

ORGANIZADORA  
LILIANE PEREIRA DE SOUZA

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

PESQUISA,  
TRANSFORMAÇÃO  
E FUTURO



# **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: PESQUISA, TRANSFORMAÇÃO E FUTURO**



**Organizadora**  
Liliane Pereira de Souza

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: PESQUISA, TRANSFORMAÇÃO E  
FUTURO**

1.<sup>a</sup> edição

MATO GROSSO DO SUL  
EDITORAR INOVAR  
2025

**Copyright © dos autores.**

Todos os direitos garantidos. Este é um livro publicado em acesso aberto, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que sem fins comerciais e que o trabalho original seja corretamente citado. Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons



**Editora-chefe:** Liliane Pereira de Souza

**Diagramação:** Editora Inovar

**Capa:** Juliana Pinheiro de Souza

**Revisão de texto:** Os autores

**Conselho Editorial**

Prof. Dr. Alexsande de Oliveira Franco  
Profa. Dra. Aldenora Maria Ximenes Rodrigues  
Prof. Dr. Arlindo Costa  
Profa. Dra. Care Cristiane Hammes  
Profa. Dra. Carla Araújo Bastos Teixeira  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Oliveira Dias  
Prof. Dr. Claudio Neves Lopes  
Profa. Dra. Dayse Marinho Martins  
Profa. Dra. Débora Luana Ribeiro Pessoa  
Profa. Dra. Elane da Silva Barbosa  
Prof. Dr. Francisco das Chagas de Loiola Sousa  
Prof. Dr. Gabriel Mauriz de Moura Rocha  
Profa. Dra. Geyanna Dolores Lopes Nunes  
Prof. Dr. Guilherme Antônio Lopes de Oliveira

Profa. Dra. Ivonalda Brito de Almeida Morais  
Profa. Dra. Janine Silva Ribeiro Godoy  
Prof. Dr. João Vitor Teodoro  
Profa. Dra. Juliani Borchardt da Silva  
Prof. Dr. Leonardo Jensen Ribeiro  
Profa. Dra. Lina Raquel Santos Araujo  
Prof. Dr. Márcio Mota Pereira  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Marcus Vinícius Peralva Santos  
Profa. Dra. Nayára Bezerra Carvalho  
Profa. Dra. Roberta Oliveira Lima  
Profa. Dra. Rúbia Kátia Azevedo Montenegro  
Profa. Dra. Susana Copertari  
Profa. Dra. Susana Schneid Scherer  
Prof. Dr. Sílvio César Lopes da Silva

*Este livro passou por avaliação e aprovação às cegas de dois ou mais pareceristas ad hoc.*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**(BENITEZ Catalogação Ass. Editorial, MS, Brasil)**

161

1.ed. Inteligência artificial: pesquisa, transformação e futuro [livro eletrônico] /  
organização Liliane Pereira de Souza. – 1.ed. – Campo Grande, MS:  
Inovar, 2025. 120p. PDF

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5388-343-7

DOI 10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7

1. Ciência da computação. 2 Cultura digital. 3. Inovações tecnológicas.
4. Inteligência artificial. 5. Tecnologia. I. Souza, Liliane Pereira de.

09-2025/52

CDD 006

**Índice para catálogo sistemático:**

- 1.Oficinas terapêuticas: Atenção psicosocial: Saúde pública 362.981  
**Aline Graziele Benitez – Bibliotecária - CRB-1/3129**

## **DECLARAÇÃO DOS AUTORES**

Os autores desta obra assumem publicamente a responsabilidade pelo seu conteúdo, garantindo que o mesmo é de autoria própria, original e livre de plágio acadêmico. Os autores declaram, ainda, que o conteúdo não infringe nenhum direito de propriedade intelectual de terceiros e que não há nenhuma irregularidade que comprometa a integridade da obra. Os autores assumem integral responsabilidade diante de terceiros, quer de natureza moral ou patrimonial, em razão do conteúdo desta obra. Esta declaração tem por objetivo garantir a transparência e a ética na produção e divulgação do livro. Cumpre esclarecer que o conteúdo é de responsabilidade exclusiva dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião da editora, organizadores da obra ou do conselho editorial.

## APRESENTAÇÃO

A inteligência artificial (IA) deixou de ser um conceito futurista para se tornar uma realidade transformadora na sociedade. Presente nas mais diversas áreas, a IA redefine conceitos, práticas e relações humanas, abrindo novas possibilidades, mas também novos dilemas éticos, pedagógicos e sociais.

Este livro, *Inteligência Artificial: Pesquisa, Transformação e Futuro*, reúne estudos que exploram essa complexa relação entre tecnologia e humanidade, abordando desde o impacto da IA em contextos institucionais e educacionais até suas implicações jurídicas e culturais. As pesquisas evidenciam tanto o potencial inovador da inteligência artificial quanto a necessidade de um olhar crítico sobre seus limites e responsabilidades.

Entre os temas discutidos estão a utilização da IA em processos formativos, os desafios éticos na atuação docente e nas práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais, além de questões relacionadas à responsabilidade civil e à propriedade intelectual em tempos de automação criativa. As análises se estendem também ao campo da saúde, com estudos sobre o uso da IA em diagnósticos médicos e estratégias educacionais, e ao ambiente jurídico, que enfrenta novas demandas de eficiência e transparéncia diante da transformação digital.

A obra reflete, ainda, sobre as mudanças provocadas pela IA nas instituições culturais e nos modos de produção e circulação do conhecimento, questionando o papel humano em meio à crescente presença de sistemas autônomos e algoritmos inteligentes.

Ao reunir perspectivas interdisciplinares, *Inteligência Artificial: Pesquisa, Transformação e Futuro* convida o leitor a compreender a IA não apenas como uma ferramenta tecnológica, mas como um fenômeno social que reconfigura o modo de pensar, ensinar, criar e conviver.

Mais do que descrever avanços, este livro propõe uma reflexão sobre o sentido dessas inovações, destacando que o verdadeiro futuro da inteligência artificial depende da capacidade humana de aliar progresso tecnológico, ética e responsabilidade coletiva.

Dra. Liliane Pereira de Souza  
Organizadora do livro

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>10</b>
<b>DESAFIOS E ESTRATÉGIAS DOCENTES NO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EM SAÚDE: REVISÃO DE LITERATURA</b>	
Bárbara Silvestre da Silva Pereira	
Denis Fernandes da Silva Ribeiro	
Diana Ruth Farias Araujo Gaspar	
Lorena Prado Santos	
Felipe Felizardo Mattos Vieira	
Fabiana Almeida do Nascimento	
Thaís Pereira da Silva Bindes Lopes	
<a href="https://doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_001">doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_001</a>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>26</b>
<b>FORMAÇÃO DOCENTE NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DESAFIOS ÉTICOS, IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS E O IMPERATIVO DAS COMPETÊNCIAS DIGITAIS</b>	
Márcio Rodrigo Elias Carvalho	
Lucyneid Barros Carvalho	
Antônio Ribas Reis	
Maria Helena do Amaral	
Edyane Maria de Souza Gonçalves	
Flávia Chaves Valentim Rodrigues	
Débora Maria Moreno Luzia	
<a href="https://doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_002">doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_002</a>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>41</b>
<b>IMPACTOS DO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E IMPORTÂNCIA DA TECNOLOGIA NO ÂMBITO DO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO CEARÁ (TJCE)</b>	
Juliana Rodrigues Barreto Cavalcante	
Rafaela Frederico Coelho	
<a href="https://doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_003">doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_003</a>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>65</b>
<b>INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: ENTRE PESQUISA, RECONFIGURAÇÃO SOCIAL E HORIZONTES ÉTICOS</b>	
Evelyn Carol Mifune	
Bruna Mifune Ribeiro	
<a href="https://doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_004">doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_004</a>	

<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>81</b>
<b>O COMEÇO DO FIM: NORMATIVIDADE DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS MUSEUS PÓS-DIGITAIS</b>	
Jaber Caetano da Silva Filho	
<a href="https://doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_005">doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_005</a>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>97</b>
<b>RESPONSABILIDADE CIVIL E PROPRIEDADE INTELECTUAL NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL</b>	
Francisco Marcelo Batista Vieira Filho	
Francisca Mara Castro Honorato	
Francisco Eugênio Carvalho Galvão	
Sérgio Ricardo Soares	
Geilson Silva Pereira	
<a href="https://doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_006">doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_006</a>	
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>110</b>
<b>USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA DIAGNÓSTICO DE NEOPLASIA CERVICAL</b>	
Gabriel Nojosa Oliveira	
Anderson Almeida Sampaio	
Francisca Fernanda Soares Carreiro	
Matheus Miranda de Sousa	
Francisco Jaime Andrade Neto	
Chris Evert Moura Tabosa de Figueiredo	
<a href="https://doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_007">doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-343-7_007</a>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA .....</b>	<b>118</b>
Liliane Pereira de Souza	
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>119</b>

## **CAPÍTULO 1**

### **DESAFIOS E ESTRATÉGIAS DOCENTES NO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EM SAÚDE: REVISÃO DE LITERATURA**

***CHALLENGES AND TEACHING STRATEGIES IN THE USE OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEALTH: A LITERATURE REVIEW***

**Bárbara Silvestre da Silva Pereira**

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)  
Rio de Janeiro – RJ

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9795-5492>

E-mail: barbarasilvestre25@gmail.com

**Denis Fernandes da Silva Ribeiro**

Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
Curitiba- PR

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2597-0954>

E-mail: denis.ribeiro@ufr.br

**Diana Ruth Farias Araujo Gaspar**

Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro – RJ

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2968-857X>

E-mail: enfadiana.farias@gmail.com

**Lorena Prado Santos**

Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro – RJ

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5725-3864>

E-mail: lorenaprado.santos@gmail.com

**Felipe Felizardo Mattos Vieira**

Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
Curitiba- PR

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2088-5363>

E-mail: felizardofmv@gmail.com

**Fabiana Almeida do Nascimento**

Secretaria Municipal de Nilópolis

Rio de Janeiro – RJ

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-9872-9427>

E-mail: fabanascimento@gmail.com

**Thaís Pereira da Silva Bindes Lopes**

Secretaria Municipal de Nilópolis

Rio de Janeiro – RJ

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-4383-764X>

E-mail: enfathais\_bindes@hotmail.com

**RESUMO**

Este estudo objetivou identificar e descrever os principais desafios enfrentados e as estratégias adotadas por docentes do ensino superior na área da saúde diante da utilização da Inteligência Artificial Generativa (IAG) pelos discentes. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada nas bases PUBMED/MEDLINE, CINAHL, WEB OF SCIENCE, SCIELO e LILACS, no período de janeiro de 2020 a setembro de 2025. Foram incluídos artigos originais disponíveis na íntegra, nos idiomas português, inglês ou espanhol, que abordassem percepções, implicações, desafios ou estratégias docentes relacionadas ao uso da IAG no ensino superior em saúde. Ao final, seis artigos originais foram incluídos. Os resultados evidenciaram que os principais desafios estão relacionados a preocupações éticas, como plágio, confiabilidade das informações e privacidade, além de riscos de superficialidade no aprendizado e dependência tecnológica por parte dos discentes. Entre as estratégias descritas, destacaram-se o uso supervisionado da IAG em atividades acadêmicas, sua integração em metodologias ativas, a capacitação docente em competências digitais e a criação de diretrizes institucionais. Conclui-se que a adoção ética e responsável da IAG no ensino superior em saúde depende do protagonismo docente aliado ao respaldo institucional, de modo a garantir a formação de profissionais críticos, reflexivos e éticos.

**Palavras-chave:** Inteligência artificial generativa; Ensino superior; Docentes; Saúde.

## **ABSTRACT**

This study aimed to identify and describe the main challenges faced and the strategies adopted by higher education faculty in the health field regarding the use of Generative Artificial Intelligence (GAI) by students. An integrative literature review was conducted in the PUBMED/MEDLINE, CINAHL, WEB OF SCIENCE, SCIELO, and LILACS databases, covering the period from January 2020 to September 2025. Original full-text articles in Portuguese, English, or Spanish that addressed perceptions, implications, challenges, or faculty strategies related to the use of GAI in higher health education were included. In total, six original studies were analyzed. The results revealed that the main challenges were related to ethical concerns such as plagiarism, information reliability, and privacy, as well as risks of superficial learning and technological dependence among students. Among the strategies described, the supervised use of GAI in academic activities, its integration into active learning methodologies, faculty training in digital competencies, and the development of institutional guidelines were highlighted. It is concluded that the ethical and responsible adoption of GAI in higher health education depends on faculty protagonism supported by institutional commitment, in order to ensure the training of critical, reflective, and ethical professionals.

**Keywords:** Generative artificial intelligence; Universities; Faculty; Health.

## **1. Introdução**

O ensino superior na área da saúde vem sendo impactado cada vez mais com a incorporação da Inteligência Artificial Generativa (IAG) no cotidiano de discentes e docentes. Dentre essas ferramentas, destaca-se o ChatGPT, seguido do Gemini (Google) e do Copilot

(Microsoft), que vêm sendo utilizados nos contextos educacionais (Sengul; Sariköse; Gul, 2025).

Essas ferramentas possuem potencialidades para melhorar as experiências de aprendizagem dos discentes. Entretanto, o uso indevido pode comprometer a qualidade da aprendizagem, bem como o não desenvolvimento de habilidades essenciais de pensamento crítico e favorecimento de condutas inadequadas, como o plágio (El Arab *et al.*, 2025; Zgampo *et al.*, 2025).

Além disso, cabe ressaltar a necessidade de atualizações nas grades curriculares, capacitação do corpo docente e desenvolvimento de competências específicas em IAG, incluindo aspectos técnicos e éticos (Sengul; Sariköse; Gul, 2025).

Frente a este novo cenário educacional e a partir de vivências enquanto docente de graduação em Enfermagem, emergiu a motivação de investigar sobre a temática. Optou-se por ampliar o escopo para os cursos da área da saúde, partindo da hipótese de que os desafios e estratégias docentes apresentam convergências significativas nesse campo acadêmico.

Assim, o problema de pesquisa delimitado foi: Quais são os principais desafios enfrentados e estratégias adotadas pelos docentes dos cursos superiores na área da saúde diante do uso da IAG para o processo de ensino-aprendizagem?

A relevância desta pesquisa consolidou-se na responsabilidade que as universidades possuem na formação de profissionais críticos, éticos e capazes de realizar tomadas de decisões clínicas fundamentadas. Para isso, foi conduzida uma revisão integrativa da literatura em bases nacionais e internacionais para identificação de evidências disponíveis sobre o tema.

Dessa forma, os objetivos do estudo foram identificar e descrever os principais desafios enfrentados e estratégias adotadas por docentes no ensino superior da área da saúde frente à utilização da IAG pelos discentes.

## **2. Procedimentos metodológicos**

Este estudo configura-se como uma revisão de literatura, de caráter exploratório, desenvolvida a partir de um processo sistemático e criterioso. As etapas consistiram em: a) elaboração da pergunta da revisão; b) busca e seleção dos estudos primários; c) extração de dados dos estudos; d) avaliação crítica dos estudos primários incluídos na revisão; e) síntese dos resultados da revisão e f) apresentação da revisão (Barry *et al.*, 2022).

Foi utilizado o acrônimo PICo (P: população; I: fenômeno de interesse e Co: contexto), onde adotou-se P: Docentes; I: Uso da IAG por discentes; e Co: Ensino superior da área da saúde (Barry *et al.*, 2022).

Realizou-se uma busca de artigos com textos completos disponíveis gratuitamente, nos últimos 5 anos, nas bases de dados: PUBMED/MEDLINE, CINAHL, WEB OF SCIENCE, SCIELO e LILACS, no período de janeiro de 2020 a 15 de setembro de 2025, nos idiomas português, inglês ou espanhol.

Para a seleção dos artigos, foram adotados como critérios de inclusão: Estudos derivados de pesquisas originais que abordem desafios, estratégias, percepções ou implicações docentes com o uso da IAG pelos discentes no ensino superior da área da saúde. Os critérios de exclusão adotados foram: Estudos que abordem o uso da IAG em outros níveis de ensino, como cursos técnicos ou outros cursos superiores que não estão relacionados à área da saúde, bem como estudos voltados unicamente ao desenvolvimento técnico da IAG. Também foram excluídos artigos de revisão, opinião, estudos de caso, resumos de seminários, congressos e cursos, e aqueles indisponíveis na íntegra gratuitamente.

Inicialmente, foi elaborada uma estratégia de busca para cada base de dados, utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH) combinados com os operadores booleanos AND e OR, conforme Quadro 1.

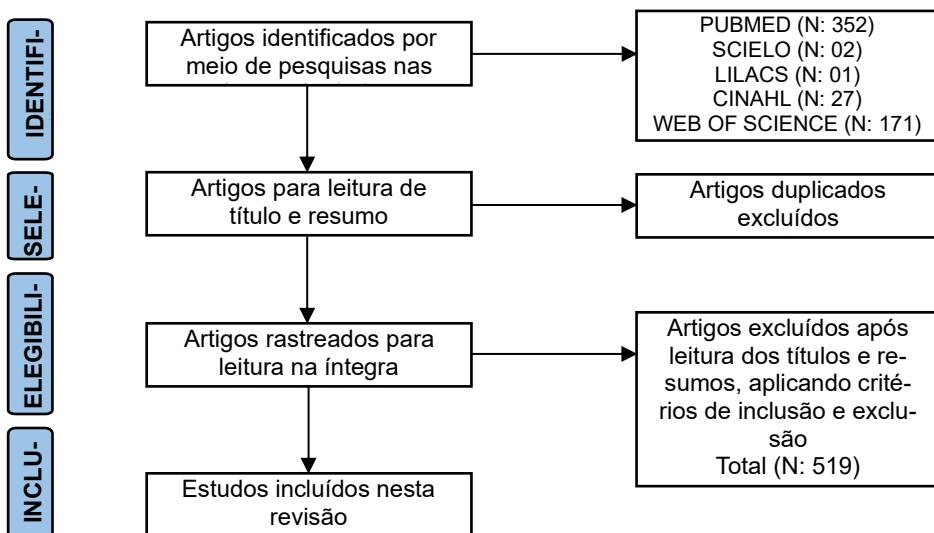
## QUADRO 1 – ESTRATÉGIA DE BUSCA NAS BASES DE DADOS

BASES	ESTRATÉGIA DE BUSCA	ARTIGOS IDENTIFICADOS
PUBMED/MEDLINE	(Faculty) AND (Generative Artificial Intelligence) AND (Universities)	352
SCIELO	(Docentes) AND (Inteligência Artificial Generativa)	02
LILACS	(Docentes) AND (Inteligência Artificial Generativa)	01
CINAHL	(MH "Faculty") AND MH "Artificial Intelligence, Generative" AND MH "Universities"	27
WEB OF SCIENCE	Faculty (All Fields) and Artificial Intelligence, Generative (All Fields) and Universities (All Fields)	171

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A seleção dos artigos foi realizada de forma independente por dois revisores (B.S.S.P. e D.F.S.R.), através do software *Rayyan* (Trad *et al.*, 2025). Em casos de discordância, os revisores discutiram até alcançar um consenso. Todo o processo foi apresentado detalhadamente na Figura 1, de acordo com o fluxograma PRISMA 2020 (Page *et al.*, 2022).

FIGURA 1 – FLUXOGRAMA PRISMA DE IDENTIFICAÇÃO, SELEÇÃO E INCLUSÃO DE ESTUDOS



Fonte: Elaborado pelos autores. Adaptado do PRISMA 2020 (Page *et al.*, 2022).

### 3. Resultados e Discussão

Após a leitura de 16 artigos na íntegra, foram excluídos 10 artigos. Os principais motivos de exclusão foram:

- a) Artigo não apresentava o fenômeno de interesse desta revisão: 8 artigos não abordaram o uso da IAG por discentes (Clarke *et al.*, 2023; Edouard, 2023; Nfonoyim *et al.*, 2021; Rusticus; Pashootan; Mah, 2023; Tassabehji *et al.*, 2023; Palma *et al.*, 2022; Keese *et al.*, 2023; Rosenbusch, 2020)
- b) Artigo não apresentava o contexto de interesse desta revisão: 1 artigo foi conduzido em distintos ensinos superiores sem o foco na área da saúde (Pychyl *et al.*, 2022)
- c) Artigo de delineamento metodológico não original: 1 artigo era de opinião (Magallan *et al.*, 2024)

Ao todo foram incluídos 06 artigos originais, todos publicados no ano de 2025 em inglês, elucidando os principais desafios e estratégias docentes, apresentados no Quadro 2.

**QUADRO 2 – ESTUDOS INCLUÍDOS E PRINCIPAIS RESULTADOS**

Autores, Ano e Idioma de Publica- ção	Título	Base de Da- dos	Principais Resultados	
			Desafios enfrenta- dos	Estratégias utilizadas
(Hashish; Alsayed; Razek, 2025)  Inglês	Embracing AI in academia: A mixed methods study of nursing students' and educators' perspectives on using ChatGPT	PUB-MED	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preocupações éticas (plágio, dependência excessiva, confiabilidade dos dados);</li> <li>- Risco de sobrecarga de confiança no ChatGPT, prejudicando pensamento crítico independente dos discentes;</li> <li>- Preocupações com privacidade, viés e integridade acadêmica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso criativo e crítico do ChatGPT em sala de aula (discussões, trabalhos, avaliações, feedback);</li> <li>- Integração curricular em estudos de caso e simulações;</li> <li>- Capacitação docente em competências digitais e domínio da IA;</li> <li>- Elaboração de diretrizes éticas institucionais.</li> </ul>
(Alhur et al., 2025)  Inglês	Paradox of AI in Higher Education: Qualitative Inquiry Into AI Dependency Among	PUB-MED	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atrofia de habilidades, incluindo perda do pensamento crítico, da capacidade de resolver problemas e das</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecimento de limites claros para o uso da IA;</li> <li>- Engajamento crítico com as respostas da IA sempre revisando, verificando e</li> </ul>

Autores, Ano e Idioma de Publica- ção	Título	Base de Da- dos	Principais Resultados	
			Desafios enfrenta- dos	Estratégias utilizadas
	Educators in Palestine		<p>habilidades de escrita científica;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Declínio motivacional, caracterizado por procrastinação e falta de iniciativa;</li> <li>- Riscos éticos, como plágio, violações de direitos autorais e má conduta acadêmica;</li> <li>- Fragmentação social, com impacto emocional negativo nos discentes, menor interação humana e redução da colaboração;</li> <li>- Supressão da criatividade, levando à homogeneização da produção de conhecimento.</li> </ul>	<p>refinando antes de utilizar;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prioridade para metodologias interativas e centradas no discente;</li> <li>- Promoção da literacia em IA e do uso ético entre os estudantes;</li> <li>- Desenvolvimento profissional contínuo, com participação em workshops e colaboração entre pares.</li> </ul>

Autores, Ano e Idioma de Publica- ção	Título	Base de Da- dos	Principais Resultados	
			Desafios enfrenta- dos	Estratégias utilizadas
(Naseer <i>et al.</i> , 2025)	Navigating the integration of artificial intelligence in the medical education curriculum: a mixed-methods study exploring the perspectives of medical students and faculty in Pakistan	PUB-MED	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lacunas de conhecimento sobre IA e subtipos;</li> <li>- Risco de dependência excessiva, comprometendo pensamento crítico;</li> <li>- Questões éticas (privacidade, uso inadequado de dados);</li> <li>- Ausência de suporte institucional formal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inclusão de formação básica em IA nos currículos.</li> <li>- Uso da IA apenas como ferramenta complementar, não substitutiva.</li> <li>- Criação de diretrizes claras e políticas institucionais.</li> <li>- Treinamento docente antes da implementação com discentes.</li> </ul>
(Durmuş Sarıkahya <i>et al.</i> , 2025)	The impact of ChatGPT on nursing education: qualitative study based on experiences of faculty members	PUB-MED	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desafios ligados à confiabilidade</li> <li>- Conhecimento profissional limitado</li> <li>- Dúvidas sobre impacto a longo prazo</li> <li>- Dificuldades práticas de integração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Políticas claras institucionais</li> <li>-Planejamento estratégico da integração</li> <li>-Futuras pesquisas longitudinais</li> <li>- Preparo na formação docente específica</li> </ul>
(Saleh <i>et al.</i> , 2025)	<i>Exploring faculty</i>	PUB-MED	-Informações	- Treinamento prático (hands-

Autores, Ano e Idioma de Publica- ção	Título	Base de Da- dos	Principais Resultados	
			Desafios enfrenta- dos	Estratégias utilizadas
Inglês	<i>percep- tions and concerns regarding AI chatbots in nursing education: potential benefits and limita- tions</i>		incorre- tas/não confiáveis - Redução da intera- ção do- cente-dis- cente - Dificul- dade em questões clínicas complexas - Uso pas- sivo pelos discentes	on) com chatbots - Diretrizes éti- cas - Personaliza- ção do ensino
(Bouriami <i>et al.</i> , 2025)	Insights into nurse educators' use of ChatGPT in active teaching methods: A cross- sectional pilot study	PUB- MED	- Depen- dência tec- nológica - Questões éticas ao usar ChatGPT	- Treinamento sobre uso apropriado; - Protocolos institucionais de utilização de ChatGPT; - Apoio e infra- estrutura para metodologias ativas com IAG

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os resultados desta revisão evidenciaram que a incorporação da IAG no ensino superior na área da saúde possui significativos desafios pedagógicos. Notou-se uma grande preocupação do corpo docente com questões envolvendo a ética acadêmica, como o plágio, além da superficialidade no aprendizado e dependência tecnológica por parte dos discentes (Alhur *et al.*, 2025; Bouriami *et al.*, 2025; Hashish; Alsayed; Razek, 2025; Naseer *et al.*, 2025).

Corroborando com estes achados, estudos revelam que o uso indiscriminado dessas tecnologias pode comprometer a formação de profissionais críticos e éticos, além de fragilizar aspectos como a originalidade e a integridade acadêmica (Amankwaa *et al.*, 2025; Khlaif *et al.*, 2025).

Outro desafio identificado esteve relacionado às lacunas institucionais. A ausência de políticas claras e de infraestrutura adequada fragiliza a implementação planejada e regulada da IAG. Assim, foi enfatizado pelos autores a necessidade de regulamentações que assegurem um uso ético e coerente dessas tecnologias no meio acadêmico, especialmente os cursos de saúde (Alhur *et al.*, 2025; Bouriami *et al.*, 2025; Durmuş Sarıkahya *et al.*, 2025; Hashish; Alsayed; Razek, 2025; Naseer *et al.*, 2025).

Em relação as estratégias docentes utilizadas, destacam-se a utilização supervisionada de ferramentas IAG em atividades de ensino, na qual o docente atua como mediador e orientador do processo, prevenindo a total dependência da tecnologia (Hashish; Alsayed; Razek, 2025).

Também foram descritas iniciativas de integração da IAG em metodologias ativas, contando sempre com a participação docente no acompanhamento e validação das informações (Bouriami *et al.*, 2025; Durmuş Sarıkahya *et al.*, 2025; Saleh *et al.*, 2025).

A maioria das publicações ainda apresenta estratégias sugeridas ou prospectivas que ainda não foram implementadas pelos docentes e pelas instituições de ensino nos contextos nos quais as pesquisas ocorreram. Dentre elas, destacam-se a formulação de diretrizes éticas e políticas institucionais claras, o investimento em capacitação docente e a inclusão gradual de conteúdos sobre IAG nos currículos de saúde (Naseer *et al.*, 2025; Saleh *et al.*, 2025).

Alhur *et al.* (2025) reforçam que, sem regulamentações e suporte institucional, há risco de erosão pedagógica e enfraquecimento do pensamento crítico dos discentes. Mondal (2025) e Larico Hanco (2024) também enfatizam que a adoção ética e responsável dessas tecnologias depende não somente de habilidades técnicas, mas sobretudo de respaldo das instituições de ensino.

Dessa maneira, torna-se imprescindível a necessidade de investimentos em políticas institucionais, formação continuada dos docentes e construção de diretrizes éticas específicas sobre o uso da IAG para a área da saúde (Alhur *et al.*, 2025; Bouriami *et al.*, 2025; Durmuş Sarıkahya *et al.*, 2025; Hashish; Alsayed; Razek, 2025; Naseer *et al.*, 2025).

#### **4. Considerações Finais**

Através desta revisão integrativa evidenciou-se que a utilização da IAG no ensino superior em saúde possui tanto potencialidades quanto desafios significativos. Os resultados evidenciaram que o corpo docente reconhece os benefícios da tecnologia, especialmente de modo complementar na elaboração e implementação das estratégias pedagógicas.

Entretanto, prevalecem preocupações relacionadas à ética acadêmica, à superficialidade no aprendizado e à dependência tecnológica dos discentes, além da ausência de políticas institucionais e de capacitação específica para os docentes sobre o uso da IAG.

Salienta-se que as estratégias dos docentes descritas nesta revisão partiram de experiências pontuais, carecendo de estudos prospectivos sobre as suas efetividades.

Conclui-se que a adoção ética e responsável da IAG no ensino superior em saúde depende não só dos docentes, mas também da capacidade das instituições em regulamentar o uso da IAG em suas diretrizes.

Além disso, esta revisão propõe a condução de estudos metodológicos rigorosos sobre a efetividade das estratégias apresentadas para o processo de ensino-aprendizagem na área da saúde, especialmente no contexto brasileiro.

#### **Referências**

ALHUR, Anas Ali *et al.* Paradox of AI in Higher Education: Qualitative Inquiry Into AI Dependency Among Educators in Palestine. **JMIR medical education**, v. 11, p. e74947–e74947, 2025.

- AMANKWAA, Isaac *et al.* Patterns, advances, and gaps in using ChatGPT and similar technologies in nursing education: A Pager scoping review. **Nurse Education Today**, 2025.
- BARRY, Erin S. *et al.* State-of-the-art literature review methodology: A six-step approach for knowledge synthesis of-the-art literature review · Literature review · Literature review methodology. **Perspect Med Educ**, v. 11, p. 281–288, 2022.
- BOURIAMI, Asma *et al.* Insights into nurse educators' use of ChatGPT in active teaching methods: A cross-sectional pilot study. **Educación Médica**, v. 26, n. 2, p. 101006, 2025.
- CLARKE, Marie; BARRETT, Terry; DIGNAM, Barbara Jillian; GALVIN, Áine; HYLAND, Sheena; JENNINGS, David. Early-career STEM faculty members' perceptions on their teaching praxis. **International Journal for Academic Development**, v. 28, n. 13, p. 1-14, 2021.
- DURMUŞ SARIKAHYA, Selma *et al.* The impact of ChatGPT on nursing education: A qualitative study based on the experiences of faculty members. **Nurse Education Today**, v. 152, p. 106755, 1 set. 2025.
- EDOUARD, Gusman. *Why and How Colleges and Universities Should Leverage Technology Mentoring to Maximize Faculty's Technology Integration Efforts*. **TechTrends**, v. 67, n. 1, p. 124-132, 2023.
- EL ARAB, Rabie Adel *et al.* The Role of AI in Nursing Education and Practice: Umbrella Review. **Journal of Medical Internet Research**, v. 27, p. e69881, 2025.
- HASHISH, Ebtsam Aly Abou; ALSAYED, Sharifah Abdulmuttalib; RAZEK, Noura Mohamed Fadl Abdel. Embracing AI in academia: A mixed methods study of nursing students' and educators' perspectives on using ChatGPT. **Plos One**, v. 20, n. 7, e0327981, 2025.
- KEESE, Jeffrey; *et al.* An individualized Professional Development Approach for Training University Faculty in using a Technological Tool. **Education and Information Technologies**, v. 28, p. 14577-14594, 2023.
- KHLAIF, Zuheir N. *et al.* Using Generative AI in nursing education: Students' perceptions. **BMC Medical Education**, v. 25, n. 1, 1 dez. 2025.
- LARICO HANCO, Rogelio. Impacto de la Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT en la Enseñanza Universitaria. **Revista de Ciencias Sociales y Humanidades**, n. 25, p. 317-341, 2024.

- MAGALLAN, Laura E. *et al.* La Inteligencia Artificial Generativa en la escena de la educación superior en ciencias de la salud. **Revista del Hospital Italiano de Buenos Aires**, v. 44, n. 1, art. e0000304, 2024.
- MONDAL, Himel. Ethical engagement with artificial intelligence in medical education. **Advances in Physiology Education**, v. 49, n. 1, p. 163–165, 2025.
- NASEER, Muhammad Ahsan *et al.* Navigating the integration of artificial intelligence in the medical education curriculum: a mixed-methods study exploring the perspectives of medical students and faculty in Pakistan. **BMC Medical Education**, v. 25, n. 1, p. 1–14, 2025.
- NFONOYIM, Bianca. *et al.* Experiences of underrepresented faculty in pediatric emergency medicine. **Academic Emergency Medicine**, v. 28, n. 9, p. 982-992, set. 2021.
- PAGE, Matthew J. *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 46, p. 1, 2022.
- PALMA, Karla del Pilar Berrú Zavaleta *et al.* *Competencias digitales y desarrollo profesional de los docentes en una Facultad del Perú*. **Revista de la Universidad del Zulia**, v. 13, n. 38, p. 586-608, 2022.
- PYCHYL, Timothy A. *et al.* Faculty Perceptions of Mattering in Teaching and Learning: A Qualitative Examination of the Views, Values, and Teaching Practices of Award-Winning Professors. **Journal of Psychoeducational Assessment**, v. 40, n. 1, p. 142–158, 2022.
- ROSENBUSCH, Katherine. Technology Intervention: Rethinking the Role of Education and Faculty in the Transformative Digital Environment. **Advances in Developing Human Resources**, v. 22, n. 3, 2020.
- RUSTICUS, Shayna A.; PASHOOTAN, Tina; MAH, Andrea. What are the key elements of a positive learning environment? Perspectives from students and faculty. **Learning Environments Research**, v. 26, p. 161–175, 2023.
- SALEH, Zyad T. *et al.* Exploring faculty perceptions and concerns regarding artificial intelligence Chatbots in nursing education: potential benefits and limitations. **BMC Nursing**, v. 24, n. 1, p. 1–13, 2025.
- SENGUL, Tuba; SARIKÖSE, Seda; GUL, Asiye. Ethical decision-making and artificial intelligence in nursing education: An integrative review. **Nursing Ethics**, 2025.

TASSABEHI, Nadine M. et al. *Exploring dental faculty perceptions of current strategies and barriers to retention*. **Journal of Dental Education**, v. 87, n. 12, p. 1654-1660, 2023.

TRAD, Fouad et al. Streamlining systematic reviews with large language models using prompt engineering and retrieval augmented generation. **BMC Medical Research Methodology**, v. 25, art. 130, 2025.

ZGAMBO, Maggie et al. Artificial intelligence and academic integrity in nursing education: A mixed methods study on usage, perceptions, and institutional implications. **Nurse Education Today**, v. 153, p. 106796, 2025.

## **CAPÍTULO 2**

### **FORMAÇÃO DOCENTE NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DESAFIOS ÉTICOS, IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS E O IMPERATIVO DAS COMPETÊNCIAS DIGITAIS**

***TEACHER EDUCATION IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: ETHICAL CHALLENGES, PEDAGOGICAL IMPLICATIONS, AND THE IMPERATIVE OF DIGITAL SKILLS***

**Márcio Rodrigo Elias Carvalho**

Fasul Educacional

Aracaju/SE

[marcior@gmail.com](mailto:marcior@gmail.com)

**Lucyneid Barros Carvalho**

UNINASSAU

Aracaju/SE

[lucyneidbarros@gmail.com](mailto:lucyneidbarros@gmail.com)

**Antônio Ribas Reis**

Fasul Educacional

Salvador/BA

[amigoribas@gmail.com](mailto:amigoribas@gmail.com)

**Maria Helena do Amaral**

Faculdade Anhanguera

Jacareí/SP

[profmschelena@gmail.com](mailto:profmschelena@gmail.com)

**Edyane Maria de Souza Gonçalves**

Fasul Educacional

São José dos Campos/SP

[edyanesouza.mdh@gmail.com](mailto:edyanesouza.mdh@gmail.com)

**Flávia Chaves Valentim Rodrigues**

Fasul Educacional

São José dos Campos/SP

[profa.flaviavalentim@gmail.com](mailto:profa.flaviavalentim@gmail.com)

**Débora Maria Moreno Luzia**  
Fasul Educacional,  
São Lourenço/MG  
debora.luzia2022@gmail.com

## **RESUMO**

O presente estudo analisa os desafios e as oportunidades da Inteligência Artificial (IA) na formação docente no Brasil, por meio de uma revisão crítica da literatura acadêmica e de documentos normativos publicados entre 2018 e 2025. A análise estrutura-se em três eixos centrais: (i) as implicações éticas, com destaque para os vieses algorítmicos e a privacidade de dados; (ii) a reconfiguração do trabalho docente, que transcende o papel de transmissor de conteúdo para o de mediador crítico; e (iii) o imperativo do desenvolvimento de competências digitais, alinhadas a referenciais como a BNCC e o Marco da UNESCO. Os resultados indicam que a superação dos desafios e o aproveitamento do potencial da IA dependem de um investimento estratégico e contínuo na formação docente, priorizando uma abordagem humanística que capacite os professores a mediar criticamente a tecnologia para um futuro educacional mais justo e equitativo.

**Palavras-chave:** Formação de Professores; Inteligência Artificial; Ética na Educação; Competências Digitais; Políticas Públicas Educacionais.

## **ABSTRACT**

This study examines the challenges and opportunities of Artificial Intelligence (AI) in teacher education in Brazil through a critical review of academic literature and policy documents published between 2018 and 2025. The analysis is structured around three central axes: (i) ethical implications, with emphasis on algorithmic bias and data privacy; (ii) the reconfiguration of the teaching profession, shifting from content transmission to critical mediation; and (iii) the imperative of developing digital skills aligned with frameworks such as the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC) and UNESCO's ICT Competency Framework for Teachers. The findings indicate that addressing challenges and harnessing AI's potential depend on strategic and continuous investment in

teacher education, prioritizing a humanistic approach that enables teachers to critically mediate technology for a more equitable and sustainable educational future.

**Keywords:** Teacher Education; Artificial Intelligence; Ethics in Education; Digital Skills; Educational Policy.

## **1 Introdução**

A sociedade contemporânea testemunha a integração acelerada da Inteligência Artificial (IA) em múltiplos setores, e a educação emerge como um dos campos mais impactados por essa revolução tecnológica (Arruda, 2024; Rodrigues; Rodrigues, 2023). Ferramentas de IA generativa, como o ChatGPT, que alcançaram centenas de milhões de usuários em tempo recorde, deixaram de ser uma promessa futurista para se tornarem uma realidade presente e disruptiva nas salas de aula (Arruda, 2024). No contexto do livro "INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: PESQUISA, TRANSFORMAÇÃO E FUTURO", este artigo se propõe a analisar criticamente uma das transformações mais urgentes e complexas: o impacto da IA na formação de professores. A Editora Inovar, com seu foco consolidado na intersecção entre tecnologia e educação, e a organizadora da obra, Profa. Dra. Liliane Pereira de Souza, cuja pesquisa aborda as dimensões sociológicas da educação (Souza, 2012, 2019), oferecem o ambiente propício para aprofundar este debate crucial.

O cerne da problemática reside em um descompasso fundamental. Enquanto as tecnologias de IA avançam exponencialmente, oferecendo ferramentas poderosas para a personalização do ensino e a automação de tarefas (Azambuja; Silva, 2024; Heggler; Szmoski; Miquelin, 2025), a preparação dos docentes para integrar esses recursos de forma crítica, ética e eficaz permanece em estágio incipiente. Uma pesquisa recente com professores da educação básica no Brasil revelou que, embora 74,8% vejam a IA como uma aliada, muitos relatam barreiras estruturais e a falta de formação adequada como impeditivos para seu uso efetivo (Agência Brasil, 2024). Esse hiato não representa apenas uma falha técnica, mas sim

uma crise de mediação pedagógica. Investiga-se, assim, a seguinte questão: de que maneira a formação docente pode evoluir para acompanhar o avanço da IA na educação de forma ética e eficaz?

Diante desse cenário, o objetivo deste artigo é realizar uma análise abrangente das implicações da IA para a formação docente no Brasil, sintetizando o discurso acadêmico e político em torno de três eixos interdependentes: (i) a reconfiguração do trabalho docente, (ii) os desafios éticos e estruturais, e (iii) o imperativo do desenvolvimento de novas competências digitais. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa de natureza exploratória, baseada em uma revisão bibliográfica da literatura acadêmica e de documentos normativos publicados no período de 2018 a 2025. Ao percorrer essa estrutura, busca-se contribuir para um debate qualificado sobre como preparar os educadores para liderar, e não apenas reagir, à transformação digital na educação.

## **2 A Reconfiguração do Trabalho Docente na Paisagem da IA Generativa**

A integração da Inteligência Artificial no ecossistema educacional, fundamentada em discussões sobre a transformação das práticas pedagógicas (Azambuja; Silva, 2024), impõe uma reavaliação fundamental do papel do professor. A capacidade da IA de processar e fornecer informações de maneira instantânea e personalizada torna obsoleto o modelo tradicional do docente como principal detentor e transmissor de conhecimento (Azambuja; Silva, 2024). Em seu lugar, emerge uma nova identidade profissional: a do professor como mediador, curador e facilitador crítico do processo de aprendizagem.

### **2.1 Do Transmissor ao Mediador Crítico**

Neste novo paradigma, o valor do educador desloca-se da entrega de conteúdo para a orquestração de experiências de aprendizagem significativas. O professor assume a função de guiar os

estudantes na navegação pelo vasto oceano de informações, muitas vezes geradas por IA, ensinando-os a questionar, validar e contextualizar o conhecimento adquirido (Arruda, 2024). O foco de sua atuação passa a ser o desenvolvimento de competências de ordem superior, como o pensamento crítico, a criatividade, a colaboração e a resolução de problemas complexos — habilidades eminentemente humanas que a tecnologia pode apoiar, mas não substituir (Azambuja; Silva, 2024). O professor torna-se, assim, um arquiteto de ambientes de aprendizagem que fomenta a autonomia e o protagonismo do aluno.

## **2.2 Automação, Oportunidade e o "Trabalho Invisível"**

Uma das promessas mais tangíveis da IA na educação é a automação de tarefas administrativas e avaliativas repetitivas (Arruda, 2024). Essa automação representa uma oportunidade para que os professores liberem tempo para se dedicarem a atividades de maior impacto pedagógico, como o acompanhamento individualizado e o apoio ao desenvolvimento socioemocional (Arruda, 2024).

Contudo, essa "libertação" dá origem a uma nova forma de "trabalho invisível". O tempo antes gasto em tarefas mecânicas é agora preenchido por responsabilidades cognitivamente mais exigentes e eticamente complexas. O uso eficaz da IA demanda que o professor se torne um engenheiro de *prompts*, capaz de formular instruções precisas para extrair resultados relevantes das ferramentas generativas (Arruda, 2024). Exige, ainda, uma vigilância ética constante para avaliar as ferramentas utilizadas e gerir a privacidade dos dados dos estudantes (Rodrigues; Rodrigues, 2023). Portanto, a automação não representa uma redução da carga de trabalho, mas uma profunda transformação de sua natureza.

## **2.3 O Professor como Curador de Conteúdos e Experiências**

Em um cenário de superabundância informacional, a capacidade de curadoria torna-se uma competência docente central (Brasil, 2024;

Idi, 2024). A IA pode gerar uma quantidade ilimitada de recursos, mas carece do discernimento pedagógico para avaliar sua qualidade e pertinência. Cabe ao professor atuar como um curador inteligente, que seleciona, adapta e valida os recursos educacionais. Por exemplo, em vez de apenas pedir um resumo sobre um tema, o professor-curador pode solicitar que os alunos usem uma IA para gerar três diferentes perspectivas sobre o assunto e, em seguida, conduzir um debate em sala para analisar criticamente os vieses e a profundidade de cada uma. Mais do que um agregador de links, ele desenha percursos de aprendizagem coerentes, orientando os alunos a desenvolverem seu próprio senso crítico.

Assim, ao mesmo tempo em que o papel docente se transforma pela IA, é crucial examinar os riscos e desafios éticos que essa transformação acarreta, tema da próxima seção.

### **3 Desafios Éticos e Estruturais na Adoção da IA na Educação**

A implementação da Inteligência Artificial em ambientes educacionais, embora promissora, é permeada por desafios éticos e estruturais profundos, alinhados às preocupações de autores como Heggler, Szmoski e Miquelin (2025) e a marcos legais como a LGPD. A ausência de um debate aprofundado sobre essas questões pode não apenas limitar os benefícios da tecnologia, mas também agravar desigualdades existentes e comprometer direitos fundamentais dos estudantes (Rodrigues; Rodrigues, 2023).

#### **3.1 Vieses Algorítmicos e a Perpetuação de Iniquidades**

Um dos riscos mais graves associados à IA na educação é o viés algorítmico. Sistemas de IA são treinados a partir de vastos conjuntos de dados que refletem o histórico da sociedade, incluindo seus preconceitos e discriminações estruturais (Heggler; Szmoski; Miquelin, 2025). Consequentemente, os algoritmos podem aprender, reproduzir e amplificar vieses relacionados a raça, gênero e classe social, com consequências devastadoras para a equidade educacional.

(Heggler; Szmoski; Miquelin, 2025). A mitigação desses vieses exige um esforço consciente nas fases de desenvolvimento e treinamento dos algoritmos, além de uma supervisão humana contínua e a promoção de tecnologias justas e confiáveis (Heggler; Szmoski; Miquelin, 2025).

### **3.2 Privacidade e Segurança de Dados dos Alunos**

As plataformas educacionais baseadas em IA operam a partir da coleta e análise massiva de dados dos estudantes (Azambuja; Silva, 2024). Essa prática levanta sérias preocupações sobre a privacidade e a segurança dessas informações (Oliveira; Cunha, [s.d.]). É imperativo que a utilização desses dados seja regida por marcos regulatórios sólidos, como a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) no Brasil. As instituições de ensino têm a responsabilidade de garantir a transparência sobre como os dados dos alunos são coletados e utilizados, além de implementar medidas de segurança robustas para protegê-los (Brasil, 2024).

### **3.3 Integridade Acadêmica e o Risco da Dependência Tecnológica**

A popularização de ferramentas de IA generativa desafia as noções tradicionais de autoria e integridade acadêmica (Rodrigues; Rodrigues, 2023). Um perigo sutil reside na possibilidade de uma crescente dependência tecnológica que pode atrofiar o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais. A confiança excessiva em respostas prontas pode inibir a capacidade dos estudantes de pensar criticamente e de resolver problemas de forma autônoma (Rodrigues; Rodrigues, 2023). O papel do professor torna-se, então, crucial para mediar o uso dessas ferramentas como ponto de partida para a reflexão, e não como um substituto para o esforço intelectual.

### **3.4 A Exclusão Digital como Barreira Estrutural**

A discussão sobre o potencial transformador da IA deve ser ancorada na realidade socioeconômica do Brasil. Dados do IBGE de 2021 mostravam que 4,1 milhões de estudantes da rede pública não tinham acesso à internet (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022). A persistência da exclusão digital significa que a implementação acrítica de soluções baseadas em IA corre o risco de aprofundar o abismo educacional (Azambuja; Silva, 2024). Portanto, qualquer estratégia nacional para a IA na educação deve ser precedida por políticas públicas robustas que garantam a conectividade universal.

A superação desses desafios éticos e estruturais depende, fundamentalmente, da capacitação dos educadores, o que nos leva à discussão sobre o desenvolvimento de novas competências docentes.

## **4 O Imperativo das Novas Competências: Rumo a uma Formação Docente Crítica e Responsável**

A superação dos desafios e o aproveitamento das potencialidades da IA na educação convergem para um ponto nevrálgico: a necessidade urgente de desenvolver um novo conjunto de competências para os professores. Essa formação, alicerçada em referenciais como a BNCC e o Marco da UNESCO, não pode ser um apêndice tecnicista, mas deve estar integrada ao cerne da identidade profissional docente, capacitando-os para uma prática pedagógica crítica, reflexiva e responsável.

### **4.1 Alinhamento com a BNCC e a Literacia em IA**

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) já oferece um sólido ponto de partida. A Competência Geral 5, dedicada à Cultura Digital, estabelece que os estudantes devem ser capazes de "compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética" (Brasil,

2018). Essa diretriz implica que os professores também dominem tais competências para poderem mediá-las em sala de aula, tornando imperativa a inclusão de uma literacia em IA nos currículos de formação, que aborde pensamento computacional e os impactos sociais da tecnologia (Brasil, 2018; Nova Escola, [s.d.]).

#### **4.2 O Marco Referencial da UNESCO como Guia Global**

Em escala global, a UNESCO oferece um guia robusto para orientar o desenvolvimento de políticas e programas de formação: o "Marco referencial de competências em IA para professores" (UNESCO, 2024). Este documento estrutura as habilidades necessárias em dimensões que vão além do domínio técnico, abrangendo atitudes, valores e práticas pedagógicas. A Tabela 1 sintetiza as principais dimensões deste referencial, servindo como um roteiro para a concepção de programas formativos abrangentes.

**Tabela 1 – Dimensões e Competências Essenciais em IA para Professores (Adaptado do Marco Referencial da UNESCO)**

Dimensão	Descrição da Competência	Exemplo de Aplicação Pedagógica
1. Mentalidade Centrada no Ser Humano	Compreender a IA como uma ferramenta para aprimorar a agência humana, a colaboração e o desenvolvimento sustentável, mantendo o controle humano sobre as decisões educacionais.	Utilizar plataformas de aprendizagem adaptativa para identificar dificuldades individuais, mas conduzir a intervenção pedagógica por meio do diálogo e do apoio socioemocional direto.

2. Ética da IA	Identificar, analisar e mitigar vieses algorítmicos; proteger a privacidade e a segurança dos dados dos alunos; e promover o uso responsável e justo da tecnologia.	Antes de adotar um novo software, analisar sua política de privacidade com os alunos e discutir os possíveis vieses em seus algoritmos de recomendação.
3. Fundamentos e Aplicações de IA	Conhecer os conceitos básicos de como a IA funciona (ex: aprendizado de máquina) e suas aplicações práticas na educação para personalização, avaliação e gestão.	Explicar aos alunos, em termos simples, como um sistema de IA generativa cria textos, fomentando o letramento sobre o funcionamento da tecnologia.
4. Pedagogia de IA	Desenvolver e implementar estratégias pedagógicas que integrem a IA de forma a enriquecer o ensino e a aprendizagem, promovendo habilidades de ordem superior.	Criar atividades em que os alunos utilizem uma ferramenta de IA para gerar hipóteses e, em seguida, conduzam pesquisas e experimentos para validar ou refutar essas hipóteses.
5. IA para o Desenvolvimento Profissional	Utilizar ferramentas de IA para a própria formação continuada, para a análise de sua prática pedagógica e para a colaboração com outros educadores em redes de aprendizagem.	Usar assistentes de IA para analisar dados de desempenho da turma, identificar padrões e buscar artigos acadêmicos sobre novas estratégias para abordar as dificuldades encontradas.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base no Marco Referencial da UNESCO (2024).

### **4.3 Iniciativas de Políticas Públicas no Brasil**

O reconhecimento da urgência dessa formação já se reflete em políticas públicas no Brasil. Uma iniciativa de destaque é a parceria entre a CAPES e a UFRN, que lançou o curso massivo e online "Inteligência Artificial para Educadores da Educação Básica", com uma oferta inicial de mais de 40 mil vagas (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2024). Ações como essa, juntamente com outros programas do MEC focados em educação digital (Brasil, 2024), sinalizam um movimento estratégico para capacitar os docentes em larga escala, alinhando-se a políticas como a Política Nacional de Educação Digital (PNED) (Brasil, 2023). A Tabela 2 compara os principais marcos normativos que orientam essas ações.

**Tabela 2 – Análise Comparativa de Marcos Normativos para IA na Educação**

Marco Normativo	Foco Principal em Relação à IA	Principais Desafios Apontados	Oportunidades Destacadas
BNCC (Competência 5)	Uso crítico, ético e criativo das tecnologias digitais para exercer protagonismo e autoria.	Necessidade de letramento digital para evitar o uso passivo e crítico da tecnologia.	Fomentar a resolução de problemas e a produção de conhecimento pelos alunos.
PNED (Lei 14.533/2023)	Inclusão digital, educação midiática e desenvolvimento de competências para a cidadania na era digital.	Redução das desigualdades de acesso à infraestrutura e à formação de qualidade.	Promover a inovação e o desenvolvimento de tecnologias educacionais nacionais.

Marco da UNESCO	Desenvolvimento de competências docentes em IA com abordagem humanística e ética.	Mitigação de vieses, proteção de dados e garantia da autonomia do professor.	Personalização do ensino, apoio ao desenvolvimento profissional e promoção da equidade.
-----------------	---	--	---

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Brasil (2018, 2023) e UNESCO (2024).

#### **4.4 Da Teoria à Prática: Desafios da Formação Continuada**

Apesar do avanço nas políticas, a implementação efetiva da formação docente em IA enfrenta desafios persistentes. Muitos professores ainda se sentem inseguros e despreparados, sofrendo com a ausência de programas formativos estruturados e contínuos. A falta de infraestrutura adequada, o desconhecimento técnico e a ausência de apoio institucional são barreiras significativas (Agência Brasil, 2024). Para que a formação seja eficaz, é fundamental investir em modelos de desenvolvimento profissional contínuo, baseados na prática, que promovam a colaboração e a criação de comunidades de aprendizagem.

### **5 Considerações Finais**

Retomando a questão inicial sobre como preparar os professores para a era da IA, este artigo delineou o panorama complexo da integração dessa tecnologia na educação brasileira. A análise demonstrou que a IA não é apenas uma nova ferramenta, mas uma força transformadora que reconfigura o núcleo do trabalho docente, exigindo uma transição do papel de transmissor de informações para o de mediador crítico e arquiteto de experiências de aprendizagem. Foram evidenciados os desafios éticos e estruturais que acompanham essa transição, como os riscos de vieses algorítmicos, a proteção de dados e a exclusão digital, que não podem ser negligenciados.

A tese central que emerge desta análise é que a tecnologia, por si só, não é a panaceia para os problemas educacionais. A promessa

de uma educação aprimorada pela IA só poderá ser concretizada se houver um investimento maciço, estratégico e contínuo na formação de professores. É o professor capacitado, crítico e eticamente orientado quem poderá transformar o potencial da IA em ganhos reais de aprendizagem.

Reconhece-se, contudo, as limitações deste estudo. Por se basear em uma revisão teórica, ele não avança sobre evidências empíricas da aplicação de programas de formação em IA no contexto brasileiro. Essa lacuna aponta para a necessidade de pesquisas futuras. Sugere-se, portanto, o desenvolvimento de estudos de caso que avaliem o impacto de iniciativas de formação continuada na prática pedagógica docente e na aprendizagem dos alunos, preenchendo uma lacuna prática identificada.

Nesse sentido, as seguintes recomendações são propostas:

- **Para Formuladores de Políticas Públicas:** É crucial avançar na criação de políticas que vinculem o financiamento de tecnologias à garantia de infraestrutura equitativa e, principalmente, à obrigatoriedade de programas de formação docente robustos, alinhados a referenciais como a BNCC e o marco da UNESCO.
- **Para Instituições de Ensino Superior e Redes de Ensino:** Deverem ser desenvolvidos programas de formação continuada que superem o modelo de cursos esporádicos, adotando abordagens práticas e colaborativas, como laboratórios de inovação pedagógica.
- **Para Professores e Pesquisadores:** É fundamental adotar uma postura de aprendizado ao longo da vida e de investigação sobre a própria prática, participando ativamente no *co-design* de novas abordagens pedagógicas com IA.

O futuro da educação não será determinado pela sofisticação dos algoritmos, mas pela sabedoria com que a inteligência humana guiará a inteligência artificial. O caminho a ser trilhado é o da colaboração sinérgica, onde a IA atua como uma ferramenta potente para ampliar as capacidades do professor, permitindo a construção de um ecossistema educacional mais personalizado, inclusivo e, acima de tudo, centrado em valores humanos.

## **Referências**

AGÊNCIA BRASIL. Inteligência artificial pode ser ferramenta de ensino, mostra estudo. **Agência Brasil**, 8 maio 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2024-05/inteligencia-artificial-pode-ser-ferramenta-de-ensino-mostra-estudo>. Acesso em: 10 set. 2025.

ARRUDA, E. P. Inteligência artificial generativa no contexto da transformação do trabalho docente. **Educação Em Revista**, Belo Horizonte, v. 40, e48078, 2024.

AZAMBUJA, C. C. de; SILVA, G. F. da. Novos desafios para a educação na Era da Inteligência Artificial. **Filosofia Unisinos**, São Leopoldo, v. 25, n. 1, p. 1-16, 2024.

BRASIL. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Especialização em educação digital é oferecida pelo MEC**. Brasília, DF: MEC, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2025/marco/especializacao-em-educacao-digital-e-oferecida-pelo-mec>. Acesso em: 10 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Referencial de Saberes Digitais Docentes**. Brasília, DF: MEC, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/20240822MatrizSaberesDigitais.pdf>. Acesso em: 10 set. 2025.

HEGGLER, J. M.; SZMOSKI, R. M.; MIQUELIN, A. F. As dualidades entre o uso da Inteligência Artificial na educação e os riscos de vieses algorítmicos. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 46, e289323, 2025 (no prelo).

IDI. IA para curadoria inteligente de conteúdo externo. **Desenho Instrucional**, 2024. Disponível em: <https://www.idi.com.br/post/ia-para-curadoria-inteligente-de-conteudo-externo>. Acesso em: 10 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - Acesso à Internet e à Televisão e Posse de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal 2021.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

NOVA ESCOLA. **Competência 5: Cultura Digital.** [s.d.]. Disponível em: <https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/9/competencia-5-cultura-digital>. Acesso em: 10 set. 2025.

OLIVEIRA, C. D. de; CUNHA, M. V. da. **Privacidade e segurança dos dados dos alunos.** [s.d.]. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/download/11375/20664/21281>. Acesso em: 10 set. 2025.

RODRIGUES, K. S.; RODRIGUES, O. S. A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 16, e45997, 2023.

SOUZA, L. P. de. A VIOLÊNCIA SIMBÓLICA NA ESCOLA: CONTRIBUIÇÕES DE SOCIOLOGOS FRANCESES AO FENÔMENO DA VIOLENCIA ESCOLAR BRASILEIRA. **Revista Labor**, v. 1, n. 7, p. 20-34, 2012.

SOUZA, L. P. de. Um estudo sobre a violência em escolas públicas de Campo Grande-MS. In: SOUZA, L. P. de (org.). **Violência e Escola**. Imperatriz: Editora Inovar, 2019. p. 93-110.

UNESCO. **Marco referencial de competências em IA para professores**. Paris: UNESCO, 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN). UFRN lança curso de IA para professores da educação básica de todo o país. **Notícias UFRN**, 8 set. 2024. Disponível em: <https://www.ufrn.br/imprensa/noticias/94061/ufrn-lanca-curso-de-ia-para-professores-da-educacao-basica-de-todo-o-pais>. Acesso em: 10 set. 2025.

## **CAPÍTULO 3**

### **IMPACTOS DO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E IMPOR-TÂNCIA DA TECNOLOGIA NO ÂMBITO DO TRIBUNAL DE JUS-TIÇA DO ESTADO DO CEARÁ (TJCE)**

***IMPACTS OF THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE IMPOR-TÂNCIA DA TECNOLOGIA NO ÂMBITO DO TRIBUNAL DE JUS-TIÇA DO ESTADO DO CEARÁ***

**Juliana Rodrigues Barreto Cavalcante**  
julianacavalcanteadv@gmail.com

**Rafaela Frederico Coelho**

#### **RESUMO**

O presente artigo tem como objetivo realizar um estudo acerca dos impactos da utilização de ferramentas tecnológicas no Judiciário cearense, com ênfase na implementação do Programa de Modernização do Tribunal de Justiça do Estado do Ceará (TJCE), visando a promoção da celeridade processual e a efetiva entrega jurisdicional à sociedade. Quanto aos objetivos, esta pesquisa pode ser classificada como exploratória. No que se refere aos procedimentos de coleta de dados, é classificada como bibliográfica, pois é desenvolvida com base na literatura científica, na legislação específica e nos números fornecidos pelo portal oficial do Poder Judiciário cearense. Como resultado, o estudo aponta que as medidas tecnológicas implementadas no Tribunal de Justiça do Estado do Ceará (TJCE), especialmente as ferramentas de Inteligência Artificial (IA), são propulsoras do alcance de bons resultados, vez que contribuem para a celeridade processual, a consistência no cumprimento das determinações judiciais e a melhoria da qualidade de vida do servidor público.

**Palavras-chave:** Informatização; Poder Judiciário; TJCE.

## **ABSTRACT**

This article aims to carry out a study on the impacts of the use of technological tools in the Judiciary of Ceará, with emphasis on the implementation of the Modernization Program of the Court of Justice of the State of Ceará (TJCE), aiming at the promotion of procedural speed and effective jurisdictional delivery to society. As for the objectives, this research can be classified as exploratory. Regarding data collection procedures, it is classified as bibliographic, as it is developed based on scientific literature, journalistic news from official websites of the Judiciary, and specific legislation. As a result, the study points out that the use of technology has had a very positive influence on the development of activities in the Court of Justice in the State of Ceará. In addition, it is possible to say that the technological measures implemented, especially the Artificial Intelligence (AI) tools, are propelling the achievement of good results, since they contribute to the achievement of procedural speed, consistency in compliance with judicial determinations and the improvement of the quality of life of public servants.

**Keywords:** Computerization; Judicial Power; TJCE

## **1 Introdução**

Em decorrência do processo de informatização pelo qual a sociedade contemporânea tem atravessado, novos paradigmas de relacionamento e de gestão erguem-se sob uma proposta de praticidade que visa potencializar o alcance de melhores resultados em empresas e corporações. Tal mudança adentra também a esfera do Poder Judiciário, que por sua vez, deu abertura à virtualização dos processos, mediante Emenda Constitucional nº 45, de 31 de dezembro de 2004, o que viabilizou melhoria na efetividade da prestação jurisdicional, mesmo que sua sistemática não tenha alcançado ainda, de forma plena, a todos os estados da Federação.

Além disso, o atendimento aos princípios do devido processo legal, da eficiência, da celeridade, da razoável duração do processo e do acesso à justiça, dentre outros princípios constitucionais e processuais, tornou-se extremamente importante para a sociedade, vez

que o jurisdicionado almeja receber a tutela jurisdicional de maneira célere e efetiva.

O uso de recursos tecnológicos foi um dos fatores principais para o aumento da produtividade do Judiciário, e, com o avanço constante desses meios, em todos os setores da sociedade, o Judiciário cearense passou a utilizar a tecnologia a seu favor, tornando possível a digitalização de processos e o trabalho de Inteligência Artificial (IA), viabilizando a realização de expedientes como citação e intimação por meio de aplicativos de mensagens, audiências por meio de videoconferência, aprimoramento da jurimetria, da sistemática de estatísticas e da triagem de processos, pesquisas eletrônicas, coleta de informações etc.

A virtualização no judiciário não só refere-se a perspectivas tecnológicas e processuais, mas também comportamentais, pois possibilita virtualizar o trabalho dos colaboradores, o que foi bastante utilizado em razão do cenário pandêmico ocasionado pela COVID-19, uma doença respiratória aguda desencadeada por um vírus denominado “corona” (SARS-CoV-2), que se espalhou rapidamente pelos espaços geográficos da terra no início do ano de 2020.

Com a ocorrência da pandemia, um desafio foi lançado ao Poder Judiciário: continuar a prestação jurisdicional de modo virtual, já que foi necessário o fechamento físico dos prédios públicos. Assim, o Poder Judiciário rapidamente se moldou à nova realidade virtual, sendo os meios tecnológicos imprescindíveis para a continuidade da prestação jurisdicional.

Salienta-se que o presente trabalho tem por objetivo verificar os impactos do uso da inteligência artificial no Judiciário cearense, bem como a importância da tecnologia para o alcance do devido processo legal, com vistas a garantir a efetivação de um rol de princípios constitucionais, como no caso do processo célere, o qual implica diretamente no direito de acesso à justiça.

Nesse contexto, quanto aos objetivos, esta pesquisa pode ser classificada como exploratória. No que se refere aos procedimentos de coleta de dados, é classificada como bibliográfica, pois é desenvolvida a partir de material já elaborado conforme (Gil, 2008, p. 50), constituído

principalmente por doutrina, legislação específica, periódicos científicos, e dados oficiais do Poder Judiciário. No que concerne à abordagem do problema, à identificação do fenômeno estudado e à amplitude da análise dos dados, o estudo classifica-se como de abordagem qualitativa, pois os dados serão obtidos, analisados e interpretados.

Sobre a natureza dos dados, Martins (2004, p. 289) tece reflexões sobre técnicas e métodos de pesquisa qualitativos e afirma que a pesquisa qualitativa é definida como aquela que privilegia “a análise de microprocessos, através dos estudos das ações sociais individuais e grupais, realizando um exame intensivo dos dados e caracterizada pela heterodoxia, no momento da análise” (Martins, 2004, p. 289).

Logo, entende-se que a metodologia de abordagem qualitativa será a mais adequada para o contexto desta pesquisa, tendo em vista que “a variedade de material obtido qualitativamente exige do pesquisador uma capacidade interativa e analítica”, o que não ocorre no tipo de pesquisa quantitativa (Martins, 2004, p. 292).

A estruturação do trabalho ocorrerá da seguinte forma: abordaremos sobre a esfera tecnológica e sua relação direta com o acesso à Justiça no Brasil; em seguida, apresentaremos um estudo acerca da utilização dos recursos tecnológicos no Tribunal de Justiça do Estado do Ceará, perpassando sobre o uso do processo eletrônico e das ferramentas de inteligência artificial, e encerraremos com as considerações finais.

## **2 Tecnologia e acesso à Justiça**

A internet e as redes sociais, como, por exemplo, Facebook, Instagram e Twitter, assim como aplicativos de comunicação como o WhatsApp são importantes formas de comunicação na atualidade, tendo em vista que exercem o papel de conectar pessoas e encurtar as fronteiras físicas, estruturais e tecnológicas.

Essas transformações digitais que começaram automatizando tarefas repetitivas decorreram da expansão sem precedentes, nos últimos 50 anos, dos computadores e smartphones que, por meio de suas utilizações, desenvolveram processos de inovação que se reinventam e colaboram para um crescimento exponencial de tecnologias cotidianas (Bahia, 2020, p. 165).

Um ponto em comum dentre os diversos tipos de rede social é o compartilhamento de informações, conhecimentos, interesses e esforços em busca de objetivos comuns. A intensificação da formação das redes sociais, nesse sentido, reflete um processo de fortalecimento da sociedade civil, em um contexto de maior participação democrática e mobilização social.

Partindo desse pressuposto, a utilização dessas tecnologias pode ser estendida na condução de um processo cível, por meio da possibilidade de realizar uma audiência de conciliação e até mesmo de instrução por meio de videochamada, sendo entendida como uma excelente alternativa de alcance à celeridade processual e à duração razoável do processo, desde que ambas as partes concordem com a realização de tal ato. Para Cappelletti e Garth (1988, p. 98) a possibilidade de acesso à justiça se concretiza a medida que as pessoas comuns estejam mais próximas dos tribunais.

Os mesmos entendiam que tal acesso deveria ocorrer de forma física, defendendo a abertura dos fóruns no período da noite para assegurar o atendimento daqueles que trabalhavam durante o dia. Atualmente, com o avanço dos recursos tecnológicos, essa proximidade pode se dar no campo virtual, com uma capacidade de atendimento vinte e quatro horas por dia, sem a necessidade de deslocamento físico.

Segundo Cappelletti e Garth (1988, p. 98), não basta existir a possibilidade formal de acessar um órgão judicial para que esteja efetivada a garantia constitucional de acesso à justiça, é preciso também que sejam normalmente produzidos resultados favoráveis e socialmente justos, em decorrência do pedido da prestação da jurisdição estatal. Com o intuito de tornar efetivo esse direito

fundamental, foram tomadas ações denominadas “ondas renovatórias” pelos referidos autores.

A primeira onda buscou eliminar o obstáculo econômico de acesso à justiça, de modo a prover assistência judiciária gratuita para aqueles que não tinham como suportar os custos do processo (supressão das custas judiciais, advogado fornecido pelo estado). A segunda onda focou na superação da fase do processo como instrumento apenas de defesa dos interesses individuais, concretizando mudanças que permitiram a proteção de interesses difusos e coletivos, especialmente em áreas como proteção ambiental e direito do consumidor, dentre outros (Lei da Ação Civil Pública, Código de Defesa do Consumidor, diplomas legais que compõem o microssistema de tutela dos interesses coletivos e difusos). A terceira onda deu azo a uma série de mudanças na estrutura organizacional dos tribunais, levando a criação dos juizados especiais, bem como à simplificação de vários procedimentos processuais, além de estimular que controvérsias possam ser resolvidas não apenas por juízes, mas também por mediadores, conciliadores e pelas próprias partes. Apesar de não prevista nos anos de 1980 por Cappelletti e Barth, uma quarta onda está em andamento e tem relação com os avanços da tecnologia (Lima; Oliveira, 2019, p. 80).

Assim como em outras áreas, também, no universo jurídico, a tecnologia veio para ficar e ocupar um lugar de destaque. Inteligência artificial (IA), *machine learning*, *blockchain*, *e-discovery* e outras tecnologias disruptivas já são utilizadas no mercado jurídico. Os desafios do mundo jurídico, tanto na esfera operacional como no campo cognitivo, são temas obrigatórios nos gabinetes de magistrados e escritórios de advocacia em todo o planeta. A linguagem da tecnologia vem dividindo espaço com a terminologia jurídica tradicional, seja nos escritórios de advocacia, nos tribunais e em todas as esferas de governo (Fernandes; Carvalho, 2018, p. 30).

O professor da Universidade de Harvard Clayton Christensen (2012, p. 255) foi quem disseminou o termo “inovação disruptiva”. Segundo ele, disruptiva é a tecnologia que é capaz de modificar um produto usualmente “caro e complexo”, disponível para poucos, em alguma coisa bastante “acessível e simples”, de modo que muitos possam se beneficiar dela.

Esse tipo de evento revoluciona um segmento ou mercado existente, graças à incorporação de “simplicidade, conveniência e acessibilidade” em empresas nas quais complexidade e custos altos são marca registrada. Para facilitar o entendimento do termo, o autor aponta para as seguintes características dos produtos de ruptura: são mais simples, baratos e confiáveis; em regra prometem menores margens de lucro; são comercializados inicialmente em mercados emergentes ou pouco significativos.

A realidade na qual vivemos é interconectada e sofre grande influência do uso que se faz de Inteligência Artificial (IA) e do aprendizado de máquina. O ambiente de negócios atravessa mudanças acentuadas em grande velocidade, cujos resultados ainda são pouco conhecidos, impulsionando as organizações para a chamada 4<sup>a</sup> Revolução Industrial. A utilização de novas tecnologias concomitantemente em várias frentes gera um movimento de aceleração mútua, com grande impacto nas formas de fazer negócio, nas relações comerciais e nas relações de trabalho.

A digitalização de atividades aplicadas em setores e processos diversos com finalidades diferentes tem como meta principal ganhos de eficiência e de produtividade. As grandes transformações, provocadas por esse uso massivo de tecnologia nos ambientes de trabalho, vão exigir cada vez mais dos gestores das organizações uma reflexão a respeito de como administrar toda essa incorporação de tecnologia, sem deixar de lado a preocupação com o bem-estar das pessoas envolvidas (Pinheiro, 2018, p. 29-30).

De acordo com Fernandes e Carvalho (2018, p. 30), em função da natureza arriscada dos projetos de inovação tecnológica, nota-se uma grande dificuldade de o setor público avançar no sentido de contratar serviços com essa característica. A Lei de licitações não foi elaborada pensando em projetos de inovação, afinal não há como garantir que tais projetos serão entregues tal e qual previstos no edital de licitação.

A Lei 10.973/2004 (Lei de Incentivo à Inovação e à Pesquisa) foi uma tentativa de criar um ambiente mais propício para a inovação, mas a pouca experiência com a sua aplicação tem

mantido o nível elevado de aversão ao risco. O Decreto Presidencial 9.283/2018, que regulamentou essa Lei, detalhou mecanismos inovadores para contratação de inovação tecnológica pelo Estado (Fernandes; Carvalho, 2018, p. 32).

Na visão de Richard Susskind, citado por Peck (2018, p. 139), sendo o acesso à justiça uma espécie de direito que deve ser garantido a todas as pessoas, a utilização de tecnologias que possibilitem o exercício desse direito de uma maneira mais barata, mais célere, mais justa e proporcional deve ser um valor perseguido tanto pelo Estado quanto pelos cidadãos.

A incorporação das inovações tecnológicas nas atividades dos particulares, como por exemplo, escritórios de advocacia e empresas afins, que prestam serviços no setor jurídico, têm proporcionado ganhos de produtividade substanciais, reduzindo os custos de operação do sistema e tornando-o mais eficiente, ampliando a possibilidade de que mais pessoas possam se beneficiar dele (Lima; Oliveira, 2019, p. 83).

Da mesma forma, a utilização desses recursos tecnológicos nas atividades dos entes estatais do sistema judicial começa a apresentar resultados positivos, como é possível constatar por meio da análise das informações apresentadas pelo CNJ. No que diz respeito à atuação do Judiciário, a parte mais visível do processo de digitalização das suas atividades tem relação com o processo eletrônico.

O Poder Judiciário brasileiro tem empreendido esforços para destinar significativos recursos na busca de automatizar, informatizar e de modernizar os processos e a prestação de serviços à sociedade. No que diz respeito à atuação do Judiciário cearense, a parte mais visível da virtualização de suas atividades tem relação com o processo eletrônico.

### **3 A experiência do Tribunal de Justiça do Estado do Ceará (TJCE) na utilização dos recursos tecnológicos**

A transição do processo em meio físico para o meio virtual foi uma das principais políticas do CNJ, e a implementação de softwares

tornou-se necessária para facilitar e agilizar a execução de atividades corriqueiras dos servidores, estagiários e magistrados, principalmente para estes que, em alguns casos, respondem por mais de uma comarca. A virtualização dos processos facilitaria a atividade judicante, já que o acesso aos autos poderia se dar em qualquer local que tivesse um computador com acesso ao sistema, diminuindo assim as distâncias e possibilitando rápidas decisões judiciais.

Foi nesse contexto de expansão da tecnologia no judiciário que surgiu a Lei nº 11.419, de 19 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a informatização do processo judicial. Alguns atos processuais de extrema importância passaram a ser realizados por meios eletrônicos, como as intimações por meio dos Diários da Justiça Eletrônicos, em clara sintonia com as mudanças sociais que passaram a inserir os meios digitais nas relações sociais, do trabalho e até mesmo de lazer.

Diante desse novo cenário, e de modo a seguir as recomendações do CNJ, os tribunais brasileiros começaram a se adaptar a essa nova cultura digital. O Tribunal de Justiça do Estado do Ceará, ainda no ano de 2008, começou a utilizar o software PROJUDICE (Processo judicial digital), logo em seguida o e-SAJ (Sistema de Automação judicial), e finalmente o PJe (Processo judicial eletrônico).

### **3.1 O processo eletrônico**

A Lei nº 9.800/199 foi a primeira a tratar acerca do processo eletrônico no Brasil, a qual permitia o uso do sistema de transmissão de dados para a prática dos atos processuais. Desde então, as petições poderiam ser passadas por meio de máquinas que permitiam isso, como o “fac-símile”.

Contudo, só era considerado válido o ato se posteriormente fosse apresentado o original do qual se efetivou a transmissão. Embora tenha trazido pouca evolução tecnológica, esta lei foi o ponto inicial para a evolução processual. Em dezembro de 2006, a Lei nº 11.419, conhecida como a “Lei do Processo Eletrônico”, trouxe diversas inovações para o processo, o qual passou a ser viabilizado por meio

eletrônico, sendo definido pelo próprio estatuto legal como “qualquer forma de armazenamento ou tráfego de documentos e arquivos digitais” (artigo 1º, parágrafo 2º, inciso I).

Há mais de dez anos, José Carlos de Araújo Almeida Filho (2010) defendia o processo eletrônico como garantia da efetividade, argumentando que:

Como forma de desafogar o Judiciário e até mesmo eliminar os entraves burocráticos havidos nos cartórios, a população mais carente teria maior acessibilidade a todos os meios para a concretização de seus direitos. Um procedimento eletrônico é rápido e eficaz e as experiências vivenciadas no Brasil demonstram ser possível a inserção desta forma no processo. Analisando sob este prisma e repudiando o anacronismo dos que ainda resistem à informática no direito, a partir do momento em que temos a inserção de um novo mecanismo, ainda que acessível - ao menos inicialmente – a poucos, teremos um grande espaço aberto para as questões que necessitam de imediata intervenção do Judiciário, como as possessórias, de vizinhança, de família, dentre outras que assoberbam a Defensoria Pública, pela demora no processamento dos feitos sob o pálio da gratuidade de Justiça. Adotar o processo (ou procedimento) eletrônico é garantir efetividade e acesso aos mais necessitados, sem que possa parecer uma assistência caridosa. Finalmente, a fim de nos adequarmos à terceira onda, para as questões envolvendo informática e conflitos provocados na Internet, a necessidade de adoção do procedimento eletrônico (Almeida Filho, 2010, pp. 20/21).

Assim, a implantação do processo eletrônico foi ganhando cada vez mais espaço no Brasil, eliminando o uso do papel no Poder Judiciário, os diversos carimbos que eram utilizados no processo físico e a juntada de petições que, muitas vezes, o servidor público passava horas realizando, em virtude da alta demanda.

A Lei nº 11.419, prevê, em seu art. 3º que os atos processuais realizados por meio eletrônico deverão ser considerados como praticados no dia e hora de seu envio ao sistema, em que se obterá um protocolo eletrônico, que deverá ser fornecido a título de comprovante de envio do peticionante. O parágrafo único do artigo 3º estabelece ainda que, para o fim de contagem do prazo em que tramitam os

processos judiciais eletrônicos, serão considerados como tempestivos os atos enviados ao sistema até às 24 horas do último dia do prazo e não mais até as 18 (dezoito) horas, que seria o horário de expediente forense.

A lei prevê a criação do Diário da Justiça eletrônico, pelos tribunais, para a prática de seus atos, tanto judiciais quanto administrativos. Atualmente, o Diário de Justiça é amplamente utilizado por todos os tribunais do país. Importante avanço trazido pelo dispositivo normativo foi a criação de portal próprio do órgão judiciário para realizar as citações e intimações eletrônicas.

O artigo 5º faculta às partes que as intimações sejam realizadas em portal próprio do órgão judiciário, que poderá ser acessado, mediante o uso de assinatura eletrônica, previamente cadastrada no órgão, conforme estabelece o artigo 2º, sendo dispensado, nesse caso, a publicação no Diário da Justiça eletrônico. Assim, ao fazer a opção por esse tipo de comunicação, as intimações serão consideradas realizadas no dia em que o intimando efetivar a consulta no portal do órgão ou, no caso do intimando não abrir a intimação, presumir-se-á intimado em 10 (dez) dias corridos, contados da data de envio a intimação, o que garantirá que a parte não se oculte para não ser intimada, afastando a má-fé processual.

Caso a intimação, feita em portal próprio, seja realizada em dia não útil, será considerada como realizada no primeiro dia útil seguinte. Tais intimações deverão identificar o momento da abertura do portal, que será o momento da intimação, para ser certificado nos autos como o dia da sua realização.

Com relação à intimação da Fazenda Pública, será realizada na forma desta lei, isso porque o processo estará disponível para visualização no momento da intimação, como ocorre em autos físicos, em que se determina a intimação mediante remessa dos autos. No que tange às das citações, estas poderão ser feitas por meio eletrônico, inclusive citação da Fazenda Pública, desde que os autos estejam disponíveis para que o citando tenha acesso na íntegra.

O Art. 9º, § 2º apontou que os atos processuais serão praticados, mesmo quando o sistema estiver inoperante por motivos técnicos,

prevendo, nesse caso, que os atos processuais de citação, intimação ou notificação sejam realizados através das regras ordinárias, ou seja, aquelas previstas no Código de Processo Civil, em que o documento físico deverá ser digitalizado e juntado nos autos, devendo, posteriormente, destruir o documento físico.

Com relação à distribuição da petição inicial, bem como em referência à juntada das demais petições, podem ser feitas diretamente pelos advogados, sem a necessidade de intervenção do cartório judicial, vez que a autuação do processo será realizada de forma automática, emitindo um recibo eletrônico de protocolo. Importante frisar que os documentos juntados aos autos serão considerados verdadeiros, porém será assegurada a arguição de falsidade do documento, que também será processada eletronicamente.

Por isso, os detentores dos documentos originais deverão preservá-los até o trânsito em julgado da sentença, ou, quando admitida, até o final do prazo para a interposição de ação rescisória. A lei não prevê como válida a comunicação processual eletrônica realizada exclusivamente através de e-mails. Contudo, é possível, de forma facultativa a quem manifestar interesse pelo serviço, a comunicação através de e-mail, facilitando, assim, a comunicação.

Com efeito, o art. 8º da Lei nº 11.419/06 (Lei do Processo Judicial Eletrônico) estabelece que, por meio de processos total ou parcialmente digitalizados, os órgãos do Poder Judiciário poderão desenvolver seus sistemas eletrônicos de processamento de ações judiciais, desde que o acesso a redes internas e externas seja feito, preferencialmente, por meio da rede mundial de computadores.

Apesar da lei do processo eletrônico ter sido implementada em 2006, somente após a total implantação do Sistema de Automação da Justiça (SAJ) eletrônico no Estado do Ceará, em dezembro de 2019, o Tribunal de Justiça do Estado do Ceará (TJCE) virtualizou os processos em todas as comarcas, por meio do Programa Celeridade e Produtividade (Brasil, TJCE, 2019).

A implementação dessa ferramenta trouxe vários benefícios ao órgão, tendo em vista que facilitou o acesso dos magistrados e dos advogados aos autos, já que ambos não precisam se deslocar até a

comarca onde tramita a ação, e, com isso, a barreira geográfica foi superada, e os juízes podem acessar os autos e proferir decisões sem precisar estar presencialmente no Fórum ou no Tribunal de Justiça (Brasil, TJCE, 2019).

Ademais, o recurso permitiu a redução de custos com papel, posto que as partes também podem acessar os processos de suas residências, por meio do uso de senhas, o que também proporciona transparência e simplifica as rotinas de trabalho de servidores (Brasil, TJCE, 2019).

### **3.2 Tecnologia e Inteligência artificial na Justiça cearense**

Segundo Atheniense (2016, p. 60), a Inteligência Artificial (IA), ou seja, a computação cognitiva trata-se de uma tecnologia a qual permite que uma máquina tome decisões alicerçadas nos dados por ela processados e nas práticas precedentes, além de estar, de forma semelhante ao que acontece com o cérebro do ser humano, em permanente auto-aprendizado.

A computação cognitiva é a tecnologia que capacita computadores e outros dispositivos relacionados a reterem dados, analisá-los e tomar decisões a partir deles, sem que, para que isso aconteça, seja necessário programá-los.

Dessa forma, graças a tal habilidade cognitiva, as máquinas podem processar informações e aprender com esse processo, melhorando, assim, sua performance de modo independente da ação humana. Esse sistema permite a tomada de decisões pela máquina, tomando por referência as informações processadas em momentos anteriores. Isso pode levar a um aperfeiçoamento constante e a um aprendizado autônomo.

Atheniense (2016, p. 60) continua explicando como funciona este recurso tecnológico:

Por consequência estes serviços atingiram também o setor jurídico, principalmente os escritórios de advocacia, que vem se utilizando de inteligência artificial para alavancar os negócios e aumentar a produtividade. Nesse contexto, os

sistemas de inteligência artificial superam os simples mecanismos de buscas ou pesquisa tradicionais e não se confundem com os programas de gestão de processos e negócios, já comuns há algum tempo, nesta atividade. Na inteligência artificial, os computadores por intermédio de um software específico exerce uma atividade cognitiva, ou seja, de contínuo aprendizado no sentido de coletar, processar, pesquisar, analisar semanticamente o conteúdo, compreendendo-o, e realizando tarefas a partir das informações obtidas a partir desse processo, como classificar e apresentar perspectivas de resultados práticos, como sugestões de ação ou tomada decisões. No âmbito jurídico, isso vem sendo utilizado de várias formas, funcionando como um assistente virtual da equipe de profissionais, propiciando no processo de captação de dados e análise de documentos de diversas fontes de consulta tais como legislação, artigos doutrinários, jurisprudência buscas que revelam tendências com rapidez e eficiência podendo abranger inclusive outras atividades jurídicas.

O recurso da Inteligência Artificial (IA) tende a otimizar a formulação de expedientes simples, bem como o julgamento de processos repetitivos no Poder Judiciário, contudo, não se pode olvidar que os referidos processos continuarão exigindo do aplicador do direito a sensibilidade humana necessária para ajustar o direito ao caso concreto.

O jurista Lênio Luiz Streck alerta para o uso dessa tecnologia. Vejamos:

A startupização (...) não percebe o paradoxo subjacente ao velho realismo jurídico. Vejamos sua(s) proposta(s): (i) o processo decisório é, ou pode ser, irracional; (ii) fatores extra-jurídicos influenciam nas decisões; (iii) o papel do jurista-que-não-é-mais-jurista é, portanto, prever essas decisões. Afinal, falar de um conceito/concepção de Direito é atrasado. Pura ficção “conteudista”. Só que vejam: se não existe “Direito”, se Direito é o que os tribunais dizem, de que modo as máquinas vão prever qualquer coisa na medida em que não há nada que imponha limites ao que o Tribunal pode dizer? Esse é o ponto. Sem uma robusta teoria da decisão, o juiz decide como quiser (Streck, 2019, p. 70).

Mesmo com os riscos que a legislação e o uso da inteligência artificial impõem, diversos entes estatais apostam no desenvolvimento

de projetos de IA, tendo em vista que podem, efetivamente, ajudar na resolução de diversas problemáticas<sup>1</sup>.

Importante frisar que a “máquina” não irá substituir os servidores públicos, isso porque apenas otimiza o trabalho e proporciona que os referidos colaboradores se debrucem em outras tarefas de igual relevância, não interferindo na redução do quadro de funcionários.

Ao se ajustar aos avanços tecnológicos cada vez mais frequentes, o Supremo Tribunal Federal (STF), no ano 2018, deu início a um projeto de Inteligência Artificial chamado “VICTOR”, o qual apresenta, inicialmente, o objetivo de auxiliar na identificação de quais recursos extraordinários estão vinculados a determinados temas de repercussão geral, realizando o primeiro juízo de admissibilidade dos recursos extraordinários, logo após sua interposição, impedindo, portanto, que recursos relacionados a matérias sem repercussão geral cheguem ao STF.

Com isso, a expectativa é que tal projeto - parceria entre a suprema Corte e a Universidade de Brasília-, acelere a tramitação dos processos e permita redução de custos relacionados a essa atividade o que, de certa forma, contribuirá para uma prestação jurisdicional mais célere e eficiente.

Assim, tarefas realizadas pelo serviço humano no Supremo Tribunal Federal que levam estimados 44 minutos, agora podem ser feitas dispõe acerca a padronização de procedimentos administrativos decorrentes do surgimento de casos repetitivos e de incidente de

---

1 “Também não tem nada de errado uma inteligência artificial identificar quais recursos estão vinculados a determinados temas de repercussão geral no STF, tal como o VICTOR, cujo objetivo é otimizar o trabalho do Guardião da Constituição Federal. Apesar de se tratar de um dispositivo que se propõe a simular a capacidade humana de raciocinar, a inteligência artificial não decide, no máximo sugere respostas. A inteligência artificial não é criativa e nem empática, pois essas qualidades pertencem exclusivamente ao ser humano. Quem interpretará e tomará a decisão, afinal, será sempre o magistrado, portanto não será substituído (nem mesmo os advogados, que assumirão uma posição mais estratégica, devendo concentrar seus esforços na resolução dos problemas). A inteligência artificial, se bem utilizada, inclusive poderá ser uma grande aliada no combate ao ativismo e solipsismo judicial (que há anos é denunciado pelo Prof. Lênio)”. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/lawtechs-e-legaltechs-n%C3%A3o-devem-se-preocupar-com-teoria-lucian-rocha/> acesso em 20 set. 2024.

assunção de competência, decorrentes de julgamentos de repercussão geral, no Superior Tribunal de Justiça (STJ), no Tribunal Superior Eleitoral (TSE), no Tribunal Superior do Trabalho (TST), no Superior Tribunal Militar (STM), nos Tribunais Regionais Federais (TRF's), nos Tribunais Regionais do Trabalho (TRT's) e nos Tribunais de Justiça dos Estados (TJE's) e do Distrito Federal (DF), com previsão na Lei n. 13105, de 16 de março de 2015 (Código de Processo Civil/CPC).

O Núcleo de Gerenciamento de Precedentes (NUGEP), do Tribunal de Justiça do Estado do Ceará (TJCE) explica que o instrumento de Inteligência artificial funciona em 5 (cinco) segundos pelo sistema “VICTOR”.

Já o sistema “LEIA” foi implementado pelo Tribunal de Justiça do Ceará (TJCE) em 5 de dezembro de 2019, e consiste em um suporte tecnológico que utiliza a Inteligência Artificial, a fim de que sejam identificadas palavras-chave em processos repetitivos, verificando, dessa forma, se existem precedentes, ou seja, decisões que versam acerca de uma mesma questão jurídica, as quais podem ser utilizadas posteriormente como direcionamentos para julgamentos de casos análogos.

O referido sistema atende ao disposto na Resolução nº 235/16 do CNJ (Conselho nacional de Justiça), a qual a “Leia” se instrumentaliza com a leitura de todas as petições iniciais (em Primeiro Grau) e dos recursos (em Segundo Grau), identificando-os através de palavras-chave, análogas àquelas contidas nos temas fixados no Supremo Tribunal Federal (STF) e no Superior Tribunal de Justiça (STJ).

Para a primeira “onda” foram selecionados 50 (cinquenta) Temas pelos 5(cinco) Tribunais participantes (TJAC, TJAL, TJAM, TJMS e TJCE), tendo sido construídas matrizes de entendimento de cada um dos Temas. Uma vez validadas, essas matrizes foram transformadas em algoritmo, com aplicação de técnicas de processamento de linguagem natural para potencializar o processo de classificação, a partir da leitura do inteiro teor das petições iniciais. Estes temas foram agrupados em uma fila de trabalho, disponível para

os Gabinetes dos juízes e dos desembargadores, num total de 52.929 ações.

O programa funciona dentro do processo eletrônico (TJCE, 2019, informação on-line). Assim, de acordo com o NUGEP (Núcleo de Gerenciamento de Precedentes), o sistema “Leia” proporciona a economia do tempo na leitura dos processos e de temas acerca de precedentes, a redução da carga de trabalho nos gabinetes, a maior isonomia no julgamento de processos similares e o aumento na capacidade de trabalho das unidades judiciais, por meio 34 da redução do estoque de processos em andamento.

Além disso, importante mencionar o Relatório "Justiça em Números -2024", do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), onde se verifica a instalação do "Programa Justiça 4.0", que desencadeou iniciativas como o Juízo 100% Digital, o Núcleo de Justiça 4.0, o Balcão Virtual, a Plataforma Digital do Poder Judiciário (PDPJ-Br), a consolidação do DataJud como fonte oficial do Sistema de Estatísticas do Poder Judiciário, a implantação do domicílio eletrônico, dentre outros instrumentos que acompanham o crescente ritmo de informatização e modernização do Judiciário brasileiro, e que, consequentemente, promovem a acesso à justiça no campo virtual, observando-se as peculiaridades regionais e técnicas de cada unidade judiciária.

O Juízo 100% Digital é a possibilidade de o(a) cidadão(ã) valer-se da tecnologia para ter acesso à Justiça sem precisar comparecer fisicamente aos fóruns, uma vez que os atos processuais serão praticados de modo remoto. Essa iniciativa foi regulamentada pela Resolução nº 345/2020, de 09 de outubro de 2020, do CNJ.

Já os Núcleos de Justiça 4.0, estes foram previstos na Resolução n. 385/2021, de 06 de abril de 2021, do CNJ, para permitir o funcionamento remoto dos serviços dos tribunais direcionados à solução de litígios específicos, sem exigir que a parte compareça ao fórum. Se trata de um modelo de atendimento que pretende qualificar as demandas nas varas de primeiro grau, hoje sobre carregadas, problema que afeta principalmente unidades de comarcas do interior, onde são raras as varas especializadas e os processos judiciais que

envolvem diferentes matérias, como família, recuperação, falência, crime, saúde, empresa (CNJ, 2024).

Os dados da pesquisa publicada no Relatório "Justiça em Números -2024" demonstram que o percentual de unidades judiciárias brasileiras de primeiro grau que possuem Juízo 100% Digital, é de 79,3%. Ao todo, 49 Tribunais já apresentam 100% de adesão ao Juízo 100% Digital (CNJ, 2024, informação on-line).

O Balcão Virtual, por sua vez, tem o desiderato de disponibilizar no sítio eletrônico de cada tribunal brasileiro uma ferramenta de videoconferência que permita o imediato contato da parte com o setor de atendimento de cada unidade judiciária, durante o horário de atendimento ao público. Tal iniciativa foi regulamentada por meio da Resolução nº 372/2021, de 12 de fevereiro de 2021, do CNJ, em atenção à necessidade de manutenção de um canal permanente de comunicação entre os jurisdicionados e as secretarias e serventias judiciais. De acordo com o relatório estudado, existem 21.751 pontos de balcão virtual judiciário em funcionamento no Brasil (CNJ, 2024, informação on-line).

A Plataforma Digital do Poder Judiciário (PDPJ-Br), incentiva o desenvolvimento colaborativo entre os tribunais da federação, além de também preservar a política para a gestão e expansão do Processo Judicial Eletrônico (PJe). Dessa forma, integra os tribunais do país e mantém o sistema PJe como o sistema de processo eletrônico prioritário do Poder Judiciário brasileiro.

Finalmente, o Sistema de Estatísticas (SEI) segue os preceitos da Resolução nº 333, de 21 de setembro de 2020, do CNJ, e possibilita a consulta, por meio de filtros e segmentações, dos índices e dados internos das unidades, além da quantidade de processos sem movimentação há mais de 100 dias e 360 dias. O painel apresenta, ainda, quadros comparativos entre os tribunais e disponibiliza informações dos indicadores de desempenho da Justiça, como percentual de processos eletrônicos, taxa de congestionamento e índice de atendimento à demanda (CNJ, 2024).

No que se refere ao uso de inteligência artificial no Poder Judiciário do Ceará, a ferramenta de transcrição baseada em

inteligência artificial - “TALIA” -, que integra a estratégia de transformação digital do TJCE, contemplada pelo Programa de Modernização do Judiciário Cearense (Promojud), foi projetada para transformar conversas de áudio e vídeo em texto, identificando e separando os falantes. Tal tecnologia se encontra em fase de aperfeiçoamento para uso nas transcrições de audiências forenses.

Ademais, existem 54 robôs em pleno funcionamento no TJCE, que atuam com o objetivo de proporcionar maior celeridade e consistência no cumprimento das determinações judiciais. Um deles é o “MIDAS” (Mecanismo Identificador de Atos Similares), que possui destaque na triagem de atos em blocos, e tem sido utilizado na fila de despachos judiciais da Secretaria Judiciária (Sejud) de 1º Grau, do TJCE (TJCE, 2024).

Além do “MIDAS”, foram apresentados outros projetos de Inteligência Artificial desenvolvidos pelo TJCE, como o “BERNA”, responsável por agrupar processos por similaridade da petição inicial; e o “SARA”, que produz uma pré-minuta de relatório para sentenças e está em desenvolvimento no âmbito do Programa Cientista-Chefe, em parceria do TJCE com a Universidade de Fortaleza (Unifor) (TJCE, 2024).

De acordo com o levantamento feito pelo CNJ, o TJCE conquistou o segundo lugar entre os 27 Tribunais estaduais no número de projetos de IA, ficando atrás apenas do TJ do Rio Grande do Sul, considerado de grande porte. O Judiciário cearense soma sete iniciativas voltadas para aprimorar a qualidade e eficiência dos serviços judiciais e administrativos (TJCE, 2024).

De acordo com a análise dos dados obtidos no portal oficial do tribunal, o TJCE tem investido em AI com o intuito de modernizar o sistema judiciário e otimizar o andamento dos processos. E os resultados são satisfatórios para o jurisdicionado. Fato é que, a partir da implementação do Promojud, o acesso do cidadão à justiça ficou facilitado pelos eixos “celeridade, desenvolvimento humano, serviços voltados à mulher, à gestão e ao atendimento ao cidadão”. Além de os expedientes serem produzidos de forma mais célere, a partir da robotização, partes e advogados se comunicam por diversos meios

com os gabinetes e Varas, que não somente o presencial, mas especialmente através de balcão virtual, e-mail, Whatsapp institucional, ligações e videochamadas, o que aproxima cada vez mais a população do Judiciário, tornando-o mais acessível e simples, visto que por muitos anos isso não foi possível devido a sua tradicionalidade.

Além disso, no ano de 2024, o número de julgamentos de algumas esferas, como a 3<sup>a</sup> Câmara de Direito Público, aumentou a produtividade em 19,53%; e a produtividade geral do TJCE alcançou 737 mil julgamentos no mesmo ano, o que corresponde a 15,3% de aumento em comparação com os mesmos registros do intervalo de tempo de 2023, quando foram apreciados 639.402 mil casos; e tais resultados primorosos foram detectados após a inserção de ferramentas tecnológicas no âmbito do tribunal, que têm facilitado o trabalho dos colaboradores (TJCE, 2025).

Por outro lado, no que diz respeito aos limites e desafios do desenvolvimento e da implementação de sistema de inteligência artificial no tribunal, há que se observar a ausência de um marco regulatório, e a necessidade de a gestão judiciária envidar maiores esforços em prol de capacitações específicas para todos os envolvidos (servidores, estagiários, partes e advogados), visando o entendimento e o manuseio das tecnologias para que seus benefícios sejam integralmente aproveitados.

## **5 Considerações finais**

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise acerca de como o uso da tecnologia ocasionou mudanças de paradigma no Poder Judiciário cearense, com um variado e eficiente leque de possibilidades hábeis, a fim de aprimorar a atividade jurisdicional como um todo.

Assim, restou demonstrado que os recursos tecnológicos são meios bastante eficientes ao alcance de princípios constitucionais, tais como o devido processo legal, a eficiência e o acesso à justiça, por exemplo. Além disso, também foi realizada análise sobre como o Poder

Judiciário cearense vem aplicando a tecnologia, com o intuito de alcançar uma efetiva melhora nos números de produtividade, os quais são divulgados anualmente pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ).

Com isso, foi possível constatar que o Poder Judiciário do Estado do Ceará vem inovando no campo tecnológico, especialmente no que se refere ao uso da Inteligência Artificial (IA), com vistas ao aperfeiçoamento da prestação jurisdicional, o que, de acordo com o CNJ, fez com que o TJCE conquistasse, no ano de 2024, o segundo lugar entre os 27 Tribunais estaduais no número de projetos de IA.

Ferramentas como “TALIA”, “MIDAS”, “BERNA” e “SARA” são propulsoras do alcance de bons resultados no judiciário, e contribuem para a luta contra a morosidade judicial e a descrença nas instituições de justiça, sendo qualificadas como tecnologias positivas para o alcance da celeridade processual, a consistência no cumprimento das determinações judiciais e a melhoria da qualidade de vida do servidor público.

Verificou-se, com o estudo, que o TJCE tem investido em AI com o intuito de modernizar o sistema judiciário e otimizar o andamento dos processos. E os resultados são satisfatórios para o jurisdicionado. Além de os expedientes serem produzidos de forma mais célere, a partir da robotização, partes e advogados se comunicam por diversos meios com os gabinetes e Varas, que não somente o presencial, mas especialmente através de balcão virtual, e-mail, Whatsapp institucional, ligações e videochamadas, o que aproxima cada vez mais a população do Judiciário, tornando-o mais acessível e simples, visto que por muitos anos isso não foi possível devido a sua tradicionalidade e “engessamento”.

Também se observou que, no ano de 2024, a produtividade geral do TJCE alcançou 737 mil julgamentos no mesmo ano, o que corresponde a 15,3% de aumento em comparação com os mesmos registros do intervalo de tempo de 2023, e tais resultados foram detectados após a inserção de ferramentas tecnológicas no âmbito do tribunal.

Como resultado, este trabalho demonstra que o uso da tecnologia tem influenciado de forma bastante positiva o

desenvolvimento das atividades no Tribunal de Justiça no Estado do Ceará. Ademais, é possível afirmar que as medidas tecnológicas implementadas, especialmente as ferramentas de Inteligência Artificial (IA), são propulsoras do alcance de bons resultados, vez que contribuem para a celeridade processual, a consistência no cumprimento das determinações judiciais e a melhoria da qualidade de vida do servidor público.

Contudo, no que diz respeito aos limites e desafios do desenvolvimento e da implementação de sistema de inteligência artificial no tribunal, há que se observar a ausência de um marco regulatório, e a necessidade de a gestão judiciária envidar maiores esforços em prol de capacitações específicas para todos os envolvidos (servidores, estagiários, partes e advogados), visando o entendimento e o manuseio das tecnologias para que seus benefícios sejam devidamente aproveitados.

## **Referências**

ATHENIENSE, Alexandre. **Os Desafios da Informatização Processual na Justiça Brasileira após a Lei nº 11419/2006**. Disponível em: [http://www.dnt.adv.br/informtica\\_jurdica/index.html](http://www.dnt.adv.br/informtica_jurdica/index.html). Acesso em: 25 set. 2024.

BAHIA, Saulo José Casali (Org.) **Direitos e deveres fundamentais em tempos de coronavírus / organização de Saulo José Casali Bahia**. São Paulo: Editora Iasp, 2020. - 297p.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição Federal**, de 05 de outubro de 1988. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL - 1988. Brasília, DF, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 15 set. 2024.

BRASIL. Constituição (1988). **Emenda Constitucional nº 45**, de 30 de dezembro de 2004. Altera dispositivos dos arts. 5º, 36, 52, 92, 93, 95, 98, 99, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 111, 112, 114, 115, 125, 126, 127, 128, 129, 134 e 168 da Constituição Federal, e acrescenta os arts. 103-A, 103B, 111-A e 130-A, e dá outras providências. Brasília, DF, Disponível em: Altera dispositivos dos arts. 5º, 36, 52, 92, 93, 95, 98, 99, 102,

103, 104, 105, 107, 109, 111, 112, 114, 115, 125, 126, 127, 128, 129, 134 e 168 da Constituição Federal, e acrescenta os arts. 103-A, 103B, 111-A e 130-A, e dá outras providências. Acesso em: 15 set. 2024.

**BRASIL. Lei nº 11.419**, de 19 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a informatização do processo judicial; altera a Lei no 5.869, de 11 de janeiro de 1973 – Código de Processo Civil; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, ed. 243, p.2, 20 dez. 2006b. Seção 1. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11419.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11419.htm). 15 set. 2024.

**BRASIL. LEIA, projeto de inteligência artificial.** Disponível em: <https://www.tjce.jus.br/noticias-nugep/leia-projeto-de-inteligencia-artificialsera-implantado-02-12-2019/>. Acesso em: 27 set. 2024.

**BRASIL. TJCE conclui instalação de processo eletrônico em 1005 das comarcas.** Disponível em: <https://www.tjce.jus.br/noticias/tjce-conclui-instalacao-do-processoeletronico-em-100-das-comarcas/>. Acesso em: 28 set. 2024.

**BRASIL. TJCE. Nova ferramenta de inteligência artificial auxilia servidores da justiça.** Disponível em: <https://www.tjce.jus.br/noticias/nova-ferramenta-de-inteligencia-artificial-auxilia-servidores-da-justica-no-cumprimento-de-mais-de-1-500-despachos-em-menos-de-20-dias/>. Acesso em: 28 set. 2024.

**BRASIL. TJCE. Ferramenta de transcrição baseada em inteligência artificial.** Disponível em: <https://tjnet/conheca-talia-a-ferramenta-de-transcricao-baseada-em-inteligencia-artificial-que-vai-revolucionar-seu-trabalho/>. Acesso em: 28 set. 2024.

**BRASIL. Tecnologia agiliza julgamento de processos em todo o Ceará.** Disponível em: <https://www.tjce.jus.br/noticias/videoconferencia-tecnologia-agiliza-julgamento-de-processosem-todo-o-ceara/>. Acesso em: 28 set. 2024.

CAPPELLETTI, Mauro; GARTH, Bryan. **Acesso à justiça**. Tradução de Helen Gracie Northfleet. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 1988.

FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de. *The Future: Análise da curva de adoção das tecnologias disruptivas jurídicas (legaltech) e governamentais (govtech), onde estamos e para onde queremos ir.* In: FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). *Tecnologia*

jurídica & direito digital: II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia – 2018. Belo Horizonte: Fórum, 2018. p. 29-44.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

LIMA, Alexandre Bannwart de Machado; OLIVEIRA, Gustavo Henrique de. Acesso à justiça e o impacto de novas tecnologias na sua efetivação. **Revista de Cidadania e Acesso à Justiça**, Goiânia, v. 5, n. 1, p. 69-87, 2019.

MARTINS, Heloisa Helena T. de Souza. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n.2, p. 289-300, maio/ago.2004. p. 289-300. Disponível em . Acesso em: 24 set. 2024.

PECK, Patricia; ROCHA, Henrique. **Advocacia digital**. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2018.

STRECK, Lênio Luiz. Lawtechs, startups, algoritmos: **Direito que é bom, nem falar, certo?** Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2019-mai-16/senso-incomum-lawtechsstartups-algoritmos-direito-bom-nem-falar-certo>. Acesso em: 25 set. 2024.

## **CAPÍTULO 4**

### **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: ENTRE PESQUISA, RECONFIGURAÇÃO SOCIAL E HORIZONTES ÉTICOS**

***ARTIFICIAL INTELLIGENCE: BETWEEN RESEARCH, SOCIAL RECONFIGURATION, AND ETHICAL HORIZONS***

**Evelyn Carol Mifune**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
Joinville - SC  
ORCID 0009-0001-2777-7595  
evelynmifune@gmail.com

**Bruna Mifune Ribeiro**

Universidade Católica de Santa Catarina  
Joinville - SC  
ORCID 009-0001-7159-9319  
bmifunee@gmail.com

## **RESUMO**

O presente artigo analisa a inteligência artificial (IA) a partir da evolução da pesquisa científica, das transformações sociais observadas e das perspectivas futuras, com ênfase nos desafios éticos e regulatórios. Trata-se de uma pesquisa exploratória, fundamentada em revisão de literatura nacional e internacional, contemplando artigos científicos, obras de referência e relatórios institucionais publicados entre 1956 e 2025. O estudo mostra que a IA atravessou distintas fases, desde os primeiros sistemas baseados em regras e lógica simbólica até o surgimento do deep learning e dos modelos de linguagem de larga escala, que ampliaram de forma significativa sua capacidade de processamento e aplicação. Esses avanços resultaram em impactos expressivos em setores estratégicos, como saúde, educação, indústria, economia e comunicação, contribuindo para inovações e novas possibilidades de interação entre humanos e máquinas. No entanto, ainda existem desafios significativos quanto à transparência dos algoritmos, à governança

tecnológica e à distribuição justa dos benefícios da IA. Os estudos revisados indicam que o futuro da IA dependerá não apenas de avanços científicos, mas também de escolhas sociais e políticas que orientem seu uso de maneira ética, inclusiva e sustentável. Conclui-se que a IA deve ser entendida como fenômeno sociotecnológico, cujo potencial transformador requer abordagens interdisciplinares e responsabilidade contínua.

**Palavras-chave:** Inteligência artificial; Aprendizado de máquina; Ética em IA; Impactos sociais; Futuro tecnológico.

## **ABSTRACT**

This article analyzes artificial intelligence (AI) by considering the evolution of scientific research, observed social transformations, and future perspectives, with special attention to ethical and regulatory challenges. It is an exploratory bibliographic study based on a review of national and international literature, including scientific articles, reference works, and institutional reports published between 1956 and 2025. The analysis shows that AI has gone through distinct phases — from symbolic AI to deep learning and large language models —generating significant impacts in sectors such as healthcare, education, industry, economy, and communication. Despite these advances, important gaps remain regarding algorithm interpretability, governance structures, and the equitable distribution of technological benefits. The reviewed studies suggest that the future of AI will depend not only on scientific and technical development but also on the social and political choices that guide its application in an ethical, inclusive, and sustainable manner. The study concludes that AI should be understood as a sociotechnological phenomenon whose transformative potential requires interdisciplinary approaches, responsible integration, and continuous attention to its social, economic, and ethical implications so that its benefits are broadly shared.

**Keywords:** Artificial intelligence; Machine learning; AI ethics; Social impacts; Technological future.

## **1. Introdução**

A inteligência artificial (IA) vem se consolidando como uma das áreas mais transformadoras da ciência e da tecnologia contemporânea, influenciando setores estratégicos como saúde, educação, indústria, economia, comunicação e cultura. Seu crescimento exponencial não se limita às possibilidades tecnológicas, mas também gera questões éticas, sociais e políticas de grande relevância, incluindo privacidade, substituição de empregos, concentração de poder tecnológico e desigualdades no acesso a tecnologias avançadas (Floridi, 2019). O desenvolvimento da IA evidencia a necessidade de análises integradas que articulem sua trajetória científica, os impactos sociais observados e as perspectivas futuras. O que permite compreender os desafios e oportunidades associados à adoção responsável dessas tecnologias, nesse sentido torna-se essencial investigar os avanços técnicos, econômicos e regulatórios que interagem com valores sociais, direitos humanos e princípios éticos fundamentais.

Historicamente, a pesquisa em IA evoluiu em três ondas principais (Russell & Norvig, 2021). A primeira, ocorrida entre 1950 e 1970, concentrou-se em abordagens simbólicas e lógica formal, com o objetivo de simular aspectos do raciocínio humano. A segunda onda, entre 1980 e 2000, destacou-se pelo desenvolvimento de sistemas especialistas e redes neurais iniciais, que aplicavam regras específicas em domínios restritos, como o diagnóstico médico, apresentando limitações em relação à rigidez das regras e à gestão da incerteza (McCarthy, 2007). A terceira onda, iniciada a partir de 2000, é caracterizada pelo crescimento do machine learning e do deep learning, impulsionada pelo aumento de dados disponíveis e pela evolução das arquiteturas neurais, viabilizando aplicações avançadas em visão computacional, processamento de linguagem natural e sistemas de recomendação (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016).

O avanço do deep learning permitiu aplicações de grande impacto social e econômico, como reconhecimento de imagens, tradução automática e sistemas de recomendação, sendo considerado por alguns autores como uma “revolução industrial da informação”

(Brynjolfsson & McAfee, 2017). Mais recentemente, modelos de linguagem de larga escala, conhecidos como transformers, possibilitam a geração de textos coerentes e estruturados de forma fluente, expandindo o uso da IA em educação, comunicação, criação de conteúdos e pesquisa científica, embora levantem desafios sobre autoria, originalidade e disseminação de informações falsas (Zhao et al., 2023).

Além das aplicações técnicas, a IA apresenta desafios éticos e sociais significativos. Sistemas de reconhecimento facial, por exemplo, apresentam precisão variável de acordo com características demográficas, com taxas de erro maiores em pessoas negras, mulheres e grupos historicamente marginalizados (Buolamwini & Gebru, 2018). Essa desigualdade decorre, em grande medida, do viés nos conjuntos de dados utilizados para treinar algoritmos, o que pode reforçar estígmas sociais e práticas discriminatórias em contextos como segurança pública, controle de fronteiras e processos de recrutamento.

Outros desafios incluem a distinção entre inteligência artificial estreita (narrow AI), aplicada a tarefas específicas, e inteligência artificial geral (AGI), capaz de executar qualquer atividade cognitiva humana, cuja viabilidade ainda permanece teórica (Bostrom, 2014). A interpretabilidade dos algoritmos também se destaca como ponto crítico, uma vez que muitos modelos de deep learning funcionam como “caixas-pretas”. Para enfrentar essa limitação, pesquisas em Explainable AI (XAI) têm buscado métodos que aumentem a transparência e a compreensibilidade das decisões automatizadas, promovendo confiança, responsabilização e uso ético da IA (Gilpin et al., 2019).

A aplicação da IA em setores estratégicos já demonstra impactos expressivos. Na saúde, algoritmos avançados têm apoiado a detecção precoce de doenças, otimizado o desenvolvimento de medicamentos e possibilitado o monitoramento de epidemias (Esteva et al., 2017; Zhang et al., 2022). Na educação, plataformas inteligentes permitem a personalização do ensino, enquanto sistemas de tutoria adaptativa oferecem suporte individualizado, contribuindo para a redução de desigualdades no acesso à educação de qualidade (Holmes

& Porritt, 2022). Na indústria, a integração de tecnologias digitais promove automação, ganhos de eficiência e competitividade, mas também exige requalificação profissional e aumenta desafios relacionados à exclusão digital (Schwab, 2017).

No campo econômico, a IA possibilita decisões financeiras e comerciais baseadas em análise de grandes volumes de dados, detecção de fraudes e oferta personalizada de produtos em plataformas digitais e fintechs, empresas que combinam tecnologia e serviços financeiros para operações mais ágeis e acessíveis (Araújo & Silva, 2021). Na comunicação e cultura, assistentes virtuais, tradução automática e IA generativa ampliam o acesso à informação e à produção de conteúdos, mas levantam questões sobre autoria, direitos autorais e confiabilidade (Castelvecchi, 2022).

Dante desse panorama, percebe-se que a IA é capaz de ampliar oportunidades, mas também de gerar riscos e desigualdades. A integração responsável da IA dependerá do equilíbrio entre inovação, regulação e ética, assegurando benefícios coletivos e minimizando impactos adversos (Floridi, 2019; Bostrom, 2014). Projeções internacionais apontam cenários ambivalentes: a IA pode gerar trilhões de dólares à economia global, mas também substituir milhões de empregos (World Economic Forum, 2020). Além disso, concentrações regionais de tecnologia podem ampliar disparidades entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, refletindo diferenças no acesso a tecnologias, infraestrutura e capacidade de inovação.

Por fim, iniciativas regulatórias, como o AI Act da União Europeia, destacam a importância de estabelecer critérios de transparência, segurança e responsabilidade proporcionalmente ao risco dos sistemas de IA, mostrando que o futuro da inteligência artificial dependerá não apenas do avanço técnico, mas também da capacidade de governos, empresas e sociedade civil em conciliar inovação tecnológica com valores democráticos e direitos fundamentais.

## **2. Revisão de Literatura**

A pesquisa em inteligência artificial (IA) consolidou-se como um campo interdisciplinar, integrando ciência da computação, matemática, estatística, neurociência, biotecnologia e ciências sociais. Historicamente, a evolução da IA pode ser agrupada em três ondas, cujas características já foram resumidas na introdução (Russell & Norvig, 2021; McCarthy, 2007; Goodfellow, Bengio & Courville, 2016). Nesta seção, detalham-se avanços recentes, aplicações estratégicas e desafios conceituais e técnicos que sustentam a atual expansão da área.

### **2.1 Avanços recentes em IA**

O desenvolvimento do machine learning e do deep learning permitiu a criação de sistemas capazes de aprender padrões a partir de grandes volumes de dados, realizando previsões e tomadas de decisão sem programação explícita para cada tarefa. O deep learning, em particular, utiliza redes neurais profundas que extraem automaticamente representações complexas dos dados, possibilitando aplicações sofisticadas em visão computacional, processamento de linguagem natural, tradução automática, reconhecimento de fala e sistemas de recomendação (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016; Brynjolfsson & McAfee, 2017). Mais recentemente, os modelos de linguagem de larga escala, como transformers, possibilitaram a geração de textos coerentes e fluentes, com capacidade de compreender relações contextuais entre palavras ou elementos em sequências de dados (Zhao et al., 2023). Essa tecnologia tem ampliado a aplicação da IA em educação, comunicação, criação de conteúdos e pesquisa científica, mas também levanta questões relacionadas à autoria, originalidade e disseminação de informações falsas. Além disso, a IA tem avançado em áreas como aprendizado por reforço, IA generativa e aprendizado multimodal, que integra múltiplos tipos de dados. Essas abordagens têm potencial para aprimorar sistemas adaptativos,

diagnósticos médicos, planejamento urbano e análise econômica, consolidando a IA como uma ferramenta estratégica e interdisciplinar (Floridi, 2019; Gilpin et al., 2019).

## **2.2 Aplicações estratégicas da IA**

A aplicação de algoritmos inteligentes tem gerado impactos significativos em diversos setores. Na saúde, a IA tem contribuído para a detecção precoce de doenças, otimização do desenvolvimento de medicamentos e monitoramento de epidemias (Esteva et al., 2017; Zhang et al., 2022). Na educação, plataformas adaptativas personalizam o aprendizado conforme o ritmo e estilo de cada estudante, promovendo maior inclusão e redução de desigualdades (Holmes & Porritt, 2022). Na indústria, a integração de tecnologias digitais avançadas promove automação, eficiência e competitividade, embora exija requalificação profissional e acentue desafios relacionados à exclusão digital (Schwab, 2017).

No setor econômico, a IA viabiliza decisões comerciais e financeiras baseadas na análise de grandes volumes de dados, detecção de fraudes e personalização de serviços em plataformas digitais e fintechs, empresas que combinam tecnologia e serviços financeiros para tornar operações mais ágeis, eficientes e acessíveis (Araújo & Silva, 2021). Em comunicação e cultura, assistentes virtuais, tradução automática e IA generativa ampliam o acesso à informação e à produção de conteúdos artísticos e científicos, mas também levantam desafios sobre direitos autorais e confiabilidade da informação (Castelvecchi, 2022).

## **2.3 Desafios conceituais e técnicos**

Apesar do progresso, a IA enfrenta desafios conceituais e técnicos. A distinção entre inteligência artificial estreita (narrow AI) e inteligência artificial geral (AGI) permanece central, sendo a AGI ainda um objetivo teórico (Bostrom, 2014). Outro desafio crítico é a interpretabilidade dos algoritmos, uma vez que modelos complexos de

deep learning funcionam como “caixas-pretas”, dificultando a compreensão de seus processos internos.

Para lidar com essa limitação, a Explainable AI (XAI) tem desenvolvido métodos que tornam os modelos mais transparentes e comprehensíveis, permitindo que usuários, desenvolvedores e tomadores de decisão entendam como e por que determinadas previsões ou recomendações são geradas. Essa abordagem fortalece a confiança, a responsabilização e o uso ético da IA (Gilpin et al., 2019).

Outro desafio relevante diz respeito à justiça e equidade. Sistemas como reconhecimento facial demonstram viés demográfico, com maior taxa de erro em grupos historicamente marginalizados, como mulheres e pessoas negras, refletindo desigualdades presentes nos dados de treinamento (Buolamwini & Gebru, 2018). Tais limitações evidenciam a necessidade de políticas regulatórias e práticas de governança que assegurem a aplicação ética e responsável da tecnologia.

### **3. Transformações na Sociedade**

A implementação da inteligência artificial tem produzido mudanças significativas na sociedade contemporânea, com efeitos perceptíveis em setores estratégicos como saúde, educação, indústria, economia, comunicação e na cultura. Essas transformações são fruto da consolidação de técnicas de aprendizado de máquina, redes neurais profundas e, mais recentemente, modelos de linguagem de larga escala, que ampliaram a capacidade de processamento e análise de dados em tempo real (RUSSELL; NORVIG, 2021).

Na área da saúde, a IA tem se destacado pelo suporte a diagnósticos assistidos, contribuindo para a detecção precoce de doenças como câncer, diabetes e distúrbios neurológicos. Estudos apontam que algoritmos de visão computacional alcançam níveis de acurácia comparáveis aos de médicos especialistas em exames de imagem (ESTEVA et al., 2017). Além disso, ferramentas de análise preditiva têm sido utilizadas para monitorar epidemias, como ocorreu

durante a pandemia de COVID-19, e para otimizar o desenvolvimento de novos fármacos por meio de simulações computacionais (ZHANG et al., 2022).

Na educação, observa-se o avanço de plataformas baseadas em IA que possibilitam a personalização do ensino, adaptando conteúdos ao ritmo e ao estilo de aprendizagem dos estudantes. Destacam-se os intelligent tutoring systems, que oferecem suporte individualizado e contribuem para mitigar desigualdades no acesso a uma educação de qualidade (Holmes; Porritt, 2022), ao mesmo tempo em que a análise de desempenho em tempo real possibilita identificar precocemente dificuldades de aprendizagem, favorecendo estratégias pedagógicas mais eficazes.

No setor industrial, a chamada Indústria 4.0 tem incorporado sistemas inteligentes para automação de processos, manutenção preditiva e otimização de cadeias produtivas. Essa transformação impacta diretamente a eficiência operacional e a competitividade das empresas, mas também suscita debates sobre o futuro do trabalho e a necessidade de requalificação profissional para funções que demandem competências cognitivas mais complexas (SCHWAB, 2017).

A economia, por sua vez, tem sido substancialmente transformada pela aplicação da IA em sistemas financeiros e comerciais, repercutindo em processos de análise, tomada de decisão e eficiência operacional. Ferramentas de análise em tempo real de grandes volumes de dados permitem decisões mais rápidas e precisas, ao mesmo tempo em que sistemas de recomendação moldam hábitos de consumo em plataformas digitais. Serviços financeiros inteligentes, como os oferecidos pelas fintechs — empresas que integram tecnologia e inovação para disponibilizar soluções financeiras digitais — têm se destacado no cenário econômico contemporâneo. Essas organizações utilizam algoritmos avançados para análise de crédito, detecção de fraudes e oferta personalizada de produtos bancários, promovendo maior agilidade, eficiência e redução de custos operacionais. Além disso, as fintechs desempenham um papel relevante na ampliação da inclusão financeira, ao facilitar o acesso de indivíduos e pequenos

negócios a serviços que antes estavam restritos ao setor bancário tradicional (Araújo; Silva, 2021).

Na comunicação e na cultura, a presença da inteligência artificial tem se tornado cada vez mais significativa. Assistentes virtuais baseados em processamento de linguagem natural, como Siri, Alexa e Google Assistant, integraram-se ao cotidiano de milhões de usuários, oferecendo suporte em tarefas diárias e ampliando a acessibilidade tecnológica. Além disso, a tradução automática, impulsionada por modelos neurais, contribuiu para reduzir barreiras linguísticas, facilitando a circulação global de informações. Além disso, a produção criativa mediada por IA generativa, como imagens, músicas e textos, abre novas possibilidades para a arte e o entretenimento, mas também levanta questões sobre autoria, originalidade e direitos autorais (CASTELVECCHI, 2022).

Essas transformações demonstram que a inteligência artificial atua não apenas como ferramenta técnica, mas também como agente de reconfiguração social, com potencial para ampliar oportunidades, ao mesmo tempo em que pode gerar novos riscos e desigualdades. Nesse contexto, a literatura destaca que a integração responsável da IA em diferentes setores dependerá do equilíbrio entre inovação, regulação e ética, de modo a assegurar benefícios coletivos e minimizar impactos adversos (Floridi, 2019).

#### **4. Perspectivas Futuras da Inteligência Artificial**

A incorporação crescente da inteligência artificial, entretanto, não se dissocia de desafios significativos. Questões éticas e sociais emergem como elementos centrais nesse processo. O risco de desemprego estrutural decorrente da automação, a possibilidade de reprodução e intensificação de vieses presentes nos dados, a expansão de práticas de vigilância em larga escala e a concentração de poder em grandes corporações tecnológicas configuraram dilemas relevantes a serem enfrentados (ZUBOFF, 2019; O'NEIL, 2016). Tais aspectos evidenciam que o progresso técnico, isoladamente, não assegura benefícios coletivos; ao contrário, sem mecanismos robustos de

regulação, transparência e accountability — entendido como a capacidade de justificar decisões, assumir responsabilidades e prestar contas à sociedade — a IA tende a reforçar desigualdades históricas e a comprometer princípios democráticos.

Paralelamente a esses riscos, delineiam-se tendências tecnológicas que indicam possíveis trajetórias futuras para a inteligência artificial. A expansão de modelos generativos, a integração da IA à Internet das Coisas (IoT), o avanço da medicina personalizada e a aplicação em iniciativas de cidades inteligentes figuram entre os campos mais promissores (JORDAN; MITCHELL, 2015; RUSSELL; NORVIG, 2021). Esses desenvolvimentos apontam não apenas para ganhos de eficiência, mas também para a constituição de novas formas de interação entre humanos e sistemas automatizados, o que impõe a necessidade de debates permanentes acerca de governança algorítmica, regulação internacional e responsabilidade social.

Entre as tendências mais discutidas, destaca-se a expansão dos modelos de linguagem de larga escala, conhecidos como large language models (LLMs). Segundo Zhao et al. (2023), esses sistemas apresentam um impacto sem precedentes ao combinar capacidades de raciocínio linguístico, geração de conteúdo e suporte em atividades científicas. Enquanto parte da literatura destaca o potencial desses modelos para ampliar a produtividade e democratizar o acesso ao conhecimento, outros estudos ressaltam riscos como a disseminação de desinformação e o aumento das dificuldades relacionadas à verificação da autoria intelectual (CASTELVECCHI, 2022).

Outra vertente de discussão refere-se à incorporação da IA em sistemas críticos. Zhang et al. (2022) descrevem os avanços da medicina de precisão mediados por algoritmos inteligentes, ressaltando tanto os ganhos em diagnósticos e terapias personalizadas quanto os desafios em termos de segurança e confiabilidade clínica. No campo da mobilidade, pesquisas projetam que os veículos autônomos podem reduzir acidentes e reconfigurar a logística urbana, mas ainda há incertezas jurídicas e éticas sobre a atribuição de responsabilidades em caso de falhas (WORLD ECONOMIC FORUM, 2023).

O impacto da IA no mercado de trabalho também é objeto de ampla análise. O relatório do Fórum Econômico Mundial (2023) estima que, até 2030, a automação poderá substituir funções administrativas e operacionais, ao mesmo tempo em que criará novas oportunidades em áreas emergentes, como governança digital, ciência de dados e segurança cibernética. Schwab (2017), ao tratar da Quarta Revolução Industrial, ressalta que a velocidade dessa transição tecnológica é inédita, o que pode intensificar desigualdades socioeconômicas caso políticas de requalificação e redistribuição não sejam implementadas de forma eficaz.

No âmbito regulatório, a União Europeia aprovou em 2024 o Artificial IntelligenceAct, considerado o primeiro grande marco legal global dedicado exclusivamente a IA. De acordo com o texto da lei, o objetivo é estabelecer regras harmonizadas que assegurem a segurança, a transparência e o respeito a direitos fundamentais, especialmente em sistemas classificados como de “alto risco” (EUROPEAN UNION, 2024). Esse movimento regulatório é frequentemente citado como um exemplo de governança antecipatória, capaz de servir de referência para outros países (FLORIDI, 2019).

Finalmente, no debate filosófico e de longo prazo, Bostrom (2014) levanta preocupações em torno da possibilidade de desenvolvimento da inteligência artificial geral (AGI). Embora ainda hipotética essa forma de IA é discutida como um risco existencial, caso não sejam criados mecanismos de alinhamento que assegurem que os objetivos da máquina permaneçam compatíveis com valores humanos. Floridi (2019) reforça que, independentemente da viabilidade da AGI, o futuro da IA dependerá de escolhas sociais e políticas que definirão como a tecnologia será usada e distribuída.

Em síntese, a literatura especializada evidencia perspectivas heterogêneas acerca do futuro da inteligência artificial, que variam entre projeções marcadamente otimistas e abordagens mais cautelosas. Reconhece-se, de forma consensual, a capacidade transformadora da tecnologia; contudo, permanecem controvérsias quanto à magnitude dos impactos sociais e éticos, ao ritmo das transformações em curso e à efetividade das respostas regulatórias propostas. Essas divergências

reforçam a necessidade de investigações contínuas que acompanhem a evolução da IA em suas múltiplas dimensões, de modo a subsidiar a formulação de políticas públicas e a implementação de práticas organizacionais pautadas pela segurança, transparência e inclusão.

## **5. Considerações Finais**

O presente estudo buscou analisar a trajetória da inteligência artificial (IA), seus impactos sociais e éticos, bem como suas perspectivas futuras. A revisão bibliográfica mostrou que a IA evoluiu de sistemas simbólicos para modelos de deep learning e de larga escala, alcançando papel central em setores como saúde, educação, indústria, economia e comunicação. Constatou-se que a IA possui capacidade transformadora expressiva, capaz de reconfigurar processos e ampliar oportunidades de inovação. Entretanto, persistem riscos relacionados a vieses algorítmicos, concentração de poder tecnológico, a limitada transparência dos sistemas e as lacunas existentes na regulação. Esses aspectos revelam que o progresso técnico, por si só, não assegura benefícios coletivos, sendo indispensável à articulação entre inovação, governança ética e políticas públicas inclusivas. Do ponto de vista teórico, este trabalho reforça a compreensão da IA como fenômeno sociotecnológico, cuja evolução depende não apenas de avanços científicos, mas também de escolhas sociais e políticas. Em termos práticos, evidencia-se a urgência de estratégias que promovam transparência, accountability e educação digital, de modo a ampliar benefícios e mitigar desigualdades. Reconhece-se como limitação o caráter exploratório do estudo, baseado exclusivamente em revisão bibliográfica. Assim, pesquisas futuras podem aprofundar análises empíricas sobre a governança algorítmica, os impactos regulatórios e a implementação de práticas éticas em diferentes contextos organizacionais. Em síntese, a inteligência artificial deve ser entendida como tecnologia em constante construção, cujo potencial de pesquisa e de reconfiguração social precisa ser orientado por horizontes éticos. Somente assim será

possível assegurar que os avanços da IA contribuam para sociedades mais justas, sustentáveis e inclusivas. Os resultados evidenciam que a IA apresenta um elevado potencial de transformação, sendo capaz de reconfigurar processos, otimizar atividades e gerar novas oportunidades de inovação. No entanto, esse avanço não ocorre de maneira linear e apresenta riscos associados à concentração de poder tecnológico, reprodução e intensificação de vieses nos dados, desafios de interpretabilidade de algoritmos e lacunas regulatórias. Esses fatores revelam que o progresso técnico isolado não garante benefícios sociais amplos e sustentáveis, sendo necessária a integração de políticas públicas, governança ética e mecanismos de accountability para orientar o uso da IA de forma responsável. Em termos práticos, os resultados da pesquisa indicam que gestores e formuladores de políticas devem adotar estratégias que promovam a utilização ética, inclusiva e sustentável da IA, atenuando riscos e ampliando benefícios de forma equitativa. Além disso, reforça-se a necessidade de programas de educação e conscientização sobre inteligência artificial, tanto para profissionais quanto para a sociedade em geral, a fim de garantir maior transparência, compreensão e controle sobre os impactos da tecnologia. Considerando as limitações do estudo — especialmente a natureza exploratória da revisão bibliográfica e a ausência de análise empírica direta — sugere-se que pesquisas futuras aprofundem a investigação sobre governança algorítmica, avaliação de políticas regulatórias, impactos da IA em diferentes contextos sociais e econômicos e a adoção de modelos éticos em organizações de variados setores. Estudos empíricos podem fornecer evidências mais detalhadas sobre como a tecnologia afeta práticas organizacionais, mercados de trabalho e estruturas sociais, oferecendo subsídios robustos para decisões estratégicas.

## **Referências Bibliográficas**

BOSTROM, N. **Superintelligence: paths, dangers, strategies**. Oxford: Oxford University Press, 2014.

- BRYNJOLFSSON, E.; McAFFEE, A. **Machine, platform, crowd: harnessing our digital future.** New York: W. W. Norton & Company, 2017.
- CASTELVECCHI, D. **The transformative potential of generative AI.** *Nature*, v. 621, p. 10-12, 2022.
- ESTEVA, A. et al. **Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks.** *Nature*, v. 542, p. 115-118, 2017.
- EUROPEAN UNION. Regulation (EU) 2024/... **of the European Parliament and of the Council on Artificial Intelligence (AI Act).** Brussels: Official Journal of the European Union, 2024.
- FLORIDI, L. **The ethics of artificial intelligence.** In: CATH, C.; FLORIDI, L. (org.). *The Oxford Handbook of Ethics of AI.* Oxford: Oxford University Press, 2019.
- GILPIN, L. H. et al. **Explaining explanations: an overview of interpretability of machine learning.** Proceedings of IEEE Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA), p. 80-89, 2019.
- GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. **Deep learning.** Cambridge: MIT Press, 2016.
- HOLMES, W.; PORRITT, D. **Artificial intelligence in education: promises and implications for teaching and learning.** London: Routledge, 2022.
- JORDAN, M. I.; MITCHELL, T. M. **Machine learning: trends, perspectives, and prospects.** *Science*, v. 349, n. 6245, p. 255-260, 2015.
- MCCARTHY, J. et al. **A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence.** Hanover: Dartmouth College, 1956.
- O'NEIL, C. **Weapons of math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy.** New York: Crown Publishing Group, 2016.
- OECD. **Recommendation of the Council on Artificial Intelligence.** Paris: OECD, 2019. Disponível em: . Acesso em: 17 set. 2025.
- RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Artificial intelligence: a modern approach.** 4. ed. Harlow: Pearson, 2021.
- SCHWAB, K. **The fourth industrial revolution.** New York: Crown Publishing Group, 2017.

- TURING, A. M. **Computing machinery and intelligence**. Mind, v. 59, n. 236, p. 433-460, 1950.
- UNESCO. **Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence**. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: . Acesso em: 17 set. 2025.
- WORLD ECONOMIC FORUM. **The future of jobs report 2020**. Geneva: WEF, 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>. Acesso em: 17 set. 2025.
- ZHANG, Z. et al. **Artificial intelligence in healthcare: applications, challenges, and future perspectives**. International Journal of Medical Informatics, v. 162, p. 104625, 2022.
- ZHAO, W. et al. **The capabilities and limitations of large language models**. Artificial Intelligence Review, v. 56, p. 1201-1225, 2023.
- ZUBOFF, S. **The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new frontier of power**. New York: Public Affairs, 2019.

## **CAPÍTULO 5**

### **O COMEÇO DO FIM: NORMATIVIDADE DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS MUSEUS PÓS-DIGITAIS**

***THE BEGINNING OF THE END: NORMATIVITY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN POST-DIGITAL MUSEUMS***

**Jaber Caetano da Silva Filho**

Universidade Federal de Goiás

Goiânia-Goiás

ORCID - 0009-0000-7025-4557

[jabercaetano@gmail.com](mailto:jabercaetano@gmail.com)

#### **RESUMO**

Os museus vêm incorporando tecnologias digitais em múltiplas dimensões de sua prática. Se o conceito de museu pós-digital (Parry, 2013) consolidou a compreensão do digital como infraestrutura normativa, ainda são incipientes as reflexões críticas sobre a inteligência artificial (IA). A literatura tende a enfatizar usos pontuais ou potenciais futuros, mas carece de análises que situem a IA como tecnologia de propósito geral (TPG) e como dispositivo que reorganiza práticas e relações institucionais. Este artigo analisa a emergência da IA em museus a partir de contribuições de Giorgio Agamben sobre dispositivos, Andrew Feenberg sobre a não neutralidade da tecnologia e Daron Acemoglu e Simon Johnson sobre TPGs. Os resultados sugerem que a IA deixou de ser mera inovação experimental e passou a atuar de modo transversal, reconfigurando preservação, curadoria e mediação. Conclui-se que a disputa não é sobre adotar ou rejeitar a IA, mas sobre quais usos serão normatizados e a serviço de quais valores.

**Palavras-chave:** Inteligência artificial; Museus pós-digitais; Dispositivo; Tecnologias de propósito geral; Filosofia da tecnologia.

## **ABSTRACT**

Museums have been incorporating digital technologies across multiple dimensions of their practice. While the concept of the post-digital museum (Parry, 2013) consolidated the understanding of digital as normative infrastructure, critical reflections on artificial intelligence (AI) remain incipient. Existing literature often emphasizes specific applications or potential futures but lacks analyses that situate AI as a general-purpose technology (GPT) and as an apparatus that reorganizes practices and institutional relations. This article examines the emergence of AI in museums drawing on Giorgio Agamben's notion of apparatus, Andrew Feenberg's perspective on the non-neutrality of technology, and Daron Acemoglu and Simon Johnson's framework on GPTs. The results suggest that AI has ceased to be treated merely as experimental innovation and has begun to operate transversally, reconfiguring preservation, curatorship, and mediation. It concludes that the central issue is not whether museums should adopt AI, but which uses will be normalized and in the service of which values.

**Keywords:** Artificial intelligence; Post-digital museums; Apparatus; General-purpose technologies; Philosophy of technology.

## **1. Introdução**

Algumas tecnologias chegam aos museus como visitantes ocasionais, associadas a projetos específicos ou a experimentos de curta duração. Outras se instalam lentamente, até se confundirem com a arquitetura institucional. A inteligência artificial parece seguir esse segundo percurso. Mais do que um recurso experimental, emerge como infraestrutura normativa, destinada a redefinir práticas de gestão de acervos, construção de narrativas e relações de poder no campo da memória cultural. Ross Parry (2013) descreveu a transição para o pós-digital como o momento em que o digital deixou de ser novidade para tornar-se parte constitutiva da gramática museológica. Esse raciocínio pode ser aplicado à IA: ainda apresentada como inovação disruptiva, mas já se insinuando como norma invisível. Em breve, falar em museus

“com inteligência artificial” poderá soar redundante, da mesma forma que hoje não faria sentido destacar museus “com internet”.

O processo de naturalização da IA pode ser compreendido à luz da teoria dos dispositivos de Giorgio Agamben (2005). Para o autor, dispositivos não são instrumentos neutros, mas arranjos sociotécnicos que capturam práticas, orientam condutas e instauram regimes de visibilidade. Ao organizar metadados, sugerir percursos ou filtrar acervos, a IA define o que será lembrado, o que ficará invisível e de que modo o público acessará a memória cultural. Andrew Feenberg (2010) acrescenta que toda tecnologia carrega escolhas sociais, afastando a ideia de neutralidade. Nos museus, algoritmos traduzem visões de mundo, *datasets* refletem exclusões e interfaces moldam interações. A questão não é se a IA será adotada, mas quais valores estarão embutidos em seu funcionamento.

Daron Acemoglu e Simon Johnson (2024) mostram que inovações de grande impacto raramente produzem benefícios automáticos. Tecnologias de propósito geral, como a eletricidade e a internet, podem ampliar desigualdades ou gerar avanços democráticos, dependendo das condições institucionais. A IA deve ser pensada nesse mesmo horizonte. Nos museus, abre a possibilidade de expandir acessos e diversificar narrativas, mas também o risco de reforçar padrões hegemônicos de interpretação e gestão cultural. A metodologia adotada neste capítulo é a do ensaio teórico-crítico, articulando filosofia da tecnologia, teoria dos dispositivos e estudos museológicos. O objetivo é examinar criticamente a IA como dispositivo normativo no contexto pós-digital, discutindo como suas aplicações se relacionam a disputas por memória, autoridade e democratização cultural.

## **2. Do pós-digital ao pós-IA**

Ross Parry (2013), ao formular o conceito de museu pós-digital, argumenta que a revolução digital deixou de ser ruptura para tornar-se normalidade institucional. O digital passou a ser entendido como parte das estruturas organizacionais, das práticas de comunicação e da lógica de funcionamento das instituições, deixando de ocupar o lugar

de novidade. Essa naturalização, que o autor denomina normatividade, marca o “fim do começo”: o instante em que a tecnologia deixa de ser promessa e se converte em condição cotidiana. A partir desse quadro, a inteligência artificial pode ser interpretada de modo análogo. Embora ainda divulgada como inovação disruptiva, ela já se infiltra de forma silenciosa nas rotinas museológicas. Em pouco tempo, falar em museus “com IA” poderá ser redundante, da mesma maneira que hoje não se destaca museus “com internet”, dado que a rede digital se tornou inseparável das operações institucionais.

Parry (2013) reconstrói esse processo lembrando que, desde a década de 1960, projetos pioneiros apontavam o computador como recurso capaz de reorganizar o acesso e a circulação da informação museológica. A informatização de acervos e a criação de sistemas de informação anteciparam um futuro no qual o digital seria componente estrutural, e não apenas recurso experimental. Depoimentos de profissionais britânicos reunidos pelo autor demonstram que, já nos anos 2010, não fazia sentido separar design digital e não digital, pois as práticas tornaram-se híbridas por natureza. Em muitas instituições, o digital passou a ser descrito como “uma dimensão de tudo o que acontece”, sendo tão incorporado que nem sempre era explicitamente mencionado. Essa trajetória ilustra a passagem do digital de recurso visionário a infraestrutura normativa, paralelo que hoje ajuda a compreender o papel emergente da IA.

O processo de naturalização da inteligência artificial antecede a difusão das IAs generativas e já se manifesta em experiências anteriores. Em 2019, a Barnes Foundation implementou sistemas de reconhecimento de imagem que ampliavam a interação dos visitantes com a coleção, integrando a IA como apoio ao trabalho curatorial (Arts Management and Technology Lab, 2019). No mesmo ano, o Dalí Museum lançou a exposição *Dalí Lives*, na qual algoritmos recriavam digitalmente o artista, promovendo diálogos interativos com o público (The Dalí Museum, 2019). Em ambos os casos, a IA não foi tratada como espetáculo isolado, mas como elemento incorporado à experiência museológica. Esses exemplos mostram que a tecnologia, mesmo introduzida em caráter experimental, já começava a operar

como infraestrutura invisível, sinalizando a transição de uma fase de novidade para um estágio de normalização.

O que Parry (2013) descreveu como pós-digital pode ser estendido para o que se denomina pós-IA. Essa expressão não indica ausência da tecnologia, mas a sua presença difusa, a ponto de não ser mais nomeada como inovação. A diferença crucial em relação ao digital está no fato de que a IA deve ser reconhecida como tecnologia de propósito geral. Como afirmam Acemoglu e Johnson (2024), inovações desse tipo não se restringem a solucionar problemas setoriais, mas atravessam transversalmente a vida social. Nos museus, a IA não é apenas ferramenta de mediação, mas infraestrutura capaz de transformar catalogação, preservação, pesquisa e governança. Essa transversalidade torna indispensável uma reflexão crítica, pois a IA não apenas altera procedimentos, mas redefine o lugar cultural e social das instituições, exigindo escolhas conscientes sobre seus rumos normativos.

### **3. IA como tecnologia de propósito geral nos museus**

Acemoglu e Johnson (2024) argumentam que algumas inovações alcançam o estatuto de tecnologias de propósito geral, pois transformam transversalmente múltiplos setores da economia e da vida social. A máquina a vapor, a eletricidade e a internet são exemplos de recursos que ultrapassaram funções específicas, estabelecendo novas infraestruturas de organização produtiva e cultural. A inteligência artificial deve ser situada nesse mesmo patamar, não como ferramenta pontual, mas como base capaz de reconfigurar práticas, instituições e relações sociais. Aplicada ao campo museológico, ela não apenas auxilia em tarefas administrativas, mas reorganiza formas de autoridade, estabelece novos regimes de visibilidade e redefine fronteiras entre trabalho humano e intervenção técnica. Essa condição exige que a IA seja analisada não como adição externa ao repertório dos museus, mas como elemento constitutivo de sua vida institucional. Reconhecer seu caráter transversal é, portanto, essencial para avaliar quais valores e interesses serão normatizados em sua adoção.

Na gestão e preservação de acervos, a inteligência artificial já demonstra esse alcance. Algoritmos de visão computacional identificam objetos em imagens, reconhecem padrões iconográficos e sugerem descrições preliminares para peças ainda não catalogadas. Modelos preditivos são aplicados à conservação preventiva, permitindo antecipar riscos de degradação com base em variáveis ambientais, como temperatura, umidade e luminosidade. Essas aplicações alteram a rotina museológica, inserindo inferências algorítmicas em atividades tradicionalmente conduzidas por especialistas. Conservadores e curadores passam a dialogar com sistemas capazes de oferecer diagnósticos e recomendações, modificando a temporalidade do trabalho técnico. Embora eficientes em muitos casos, esses algoritmos não são neutros: falhas de treinamento ou vieses culturais podem gerar descrições imprecisas ou invisibilizar especificidades de determinados acervos. Nesse contexto, a IA evidencia sua condição de propósito geral ao reorganizar práticas centrais da museologia e exigir novas formas de vigilância crítica sobre seus usos.

No campo da pesquisa e da curadoria, a IA amplia horizontes analíticos ao possibilitar investigações em escala inédita. Ferramentas de mineração de dados revelam conexões inesperadas entre objetos dispersos em coleções distintas, permitindo reconstruir genealogias culturais que permaneceriam invisíveis ao olhar humano. Sistemas de processamento de linguagem natural oferecem meios para examinar milhares de documentos em busca de padrões historiográficos, acelerando descobertas que antes demandariam anos de trabalho manual. Apesar do potencial, os resultados refletem inevitavelmente as escolhas de treinamento, os critérios de inclusão e os limites dos *datasets*. Como enfatiza Feenberg (2010), não existe neutralidade tecnológica: cada inferência algorítmica traduz valores sociais e contextos políticos que se manifestam na prática curatorial. A IA, portanto, deve ser entendida como recurso duplo: capaz de ampliar a produção de conhecimento, mas também de condicionar as interpretações possíveis. Sua presença redefine as bases da pesquisa museológica, introduzindo novas oportunidades, mas também riscos de cristalizar perspectivas excluientes.

Na mediação cultural, a inteligência artificial tem sido utilizada para personalizar percursos, ampliar acessibilidade e diversificar interações. *Chatbots* fornecem informações em tempo real, algoritmos de recomendação sugerem exposições com base em interesses prévios e sistemas de tradução automática permitem superar barreiras linguísticas. Em alguns casos, a combinação de IA com realidade aumentada possibilita reconstruções históricas ou interações com personagens digitais, borrando fronteiras entre narrativa museológica e simulação computacional. Esses recursos enriquecem a visita, mas também produzem efeitos de captura, pois armazenam trajetórias individuais e orientam preferências por meio de padrões estatísticos. O visitante, nesse cenário, percorre tanto o espaço físico do museu quanto os percursos invisíveis definidos por sistemas algorítmicos. A personalização, que parece ampliar autonomia, pode limitar horizontes interpretativos, condicionando escolhas culturais de acordo com a lógica da predição. A IA, assim, redefine a mediação museológica, instaurando uma experiência simultaneamente inclusiva e normatizada, na qual acesso e controle se encontram indissociáveis.

Esses múltiplos exemplos demonstram que a inteligência artificial, diferentemente de inovações digitais anteriores, não se limita a transformar setores específicos de forma gradual. Desde sua difusão inicial, apresenta caráter transversal, atravessando a totalidade das funções museológicas e instaurando um regime de normatividade quase imediato. Ao naturalizar-se como infraestrutura, a IA desloca o debate do campo da eficiência instrumental para o terreno das escolhas políticas e culturais. O desafio não consiste apenas em avaliar se a tecnologia é eficaz, mas em interrogar quais valores estão embutidos em sua arquitetura e quais regimes de memória e autoridade ela contribui para consolidar. Reconhecer a IA como tecnologia de propósito geral é, portanto, condição necessária para problematizar sua incorporação em museus. Trata-se de decidir se a tecnologia servirá à padronização e à concentração de poder ou se será orientada para pluralizar narrativas e democratizar a memória cultural.

#### **4. A IA como dispositivo museológico**

A compreensão da inteligência artificial como tecnologia de propósito geral precisa ser complementada por sua análise enquanto dispositivo. No sentido proposto por Giorgio Agamben (2005), dispositivos não são ferramentas isoladas, mas arranjos heterogêneos que capturam condutas, organizam saberes e instituem regimes de visibilidade. Sob essa lente, a IA ultrapassa a condição de recurso técnico e passa a estruturar modos de autoridade, memória e experiência cultural. Algoritmos de classificação e recomendação definem quais objetos emergem em buscas digitais, quais exposições recebem maior destaque e que conexões entre obras são oferecidas ao público. Esses mecanismos ampliam o acesso, mas também delimitam horizontes interpretativos, reforçando certas narrativas e silenciando outras. A inteligência artificial, nesse contexto, atua como dispositivo normativo que organiza a visibilidade cultural, determinando o que será lembrado e o que ficará oculto. Sua presença implica escolhas políticas e epistemológicas que afetam diretamente a função crítica dos museus.

Na dimensão institucional, a inteligência artificial reorganiza rotinas e redistribui responsabilidades entre profissionais e sistemas automatizados. Processos como catalogação, análise documental e elaboração de percursos expositivos passam a depender de inferências algorítmicas que nem sempre são transparentes para os especialistas. Essa opacidade reforça uma normatividade emergente: torna-se esperado que decisões sejam respaldadas por resultados computacionais, mesmo quando sua lógica interna não é plenamente compreendida. O fenômeno ecoa o que Parry (2013) descreveu em relação ao digital, quando deixou de ser necessário justificá-lo como recurso adicional, já que se encontrava naturalizado nas práticas diárias. Com a IA, a expectativa de automatização adquire caráter quase obrigatório, consolidando-se como padrão de gestão invisível. Essa mudança redefine papéis profissionais e amplia a dependência de infraestruturas tecnológicas externas, deslocando a autoridade de especialistas humanos para sistemas que traduzem escolhas sociais em códigos aparentemente neutros.

Na relação com o público, a IA reconfigura a experiência museológica ao introduzir personalização contínua e monitoramento de trajetórias individuais. Sistemas de recomendação sugerem obras ou percursos com base em padrões estatísticos, enquanto interfaces interativas adaptam conteúdos em tempo real. Esses recursos criam visitas mais envolventes, mas também capturam dados que moldam preferências culturais e limitam horizontes interpretativos. O visitante deixa de interagir apenas com objetos e narrativas construídas por curadores, passando a percorrer caminhos invisíveis determinados por algoritmos. A personalização, que parece ampliar a autonomia do público, pode reduzir sua liberdade de interpretação ao priorizar previsibilidade e coerência estatística. Nesse processo, a IA deixa de ser simples mediadora e se torna dispositivo de normatização, definindo não apenas o que será visto, mas como será visto. Essa captura algorítmica introduz um novo contrato museológico, em que a experiência cultural é inseparável da arquitetura invisível que orienta suas condições de possibilidade.

O conjunto dessas transformações mostra que a inteligência artificial, mais do que infraestrutura transversal, é também dispositivo normativo que captura práticas e reorganiza a vida cultural. Sua presença redefine rotinas institucionais, molda experiências do público e condiciona narrativas a partir de parâmetros invisíveis. Reconhecer esse duplo caráter é fundamental para evitar que a tecnologia seja naturalizada como recurso neutro. A adoção da IA nos museus não consiste em opção meramente técnica, mas em decisão política e ética que impacta regimes de memória e de visibilidade. Ignorar essa dimensão crítica pode levar à redução da experiência museológica a métricas de eficiência, subordinando sua função cultural à lógica algorítmica. Pensar a IA como dispositivo implica, portanto, problematizar seus efeitos normativos e disputar os valores codificados em sua aplicação. Só assim será possível orientar a tecnologia para finalidades democráticas e pluralistas, em vez de consolidar hegemonias culturais e epistemológicas.

## **5. Crítica da tecnologia e disputas sociais**

Andrew Feenberg (2010) sustenta que a tecnologia é uma construção social moldada por escolhas históricas e culturais, nunca um artefato neutro. Essa premissa é essencial para analisar a inteligência artificial nos museus, pois evidencia que algoritmos incorporam valores e interesses desde sua concepção. Bases de dados, categorias de classificação e interfaces traduzem disputas sobre o que deve ser lembrado e o que pode permanecer invisível. A IA, nesse sentido, funciona como mediadora de significados culturais, reorganizando práticas de preservação, curadoria e comunicação. Reconhecer essa dimensão desloca a discussão do plano técnico para o campo político, no qual se decide se a tecnologia reforçará estruturas hegemônicas ou se poderá democratizar a memória cultural. Assim, compreender a IA como construção social significa aceitar que sua incorporação nunca é inevitável, mas resultado de escolhas institucionais deliberadas.

Um dos pontos mais críticos refere-se aos vieses presentes nos *datasets* que alimentam sistemas algorítmicos. Conjuntos de treinamento tendem a reproduzir desigualdades históricas, privilegiando tradições culturais hegemônicas e invisibilizando outras. Um exemplo são sistemas de reconhecimento de imagem treinados com o cânone europeu, que apresentam dificuldade para identificar artefatos de culturas originárias ou rostos não brancos. Como observa Ciecko (2020), esse tipo de viés pode cristalizar exclusões sob a aparência de neutralidade. Nos museus, as consequências são significativas: algoritmos enviesados podem legitimar narrativas dominantes como se fossem universais, marginalizando epistemologias locais. A IA, nesse contexto, deixa de ser recurso de apoio para tornar-se dispositivo normativo que define quais vozes são amplificadas e quais permanecem silenciadas.

Paul Krugman (2020) acrescenta que o efeito predominante da automação é a ampliação das desigualdades. Benefícios econômicos raramente se distribuem de forma automática e tendem a concentrar-

se em grupos já privilegiados. Nos museus, essa lógica manifesta-se na diferença entre instituições de grande porte, capazes de customizar tecnologias, e museus menores, que permanecem dependentes de pacotes padronizados. A consequência é a intensificação de hierarquias internas ao setor cultural. Além disso, a dependência de plataformas controladas por conglomerados globais reforça a concentração de poder, criando vínculos assimétricos entre instituições locais e corporações estrangeiras. Esse quadro evidencia que a IA não apenas reconfigura processos técnicos, mas também reproduz tendências macroeconômicas de concentração. A resposta necessária não está na rejeição da tecnologia, mas na disputa consciente por sua normatividade, orientando-a a favor da pluralidade e da democratização cultural.

A dimensão geopolítica desse problema é destacada por Couldry e Mejias (2019), que conceituam a colonialidade digital. Para os autores, a extração massiva de dados equivale a uma nova forma de apropriação, na qual fluxos informacionais substituem matérias-primas como base da assimetria global. Museus do Sul Global enfrentam, assim, uma dupla vulnerabilidade: seus acervos são processados em servidores estrangeiros e suas memórias são traduzidas por modelos treinados majoritariamente em inglês. Esse arranjo compromete a soberania cultural e dificulta o reconhecimento de epistemologias locais. A IA, nesse contexto, não apenas reforça desigualdades históricas, mas as acelera, consolidando narrativas centradas no Norte Global. Reconhecer esse risco é fundamental para que instituições periféricas possam reivindicar autonomia e participar ativamente da governança de seus patrimônios digitais, evitando a condição de consumidoras passivas de tecnologias importadas.

Outro desafio é a tendência de reduzir a experiência museológica a métricas de eficiência, como acessos, permanência e recomendações. Essa ênfase aproxima-se do que Feenberg (2010) chama de naturalização de parâmetros técnicos: escolhas políticas são apresentadas como inevitáveis, ocultando sua dimensão contingente. Quando visitas são avaliadas por indicadores estatísticos, corre-se o risco de transformar a mediação cultural em processo padronizado,

subordinado a algoritmos que priorizam previsibilidade. O visitante passa a ser compreendido como usuário ajustado a métricas, e não como sujeito de interpretação plural. Essa redução compromete a função crítica do museu, convertendo experiências culturais em relatórios de desempenho. Reconhecer essa armadilha é passo essencial para que a adoção da IA não esvazie a dimensão democrática da instituição. A tecnologia deve ser orientada para fortalecer diversidade e experimentação, em vez de limitar o campo interpretativo a parâmetros quantitativos.

Em síntese, a incorporação da inteligência artificial deve ser compreendida como disputa social e cultural. A IA pode ser orientada para reforçar hegemonias ou para pluralizar narrativas, dependendo das escolhas institucionais que normatizam seu uso. Museus que adotam tecnologias de modo acrítico correm o risco de reproduzir desigualdades e invisibilizar vozes subalternizadas. Em contrapartida, instituições que reconhecem o caráter político da IA podem disputar seus rumos, moldando-a a partir de princípios éticos e sociais. A questão, portanto, não é aceitar ou rejeitar a tecnologia, mas interrogar como sua normatividade será construída e a serviço de quais valores será mobilizada. Essa perspectiva reafirma que a IA não é destino inevitável, mas campo aberto de disputas no qual se decide o futuro da memória cultural.

## **6. Poder, progresso e escolhas institucionais**

A história das tecnologias de propósito geral mostra que seus efeitos nunca são lineares ou automaticamente benéficos. Como discutem Acemoglu e Johnson (2023) em *O poder e o progresso*, o impacto de inovações como a eletricidade ou a internet dependeu mais das escolhas institucionais do que de sua potência intrínseca. A inteligência artificial deve ser analisada sob a mesma lógica: seus resultados não decorrem apenas de avanços técnicos, mas das disputas políticas e sociais que moldam seus rumos. No campo museológico, isso significa que a adoção da IA não é destino inevitável, mas decisão cultural que determinará se a tecnologia reforçará

estruturas de poder já estabelecidas ou se será orientada para ampliar o acesso e diversificar narrativas. Museus que assumirem postura crítica terão maior capacidade de influenciar o rumo normativo da IA, evitando que sua naturalização reforce hegemonias ou reduza a complexidade cultural.

Estudos recentes reforçam essa ambivalência ao mostrar que os impactos da IA tendem a ser mais graduais do que sugerem os discursos triunfalistas. Em *The Simple Macroeconomics of AI*, Acemoglu (2024) estima que, mesmo com rápida difusão, apenas 4,6% das tarefas produtivas nos Estados Unidos serão automatizadas diretamente pela IA na próxima década. Esse dado contrasta tanto com visões catastróficas de substituição em massa quanto com expectativas de revolução instantânea. No contexto museológico, significa que a centralidade do trabalho humano não será eliminada, mas redefinida em relação a sistemas algorítmicos. O desafio não é apenas medir ganhos de eficiência, mas compreender como a naturalização da IA reconfigura práticas curatoriais, regimes de autoridade e formas de mediação. A lição de Acemoglu é clara: os impactos da tecnologia dependem menos de sua capacidade técnica e mais das escolhas institucionais que orientam sua incorporação.

Ethan Mollick (2024) complementa esse debate ao descrever cenários de equipes híbridas compostas por humanos e algoritmos. Em suas pesquisas, grupos que incorporaram o GPT-4 em fluxos de trabalho realizaram 12% mais tarefas, 25% mais rápido e com qualidade 40% superior. Para explicar essas dinâmicas, Mollick introduz as categorias de “centauros”, que alternam entre humano e máquina, e “cyborgs”, que integram a IA de forma contínua. No campo museológico, essas categorias ajudam a pensar como curadores, educadores e gestores podem trabalhar em cooperação com algoritmos, ampliando capacidades analíticas e interpretativas. Entretanto, o ganho não é automático: a efetividade depende de decisões institucionais sobre como e quando integrar a IA. Utilizada de forma acrítica, a tecnologia pode produzir resultados superficiais; estratégicamente incorporada, pode gerar saltos de qualidade na gestão, na pesquisa e na mediação. A experiência dos museus,

portanto, dependerá de escolhas conscientes sobre valores e finalidades.

A ambivalência da inteligência artificial confirma que ela não deve ser vista como destino inevitável, mas como projeto político-cultural em disputa. Como tecnologia de propósito geral, redefine ecossistemas; como dispositivo, captura práticas e normatiza condutas. Agamben (2005) mostra que dispositivos instauram regimes de visibilidade; Feenberg (2010) enfatiza que toda tecnologia expressa escolhas sociais; Krugman (2020) alerta que a automação tende a ampliar desigualdades, salvo quando acompanhada de mecanismos deliberados de redistribuição. Reunidos, esses aportes revelam que a IA nos museus não é apenas recurso instrumental, mas campo de disputa que afeta memória, autoridade e justiça cultural. Cabe às instituições decidirem se sua normatividade será estruturada a serviço da concentração de poder ou como oportunidade de ampliar diversidade e participação. A forma como museus enfrentarem esse desafio determinará se a inteligência artificial será apropriada como instrumento de hegemonia ou como recurso crítico de democratização da experiência cultural.

## **7. Considerações finais**

A inteligência artificial ocupa, nos museus, posição semelhante à que as tecnologias digitais alcançaram duas décadas atrás. Deixa de ser tratada como experiência isolada e passa a funcionar como infraestrutura normativa, invisível e constitutiva. Parry (2013) identificou no digital o “fim do começo”, quando a novidade se transforma em condição cotidiana. Hoje, observa-se o “começo do fim” da IA como inovação extraordinária. Esse processo, no entanto, não é neutro: envolve decisões políticas e institucionais que moldam quais usos serão legitimados e a serviço de quais valores. Reconhecer a IA como tecnologia de propósito geral e como dispositivo normativo é essencial para compreender que sua adoção nos museus não é técnica, mas social e cultural. A questão relevante não consiste em aceitar ou rejeitar

a tecnologia, mas em disputar os significados e as implicações de sua normatividade para a memória coletiva.

A contribuição deste capítulo reside em dois movimentos. O primeiro foi historicizar a normatividade algorítmica como continuidade do processo pós-digital descrito por Parry (2013). A IA, tal como o digital, desloca-se de recurso experimental para condição estrutural da vida institucional. O segundo movimento consistiu em defender que os museus assumam protagonismo crítico diante desse novo regime tecnológico. Não basta adotar ferramentas de IA, é preciso moldar seus usos a partir de princípios de pluralidade cultural, justiça epistêmica e responsabilidade social. Ao combinar essas duas perspectivas, busca-se oferecer um quadro analítico que permita compreender a IA não apenas como recurso técnico, mas como campo de disputas políticas e culturais. Com isso, os museus podem posicionar-se não como consumidores passivos de soluções externas, mas como agentes deliberativos capazes de tensionar a arquitetura invisível da tecnologia em favor de horizontes democráticos.

A metáfora inicial do capítulo ajuda a sintetizar o argumento: certas tecnologias visitam os museus de modo passageiro, enquanto outras se instalam silenciosamente até se confundirem com sua estrutura. A inteligência artificial pertence a esta segunda categoria, mas sua naturalização não é destino inevitável. Como lembra Feenberg (2010), toda tecnologia carrega escolhas sociais; Agamben (2005) mostra que dispositivos capturam condutas e subjetividades; e Acemoglu e Johnson (2024) demonstram que tecnologias de propósito geral podem tanto concentrar poder quanto gerar progresso inclusivo. A normatividade da IA, portanto, não deve ser delegada ao mercado ou a corporações globais. Cabe aos museus assumirem papel ativo ao questionar algoritmos, promover literacia digital crítica e deliberar sobre seus usos. Somente assim será possível orientar a tecnologia para princípios de justiça, diversidade e responsabilidade, evitando que sua naturalização reforce hegemonias e reduza a complexidade da experiência cultural.

## Referências

- ACEMOGLU, Daron. The simple macroeconomics of AI. Cambridge, MA: **National Bureau of Economic Research**, 2024. (NBER Working Paper Series, n. 32487). DOI: <https://doi.org/10.3386/w32487>.
- ACEMOGLU, Daron; JOHNSON, Simon. **O poder e o progresso:** nossa luta milenar por tecnologia e prosperidade. Tradução de Claudio Figueiredo. Rio de Janeiro: Objetiva, 2024.
- AGAMBEN, Giorgio. O que é um dispositivo? Tradução de Rafael Alonso. **Outra Travessia**, Florianópolis, n. 5, p. 9-16, 2005.
- ARTS MANAGEMENT AND TECHNOLOGY LAB. **Artificial intelligence at the Barnes Foundation**. Pittsburgh: Carnegie Mellon University, 2019. Disponível em: <https://amt-lab.org/blog/2019/9/artificial-intelligence-at-the-barnes-foundation>. Acesso em: 6 set. 2025.
- CIECKO, Brian. Bias and cultural heritage: AI and museums in the age of algorithms. **Museum International**, v. 72, n. 1–2, p. 24–37, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/13500775.2020.1738021>.
- COULDREY, Nick; MEJIAS, Ulises. **The costs of connection:** how data is colonizing human life and appropriating it for capitalism. Stanford: Stanford University Press, 2019.
- FEENBERG, Andrew. **Between reason and experience:** essays in technology and modernity. Cambridge, MA: MIT Press, 2010.
- KRUGMAN, Paul. **Arguing with zombies:** economics, politics, and the fight for a better future. New York: W.W. Norton & Company, 2020.
- MOLICK, Ethan. **Co-intelligence:** living and working with AI. New York: Portfolio/Penguin, 2024.
- PARRY, Ross. The end of the beginning: normativity in the postdigital museum. **Museum Worlds: Advances in Research**, v. 1, p. 24–39, 2013. DOI: <https://doi.org/10.3167/armw.2013.010103>.
- THE DALÍ MUSEUM. **Dalí lives**. St. Petersburg, FL: The Dalí Museum, 2019. Disponível em: <https://thedali.org/exhibit/dali-lives>. Acesso em: 6 set. 2025.

## **CAPÍTULO 6**

### **RESPONSABILIDADE CIVIL E PROPRIEDADE INTELECTUAL NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

***CIVIL LIABILITY AND INTELLECTUAL PROPERTY IN THE AGE OF ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE***

**Francisco Marcelo Batista Vieira Filho**  
Christus Faculdade Do Piauí- Chrisfapi  
Cocal de Telha - Piauí  
ORCID: 0009-0008-7942-9665  
marcelobatista666v@gmail.com

**Francisca Mara Castro Honorato**  
Christus Faculdade Do Piauí- Chrisfapi  
ORCID: 0009-0006-9254-759X  
Esperantina - Piauí  
maracastro2105@gmail.com

**Francisco Eugênio Carvalho Galvão**  
Christus Faculdade Do Piauí- Chrisfapi  
Piripiri – Piauí  
ORCID: 0000-0002-0898-3916  
euggalvao@uol.com.br

**Sérgio Ricardo Soares**  
Christus Faculdade Do Piauí- Chrisfapi  
srsjuris@hotmail.com  
ORCID:0000-0003-3382-8157  
Piripiri – Piauí

**Geilson Silva Pereira**  
Christus Faculdade Do Piauí-Chrisfapi  
Piripiri - Piauí  
ORCID: 0000-0002-0278-0077  
geilsonsp@hotmail.com

## **RESUMO**

O presente artigo tem como objetivo analisar os desafios da responsabilidade civil e da proteção da propriedade intelectual diante do avanço da inteligência artificial, especialmente na criação de obras artísticas. A problemática central reside na dificuldade de definir os limites entre criação humana e conteúdo gerado por IA, bem como na ausência de normas jurídicas claras que atribuam autoria e responsabilidade nessas situações. O objetivo primário é investigar como o ordenamento jurídico brasileiro pode responder à crescente presença da IA nas produções intelectuais. O objetivo secundário é propor reflexões sobre a necessidade de atualização normativa que proteja os autores sem inviabilizar o desenvolvimento tecnológico. A metodologia adotada é qualitativa, com base em revisão bibliográfica, análise documental de legislações pertinentes e estudo de casos concretos. Justifica-se o estudo pela relevância crescente do tema e pela urgência de se estabelecer critérios jurídicos que promovam equilíbrio entre inovação e segurança jurídica.

**Palavras-chave:** Responsabilidade civil; Propriedade intelectual; Inteligência artificial; Direitos autorais; Inovação.

## **ABSTRACT**

This article aims to analyze the challenges of civil liability and intellectual property protection in the face of the advancement of artificial intelligence, especially regarding the creation of artistic works. The main issue lies in the difficulty of defining the boundary between human creation and AI-generated content, along with the lack of clear legal rules assigning authorship and liability in such cases. The primary objective is to examine how Brazilian law can respond to the growing presence of AI in intellectual productions. The secondary objective is to propose reflections on the need for legal updates that protect authors without hindering technological development. The methodology is qualitative, based on bibliographic review, documentary analysis of relevant legislation, and case studies. The study is justified by the increasing relevance of the subject and the urgency to establish legal criteria that balance innovation with legal certainty.

**Keywords:** Civil liability; Intellectual property; Artificial intelligence; Copyright; Innovation

## **1 INTRODUÇÃO**

No direito contemporâneo, vê-se a importância da responsabilidade civil, dado que esse princípio do Direito Civil possibilita que uma entidade ou uma pessoa tenham suas garantias legais asseguradas pelo ordenamento jurídico, a fim de que sejam reparadas em caso de danos causados (GONÇALVES, 2019). Diante da apresentação desse instituto, denota-se a sua devida manutenção para garantir a harmonia social entre indivíduos e entidades.

Por sua vez, a proteção da propriedade intelectual tem como principal característica proteger obras artísticas de autores de mais diversos âmbitos sobre o uso indevido de suas criações (WACHOWICZ, 2014). Tendo em vista que o surgimento do Direito autoral emergiu de uma lacuna no Direito com a invenção da impressão gráfica, por Johannes Gutenberg (WACHOWICZ, 2014), tornou-se necessário estabelecer normas que assegurassem aos autores o direito exclusivo sobre suas obras, evitando cópias não autorizadas e garantindo a devida remuneração pelo uso de suas criações.

Com o advento das tecnologias do século XXI, a Inteligência Artificial tornou-se um dos temas mais relevantes da atualidade, especialmente após sua popularização global durante a pandemia de 2020. A IA pode ser definida como um campo da computação que desenvolve sistemas capazes de simular a inteligência humana, processando grandes quantidades de dados e aprendendo padrões para realizar tarefas complexas. Atualmente, as redes neurais computacionais permitem que algoritmos de IA componham músicas, gerem pinturas artísticas e até mesmo criem textos e vídeos, baseando-se nas informações fornecidas pelos usuários e no treinamento prévio com bancos de dados extensivos (SOUZA et al., 2024).

A sua aplicação pode se variar em mais diversas áreas, como entretenimento, educação, saúde, no âmbito jurídico entre outros. Especialmente no ordenamento normativo, ao qual a sua execução já é vista no STF através de apelação de recurso, que antes era demorado o recebimento e desde da sua implementação no Poder Judiciário Federal o tempo que o pedido era feito e recebido foi diminuído de 45 minutos a 5 segundos, aproximadamente. (VIEIRA FILHO; GALVÃO; PEREIRA, 2024, p. 267)

Com isso, no âmbito do Direito, a evolução do Aprendizado de Máquina traz novos desafios para a responsabilidade civil a respeito da proteção do direito autoral, especialmente ao problematizar que a manifestação da arte das mais variadas formas é algo de expressão humana, uma característica única do *homo sapiens*. (MORAES, 2023). Consequentemente, a IA pode reproduzir obras protegidas sem autorização. Assim, há um risco maior de violações de direitos autorais para autores sobre a falta de regulamentação específica sobre o uso adequado das redes neurais computacionais.

Após supracitado, este presente artigo tem como objetivo primário analisar a responsabilidade civil no contexto do direito autoral em relação ao uso de sistemas de Aprendizado de Máquina (Machine Learning), com foco especial nas questões jurídicas que surgem devido à criação de conteúdos por inteligência artificial. Este estudo busca compreender como a evolução das tecnologias de IA afeta as normas legais existentes, especialmente em relação à proteção dos direitos dos criadores e à definição de autoria em obras geradas por sistemas autônomos. A necessidade de uma abordagem jurídica mais clara surge com o aumento de casos em que as IA's gerem conteúdo derivado ou inspirado por obras protegidas por direitos autorais, sem o devido reconhecimento ou compensação aos criadores originais.

Ademais, salienta-se o objetivo secundário de investigar as implicações da responsabilidade civil no uso de redes automatizadas para a criação de conteúdo, buscando alternativas jurídicas que possam garantir a proteção dos direitos autorais sem comprometer a inovação tecnológica, de tal forma que vise explorar as diferentes

formas de atribuição de responsabilidade, seja ela subjetiva ou objetiva, quando se trata de infrações cometidas por sistemas autônomos.

Este estudo se justifica pelo crescente uso de redes neurais para gerar textos, imagens, músicas e entre outros, o que tem levantado novas questões jurídicas no campo do direito autoral, especialmente no que diz respeito à responsabilidade civil. A capacidade dessas tecnologias de criar conteúdo a partir de dados existentes, muitas vezes protegidos por direitos autorais, coloca em dúvida a autoria e a titularidade dessas obras. Isso gera desafios para o direito autoral tradicional, que foi concebido para proteger criações humanas, uma vez que as obras geradas por IA podem ser derivadas ou inspiradas em criações de terceiros, sem o devido consentimento ou compensação.

Dessa forma, faz-se essencial entender como os sistemas de Aprendizado de Máquina e as redes neurais utilizadas para criar imagens e músicas impactam a definição de responsabilidade legal e como as regulamentações devem evoluir para garantir tanto a proteção dos direitos dos criadores quanto o incentivo à inovação tecnológica.

Com base na análise do estudo, a seguinte metodologia aplicada foi dividida em dois momentos: no primeiro, buscou-se identificar a conceituação e a expansão da propriedade intelectual no Direito Civil brasileiro, bem como o desenvolvimento da inteligência artificial, com ênfase nos riscos que a falta de proteção normativa pode gerar para a responsabilidade civil dos envolvidos. Foram incluídos dados que destacam como o uso dessa tecnologia pode resultar em desafios jurídicos significativos, como a atribuição de responsabilidade por violações de direitos autorais e danos decorrentes de decisões ao uso.

Finalmente, para reforçar a análise, foram examinados relatórios e dados públicos disponibilizados no meio acadêmico e canais de notícias sobre o uso de IA em criações de imagens e o impacto do direito autoral aos artistas. Os dados coletados foram organizados e interpretados à luz das teorias discutidas na literatura revisada, como as abordagens críticas ao uso de tecnologias emergentes no Direito, o que permitiu uma compreensão aprofundada dos desafios e oportunidades que a IA apresenta no sistema jurídico brasileiro.

## **2 OS MAIS DIVERSOS MODELOS DE REDES NEURAIS**

Com a popularização da inteligência artificial surgiu-se vários modelos generativos como Chat GPT, com seu nome remetente ao treinamento ao qual foi submetido, “*generative pre-trained transformer*”. Para o bom funcionamento desse chat, foram disponibilizados milhões de dados de conversas para gerar um diálogo com base em texto pré-treinado (MEHTA, 2023). Por isso, há uma preocupação crescente, como por exemplo no ambiente acadêmico, acerca da elaboração de trabalhos em consonância com os artigos científicos, pela forma que ela consegue dissertar e se comportar de maneiras diversas para se moldar de acordo com o objetivo do usuário, graças a sua forma autônoma de geração de textos (DE-FARIAS, 2023).

Assim como o ChatGPT revolucionou a geração de textos, o Dall-E representa um avanço significativo na criação de imagens por meio da inteligência artificial, permitindo a produção de ilustrações detalhadas a partir de descrições textuais. O nome se remete a *Wall-E*, o filme da Pixar, e o pintor Salvador Dalí. De forma semelhante ao Chat GPT, o Dall-E é treinado por milhares de imagens no seu banco de dados permitindo assim a geração de pinturas com alto grau de precisão estando em seu modelo mais recente, o Dall-E 3 (Techtudo, 2025).

Com o lançamento inicial em 2021, o Dall-E 1 foi o modelo usado para teste antes de ser disponibilizado ao público em geral. Em 2022 o modelo número 2 foi lançado, com a capacidade de mesclagem de diferentes estilos e conceitos para gerar uma imagem através de um processo mais refinado que aquele conseguido pela sua primeira versão. Como supracitado o modelo está na sua versão de número 3, trazido em 2023, que difere das versões antecessores pelo fato de trazer detalhes maiores e melhores, além de mais realistas do que a segunda versão, aprimorando as texturas e consonância em cores com iluminação realista. Além disso, ele possui a capacidade de editar a imagem para remoção ou inserir um objeto na imagem já gerada e com

acesso gratuito de até 3 gerações de imagem por dia, disponibilizando também uma assinatura mensal.

Dessa forma, a evolução dos modelos generativos demonstra um avanço expressivo na capacidade das inteligências artificiais em reproduzir e criar conteúdo com alta precisão e qualidade. Esses modelos não apenas impactam a produção de textos e imagens, mas também levantam questionamentos éticos e jurídicos sobre autoria e originalidade, especialmente em contextos acadêmicos e profissionais. Diante desse cenário, a presente pesquisa busca analisar as implicações jurídicas da utilização dessas tecnologias, com ênfase na responsabilidade civil e no direito autoral.

Este estudo utilizou uma abordagem qualitativa, com foco em revisão bibliográfica para investigar o impacto da inteligência artificial no ramo da proteção da propriedade intelectual no âmbito do Direito Civil. A pesquisa iniciou-se com a seleção criteriosa de fontes acadêmicas e jurídicas relevantes, como artigos científicos, livros e publicações de órgãos especializados, entre eles a página Techtudo, especializada em notícias de tecnologia. A escolha dessas fontes se justificou pela necessidade de construir um panorama abrangente e confiável sobre a proteção do direito autoral com a disseminação da IA contexto social brasileiro, buscando autores e instituições de reconhecida autoridade no campo do Direito e da tecnologia.

### **3 FALTA DE REGULAMENTAÇÃO ESPECÍFICA E SEUS RISCOS FUTUROS**

Apesar de o ordenamento jurídico brasileiro dispor de princípios gerais da responsabilidade civil, ainda não há normas específicas que tratem dos efeitos jurídicos decorrentes do uso da inteligência artificial. Essa lacuna legislativa gera insegurança jurídica tanto para os usuários quanto para os desenvolvedores dessas tecnologias. Na ausência de diretrizes claras, torna-se difícil delimitar, por exemplo, quem seria o responsável em casos de danos causados por decisões autônomas de

sistemas inteligentes: o fabricante, o programador, o usuário ou o próprio sistema?

Essa indefinição pode comprometer a efetividade da tutela jurisdicional e dificultar o acesso à reparação por parte das vítimas. Caso essa ausência normativa persista, corre-se o risco de se criar um "vácuo de responsabilidade", em que os danos causados pela IA não sejam atribuídos a ninguém, frustrando o princípio da reparação integral do dano previsto no Código Civil.

Atualmente até existe o Direito Digital com base em algumas normas, mas nada voltado 100% a era digital como a tecnologia em alta que são as Inteligências Artificiais das mais diversas áreas que possa se imaginar. O Código Civil já está ultrapassado em muito matéria que ela aborda, com passado de mais de 20 anos da promulgação e vigência do Código de 2002

Quando surgir questionamentos sobre a responsabilidade dos atos ilícitos praticados por algoritmos autônomos quem vai ser responsabilizado por isso? Com base nesse questionamento se faz necessário atualização na legislação com base que segundo Silva e Pires (2017) explanam no seu estudo ao robô, que se refere a inteligência artificial possuir de fato inteligência autônoma igual ou superior de um humano comum seria ela imputável a ela danos que esse IA poderá cometer, mas, no entanto, isso seria necessário caso houvesse uma mudança na legislação brasileira.

No contexto brasileiro hoje, não há menções de quem é a responsabilidade dos atos ilícitos da computadores autônomos, caso haja necessário imputar um crime qual seria a responsabilidade do responsável, poderia imputar ao desenvolvedor ou empresa que fornece a inteligência, a pessoa que é usuário que permitiu que o dano ocorresse de alguma forma, ou o próprio algoritmo que seria responsabilizado por isso.

Dessa forma, evidencia-se a urgência de um marco legal específico que regulamente as responsabilidades decorrentes da atuação de sistemas de inteligência artificial no ordenamento jurídico brasileiro. A ausência de normas claras não apenas compromete a efetividade do sistema de responsabilização civil, como também

fragiliza a confiança social na adoção de tecnologias autônomas. Sem um regramento que delimite os sujeitos responsáveis, a reparação de danos pode ser inviabilizada, contrariando princípios fundamentais do direito, como o da dignidade da pessoa humana e o da segurança jurídica.

Portanto, é imperioso que o legislador brasileiro avance na construção de dispositivos legais que contemplem as peculiaridades da inteligência artificial, estabelecendo critérios objetivos e subjetivos para a responsabilização em caso de danos. Somente com um arcabouço normativo moderno e eficaz será possível compatibilizar o desenvolvimento tecnológico com a proteção dos direitos fundamentais, evitando lacunas jurídicas que possam favorecer a impunidade ou a insegurança das relações jurídicas mediadas por algoritmos inteligentes.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante disso, o resultado do levantamento e um manifesto provido em 2024 fez que mais de 10 mil artistas de *Hollywood* assinassem um protesto se posicionando contra o uso não autorizado de suas obras para treinar inteligências artificiais generativas, destacando a preocupação com a remuneração justa dos criadores de conteúdo (PODER360, 2024). Algo que impacta diretamente os artistas, como atores, roteiristas, cantores, pintores e etc. pois grandes empresas como a *Disney* ou *Wanner* podem colocar cláusulas de contrato que elas podem usar o direito de imagem do artista em suas obras futuras.

Observa-se que o impacto vem também de grandes corporações como supracitado. A empresa do empresário Mark Zuckerberg, a Meta, admitiu em 2025 que fez *download* de livros por *torrents* de forma ilegal para treinar a sua inteligência artificial e com isso foi demonstrado que cerca de 81,7 Terabytes de livros, artigos e outro materiais protegidos por direito autoral foram disponibilizados à IA. As pessoas que foram lesadas pela empresa estão buscando pelo meio judicial na justiça

americana a reparação dos danos sofridos pelos seus materiais ilegais usados pela Meta.

O ordenamento jurídico brasileiro protege as propriedades intelectuais nas esferas penal e civil extravagantes, além da reparação da responsabilidade. A Lei extravagante nº 9.610/1998, a Lei de Direitos Autorais, é a principal norma que regulamenta a proteção das obras intelectuais no Brasil. Seu objetivo é assegurar aos criadores o controle sobre suas criações, garantindo-lhes direitos patrimoniais e morais. De acordo com essa legislação, o autor possui o direito exclusivo de utilizar, reproduzir e autorizar o uso de sua obra, além de protegê-la contra modificações não autorizadas que possam comprometer sua integridade (BRASIL, 1998).

No contexto da inteligência artificial, essa regulamentação tem sido amplamente debatida, uma vez que a criação automatizada de conteúdo levanta questionamentos sobre titularidade, violação de direitos e a necessidade de novas diretrizes para acompanhar os avanços tecnológicos. Ademais, no contexto da época da criação da lei supracitada, o uso de aprendizado de máquinas era surreal e isso impacta diretamente a norma, uma vez que pode abrir brechas jurídicas por falta de regulamentação do uso de algoritmos autônomos.

Na referida lei supracitado no seu art. 12 estabelece que “para se identificar como autor, poderá o criador da obra literária, artística ou científica usar de seu nome civil, completo ou abreviado até por suas iniciais, de pseudônimo ou qualquer outro sinal convencional” (Brasil, 1998). Isso intriga o ordenamento jurídico que estabelece a pessoa física ou jurídica, mas as criações feitas pela IA podem ser registradas como uma pessoa física.

É claro o avanço da inteligência artificial no meio artístico, e em um cenário onde a tecnologia se faz essencial para a sociedade contemporânea, é preciso estabelecer limites entre a criação das redes neurais e as obras humanas. A criação de obras por meio de redes neurais, muitas vezes de forma indiscriminada, gera um prejuízo muito maior que apenas o constrangimento dos autores, gera uma dificuldade de distinguir entre o que é original e o plágio, uma vez que a inteligência artificial traz em si uma vasta gama de dados armazenados, graças à

sua capacidade de absorção de conhecimento através de experiências modelo, podendo se utilizar disso para usar de referências a imitações em suas criações.

Além disso, a ausência de previsão legal específica quanto à autoria e responsabilidade por criações geradas por inteligência artificial expõe uma lacuna no ordenamento jurídico brasileiro. Ainda que se reconheça que os sistemas de IA atuam de forma autônoma, é inegável que há sempre uma figura humana responsável por seu treinamento, alimentação de dados ou finalidade de uso. Essa cadeia de participação humana deve ser considerada ao se discutir a responsabilização por danos causados, direta ou indiretamente, por conteúdos desenvolvidos artificialmente. Nesse sentido, torna-se necessário um novo olhar jurídico que integre os princípios da responsabilidade objetiva e subjetiva, de modo a compatibilizar os avanços tecnológicos com os fundamentos da proteção autoral.

Por fim, cabe destacar que o avanço da IA não deve ser visto como uma ameaça à criatividade humana, mas como um fenômeno que exige regulamentação consciente e eficaz. O direito à propriedade intelectual deve ser resguardado frente à imensidão de dados utilizados pela IA, e, ao mesmo tempo, deve haver incentivo à inovação tecnológica dentro de parâmetros éticos e legais. A criação de diretrizes jurídicas específicas para o uso da inteligência artificial é um passo essencial para que se mantenha a segurança jurídica e o respeito aos direitos dos autores, preservando a originalidade e a integridade das obras intelectuais em tempos de revolução digital.

## **REFERÊNCIAS**

WACHOWICZ, Marcos. **Direito Autoral**. Disponível em: [https://ge-dai.ufpr.br/wp-content/uploads/2024/08/artigo\\_marcoswachowicz\\_direitoautoral.pdf](https://ge-dai.ufpr.br/wp-content/uploads/2024/08/artigo_marcoswachowicz_direitoautoral.pdf). Acesso em: 3 fev. 2025.

SOUZA, Alessandro Vitor de; SOUZA, Érika Aparecida de Moura e; CRUZ, Tânia Cristina da Silva; ANDRADE, Rafael Leite Pinto de. **Inteligência Artificial e Direito: uma análise contemporânea**. Revista Foco, São Paulo, 2024. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/6223/4520>. Acesso em: 3 fev. 2025.

MORAES, Andrezza Ferreira de. **Inteligência artificial e direito autoral: pinturas produzidas por IA e Legal Framework para uma Lege Ferenda.** 2023. Disponível em: [https://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/12474/AndrezzaFerreirade-Moraes\\_.pdf?sequence=1](https://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/12474/AndrezzaFerreirade-Moraes_.pdf?sequence=1). Acesso em: 4 fev. 2025

MONARD, Maria Carolina; BARANAUSKAS, José Augusto. Conceitos sobre aprendizado de máquina. **Sistemas inteligentes-Fundamentos e aplicações**, v. 1, n. 1, p. 32, 2003. Disponível em: <https://dcm.ffclrp.usp.br/~augusto/publications/2003-sistemas-inteligentes-cap4.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2025

MEHTA, Varun. **ChatGPT – An AI NLP Model POV.** 2023. Disponível em: <https://www.ltimindtree.com/wp-content/uploads/2023/02/ChatGPT-An-AI-NLP-Model-POV.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2025.

DE-FARIAS, Salomão-Alencar. **Pânico na Academia! Inteligência artificial na construção de textos científicos com o uso do ChatGPT.** Revista interdisciplinar de marketing, v. 13, n. 1, p. 79-83, 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/368377745>. Acesso em: 6 fev. 2025.

**TECHTUDO. DALL·E 3: o que é e como usar o gerador de imagens da OpenAI.** 2025. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/guia/2025/02/dall-e-3-o-que-e-e-como-usar-o-gerador-de-imagens-da-openai-edsoftwares.ghtml>. Acesso em: 26 mar. 2025.

VIEIRA FILHO, Francisco Marcelo Batista; GALVÃO, Francisco Eugênio Carvalho; PEREIRA, Geilson Silva. **Impacto do Uso da Inteligência Artificial no Direito: Análise dos Perigos e Limitações nos Processos Judiciais e dos Direitos Humanos.** Educação, saúde e direitos humanos: abordagens que promovem qualidade de vida. Editora Inovar, p. 267-278. Disponível em: <https://www.editorainovar.com.br/omp/index.php/inovar/catalog/view/1603/468/2721>. Acesso em: 31 mar. 2025

**PODER360.** Artistas de Hollywood assinam manifesto contra IA. *Poder360*, 25 out. 2024. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/poder-tech/artistas-de-hollywood-assinam-manifesto-contra-ia/>. Acesso em: 1 abr. 2025

**BRASIL. Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.** Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 20 fev. 1998. Disponível

em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9610.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm). Acesso em: 4 abr. 2025.

**Políticas Públicas**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 71-93, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/RBPP/article/download/4951/3643>. Acesso em: 27 mai. 2025.

GONÇALVES, Carlos Roberto. **Responsabilidade Civil**. 10. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.

## **CAPÍTULO 7**

### **USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA DIAGNÓSTICO DE NEOPLASIA CERVICAL**

***USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE DIAGNOSIS OF CERVICAL  
NEOPLASIA***

**Gabriel Nojosa Oliveira**

Centro Universitário Christus (Unichristus)

Fortaleza - Ceará

E-mail: gabriellvr40@gmail.com

**Anderson Almeida Sampaio**

Centro Universitário Christus (Unichristus)

Fortaleza - Ceará

E-mail: anderson.sampaio1974@gmail.com

**Francisca Fernanda Soares Carreiro**

Centro Universitário Christus (Unichristus)

Fortaleza - Ceará

E-mail: sfernanda82@gmail.com

**Matheus Miranda de Sousa**

Centro Universitário Christus (Unichristus)

Fortaleza - Ceará

E-mail: mirandamatheus979@gmail.com

**Francisco Jaime Andrade Neto**

Centro Universitário Christus (Unichristus)

Fortaleza - Ceará

E-mail: jaime.andradee@gmail.com

**Chris Evert Moura Tabosa de Figueiredo**

Centro Universitário Christus (Unichristus)

Fortaleza - Ceará

E-mail: chris.mtabosa@gmail.com

## **RESUMO**

A inteligência artificial tem se mostrado uma ferramenta promissora nos últimos anos, alcançando também o campo médico. Uma de suas principais aplicações está no diagnóstico de neoplasias cervicais, oferecendo vantagens significativas em relação aos métodos tradicionais. Este estudo realizou uma revisão narrativa de literatura com publicações nos últimos cinco anos, com o objetivo de reunir as principais descobertas sobre o tema. A busca foi conduzida no PubMed utilizando os descritores: “Artificial Intelligence”, “Diagnosis”, “Computer-Assisted”, e “Cervical Intraepithelial Neoplasia”. Foram identificados 40 artigos, dos quais apenas 8 atenderam aos critérios de inclusão. Os resultados demonstraram que a principal aplicação da inteligência artificial está no rastreamento do câncer cervical, especialmente como exame de triagem. Entretanto, algumas limitações foram apontadas, como a influência da qualidade das imagens e a necessidade de validação por especialistas. Este estudo apresenta as mesmas limitações inerentes a qualquer revisão narrativa.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial; Diagnóstico; Neoplasia Intraepitelial Cervical; Assistida por Computador.

## **ABSTRACT**

Artificial intelligence has become a promising tool in recent years, extending to the medical field. One of its main applications is in the diagnosis of cervical neoplasms, offering significant advantages over traditional methods. This study conducted a narrative literature review of articles from the past five years, aiming to summarize the main findings on the subject. The PubMed database was searched using the following keywords: “Artificial Intelligence”, “Diagnosis”, “Computer-Assisted”, and “Cervical Intraepithelial Neoplasia”. Forty scientific papers were identified, of which only eight met the inclusion criteria. Results showed that the primary use of artificial intelligence is in cervical cancer screening, particularly as a triage test. However, some limitations were noted, such as image quality issues and the need for validation by specialists. This study is subject to the same limitations as any narrative review.

**Keywords:** Artificial Intelligence; Diagnosis; Computer-Assisted Cervical; Intraepithelial Neoplasia.

## **1. Introdução**

A inteligência artificial se tornou uma ferramenta bastante promissora nos últimos anos. Podemos notar que a sua construção foi marcada por longos desafios para se tornar a tecnologia que consegue utilizar da automatização e da análise detalhada dos dados para resolver problemas (XU et al., 2021).

A ferramenta inteligência artificial é usada como uma tecnologia a qual permite desenvolver um raciocínio lógico baseado em todas as informações do banco de dados já registrados, um desenho cognitivo para resolver uma situação problema e aprender através dos seus sentidos de reconhecimento as novas habilidades para se aprimorar a situação contextual (NADKARNI; OHNO-MACHADO; CHAPMAN, 2011; JI et al., 2021; PARISI, et al., 2019). Com o passar do tempo, novas tecnologias já estão sendo criadas e projetadas para aprimorar ainda mais o desenvolvimento das inteligências artificiais para escala global (ABADI et al., 2016).

Essa tecnologia começou a ser usada em larga escala para várias áreas profissionais, e um dos campos que ainda está testando a sua eficácia seria a medicina. Uma das áreas mais específicas em que a inteligência artificial está sendo mais usado seria a identificação, com maior sensibilidade e especificidade, no diagnóstico de neoplasia e seu estadiamento. Já foram realizadas pesquisas que mostram o quanto o uso da inteligência artificial pode ser usado como triagem para a identificação de câncer intraepitelial cervical, mostrando tamanha vantagem sobre a maneira tradicional (BAO et al., 2020.).

Para identificar com maior grau de certeza, o trabalho realizado por LIU et al. (2025) mostra com amostra e análise vindo muito maior no uso da inteligência artificial para identificação no diagnóstico de identificação cervical. Com as grandes vantagens para analisar a citopatologia cervical, várias novas tecnologias envolvendo a

inteligência artificial já estão sendo testadas e validadas para conseguir realizar esses procedimentos diagnósticos (WANG et al., 2024).

Portanto, não se pode negar a tamanha vantagem para identificação de diagnóstico cancerígeno cervical nas pacientes mulheres. Mas, é necessário que os profissionais da área possam sempre ficar atualizados com as novas descobertas encontradas com o uso da inteligência artificial para identificação do câncer cervical em mulheres. Por causa disso, este trabalho procura fazer um levantamento dos últimos 5 anos sobre as principais descobertas sobre o assunto com a finalidade de atualizar ao leitores sobre o progresso que está se desenvolvendo com o uso da inteligência artificial na citologia das neoplasias intraepiteliais cervicais.

## **2. Procedimentos Metodológicos**

Foi realizada uma revisão narrativa de literatura. Esse tipo de trabalho tem como finalidade principal discutir um assunto amplo de um determinado tema para estimular a atualização e o primeiro contato de conhecimento (ENFERM, 2007). Esse tipo de revisão não possui uma metodologia considerada rígida a ponto de haver uma checagem das informações adquiridas e, geralmente, ela é marcado por um viés do próprio autor.

O site de busca escolhido para este trabalho foi o Pubmed, usando os seguintes descritores selecionados: "Artificial Intelligence"; "Diagnosis", "Computer-Assisted" "Cervical Intraepithelial Neoplasia" para buscar uma revisão de artigos sobre o uso da inteligência artificial para o diagnóstico de neoplasias na região cervical na mulher.

A pesquisa foi realizada no período de agosto a setembro de 2025. Os critérios de inclusão selecionados foram artigos científicos de qualquer metodologia relacionados ao tema dos últimos 5 anos. Os critérios de exclusão foram os estudos que não foram dos últimos 5 anos.

### **3. Resultados**

Foram encontrados no site de busca do Pubmed 40 trabalhos científicos, porém apenas 8 destes artigos foram aceitos nos critérios de inclusão. Todos os artigos foram lidos na íntegra para conseguir realizar uma análise bem mais aprofundada e também detalhada sobre as atualizações do uso da inteligência artificial no campo da neoplasias cervicais.

### **4. Discussão**

Os artigos encontrados relataram elevada acurácia na identificação de neoplasias cervicais. Os resultados corroboram a literatura ao indicar que a inteligência artificial pode ser uma ferramenta promissora para a triagem citológica, especialmente em casos de lesões de alto grau (DELLINO et al., 2024; HAYS, 2024; WU et al., 2024). Além disso, alguns estudos destacaram vantagens adicionais, como a aplicabilidade em cenários com poucos recursos e o reforço na possibilidade de uso em larga escala.

A maior parte dos estudos analisados concentrou-se na utilização de imagens citológicas para triagem, avaliando resultados de colposcopia e de papanicolau como forma de reduzir a sobrecarga dos especialistas em citotecnologia e patologia (BAO et al., 2020; BAI et al., 2024; HARINATH et al., 2025; WANG et al., 2021). O estudo de Wang, Ching-Wei et al. (2021), por exemplo, enfatizou a importância da associação de inteligência artificial ao planejamento terapêutico, reforçando sua utilidade como exame de screening.

Observou-se que a maioria dos trabalhos priorizou a avaliação da sensibilidade, frequentemente quando em níveis elevados (BAO et al., 2020; BAI et al., 2024; HARINATH et al., 2025; WANG et al., 2021), ainda que a especificidade tenha variado conforme os protocolos adotados em cada país. Na prática, modelos de triagem assistida podem priorizar casos de maior risco, reduzir retrabalho e encurtar o tempo até a conduta, sem prescindir da validação humana. Em

sistemas públicos, sua aplicação escalável, inclusive por meio de smartphones e microendoscopia, pode ampliar a cobertura e a equidade no rastreamento do câncer do colo do útero (BAO et al., 2020; XUE et al., 2020; HUNT et al., 2021).

Apesar dos avanços, os estudos reforçam que a validação humana permanece indispensável. A inteligência artificial deve atuar como ferramenta para auxiliar, contribuindo para a demarcação de lesões suspeitas e para a triagem inicial. Entretanto, sempre sob supervisão de especialistas (BAI et al., 2024; HARINATH et al., 2025; BAO et al., 2020).

Outra limitação frequentemente destacada foi a influência da qualidade das imagens, associada à necessidade de padronização nos métodos de coleta e de coloração. Trabalhos como os de Yue et al. (2021) e Xue et al. (2020) demonstraram que falhas nesses aspectos podem comprometer a acurácia dos sistemas de inteligência artificial.

Em síntese, os artigos revisados indicam que a inteligência artificial pode ser uma ferramenta com grande potencial para o diagnóstico precoce de neoplasias cervicais, principalmente em programas de rastreamento populacional. Contudo, sua aplicação deve considerar as limitações técnicas e metodológicas, além de respeitar o papel central dos profissionais de saúde na interpretação final dos resultados.

## **5. Considerações Finais**

Este estudo teve como objetivo atualizar os conhecimentos sobre o uso da inteligência artificial no diagnóstico de neoplasias cervicais. Apesar da seleção de apenas oito artigos, foi possível observar que a principal aplicação dessa tecnologia está no rastreamento do câncer do colo do útero, sobretudo como exame de triagem para lesões de alto grau.

Os resultados indicam que a inteligência artificial pode representar uma ferramenta promissora, capaz de otimizar o tempo dos especialistas, ampliar o acesso ao rastreamento e reduzir custos em sistemas de saúde. Contudo, persistem limitações importantes, como a

dependência da qualidade das imagens, a necessidade de padronização dos métodos e a imprescindível validação por profissionais capacitados.

Além disso, este trabalho reforça que revisões narrativas apresentam risco de viés e dependem das escolhas metodológicas do autor, como é o caso da restrição a uma única base de dados. Apesar dessas limitações, a revisão destaca lacunas relevantes a serem exploradas em pesquisas futuras, como a aplicação da inteligência artificial em contextos de poucos recursos, sua utilização em diferentes estágios da neoplasia cervical e o desenvolvimento de equipamentos capazes de fornecer imagens de alta definição para a ferramenta.

### **Referências Bibliográficas**

1. ABADI, Martín et al. {TensorFlow}: um sistema para aprendizado de máquina {em larga escala}. Em: 12º Simpósio USENIX sobre design e implementação de sistemas operacionais (OSDI 16) . 2016. p. 265-283.
2. BAI, Xinru et al. Assessment of efficacy and accuracy of cervical cytology screening with artificial intelligence assistive system. Modern Pathology, v. 37, n. 6, p. 100486, 2024.
3. BAO, Heling et al. Artificial intelligence-assisted cytology for detection of cervical intraepithelial neoplasia or invasive cancer: a multicenter, clinical-based, observational study. Gynecologic Oncology, v. 159, n. 1, p. 171-178, 2020.
4. BAO, Heling et al. The artificial intelligence-assisted cytology diagnostic system in large-scale cervical cancer screening: a population-based cohort study of 0.7 million women. Cancer medicine, v. 9, n. 18, p. 6896-6906, 2020
5. ENFERM, Acta Paul. Revisão sistemática X revisão narrativa. Acta paul enferm, v. 20, p. 2, 2007.
6. HARINATH, Lakshmi et al. Diagnostic performance of the holologic genius digital diagnostics system for low-grade squamous intraepithelial lesion (LSIL) ThinPrep papanicolaou tests. Journal of the American Society of Cytopathology, v. 14, n. 3, p. 199-207, 2025.

7. HUNT, Brady et al. Cervical lesion assessment using real-time microendoscopy image analysis in Brazil: the CLARA study. International journal of cancer, v. 149, n. 2, p. 431-441, 2021.
8. JI, Shaoxiong et al. A survey on knowledge graphs: Representation, acquisition, and applications. IEEE transactions on neural networks and learning systems, v. 33, n. 2, p. 494-514, 2021.
9. LIU, Lei et al. Performance of artificial intelligence for diagnosing cervical intraepithelial neoplasia and cervical cancer: a systematic review and meta-analysis. EClinicalMedicine, v. 80, 2025.
10. NADKARNI, Prakash M.; OHNO-MACHADO, Lucila; CHAPMAN, Wendy W. Natural language processing: an introduction. Journal of the American Medical Informatics Association, v. 18, n. 5, p. 544-551, 2011.
11. PARISI, German I. et al. Continual lifelong learning with neural networks: A review. Neural networks, v. 113, p. 54-71, 2019.
12. WANG, Ching-Wei et al. Artificial intelligence-assisted fast screening cervical high grade squamous intraepithelial lesion and squamous cell carcinoma diagnosis and treatment planning. Scientific Reports, v. 11, n. 1, p. 16244, 2021.
13. WANG, Jue et al. Artificial intelligence enables precision diagnosis of cervical cytology grades and cervical cancer. Nature Communications, v. 15, n. 1, p. 4369, 2024.
14. XU, Yongjun et al. Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. The Innovation, v. 2, n. 4, 2021.
15. XUE, Zhiyun et al. A demonstration of automated visual evaluation of cervical images taken with a smartphone camera. International Journal of Cancer, v. 147, n. 9, p. 2416-2423, 2020.
16. YUE, Zijie et al. Automatic acetowhite lesion segmentation via specular reflection removal and deep attention network. IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, v. 25, n. 9, p. 3529-3540, 2021.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**



**Liliane Pereira de Souza**

Doutora em Educação pela Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). Foi aluna especial do doutorado da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Mestra em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Possui graduação em Administração, Pedagogia e Sociologia. É avaliadora externa convidada da Comissão de Seleção e de Julgamento de Projetos de Extensão e Pesquisa da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS, CNPq e FAEPRGS) desde 2016. É revisora do periódico Revista Docência do Ensino Superior da Universidade Federal de Minas Gerais. É professora universitária em cursos de graduação e pós-graduação, além de pesquisadora desde 2005.

## **ÍNDICE REMISSIVO**

### **A**

- Algoritmos inteligentes, 6, 72, 76, 106
- Análise detalhada, 113
- Aprendizagem, 13, 23, 29, 31, 34, 35, 38, 74
- Atividades acadêmicas, 11
- Automação de tarefas, 28, 30
- Automatização, 89, 113
- Autoria, 5, 32, 37, 69, 70, 71, 75, 76, 99, 101, 102, 104, 108

### **C**

- Celeridade processual, 42, 46, 62, 63
- Cenário educacional, 13
- Competências digitais, 11, 17, 27, 29
- Confiabilidade das informações, 11

### **D**

- Deep learning, 66, 67, 68, 69, 71, 73, 78
- Dependência tecnológica, 11, 21, 23, 32
- Desafios pedagógicos, 21
- Desigualdades, 31, 37, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 84, 91, 92, 93, 95
- Diretrizes institucionais, 11
- Docentes, 11, 12, 13, 14, 17, 22, 23, 25, 28, 33, 36, 37

### **E**

- Ecossistema, 29, 39
- Ensino superior, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23
- Ética, 5, 7, 11, 21, 22, 23, 28, 30, 33, 37, 67, 70, 73, 75, 78, 90
- Exclusão digital, 33, 38, 70, 72

### **F**

- Ferramentas tecnológicas, 42, 61, 62
- Formação docente, 20, 27, 29, 37, 38

### **G**

- Governança tecnológica, 67

### **I**

- Informatização, 43, 50, 58, 64, 85
- Inovações tecnológicas, 49
- Integridade acadêmica, 17, 21, 32
- Inteligência artificial, 6, 7, 39, 40, 44, 45, 54, 55, 56, 59, 61, 63, 64, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 95, 96, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 112, 113, 114, 115, 116, 117
- Inteligência Artificial Generativa, 11, 12, 15
- Inteligência humana, 39, 100

Investimento, 22, 27, 38

**L**

Limitações, 38, 68, 73, 79, 112, 116, 117

**M**

Machine learning, 47, 68, 71, 80

Mediador, 22, 27, 29, 38

Monitoramento, 69, 72, 90

**N**

Naturalização da IA, 84, 94

Normas jurídicas, 99

**O**

Oportunidades, 27, 68, 70, 75, 77, 78, 87, 102

Ordenamento jurídico, 99, 100, 104, 105, 107, 108

**P**

Pandemia, 44, 74, 100

Pensamento crítico, 13, 17, 19, 22, 30

Plágio, 5, 11, 13, 17, 21, 107

Plataformas educacionais, 32

Práticas pedagógicas, 6, 29, 34

Previsibilidade, 90, 93

Privacidade, 11, 17, 19, 27, 30, 32, 35, 68

Processo eletrônico, 45, 49, 50, 51, 53, 58, 59, 64

Produtividade, 48, 49, 54, 61, 62, 76

*Prompts*, 30

Propriedade intelectual, 5, 6, 99, 100, 102, 104, 108

**R**

Recursos tecnológicos, 44, 45, 46, 49, 61

Rede social, 46

Redução de custos, 54, 56, 74

Regulamentações, 21, 22, 102

Responsabilidade civil, 6, 99, 100, 101, 102, 104

**S**

Superficialidade, 11, 21, 23

**T**

Tecnologia, 6, 22, 27, 28, 30, 31, 34, 35, 37, 38, 44, 47, 48, 50, 54, 55, 58, 60, 61, 62, 64, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 82, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 102, 104, 105, 107, 113, 116

Tecnologias digitais, 6, 33, 37, 70, 72, 82, 95

Tendências, 55, 76, 92

Trabalho invisível, 30

**V**

Validação humana, 115, 116

Vieses algorítmicos, 27, 35, 38, 40, 78

Virtualização, 43, 44, 49, 50

ISBN 978-65-5388-343-7



9 786553 883437 >