO, Elemer Kleber *et al.* O letramento digital como processo de ensino e aprendizagem em uma nova configuração social. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, Boa Vista, v. 15, n. 1, p. 14-21, 2022. Disponível em: <https://bit.ly/3LHFEN3>. Acesso em: 12 nov. 2025.

FILGUEIRA, Andre Luiz de S. Racismo ambiental, cidadania e biopolítica: considerações gerais em torno de espacialidades racializadas. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 15, n. 2, p. 186-201, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/45DEglb>. Acesso em: 14 nov. 2025.

GOMES, Nilma Lino; JESUS, Rodrigo E. de. As práticas pedagógicas de trabalho com relações étnico-raciais na escola na perspectiva de Lei 10.639/2003: desafios para a política educacional e indagações para a pesquisa. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 47, p. 19-33, jan. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/4rka1Iy>. Acesso em: 19 nov. 2025.

HERCULANO, Selene; PACHECO, Tania. Building environmental justice in Brazil: a preliminary discussion of environmental racism. *In*: FRITZ, Jan Marie (ed.). **International Clinical Sociology**. Nova York: Springer, 2008, p. 244-265.

LAYRARGUES, Phillipe P; LIMA, Gustavo F. da C. As macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014. DOI: 10.1590/S1414-753X2014000100003. Disponível em: <https://bit.ly/3ZakfLL>. Acesso em: 18 nov. 2025.

MENDONÇA, Pedro R.; SILVA, Fernanda P. da; BRITO, Gisele. Racismo ambiental e risco: um olhar sobre a produção de áreas de exclusividade brancas. *In*: BELMONT, Mariana (org.). **Racismo ambiental e emergências climáticas no Brasil**. São Paulo: Oralituras, 2023, p. 129-144. Disponível em: <https://bit.ly/4a5UzZy>. Acesso em: 13 nov. 2025.

PINHEIRO, Bárbara Carine S. **Como ser um educador antirracista**. São Paulo: Planeta do Brasil, 2023.

RIO DE JANEIRO. Prefeitura do Rio de Janeiro. **GET**, [s.d]. Disponível em: <https://bit.ly/4k5D0gM>. Acesso em: 11 nov. 2025.

RODRIGUES, Alessandra. A autoria e a narrativa digital na formação de professores de Ciências mediada pelas tecnologias: entrelaçando possibilidades pela escritura de si. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 43, p. 276-304, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/49ZOe1t>. Acesso em: 18 nov. 2025.

ROJO, Roxane. **Letramentos múltiplos, escola e inclusão social**. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

ROSA, Lincoln F. A.; BORGES, Marcia N.; CHINELLI, Maura V. A democratização racial na educação ambiental: o olhar sobre a terra negra nos ajuda a salvar o planeta. **Revista Debates em Ensino de Química**, Recife, v. 7, n. 2, p. 133-152, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/3LPvTwh>. Acesso em: 14 nov. 2025.

SANTOS, Wildson Luiz P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, 2007. Disponível em: <https://bit.ly/4q52hJk>. Acesso em: 11 nov. 2025.

STRUCHINER, Miriam *et al.* Cultura sociocientífica-digital escolar: análise de narrativas de alunos-autores de podcasts sociocientíficos. **Sisyphus: Journal Of Education**, Lisboa, v. 13, p. 244-269, mar. 2025. Disponível em: <https://bit.ly/4k58Vhj>. Acesso em: 16 nov. 2025.

VIEIRA, Elaine; VOLQUIND, Léa. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?** 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

## SOBRE OS AUTORES



**Alessandra Rodrigues:** Doutora em Educação: Currículo pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Mestra em Educação pela Universidade do Planalto Catarinense. Graduada em Letras e especialista em Língua Portuguesa também por essa universidade. É professora associada da Universidade Federal de Itajubá (Unifei). Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Unifei. Foi professora visitante na Universitat de Barcelona, em 2023. É vice-líder do Grupo de Pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeC-DEC). Foca suas pesquisas na interseção entre as áreas de educação, linguagens e tecnologias: práticas discursivas mediadas por tecnologias digitais; autoria e cidadania na cultura digital; narrativas digitais, currículo e formação docente; educação midiática e educação científica. E-mail: [alessandarodrigues@unifei.edu.br](mailto:alessandarodrigues@unifei.edu.br)



**Ana Clara Souza Alves:** Graduanda em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Itajubá (Unifei), onde atualmente é bolsista de iniciação científica. E-mail: [anacsalves@unifei.edu.br](mailto:anacsalves@unifei.edu.br)



**Ana Paula Soares de Farias:** Educadora e pesquisadora em Tecnologias e Educação. Mestra em Educação: Currículo pela PUC-SP, na linha de Novas Tecnologias em Educação. Atua como professora de Mídia, Educação e Maker na Escola Viva e é cofundadora da Bê-a-bá Maker, onde desenvolve formações e projetos pedagógicos inovadores. Possui ampla experiência em metodologias ativas, aprendizagem criativa e cultura maker, com certificações Google, Microsoft e Unesco Líder Docente Stem 2030. Membro do Grupo de Pesquisa em Novas Tecnologias na Educação (CNPq). E-mail: [anapsoares90@gmail.com](mailto:anapsoares90@gmail.com).



**Carla Tamiris de Souza Tavares:** Enfermeira com vivência intra-hospitalar em pronto socorro, clínica médica, clínica cirúrgica, pediatria, maternidade e unidade de terapia intensiva (adulto e neonatal/pediátrica). Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências (PPGEC) da Universidade Federal de Itajubá (Unifei), linha Educação e Tecnologias, bolsista pela Capes e integrante do Grupo de Pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC). E-mail: [d2025101221@unifei.edu.br](mailto:d2025101221@unifei.edu.br).



**Cláudia Eliane da Matta:** Professora na Universidade Federal de Itajubá (Unifei). Docente no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências. Doutora em Engenharia de Produção (Unifei), mestra em Engenharia Eletrônica e Computação (ITA) e especialista em *Design* Instrucional (Senac). Bacharel em Ciências da Computação. É integrante dos grupos de pesquisa “Group of Renewable and Efficient Energy Networks and Sustainability (Greens) e Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC). É integrante de duas redes de pesquisa (nacionais e internacionais), em Educação a Distância e Inteligência Artificial. Possui pesquisas relacionadas às aplicações e aos usos da inteligência artificial, bem como pesquisas relacionadas às temáticas de cultura digital. E-mail: [claudia.matta@unifei.edu.br](mailto:claudia.matta@unifei.edu.br).



**Claudilene Ribeiro Braga:** Doutoranda e mestra em Educação em Ciências pela Universidade Federal de Itajubá. Pós-graduada em Matemática e Estatística pela Universidade Federal de Lavras, pós-graduada em Coordenação Pedagógica: Supervisão e Gestão Educacionais pela Universidade Luterana do Brasil. Graduada em Matemática – Licenciatura pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Itajubá e em Pedagogia – Licenciatura pelo Instituto Paulista São José de Ensino Superior. Especialista em Educação Básica pela Secretaria Estadual de Ensino de Minas Gerais. Professora e coordenadora de Tecnologia Digital de Informação e Comunicação pela Secretaria Municipal de Educação de Maria da Fé. Participa do Grupo de Pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC). Integrante do Projeto Ciência, Mídias e Informação na Escola: integrando vozes e promovendo protagonismos responsáveis. E-mail: [claudilene.braga@educacao.mg.gov.br](mailto:claudilene.braga@educacao.mg.gov.br).



**Daniela da Costa Britto Pereira Lima:** Possui pós-doutorado em Educação pela UFMT, doutorado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, mestrado em Educação pela Universidade Federal de Goiás e graduação em Pedagogia pela mesma instituição. Bolsista Produtividade CNPq/PQ (2025-atual). É professora associada da Universidade Federal de Goiás, no curso de Pedagogia, e coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UFG). É pesquisadora/consultora do Projeto de Implementação da Rede de Inovação para Educação Híbrida (RIEH/MEC) pela Ufal/Nees. Líder de duas redes de pesquisa (nacionais e internacionais), em Educação a Distância (EaD) e Inteligência Artificial. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Políticas Públicas, Educação a Distância, Educação Híbrida, Tecnologias e Formação de Professores. E-mail: [daniela\\_lima@ufg.br](mailto:daniela_lima@ufg.br).



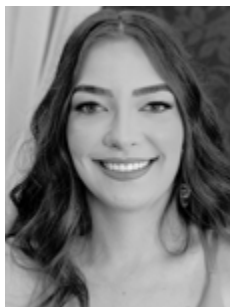
**Gerlane Romão Fonseca Perrier:** Pós-doutora e doutora em Educação: Currículo pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Mestra em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Licenciada em Matemática pela UFPA. Tecnóloga em Processamento de Dados pela Universidade da Amazônia (Unama). Bacharel em Direito pela Universidade Salgado de Oliveira (Universo). Integrante do Grupo de Pesquisa Formação de Educadores com Suporte em Meio Digital. Professora titular do Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (Codai) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Diretora do Departamento de Ensino do Codai. Atua como professora de cursos de graduação da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia da UFRPE (UAEADTec). E-mail: [gerlaneperrier@gmail.com](mailto:gerlaneperrier@gmail.com).



**Ibsen Mateus Bittencourt Santana Pinto:** Doutor em Administração de Empresas (Mackenzie-SP), mestre em Educação Brasileira na linha de Tecnologia da Informação e Comunicação TIC (Ufal), MBA em Gestão de Turismo (UBM-RJ), especialista em Matemática (UFPE), bacharel em Administração de Empresas (Ufal) e bacharel em Turismo (Cesmac). É professor associado I da Universidade Federal de Alagoas (Ufal) e Pesquisador do Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (Nees/Ufal/CNPq), atuando como professor do mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (Profnit) e dos cursos de graduação de Administração de Empresas e Ciência da Computação. E-mail: [ibsen.bittencourt@nees.ufal.br](mailto:ibsen.bittencourt@nees.ufal.br).



**Joselene de Sales Costa:** Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) da Universidade Federal de Itajubá (Unifei), na linha de pesquisa de Educação e Tecnologias. Médica graduada pela Faculdade de Medicina de Itajubá (FMIIt), titulada em Neurologia Clínica após residência médica no Hospital das Clínicas de Itajubá (HCI). Pós-graduada em Estratégia em Saúde da Família pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e especialista em Medicina de Família e Comunidade pela Associação Médica Brasileira (AMB) e Sociedade Brasileira de Medicina de Família e Comunidade (SBMFC). Participa do Grupo de Pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC). E-mail: [joselenesales.c@gmail.com](mailto:joselenesales.c@gmail.com).



**Josilene Maria de Siqueira:** Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências (PPGEC) da Universidade Federal de Itajubá (Unifei), bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig). Faz parte do Grupo de Pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC). Graduada em Química – Licenciatura pela Unifei. Durante a graduação, fez parte do projeto de extensão Tecnologias Emergentes como tutora bolsista. Atuou como gerente de comunicação na WorQui Jr. E-mail: josilene.siqueiraa@gmail.com.



**Juliana Maria Sampaio Furlani:** Doutora em Ciências (USP), mestra em Educação (UFMG) e licenciada em Química (Utramig). É pró-reitora na Pró-Reitoria de Apoio à Permanência Estudantil e professora associada na Universidade Federal de Itajubá (Unifei). Docente permanente no mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC). Tem realizado orientações com interesse na formação inicial e continuada de professores e no uso das tecnologias digitais em sala de aula; educação a distância; permanência e evasão no ensino superior. É membro do Grupo de Pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC). E-mail: jufurlani@unifei.edu.br.



**Lucas de Paulo Lameu:** Pós-doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Sergipe (UFS). Doutor em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista (Unesp). Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Itajubá (Unifei). Licenciado em Física. É pós-doutorando em Educação em Ciências na Unifei, com bolsa financiada pela Capes. Também é professor e vice-diretor pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. É pesquisador no Grupo de Pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC). Atua em pesquisas sobre a integração entre Educação e Tecnologias; o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade; e o ensino de Física. E-mail: lucasdepaulolameu@unifei.edu.br.



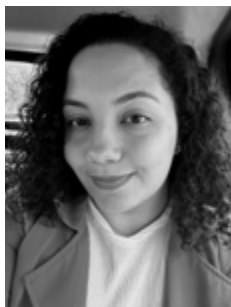
**Luisa Veras de Sandes-Guimarães:** Professora da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) e integrante do corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Administração, Transformação Digital e Sustentabilidade nas Organizações e Sociedade (PPGA-TSO). Possui pós-doutorado em Educação pelo Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA/USP). É doutora em Administração pela FEA-USP. Mestra em Administração Pública e Governo pela FGV-Eaespp e bacharel em Biblioteconomia pela Universidade de Brasília (UnB). Suas principais áreas de pesquisa abrangem: impacto da pesquisa na sociedade, avaliação de programas de pós-graduação, empreendedorismo e universidades empreendedoras. E-mail: luisa.unb@gmail.com.



**Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida:** Professora associada da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), na Faculdade de Educação, e dos programas de pós-graduação Educação: Currículo e Educação nas Profissões da Saúde. Livre-docente em Educação e Tecnologia (PUC-SP), doutora em Educação: Currículo (PUC-SP), mestra em Educação: Supervisão e Currículo (PUC-SP), bacharel e licenciada em Matemática (Unesp). Coordenou o Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, onde atualmente é vice-coordenadora. Editora chefe e membro do comitê editorial da *Revista e-Curriculum*. Participa de redes de pesquisa nacionais e internacionais nos temas: Educação e Tecnologias, Currículo e tecnologias; Tecnologias e formação de professores; Web currículo; Narrativa digital; Educação híbrida. E-mail: bethalmeida@pucsp.br.



**Mariana Alves Ribeiro:** Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da Universidade Federal de Itajubá (Unifei), na linha de pesquisa de Educação e Tecnologias, e bolsista pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig). Mestra em Educação em Ciências pela Unifei, tendo sido bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Graduou-se em Ciências Biológicas (licenciatura) pela Universidade Federal de Lavras (Ufla). Atualmente, integra o projeto, financiado pela Fapemig, Ciência, mídias e informação na escola: integrando vozes e promovendo protagonismos responsáveis (Projeto Sabiá), que está vinculado ao grupo de pesquisa do qual participa: Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC). Possui experiência docente no ensino de disciplinas correlatas às Ciências da Natureza em instituições públicas e privadas. E-mail: marianaalves.biologa@gmail.com.



**Mariane Ignácio Guedes:** Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal de Itajubá (Unifei), na linha de Educação e Tecnologias, pós-graduada em Gestão de Projetos e Metodologias Ágeis pela Faculdade de Cerquillo, em Tecnologia, Formação de Professores e Sociedade pela Universidade Federal de Itajubá (Unifei), em parceria com a Universidade Aberta do Brasil (UAB), graduada em Direito pela Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá (Fepi) e Letras Português-Inglês pelo Centro Universitário de Maringá (Unicesumar). Possui experiência docente no ensino de Língua Inglesa em instituições públicas e particulares. Atualmente, é gerente de projetos na empresa GE Vernova e membro do Grupo de Pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC). E-mail: marianegueddes@gmail.com.



**Mikael Frank Rezende Junior:** Professor titular da Universidade Federal de Itajubá e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências. Foi professor visitante na Universitat Autònoma de Barcelona, em 2023. Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), mestre em Educação e graduado em Física. É líder do Grupo de Pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC) e foca suas pesquisas na interface entre Educação e Tecnologias, principalmente em temas como educação científica, educação midiática, plataformização e inteligência artificial. E-mail: mikael@unifei.edu.br.



**Miriam Struchiner:** Professora titular da Universidade Federal do Rio de Janeiro, coordenadora do Laboratório de Tecnologias Cognitivas (LTC/Nutes), líder do Grupo de Pesquisa Pesquisa e Desenvolvimento de Ambientes Construtivistas de Aprendizagem Presenciais e a Distância com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação. Atua nas áreas de Tecnologia Educacional, com ênfase na pesquisa e desenvolvimento de Ambientes de Aprendizagem mediados por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e no Uso de Redes Sociais na Educação em Ciências e Saúde, principalmente nos seguintes temas: educação em ciências e saúde no ensino superior e na escola básica; culturas científica e digital na escola; internet e educação; aprendizagem colaborativa; construtivismo social. Possui graduação em Desenho Industrial pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, mestrado e doutorado em Educação pela Boston University. E-mail: miriamstru@ufrj.br.



**Paloma de Faria:** Mestra e doutoranda em Educação em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC), na linha de pesquisa de Educação e Tecnologias pela Universidade Federal de Itajubá (Unifei). Graduada em Licenciatura em Química. Durante a graduação, atuou como bolsista CNPQ de iniciação científica, como tutora bolsista em um projeto de extensão voltado para a formação continuada em tecnologias digitais para docentes da educação básica, atuou também como bolsista em um projeto de extensão voltado para formação docente e práticas interdisciplinares. Atualmente, direciona seu foco de pesquisa para o tema de Inteligência Artificial Generativa no Ensino de Ciências. E-mail: palomafaria@unifei.edu.br.



**Ronei Ximenes Martins:** É doutor em Psicologia (USF), na linha de pesquisa em Avaliação na Psicologia Educacional, e licenciado em Matemática (Fepesmig). Realizou estágio pós-doutoral na Faculdade de Educação da UFMG. É professor associado da Universidade Federal de Lavras (Ufla), Minas Gerais/Brasil. Leciona componentes curriculares presenciais e a distância nas áreas de educação mediada por tecnologias e de metodologia de pesquisa em cursos de licenciaturas e pós-graduação. Desenvolve pesquisas nas áreas de tecnologia educacional, Inteligência Artificial Generativa aplicada à Educação e de educação a distância, com dezenas artigos publicados. Atualmente, coordena o Niae (Núcleo de IA aplicada à Educação da FAELCH/Ufla). E-mail: [profroneimartins@gmail.com](mailto:profroneimartins@gmail.com).



**Victor Silva Bello:** Homem negro (pardo) mestre pelo PPG ECS/Nutes/UFRJ e doutorando no mesmo programa de pós-graduação. Também é bolsista orientador no Núcleo de Educação a Distância (Nead/UFRJ) pelo Programa de Bolsas para o Desenvolvimento de Material e Ações Pedagógicas Destinadas a Cursos de Graduação da UFRJ (PBMAP-GR). Possui graduação plena em Ciências Biológicas – Licenciatura pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Realiza pesquisas que envolvem os letramentos científico, digital e racial. E-mail: [profbello@outlook.com](mailto:profbello@outlook.com).




<b>Título</b>	Cultura Digital e Educações: construções coletivas e perspectivas críticas para (re)pensar caminhos em tempos de transformação
<b>Organizadores</b>	Alessandra Rodrigues Lucas de Paulo Lameu
<b>Assistência Editorial</b>	Sarita M. de Moraes Batista
<b>Capa</b>	Gabriel Luis Pereira
<b>Projeto Gráfico</b>	Vanessa Menegatti Fonseca
<b>Preparação</b>	Andressa Marques
<b>Revisão</b>	Ana Maltauro
<b>Formato</b>	16x23
<b>Número de Páginas</b>	148
<b>Tipografia</b>	Adobe Garamond Pro
<b>Papel</b>	Alta Alvura Alcalino 75g/m <sup>2</sup>
<b>1ª Edição</b>	Abril de 2026

---

Caro Leitor,  
Esperamos que esta obra tenha  
correspondido às suas expectativas.

Compartilhe conosco suas dúvidas e sugestões:  
[sac@editorialpaco.com.br](mailto:sac@editorialpaco.com.br)

 11 98599-3876

---

## Publique sua obra pela Paco Editorial

EDIÇÃO DE QUALIDADE, DIVULGAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO NACIONAL



### Teses e dissertações

Trabalhos relevantes que representam contribuições significativas para suas áreas temáticas.



### Grupos de estudo

Resultados de estudos e discussões de grupos de pesquisas de todas as áreas temáticas.



### Capítulo de livro

Livros organizados pela editora dos quais o pesquisador participa com a publicação de capítulos.




### Técnicos e Profissionais

Livros para dar suporte à atuação de profissionais das mais diversas áreas.

Envie seu conteúdo para avaliação:

[livros@pacoeditorial.com.br](mailto:livros@pacoeditorial.com.br)

11 4521-6315  
 11 95394-0872

[www.editorialpaco.com.br/publique-na-paco/](http://www.editorialpaco.com.br/publique-na-paco/)

**Todo mês novas chamadas são abertas:**

[www.editorialpaco.com.br/capitulo-de-livros/](http://www.editorialpaco.com.br/capitulo-de-livros/)

---

Conheça outros títulos em  
[www.pacolivros.com.br](http://www.pacolivros.com.br)

---

PACO  EDITORIAL

Av. Carlos Salles Block, 658  
Ed. Altos do Anhangabaú – 2º Andar, Sala 21  
Anhangabaú - Jundiaí-SP - 13208-100

Como a educação pode responder aos desafios de uma cultura digital marcada pela crescente plataformização da vida e pela onipresença dos algoritmos das *Big Techs* mediando as relações humanas? Esta obra não apenas analisa esse cenário, mas o tensiona a partir de uma perspectiva crítica e humanizadora.

Organizado pelo Grupo de Pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC), da Universidade Federal de Itajubá, o livro é fruto de uma robusta rede de colaboração com outros grupos e universidades brasileiras. Oferecendo uma cartografia multifacetada das intersecções entre tecnologias e educação em diferentes contextos, a obra explora, num diálogo interdisciplinar, temas urgentes e emergentes, como educação científica; letramentos, mídias digitais e desinformação; narrativas digitais e autoria; educação híbrida e inteligência artificial generativa.


Leitura indispensável para pesquisadores(as), pós-graduandos(as) e docentes que buscam não apenas compreender os efeitos das tecnologias no cenário social e nos contextos educacionais, mas transformar a práxis pedagógica em um ato de resistência e de construção de futuros mais justos e solidários.





ISBN 978-85-462-3139-3



9 788546 231393

 /PacoEditorial

 @PacoEditorial

 @Paco\_Editorial