

IX ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE II

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

Diretor Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

Representante Discente: Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

Comunicação:

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

Educação Jurídica

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

Eventos:

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

Comissão Especial

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito e sustentabilidade II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Beatriz Souza Costa; Cleide Calgaro; Elcio Nacur Rezende – Florianópolis: CONPEDI, 2026.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-606-1

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Constituição, Processo e Justiça Social: o papel da jurisdição constitucional na efetivação de direitos

2. Direito. 3. Sustentabilidade. IX Encontro Virtual do CONPEDI (2: 2026: Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



Conselho Nacional de Pesquisa
e Pós-Graduação em Direito Florianópolis
Santa Catarina – Brasil
www.conpedi.org.br

IX ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE II

Apresentação

SUSTENTABILIDADE II

A presente obra reúne os trabalhos apresentados no âmbito do IX Encontro Virtual do CONPEDI, espaço acadêmico de referência na difusão da pesquisa jurídica brasileira e na consolidação de redes científicas voltadas ao enfrentamento dos desafios contemporâneos do Direito. Coordenado pelos professores doutores Beatriz Souza Costa, Elcio Nacur Rezende e Cleide Calgaro, o evento reafirma o papel institucional do CONPEDI como ambiente de excelência na promoção do pensamento jurídico crítico, plural e interdisciplinar.

Em um cenário global atravessado por crises ambientais, transformações tecnológicas aceleradas e profundas reconfigurações sociais e econômicas, os estudos aqui reunidos revelam a expansão do conceito de sustentabilidade como eixo estruturante do Direito contemporâneo, irradiando-se para dimensões ecológicas, institucionais, digitais, fiscais, empresariais e intergeracionais.

A partir de uma abordagem constitucional ambiental crítica, Monalisa Rocha Alencar enfrenta a tensão entre o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e o princípio do poluidor pagador, evidenciando os limites de uma racionalidade estritamente compensatória e propondo a centralidade da restauração ecológica como fundamento normativo mais adequado à proteção ambiental.

Na seara da governança fiscal e da responsabilidade ambiental do Estado, Natalia Ferreira de Carvalho Rodrigues analisa o art. 14-A da Lei de Responsabilidade Fiscal, revelando avanços

Sob a ótica da geopolítica dos recursos estratégicos, Camila Coelho e Fabiola Duncka Geiser examinam os metais raros como elemento central da transição energética e digital, demonstrando que a promessa de sustentabilidade convive com cadeias produtivas altamente concentradas, assimétricas e ecologicamente intensivas, reconfigurando relações globais de poder e dependência.

No debate sobre biodiversidade e governança ambiental, Marcia Dieguez Leuzinger, Lorene Raquel de Souza e Paulo Campanha Santana analisam as Outras Medidas Eficazes de Conservação Baseadas em Áreas (OMECS), destacando sua relevância como inovação normativa complementar às áreas protegidas tradicionais e sua inserção nas metas internacionais de proteção da natureza.

A descentralização da política ambiental é examinada por Fernando Almeida Poyatos, Marcos Felipe de Assis Ribeiro e Gabriela Soldano Garcez a partir do estudo do licenciamento ambiental em Bertioga/SP, e evidenciam que a efetividade da governança local depende da articulação entre capacidade técnica, institucionalidade e cooperação federativa.

No plano do direito internacional ambiental, Janaína Aparecida Julião e Pedro Gustavo Gomes Andrade percorrem a evolução do princípio da equidade intergeracional, e demonstram sua passagem de imperativo ético para categoria jurídica em processo de densificação normativa, orientadora da proteção das gerações presentes e futuras.

A transformação do capitalismo contemporâneo é reinterpretada por Renata Albuquerque Lima e Sandra Ferreira de Souza, que identificam a incorporação dos critérios ESG e da lógica stakeholder como expressão de uma mutação estrutural do sistema econômico, agora tensionado por exigências de responsabilidade social e ambiental.

No contexto da governança digital amazônica, Aldo Soares Evangelista, Alberto Soares Evangelista e Maria Claudia da Silva Antunes de Souza analisam os usos da inteligência

A democracia participativa é reinterpretada por Glaucio Puig de Mello Filho como elemento estruturante da sustentabilidade em suas dimensões social e política, e reafirma a participação cidadã como condição de legitimidade das decisões públicas e de efetivação de direitos fundamentais.

No campo da responsabilidade socioambiental empresarial, Renato Bernardi evidencia a potência da integração entre direito, arte e sustentabilidade, percebem como expressões artísticas podem operar como instrumentos de transformação cultural, engajamento social e fortalecimento da ética corporativa.

No debate sobre inteligência artificial e governança global, João Ricardo Vicente analisa a incorporação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável na jurisprudência brasileira, destacam avanços institucionais relevantes, mas também lacunas regulatórias diante da aceleração tecnológica contemporânea.

As contratações públicas sustentáveis são revisitadas por Vivian Aparecida Ciscato Chuchene Bonatto, Mariane Yuri Shiohara Lubke e Hamilton Bonatto, que identificam nas construções industrializadas um vetor de inovação administrativa, eficiência sistêmica e indução estatal de práticas produtivas sustentáveis.

A política climática brasileira é submetida a crítica estrutural por Maria Carolina Rodrigues Freitas, que evidencia o descompasso entre ambição normativa e execução orçamentária, demonstrando que o déficit climático nacional é menos jurídico e mais político-institucional.

No campo da governança climática intercultural, Edvania Barbosa Oliveira Rage e Naira Neila Batista de Oliveira Norte destacam os povos indígenas como sistemas policêntricos de governança ambiental, e ressaltam a potência dos saberes tradicionais na formulação de respostas à emergência climática global.

Por fim, Liane Francisca Hüning Pazinato e Raissa Silva de Sá Mengue analisam a tributação extrafiscal como instrumento de justiça social e sustentabilidade econômica, destacando sua função indutora na correção de desigualdades e na promoção de um desenvolvimento mais equitativo e sustentável.

A leitura integrada dos capítulos desta obra corrobora com a consolidação da sustentabilidade como paradigma normativo central do Direito contemporâneo, projetando-se para além da dimensão ambiental e estruturando-se como racionalidade transversal que alcança a economia, a política, a tecnologia, a cultura e a justiça intergeracional.

Os estudos reunidos revelam que os desafios contemporâneos — da crise climática à transformação digital, da desigualdade estrutural à reorganização dos modelos produtivos — exigem respostas jurídicas complexas, interdisciplinares e orientadas por uma racionalidade sistêmica capaz de articular desenvolvimento, proteção ambiental e realização de direitos fundamentais.

O IX Encontro Virtual do CONPEDI, coordenado pelos professores doutores Beatriz Souza Costa, Elcio Nacur Rezende e Cleide Calgaro, reafirma-se, assim, como espaço privilegiado de produção científica e de articulação acadêmica, promove o encontro de perspectivas teóricas diversas e fortalece a construção coletiva do pensamento jurídico brasileiro.

Conclui-se, portanto, que esta obra não apenas registra a produção acadêmica de excelência, mas também expressa um movimento intelectual mais amplo de reconstrução do Direito a partir da sustentabilidade como eixo civilizatório, e reafirma o compromisso do CONPEDI com a inovação científica, a interdisciplinaridade e a construção de futuros mais justos, democráticos e ambientalmente equilibrados.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, SUSTENTABILIDADE E GOVERNANÇA DIGITAL NA AMAZÔNIA: FUNDAMENTOS JURÍDICOS E DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS

ARTIFICIAL INTELLIGENCE, SUSTAINABILITY, AND DIGITAL GOVERNANCE IN THE AMAZON: LEGAL FOUNDATIONS AND SOCIO-ENVIRONMENTAL CHALLENGES

Aldo Soares Evangelista ¹

Alberto Soares Evangelista ²

Maria Claudia da Silva Antunes De Souza ³

Resumo

O presente artigo analisa a utilização da Inteligência Artificial (IA) na Amazônia sob a perspectiva do Direito Ambiental, do Direito Digital e da sustentabilidade socioambiental. O objetivo geral consiste em investigar de que forma a IA pode ser implementada na Amazônia de maneira ética, sustentável e socialmente inclusiva, conciliando inovação tecnológica, preservação ambiental e proteção dos direitos fundamentais das populações tradicionais. A pesquisa adota abordagem qualitativa, de natureza exploratória e interdisciplinar, utilizando o método dedutivo e o procedimento bibliográfico-documental, com base na análise de referenciais teóricos, normas jurídicas e instrumentos regulatórios nacionais e internacionais relacionados à governança digital e à proteção ambiental. O estudo demonstra que a IA possui potencial relevante para o monitoramento ambiental, a formulação de políticas públicas e o fortalecimento da governança socioambiental na Amazônia. Contudo, evidencia-se que a expansão das infraestruturas digitais e dos sistemas algorítmicos também produz impactos ambientais, riscos de exclusão digital, concentração de poder tecnológico e desafios relacionados à proteção de dados e à autodeterminação dos povos tradicionais. Discute-se, ainda, a necessidade de incorporação do princípio da precaução digital e da função socioambiental da tecnologia aos instrumentos jurídicos de regulação da IA. Conclui-se que a implementação da inteligência artificial na Amazônia somente se mostra juridicamente legítima quando subordinada aos princípios constitucionais da sustentabilidade, da justiça socioambiental e da proteção integral dos ecossistemas e populações vulneráveis.

Abstract/Resumen/Résumé

This article analyzes the use of Artificial Intelligence (AI) in the Amazon from the perspective of Environmental Law, Digital Law, and socio-environmental sustainability. The general objective is to investigate how AI can be implemented in the Amazon in an ethical, sustainable, and socially inclusive manner, reconciling technological innovation, environmental preservation, and the protection of the fundamental rights of traditional populations. The research adopts a qualitative, exploratory, and interdisciplinary approach, using the deductive method and bibliographic-documentary procedure, based on the analysis of theoretical frameworks, legal norms, and national and international regulatory instruments related to digital governance and environmental protection. The study demonstrates that AI has significant potential for environmental monitoring, public policy formulation, and the strengthening of socio-environmental governance in the Amazon. However, it also reveals that the expansion of digital infrastructures and algorithmic systems generates environmental impacts, risks of digital exclusion, concentration of technological power, and challenges related to data protection and the self-determination of traditional peoples. Furthermore, the study discusses the need to incorporate the principle of digital precaution and the socio-environmental function of technology into the legal instruments regulating AI. It is concluded that the implementation of artificial intelligence in the Amazon is only legally legitimate when subordinated to the constitutional principles of sustainability, socio-environmental justice, and the integral protection of ecosystems and vulnerable populations.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Artificial intelligence, Amazon. digital governance, Socio-environmental sustainability, Digital environmental law

INTRODUÇÃO

A intensificação da transformação digital nas últimas décadas tem provocado profundas mudanças nas relações econômicas, sociais, políticas e ambientais, consolidando a Inteligência Artificial (IA) como uma das principais tecnologias estratégicas da contemporaneidade. O avanço dos sistemas algorítmicos, da automação e da análise massiva de dados vem ampliando significativamente a capacidade de processamento de informações e de tomada de decisões em diferentes setores, incluindo gestão ambiental, monitoramento climático, planejamento territorial e formulação de políticas públicas. Nesse cenário, a Amazônia assume posição de destaque no debate global acerca da utilização de tecnologias digitais aplicadas à sustentabilidade, considerando sua relevância ecológica, climática e sociocultural para o equilíbrio ambiental planetário.

Ao mesmo tempo em que a Inteligência Artificial apresenta potencial relevante para a proteção ambiental e para o fortalecimento da governança socioambiental, sua expansão também suscita importantes desafios jurídicos, éticos e políticos. A crescente utilização de sistemas tecnológicos na Amazônia envolve questões relacionadas à exploração econômica dos recursos naturais, à infraestrutura digital, ao consumo energético, à proteção de dados, à soberania informacional e à autodeterminação das populações tradicionais. Assim, a implementação da IA em territórios ambientalmente sensíveis exige análise crítica capaz de conciliar inovação tecnológica, sustentabilidade ambiental e proteção dos direitos fundamentais.

Sob a perspectiva jurídica, a discussão acerca da Inteligência Artificial na Amazônia ultrapassa a dimensão meramente tecnológica, inserindo-se no campo do Direito Ambiental, do Direito Digital e da governança regulatória contemporânea. A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 estabelece, em seu artigo 225, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental de titularidade coletiva, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Paralelamente, princípios constitucionais como dignidade da pessoa humana, desenvolvimento sustentável, função socioambiental da propriedade, prevenção e precaução ambiental fornecem fundamentos jurídicos relevantes para a análise dos impactos decorrentes da expansão tecnológica na Amazônia.

Nesse contexto, emerge importante problemática jurídica relacionada aos limites e às possibilidades da utilização da Inteligência Artificial em territórios ambientalmente vulneráveis.

Embora os sistemas algorítmicos possam contribuir para o monitoramento do desmatamento, a fiscalização ambiental e a formulação de políticas públicas sustentáveis, sua implementação também pode reproduzir assimetrias econômicas, concentração de poder tecnológico e formas de exclusão digital incompatíveis com a justiça socioambiental. Além disso, a ausência de marcos regulatórios suficientemente consolidados para a governança da IA amplia os riscos relacionados à proteção de dados, à transparência algorítmica e à proteção dos direitos das populações tradicionais amazônicas.

O problema de pesquisa consiste em compreender de que maneira a Inteligência Artificial pode ser implementada na Amazônia sem reproduzir modelos de exploração tecnológica incompatíveis com a proteção ambiental, os direitos fundamentais e a autodeterminação das populações tradicionais. Parte-se da hipótese de que a utilização da Inteligência Artificial na Amazônia somente se mostra juridicamente legítima quando submetida a mecanismos de governança digital compatíveis com os princípios constitucionais da sustentabilidade socioambiental, da precaução tecnológica e da proteção integral dos ecossistemas amazônicos e das populações vulneráveis.

O objetivo geral do presente artigo consiste em analisar a utilização da Inteligência Artificial na Amazônia sob a perspectiva do Direito Ambiental, do Direito Digital e da sustentabilidade socioambiental, investigando seus impactos ambientais, desafios regulatórios e potencialidades para a promoção da governança sustentável. Como objetivos específicos, busca-se: examinar os fundamentos teóricos da Inteligência Artificial e sua inserção na sociedade digital contemporânea; analisar os impactos socioambientais relacionados à expansão das infraestruturas tecnológicas na Amazônia; identificar os principais desafios jurídicos relacionados à governança digital e à proteção ambiental; e discutir os limites e possibilidades da IA como instrumento de promoção da sustentabilidade e da justiça socioambiental.

A relevância da pesquisa justifica-se pela crescente necessidade de construção de modelos regulatórios capazes de compatibilizar inovação tecnológica, proteção ambiental e garantia dos direitos fundamentais em contextos de elevada vulnerabilidade socioambiental. Em razão da importância estratégica da Amazônia para o equilíbrio climático global, torna-se indispensável discutir mecanismos jurídicos que assegurem a utilização ética, sustentável e socialmente inclusiva da Inteligência Artificial, evitando a reprodução de práticas econômicas predatórias e de novas formas de colonialismo tecnológico.

A pesquisa adota abordagem qualitativa, de natureza exploratória e interdisciplinar, utilizando o método dedutivo e o procedimento bibliográfico-documental, com análise crítica de referenciais do Direito Ambiental, Direito Digital e teoria da sustentabilidade. A investigação fundamenta-se na interpretação jurídico-constitucional de normas ambientais e tecnológicas, bem como na análise doutrinária, jurisprudencial e documental relacionada à governança da Inteligência Artificial no contexto amazônico.

Por fim, o artigo estrutura-se em quatro seções. A primeira aborda os fundamentos teóricos da Inteligência Artificial e sua inserção no contexto da transformação digital contemporânea. A segunda analisa os desafios socioambientais relacionados à utilização de tecnologias digitais na Amazônia, especialmente no que se refere à exploração de recursos naturais, infraestrutura tecnológica e impactos ambientais. A terceira examina os fundamentos jurídicos da governança digital e da proteção socioambiental, discutindo os princípios constitucionais aplicáveis à regulação da Inteligência Artificial em territórios ambientalmente sensíveis. Por fim, a quarta seção analisa as possibilidades e limites da utilização da Inteligência Artificial como instrumento de promoção da sustentabilidade e da justiça socioambiental na Amazônia.

1 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SEU DESENVOLVIMENTO

A partir do final do século XX e sob a influência do acelerado desenvolvimento tecnológico, tem-se observado uma integração cada vez mais profunda entre sistemas digitais, big data e algoritmos inteligentes. Essa integração tornou-se parte constitutiva das dinâmicas sociais, econômicas, políticas e ambientais da contemporaneidade. Nesse contexto, a inteligência artificial (IA) não pode ser compreendida apenas como inovação técnica, mas como elemento central de reconfiguração das estruturas de poder, comunicação e regulação social, de forma semelhante às transformações discutidas por Manuel Castells (2003) no conceito de sociedade em rede.

A complexidade inerente aos desafios contemporâneos exige abordagens interdisciplinares. Edgar Morin (2005), especialmente em suas reflexões sobre a “complexidade”, alerta para a necessidade de integrar saberes múltiplos ao lidar com sistemas tecnológicos sociotécnicos. Assim, ao pensar a IA não apenas como ferramenta de automação ou eficiência, mas como componente de sistemas sociais e ambientais complexos, torna-se necessária a adoção de uma visão holística, capaz de considerar simultaneamente impactos ecológicos, culturais, econômicos e jurídicos. Tal perspectiva revela-se especialmente relevante em territórios ambientalmente sensíveis, como a Amazônia, nos quais os processos tecnológicos produzem efeitos que ultrapassam a dimensão

econômica e alcançam questões relacionadas à soberania territorial, aos direitos fundamentais e à justiça socioambiental.

No panorama global, a expansão da IA consolidou-se por meio de investimentos públicos e privados, pesquisa científica, parcerias internacionais e, mais recentemente, iniciativas regulatórias voltadas à governança digital. No Brasil, observa-se trajetória de amadurecimento institucional e normativo, ainda marcada por desafios relacionados à adaptação regulatória e à efetividade dos mecanismos de controle tecnológico. Nesse contexto, destaca-se o Projeto de Lei nº 2.338/2023, que representa uma das principais iniciativas legislativas federais destinadas à regulamentação da Inteligência Artificial no país (Brasil, 2023). Paralelamente, instituições como o ITS-Rio (Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio de Janeiro) vêm participando ativamente da formulação de políticas públicas e da produção de estudos voltados à regulação tecnológica no contexto brasileiro.

Segundo relatório divulgado pelo ITS-Rio (2025), aproximadamente 35% das aplicações de Inteligência Artificial implementadas no Brasil enquadram-se em categorias classificadas como “alto risco”, de acordo com os parâmetros previstos no Projeto de Lei nº 2.338/2023. Tal constatação evidencia a necessidade de fortalecimento dos mecanismos de governança digital, especialmente em setores que envolvem direitos fundamentais, proteção ambiental e gestão territorial. Além disso, o instituto também participa da elaboração de propostas normativas em âmbito estadual, como a iniciativa de regulamentação da IA no Estado de Goiás, desenvolvida com participação pública coordenada pela instituição.

Ainda no plano conceitual, Fritjof Capra (1985), embora não trate especificamente da Inteligência Artificial, oferece importantes contribuições para a compreensão das relações entre tecnologia, sistemas vivos e equilíbrio ecológico. Sua abordagem sistêmica permite refletir sobre os impactos tecnológicos como parte de sistemas interdependentes e dinâmicos, reforçando a necessidade de incorporar variáveis ambientais na concepção de algoritmos e infraestruturas computacionais destinadas à atuação em territórios ecologicamente sensíveis, como a Amazônia.

Por sua vez, Shoshana Zuboff (2021), em *The Age of Surveillance Capitalism (A Era do Capitalismo de Vigilância)*, analisa como a extração massiva de dados digitais e os mecanismos algorítmicos de predição podem gerar novas formas de poder, vigilância e controle social sob o discurso da eficiência tecnológica. Essa reflexão mostra-se particularmente relevante no contexto amazônico, considerando os riscos associados à utilização de sistemas de monitoramento digital

sobre populações indígenas, ribeirinhas e comunidades tradicionais sem a devida participação democrática, transparência algorítmica ou consentimento informado.

Também merece destaque a contribuição de Zygmunt Bauman (2007), ao discutir as tensões entre individualidade, controle social e aceleração das relações humanas na modernidade líquida, fenômenos intensificados pelas tecnologias digitais e pelos fluxos instantâneos de informação. Tais transformações ampliam os riscos de imposições algorítmicas e de concentração de poder informacional. Nessa perspectiva, Kaufman (2024) sustenta que a implementação de tecnologias inteligentes deve considerar não apenas critérios de eficiência técnica, mas também os impactos sociais, culturais e institucionais decorrentes da expansão dos sistemas automatizados, exigindo mecanismos adequados de governança e controle democrático.

Adicionalmente, do ponto de vista ecológico, é importante reconhecer que a existência e funcionamento da Inteligência Artificial dependem de uma complexa cadeia material de alto impacto ambiental, envolvendo mineração de lítio, cobalto e terras raras, além de elevado consumo energético e utilização intensiva de infraestruturas de refrigeração e armazenamento de dados. Essa dimensão material da IA frequentemente permanece invisibilizada nos debates sobre inovação tecnológica, embora produza efeitos socioambientais significativos, sobretudo em regiões periféricas e ecologicamente vulneráveis. Tal dependência revela o que Morin (2005) denomina “ecologia da ação”, segundo a qual toda solução tecnológica produz consequências sistêmicas muitas vezes imprevisíveis, exigindo análise crítica acerca do ciclo de vida dos algoritmos e das infraestruturas digitais.

Para Souza e Soares (2023), a cisão histórica entre ser humano e natureza contribuiu para a consolidação de uma lógica de exploração do meio ambiente como objeto externo e instrumentalizado, desconsiderando os vínculos de interdependência ecológica e social. Essa mesma racionalidade sustenta a invisibilidade dos impactos materiais da Inteligência Artificial — como mineração, consumo energético e geração de resíduos tecnológicos —, os quais somente podem ser adequadamente compreendidos mediante a superação de perspectivas fragmentadas e a adoção de abordagens integradas entre tecnologia, sustentabilidade e proteção socioambiental. Desse modo, torna-se indispensável que o desenvolvimento e a implementação de sistemas de Inteligência Artificial observem limites éticos, ambientais e jurídicos compatíveis com os princípios da sustentabilidade, da precaução tecnológica e da justiça socioambiental, especialmente em contextos de elevada vulnerabilidade ecológica, como a Amazônia.

2 AMAZÔNIA E SUAS ESPECIFICIDADES SOCIOAMBIENTAIS

A Amazônia constitui o maior bioma tropical do planeta, abrangendo aproximadamente 6,7 milhões de km² (OTCA, 2020) e distribuindo-se por nove países da América do Sul, dos quais cerca de 60% situam-se em território brasileiro (IBGE, 2025). Essa vasta região, conhecida por sua extraordinária biodiversidade, abriga uma complexa rede ecológica e sociocultural que a torna singular no cenário global. Contudo, para que a análise proposta neste artigo seja metodologicamente consistente, é necessário delimitar a Amazônia a que se refere a presente pesquisa.

Neste estudo, adota-se como referência a Amazônia Legal Brasileira (Brasil, 2007), definida pelo artigo 2º da Lei Complementar nº 124, de 3 de janeiro de 2007, que abrange os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Mato Grosso e parte do Maranhão. Essa delimitação é fundamental, pois concentra não apenas os maiores desafios ambientais, como o avanço do desmatamento, a mineração ilegal e a pressão agropecuária, mas também um intenso processo de transformação tecnológica, social e jurídica. Além disso, a Amazônia Legal representa o espaço sobre o qual incidem políticas públicas nacionais e internacionais de monitoramento e desenvolvimento sustentável, sendo, portanto, o recorte mais adequado à discussão sobre a introdução da Inteligência Artificial como ferramenta de governança ambiental e social.

A Amazônia Legal é um território de contrastes. Ao mesmo tempo em que é berço de povos indígenas, comunidades ribeirinhas e populações tradicionais que mantêm modos de vida sustentáveis há séculos, também é palco de fortes tensões socioeconômicas e jurídicas. O Direito Amazônico, enquanto campo emergente de reflexão (Costa, 2020), busca justamente reconhecer essas especificidades regionais, propondo uma epistemologia jurídica que valorize o pluralismo normativo e o diálogo entre saberes locais e o direito estatal. Como defende Boaventura de Sousa Santos (2014), “não há justiça social global sem justiça cognitiva global”, ideia essencial para compreender que a regulação de tecnologias como a Inteligência Artificial deve considerar as formas de conhecimento e de existência amazônicas.

No âmbito ambiental, a Amazônia desempenha papel central no equilíbrio climático planetário, atuando como reguladora de carbono e produtora de chuvas que beneficiam o Brasil e outros países da América Latina. Nesse contexto, Fritjof Capra (1985), ao discutir a

interdependência dos sistemas vivos, alerta que qualquer tentativa de modificar ou explorar o ecossistema amazônico sem uma visão sistêmica e ecológica conduz inevitavelmente à ruptura do equilíbrio ambiental global. Assim, pensar a Inteligência Artificial na Amazônia implica refletir sobre tecnologias que se integram, ou colidem, com redes vivas e complexas, conforme também propõe Edgar Morin (2005) ao tratar da ecologia da ação e da necessidade de compreender a interconexão entre técnica, natureza e sociedade. Tal perspectiva revela-se especialmente relevante diante da crescente utilização de sistemas digitais em territórios ambientalmente sensíveis, exigindo mecanismos de governança capazes de compatibilizar inovação tecnológica, proteção ambiental e justiça socioambiental.

Do ponto de vista social, a Amazônia enfrenta desafios que extrapolam a dimensão ambiental. Segundo Castells (2003), a “sociedade em rede” transforma profundamente as relações de poder e comunicação; entretanto, na Amazônia, o acesso desigual à conectividade cria novas formas de exclusão digital e epistemológica. Enquanto grandes centros urbanos da região, como Manaus e Belém, já incorporam sistemas de Inteligência Artificial em logística, monitoramento e gestão pública, comunidades ribeirinhas e indígenas permanecem à margem desse processo, reproduzindo um padrão de desigualdade tecnológica que reflete as assimetrias históricas da colonização e do desenvolvimento regional.

Sob essa perspectiva, Byung-Chul Han (2013) adverte que o excesso de transparência e o controle algorítmico sobre os sujeitos podem comprometer a autonomia individual e os espaços de liberdade necessários à vida democrática. Na Amazônia, a introdução de tecnologias de vigilância ambiental baseadas em Inteligência Artificial, ainda que justificadas pelo combate ao desmatamento e às atividades ilícitas, pode, paradoxalmente, comprometer a autodeterminação das populações tradicionais caso não existam mecanismos adequados de regulação, transparência e participação comunitária. Tal problemática aproxima-se das reflexões de Shoshana Zuboff (2021) acerca do capitalismo de vigilância, no qual dados, comportamentos e informações territoriais convertem-se em ativos econômicos estratégicos, inclusive em contextos marcados por vulnerabilidade social e fragilidade institucional. Nesse sentido, Kaufman (2024) sustenta que a aceitação social da Inteligência Artificial depende da construção de mecanismos de explicabilidade, governança democrática e fortalecimento da confiança pública, especialmente em relação às populações historicamente marginalizadas.

Adicionalmente, do ponto de vista ecológico, é importante reconhecer que a existência e funcionamento da Inteligência Artificial dependem de uma cadeia material de alto impacto ambiental, envolvendo mineração de lítio, cobalto e terras raras, além de elevado consumo energético e utilização intensiva de infraestruturas de armazenamento e refrigeração de dados. Essa dimensão material da tecnologia frequentemente permanece invisibilizada nos debates sobre inovação digital, embora produza consequências socioambientais relevantes, sobretudo em regiões periféricas e ecologicamente vulneráveis. Tal dependência revela o que Morin (2005) denomina “ecologia da ação”, segundo a qual toda solução tecnológica produz efeitos sistêmicos muitas vezes imprevisíveis, exigindo reflexão crítica acerca do ciclo de vida das infraestruturas digitais e dos algoritmos utilizados.

Para Souza e Soares (2023), a cisão histórica entre ser humano e natureza contribuiu para consolidar uma lógica de exploração do meio ambiente como objeto externo e instrumentalizado, desconsiderando os vínculos de interdependência ecológica e social. Essa mesma racionalidade sustenta a invisibilidade dos impactos materiais da Inteligência Artificial como mineração, consumo energético e geração de resíduos tecnológicos, os quais somente podem ser adequadamente compreendidos mediante a superação de perspectivas fragmentadas e a adoção de abordagens integradas entre tecnologia, sustentabilidade e proteção socioambiental.

Por fim, é importante reconhecer a Amazônia como território de inovação e resistência. Autores como Milton Santos (2021) e Zygmunt Bauman (2007) contribuem para compreender que a modernidade líquida e o avanço tecnológico impõem novas dinâmicas de tempo e espaço, mas também oferecem oportunidades para repensar o próprio sentido do desenvolvimento contemporâneo. A Amazônia, longe de constituir espaço atrasado ou isolado, apresenta-se como território estratégico para a construção de modelos alternativos de sustentabilidade, baseados na cooperação, na diversidade cultural e na inteligência coletiva. Sob a perspectiva jurídico-constitucional, essa compreensão exige modelos regulatórios capazes de compatibilizar inovação tecnológica, proteção ambiental e garantia dos direitos fundamentais das populações amazônicas, especialmente diante dos riscos de exploração econômica, vulnerabilização territorial e desigualdade informacional. Nessa perspectiva, a Inteligência Artificial pode servir tanto à conservação ambiental quanto à ampliação de práticas extrativistas e mecanismos de controle informacional, dependendo do paradigma político, ético e jurídico que orienta sua utilização.

Assim, compreender a Amazônia a partir de suas especificidades socioambientais e jurídicas constitui condição essencial para qualquer proposta de integração tecnológica na região. O desafio não é apenas técnico, mas ético, político e civilizatório: construir formas de governança digital compatíveis com a complexidade ecológica amazônica e com a dignidade de suas populações. Nesse contexto, a implementação da Inteligência Artificial na Amazônia exige mecanismos jurídicos de governança digital orientados pelos princípios constitucionais da sustentabilidade, da precaução, da justiça socioambiental e da proteção integral dos povos e ecossistemas amazônicos.

Sob a perspectiva jurídico-constitucional, a proteção ambiental da Amazônia encontra fundamento em diversos dispositivos da Constituição Federal de 1988. Além do artigo 225, que reconhece o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, os artigos 23, incisos VI e VII, estabelecem competência comum entre União, Estados e Municípios para proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas. Da mesma maneira, o artigo 170, inciso VI, insere a defesa do meio ambiente entre os princípios da ordem econômica, vinculando inclusive o desenvolvimento tecnológico à observância da sustentabilidade. De forma ainda mais específica, o artigo 225, §4º, reconhece a Amazônia como patrimônio nacional, impondo ao Poder Público o dever de estabelecer políticas diferenciadas voltadas à sua preservação. Nesse contexto, a utilização da Inteligência Artificial na região demanda a construção de marcos regulatórios capazes de compatibilizar inovação tecnológica, proteção ambiental e garantia dos direitos fundamentais das populações amazônicas.

3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, GOVERNANÇA AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA

A integração da Inteligência Artificial (IA) às políticas públicas e à gestão ambiental da Amazônia não constitui mera opção tecnológica, mas necessidade estratégica voltada à proteção ambiental, à sustentabilidade e à efetivação dos direitos fundamentais. O avanço das pressões antrópicas, como desmatamento, queimadas, mineração ilegal e expansão agropecuária, tem produzido uma crise socioambiental de elevada complexidade, cujo enfrentamento exige respostas rápidas, precisas e interdisciplinares. Nesse contexto, a Inteligência Artificial, quando aplicada de forma ética, transparente e juridicamente regulada, apresenta-se como importante instrumento para monitoramento ambiental, prevenção de danos ecológicos e formulação de políticas públicas

baseadas em dados e análises preditivas. Sob a perspectiva jurídico-constitucional, a utilização da IA na Amazônia deve estar vinculada à concretização do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, previsto no artigo 225 da Constituição Federal de 1988, bem como aos princípios da precaução, da prevenção e da sustentabilidade socioambiental.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2024) apontou que a taxa média anual de desmatamento na Amazônia Legal ainda supera 9 mil km², mesmo diante da ampliação de políticas de comando e controle ambiental. Nesse cenário, sistemas de Inteligência Artificial vêm sendo incorporados a plataformas como o Deter e o MapBiomas Alerta, que utilizam algoritmos de detecção automática e cruzamento de imagens de satélite para identificar atividades ilegais em tempo real. A aplicação dessas tecnologias permite maior eficiência na atuação estatal, fortalecendo os mecanismos de fiscalização ambiental e favorecendo a atuação dos órgãos ambientais e do Ministério Público na proteção do patrimônio ecológico nacional. Além disso, a utilização de sistemas inteligentes de monitoramento ambiental reforça o dever constitucional do Estado de implementar políticas públicas eficazes de proteção ambiental e combate às mudanças climáticas.

A importância da Inteligência Artificial na Amazônia ultrapassa a dimensão da vigilância ambiental. Em um território historicamente marcado por desigualdades estruturais, limitações de infraestrutura e exclusão tecnológica, a IA pode atuar como instrumento de inclusão social, ampliação da cidadania e fortalecimento de políticas públicas nas áreas de saúde, educação, conectividade digital e gestão territorial. Ronaldo Lemos (2021) destaca que o uso responsável da Inteligência Artificial possui potencial para reduzir desigualdades regionais, desde que acompanhado de mecanismos adequados de governança ética, transparência e controle democrático. Nesse sentido, o Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio de Janeiro (ITS Rio, 2025), em parceria com órgãos públicos e universidades, vem desenvolvendo projetos voltados ao uso socialmente responsável da IA no Brasil, enfatizando princípios como precaução tecnológica, explicabilidade algorítmica e equidade digital.

Do ponto de vista jurídico, a adoção da Inteligência Artificial na Amazônia deve observar os princípios estruturantes do Direito Ambiental e do Direito Digital, especialmente os princípios da precaução, da função socioambiental da tecnologia e da soberania informacional sobre dados ambientais estratégicos. A Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018), embora concebida prioritariamente para tutela da privacidade individual, demanda interpretação ampliada no contexto amazônico, considerando a necessidade de proteção de dados territoriais, culturais e ambientais

relacionados às comunidades tradicionais e aos ecossistemas da floresta. Tal interpretação revela-se compatível com a compreensão contemporânea segundo a qual a governança digital deve considerar não apenas a proteção individual de dados, mas também os impactos coletivos decorrentes da circulação e exploração de informações ambientais estratégicas. Nesse contexto, Boaventura de Sousa Santos (2014) sustenta que o conhecimento e a tecnologia não podem permanecer concentrados em estruturas hegemônicas de poder, devendo servir à emancipação social e ao fortalecimento das comunidades historicamente vulnerabilizadas.

Importa destacar, contudo, que os dados ambientais não se enquadram automaticamente na categoria de dados pessoais prevista no artigo 5º da Lei nº 13.709/2018 (LGPD) (Brasil, 2018), salvo quando associados à identificação direta ou indireta de indivíduos ou comunidades específicas, como ocorre em determinadas situações de geolocalização territorial de povos indígenas e comunidades tradicionais. Assim, a proposta de proteção ampliada desses dados deve ser compreendida como construção doutrinária vinculada à ideia de soberania dos dados ambientais e à tutela coletiva dos bens difusos, especialmente à luz do artigo 225 da Constituição Federal e da Lei nº 6.938/1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 1981).

Além disso, a necessidade da Inteligência Artificial na Amazônia relaciona-se diretamente à construção de modelos de governança multinível voltados à proteção climática global. A floresta amazônica ultrapassa a condição de patrimônio exclusivamente nacional, constituindo ecossistema de relevância internacional para o equilíbrio climático planetário, conforme reconhecem instrumentos como o Acordo de Paris (COP 21, 2015) e a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015). Nesse contexto, a IA oferece ferramentas relevantes para o cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e o ODS 15 (Vida Terrestre). Todavia, é necessário evitar interpretações tecnocráticas da Amazônia, que reduzam a floresta a mero espaço operacional de inovação tecnológica. Conforme alerta Edgar Morin (2005), toda tecnologia deve ser compreendida dentro de uma “ecologia da ação”, na qual decisões técnicas produzem consequências interdependentes muitas vezes imprevisíveis. Dessa forma, a implementação da Inteligência Artificial na Amazônia exige análise crítica de seus impactos sociais, culturais e ambientais, evitando a reprodução de modelos históricos de exploração econômica e exclusão territorial.

A perspectiva de uma “Inteligência Artificial verde”, discutida em relatórios internacionais da União Europeia e incorporada aos debates jurídicos contemporâneos, propõe modelos tecnológicos orientados à sustentabilidade ambiental e à redução dos impactos ecológicos decorrentes da infraestrutura digital. Essa concepção mostra-se compatível com o princípio da sustentabilidade intergeracional consagrado no artigo 225 da Constituição Federal, bem como com abordagens doutrinárias do Direito Amazônico voltadas à proteção integral dos ecossistemas. Nesse sentido, parte da doutrina ambiental brasileira sustenta a possibilidade de reconhecimento da floresta como sujeito de direitos, perspectiva desenvolvida, entre outros autores, por José Heder Benatti da Costa (2020). Embora tal entendimento ainda não possua reconhecimento formal no ordenamento jurídico brasileiro, ele contribui para ampliar o debate acerca da necessidade de modelos regulatórios que considerem a floresta não apenas como recurso econômico, mas como patrimônio ecológico essencial à manutenção da vida e da diversidade sociocultural amazônica.

Essa perspectiva inspira-se em experiências constitucionais internacionais, como a Constituição do Equador de 2008, que reconhece direitos à natureza, a Lei de Direitos da Mãe Terra da Bolívia (Bolívia, 2010) e decisões judiciais estrangeiras, como a Sentença T-622/2016 da Corte Constitucional da Colômbia (Colômbia, 2016). No Brasil, entretanto, o reconhecimento jurídico da natureza como sujeito de direitos ainda permanece em estágio embrionário, constituindo principalmente objeto de reflexão doutrinária e de debates acadêmicos relacionados ao constitucionalismo ecológico contemporâneo.

Ademais, a Inteligência Artificial pode contribuir significativamente para a efetividade das políticas públicas ambientais, oferecendo diagnósticos territoriais integrados, modelagens preditivas e sistemas inteligentes de prevenção de desastres ambientais. Tecnologias algorítmicas já vêm sendo utilizadas para prever eventos climáticos extremos, identificar áreas de risco e orientar estratégias de prevenção relacionadas a queimadas, enchentes e desmatamentos ilegais. Sob essa perspectiva, a IA passa a desempenhar função constitucional relevante na concretização do dever estatal de proteção ambiental e promoção do desenvolvimento sustentável.

Não obstante, a incorporação da Inteligência Artificial sem mecanismos adequados de controle democrático e participação social também apresenta riscos significativos. Byung-Chul Han (2013) alerta para os perigos de uma “sociedade da transparência”, na qual o excesso de exposição e vigilância converte-se em instrumento permanente de controle social. Em territórios amazônicos, isso pode significar violação da privacidade, da autonomia territorial e dos direitos

culturais de comunidades tradicionais, especialmente quando dados territoriais forem coletados e processados sem consentimento informado e participação comunitária efetiva. Shoshana Zuboff (2021) denomina tal fenômeno de “capitalismo de vigilância”, caracterizado pela transformação de dados ambientais e sociais em ativos econômicos estratégicos sob o discurso da eficiência tecnológica. Nesse contexto, torna-se indispensável que a utilização da Inteligência Artificial na Amazônia seja acompanhada por instrumentos jurídicos de accountability algorítmica, auditorias independentes, mecanismos de transparência e políticas de governança participativa compatíveis com os direitos fundamentais das populações amazônicas.

A necessidade da Inteligência Artificial na Amazônia, portanto, apresenta dimensões técnicas, jurídicas, sociais e éticas. Técnica, porque permite monitoramento ambiental em tempo real e planejamento territorial sustentável; jurídica, porque fortalece a efetividade dos direitos fundamentais e das normas ambientais; social, porque pode contribuir para inclusão digital e fortalecimento das políticas públicas; e ética, porque exige novo paradigma de responsabilidade intergeracional e proteção socioambiental. Em consonância com as reflexões de Milton Santos (2021), a tecnologia deve ser compreendida como parte integrante do território e da cidadania, não como imposição externa, mas como construção coletiva voltada à promoção de um desenvolvimento sustentável e socialmente inclusivo. Assim, o verdadeiro desafio não consiste apenas em levar Inteligência Artificial para a Amazônia, mas em construir um modelo de governança digital amazônica juridicamente comprometido com a sustentabilidade, a justiça socioambiental e a proteção integral dos ecossistemas e das populações tradicionais.

4 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS E DESAFIOS DA INFRAESTRUTURA DIGITAL NA AMAZÔNIA

A expansão da Inteligência Artificial na Amazônia produz impactos que ultrapassam a dimensão tecnológica, alcançando questões ambientais, sociais, energéticas e territoriais. Embora os sistemas de IA ofereçam possibilidades relevantes para o monitoramento ambiental, formulação de políticas públicas e ampliação da conectividade digital, sua implementação também exige reflexão crítica acerca dos efeitos decorrentes da expansão das infraestruturas tecnológicas em regiões ecologicamente sensíveis.

A utilização de sistemas algorítmicos depende de estruturas materiais complexas, como data centers, redes de transmissão de dados, sistemas de refrigeração e elevado consumo

energético. Nesse contexto, a expansão das infraestruturas digitais na Amazônia demanda atenção quanto ao uso intensivo de energia elétrica, recursos hídricos e emissão indireta de carbono, exigindo planejamento compatível com os princípios da sustentabilidade e da precaução ambiental. Tais fatores revelam que a Inteligência Artificial, embora frequentemente apresentada como tecnologia imaterial, produz impactos ambientais concretos que não podem ser desconsiderados no contexto amazônico.

Além dos impactos ecológicos, a expansão tecnológica também produz efeitos sociais relevantes. A Amazônia enfrenta desafios históricos relacionados à conectividade digital, à desigualdade de acesso à internet e à limitada infraestrutura tecnológica em comunidades rurais, indígenas e ribeirinhas. Programas de inclusão digital e ampliação da conectividade possuem potencial para reduzir desigualdades regionais e fortalecer políticas públicas de educação, saúde e cidadania digital. Contudo, a ausência de planejamento inclusivo pode reproduzir novas formas de exclusão tecnológica e marginalização informacional.

Sob essa perspectiva, Manuel Castells (2003) observa que a sociedade em rede reorganiza profundamente as relações de poder e circulação da informação, criando novas dinâmicas de inclusão e exclusão social. Na Amazônia, a concentração das infraestruturas digitais nos grandes centros urbanos tende a ampliar desigualdades regionais, dificultando o acesso de populações tradicionais aos benefícios decorrentes da transformação tecnológica.

Ao mesmo tempo, a implementação de sistemas de monitoramento baseados em Inteligência Artificial suscita preocupações relacionadas à proteção de dados, transparência algorítmica e autodeterminação das populações tradicionais. Conforme alerta Shoshana Zuboff (2021), o capitalismo de vigilância transforma dados ambientais, territoriais e comportamentais em ativos econômicos estratégicos, ampliando riscos de controle social e exploração informacional. Nessa perspectiva, Byung-Chul Han (2013) adverte que o excesso de vigilância e transparência pode comprometer espaços de liberdade e autonomia fundamentais à vida democrática.

Os impactos da Inteligência Artificial na Amazônia envolvem simultaneamente oportunidades e riscos socioambientais. Entre as potencialidades destacam-se o monitoramento ambiental em tempo real, a prevenção de eventos climáticos extremos, o fortalecimento da governança ambiental participativa e a ampliação da inclusão digital. Por outro lado, permanecem desafios relacionados ao elevado consumo energético das infraestruturas digitais, à ampliação das

desigualdades tecnológicas e à ausência de regulação específica voltada à proteção ambiental e territorial.

Nesse contexto, torna-se indispensável que a expansão tecnológica na Amazônia seja acompanhada por mecanismos jurídicos de governança capazes de compatibilizar inovação, sustentabilidade e proteção dos direitos fundamentais. A implementação da Inteligência Artificial na região exige planejamento regulatório orientado pelos princípios constitucionais da precaução, da justiça socioambiental e da proteção integral dos ecossistemas amazônicos.

5 MARCO JURÍDICO E GOVERNANÇA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO BRASIL

A regulação da Inteligência Artificial no Brasil encontra-se em processo de consolidação, articulando princípios constitucionais, proteção ambiental e direitos digitais. No contexto amazônico, esse debate assume relevância ainda maior, pois envolve a necessidade de compatibilizar inovação tecnológica, preservação ambiental e proteção das populações tradicionais.

Sob a perspectiva constitucional, o artigo 225 da Constituição Federal de 1988 reconhece o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Além disso, os artigos 23, incisos VI e VII, estabelecem competência comum entre União, Estados e Municípios para proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas. O artigo 170, inciso VI, por sua vez, insere a defesa do meio ambiente entre os princípios da ordem econômica, vinculando inclusive o desenvolvimento tecnológico à observância da sustentabilidade.

De forma específica, o artigo 225, §4º, reconhece a Amazônia como patrimônio nacional, impondo ao Estado o dever de adotar políticas diferenciadas voltadas à sua preservação. Tal dispositivo reforça a necessidade de construção de mecanismos regulatórios voltados à governança da Inteligência Artificial em territórios ambientalmente sensíveis.

Nesse cenário, destaca-se o Projeto de Lei nº 2.338/2023, atualmente em tramitação no Congresso Nacional, que estabelece diretrizes gerais para a regulamentação da Inteligência Artificial no Brasil. O projeto incorpora princípios como supervisão humana, transparência algorítmica, mitigação de riscos, proteção de direitos fundamentais e sustentabilidade ambiental.

Tais diretrizes mostram-se especialmente relevantes no contexto amazônico, considerando os impactos da IA sobre direitos fundamentais, proteção ambiental e governança territorial.

A proposta legislativa também prevê a criação de mecanismos de responsabilização e supervisão dos sistemas de Inteligência Artificial, fortalecendo a necessidade de accountability algorítmica e controle democrático sobre tecnologias de alto impacto social e ambiental. Sob essa perspectiva, a governança digital deve ser compreendida não apenas como instrumento técnico de regulação, mas como mecanismo de efetivação dos direitos fundamentais e da justiça socioambiental.

Além da regulação federal, experiências normativas estaduais vêm demonstrando crescente preocupação com a construção de modelos éticos de governança tecnológica. Iniciativas desenvolvidas em parceria com instituições como o Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio de Janeiro (ITS Rio, 2025) apontam para a incorporação de princípios relacionados à sustentabilidade, transparência e responsabilidade socioambiental na formulação de políticas públicas de Inteligência Artificial.

No âmbito internacional, instrumentos como o Acordo de Paris (2015) e a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas reforçam a necessidade de utilização da tecnologia em conformidade com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente aqueles relacionados à proteção climática, preservação ambiental e redução das desigualdades sociais.

Nesse contexto, ganha relevância a noção de “Inteligência Artificial verde”, voltada ao desenvolvimento de sistemas tecnológicos comprometidos com a eficiência energética, a redução de impactos ambientais e a sustentabilidade intergeracional. Tal perspectiva dialoga diretamente com os princípios constitucionais da sustentabilidade e da precaução ambiental, exigindo que o desenvolvimento tecnológico seja compatível com a proteção dos ecossistemas amazônicos.

Além disso, a utilização da Inteligência Artificial na Amazônia deve observar mecanismos adequados de proteção de dados, transparência algorítmica e participação social. A Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018), embora voltada prioritariamente à tutela da privacidade individual, oferece fundamentos importantes para a proteção de dados territoriais e informações relacionadas às comunidades tradicionais, especialmente quando associados à identificação de indivíduos ou grupos vulneráveis.

Por fim, a governança da Inteligência Artificial na Amazônia exige a construção de modelos regulatórios capazes de compatibilizar inovação tecnológica, proteção ambiental e justiça

socioambiental. O verdadeiro desafio não consiste apenas em expandir sistemas digitais na região, mas em assegurar que sua implementação ocorra de forma ética, sustentável e juridicamente comprometida com a dignidade humana, a preservação ecológica e os direitos fundamentais das populações amazônicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa analisou a utilização da Inteligência Artificial na Amazônia sob a perspectiva do Direito Ambiental, do Direito Digital e da sustentabilidade socioambiental, investigando seus impactos ambientais, desafios regulatórios e potencialidades para a promoção da governança sustentável. A partir da análise desenvolvida, constatou-se que a Inteligência Artificial possui relevante potencial para contribuir com o monitoramento ambiental, a formulação de políticas públicas e o fortalecimento da gestão socioambiental da Amazônia, especialmente diante do agravamento da crise climática e das pressões sobre os ecossistemas amazônicos.

A investigação demonstrou que sistemas algorítmicos e tecnologias digitais podem ampliar a capacidade estatal de fiscalização ambiental, prevenção de desmatamentos, monitoramento climático e planejamento territorial sustentável. Além disso, verificou-se que a ampliação da conectividade digital e da inclusão tecnológica pode contribuir para redução de desigualdades regionais e fortalecimento de políticas públicas voltadas às populações amazônicas.

Entretanto, a pesquisa também evidenciou que a expansão da Inteligência Artificial produz riscos e desafios relevantes sob as perspectivas ambiental, social e jurídica. A infraestrutura necessária ao funcionamento dos sistemas digitais demanda elevado consumo energético, utilização intensiva de recursos naturais e expansão de estruturas tecnológicas potencialmente impactantes ao meio ambiente. Paralelamente, persistem desafios relacionados à exclusão digital, concentração de poder informacional, proteção de dados e ausência de mecanismos adequados de transparência e controle algorítmico.

Sob a perspectiva jurídica, verificou-se que o ordenamento brasileiro ainda apresenta lacunas regulatórias quanto à utilização da Inteligência Artificial em territórios ambientalmente sensíveis, especialmente no contexto amazônico. Embora iniciativas como o Projeto de Lei nº 2.338/2023 representem avanços importantes para a governança digital no Brasil, permanece necessária a construção de mecanismos regulatórios capazes de integrar proteção ambiental,

sustentabilidade tecnológica, justiça socioambiental e garantia dos direitos fundamentais das populações tradicionais.

Nesse contexto, a pesquisa permitiu confirmar parcialmente a hipótese inicialmente formulada, demonstrando que a Inteligência Artificial pode contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável na Amazônia, desde que sua implementação esteja subordinada aos princípios constitucionais da sustentabilidade, da precaução, da dignidade da pessoa humana e da proteção integral dos ecossistemas amazônicos. A utilização da IA na região não pode reproduzir modelos históricos de exploração econômica e vulnerabilização territorial, devendo ser orientada por mecanismos de governança digital democrática, transparência algorítmica e participação social.

Além disso, o estudo evidenciou a necessidade de fortalecimento de políticas públicas voltadas à inclusão digital, educação tecnológica, proteção de dados ambientais e desenvolvimento de modelos sustentáveis de infraestrutura digital. Da mesma forma, constatou-se a importância da construção de abordagens interdisciplinares capazes de aproximar Direito Ambiental, Direito Digital e Direito Amazônico, considerando as especificidades ecológicas, culturais e sociais da região.

Por fim, conclui-se que a Inteligência Artificial representa simultaneamente oportunidade e desafio para a Amazônia contemporânea. Seu potencial transformador depende da construção de modelos jurídicos e institucionais comprometidos com a sustentabilidade socioambiental, a justiça climática e a proteção dos direitos fundamentais. Assim, mais do que incorporar tecnologias digitais ao território amazônico, o verdadeiro desafio consiste em construir formas de governança capazes de compatibilizar inovação tecnológica, preservação ambiental e dignidade humana em uma perspectiva ética, democrática e ecologicamente responsável.

REFERÊNCIAS

BAUMAN, Z. **Vida líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.

BOLÍVIA. Asamblea Legislativa Plurinacional. **Ley N° 071, de 21 de diciembre de 2010: Ley de Derechos de la Madre Tierra**. La Paz: Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia, 2010. Disponível em: <https://www.planificacion.gob.bo/uploads/marco-legal/Ley%20N%C2%B0%20071%20DERECHOS%20DE%20LA%20MADRE%20TIERRA.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2026.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 12 nov. 2025.

_____. **Lei Complementar nº 124**, de 3 de janeiro de 2007. Institui a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM e dispõe sobre a Amazônia Legal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 4 jan. 2007. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp124.htm. Acesso em: 12 nov. 2025.

_____. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 12 nov. 2025.

_____. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 12 nov. 2025.

_____. **Projeto de Lei nº 2.338, de 2023**. Dispõe sobre o desenvolvimento, o fomento e o uso ético e responsável da inteligência artificial com base na centralidade da pessoa humana. Brasília, DF: Senado Federal, 2023. Disponível em:
https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2868197&filename=PL%202338/2023. Acesso em: 12 nov. 2025

CAPRA, F. **O ponto de mutação: ciência, sociedade e cultura emergente**. São Paulo: Cultrix, 1985.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

COLÔMBIA. Corte Constitucional. **Sentencia T-622/16**, de 10 de noviembre de 2016. Acción de tutela instaurada por el Centro de Estudios para la Justicia Social "Tierra Digna" y otros contra el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y otros. Magistrado Ponente: Jorge Iván Palacio Palacio. Bogotá: Corte Constitucional, 2016. Disponível em:
<https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2016/t-622-16>. Acesso em: 17 mai. 2026.

COSTA, J. H. Benatti da. **Direito amazônico e sustentabilidade**. Belém: UFPA, 2020.

CONFERÊNCIA DAS PARTES SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (COP 21). **Acordo de Paris**. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em:
<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2015/cop21/por/l09r01p.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2025.

FUNDAÇÃO FHC. **Cadernos Vale a Pena Perguntar: Inteligência Artificial e Meio Ambiente**. v. 4. São Paulo: Fundação FHC, 2025.

HAN, Byung-Chul-C. **A sociedade da transparência**. Petrópolis: Vozes, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomass e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil: Mapas de Biomass do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/estudos_ambientais/biomass/ Acesso em: 17 mai. 2026.

ITS RIO. **Inteligência artificial e sociedade conectada**. Rio de Janeiro: Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio de Janeiro, 2025.

KAUFMAN, D. **Lógica e fundamentos da inteligência artificial e reações da sociedade para maximizar benefícios e mitigar danos**. São Paulo: Unisinos, 2024.

LEMONS, R. **Direito digital**. São Paulo: FGV, 2021.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 12 nov. 2025.

OTCA. Organização do Tratado de Cooperação Amazônica. **Atlas de Vulnerabilidade Hidroclimática da Região Amazônica**. Brasília: OTCA, 2020. Disponível em: <http://otca.org>. Acesso em: 17 mai. 2026.

SANTOS, B. de S. **Epistemologias do sul**. Porto Alegre: Sulina, 2014.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Edusp, 2021.

SOUZA, Maria Claudia da Silva Antunes de; SOARES, Josemar Sidinei. O papel das dicotomias indivíduo-sociedade e homem-natureza na gênese da crise ecológica global: a insustentabilidade de uma realidade fragmentada. In: RIBEIRO, José Claudio Junqueira; PAZINATO, Liane Francisca Hüning; TYBUSCH, Jerônimo Siqueira (org.). **Direito e Sustentabilidade II**. Florianópolis: CONPEDI, 2023. p. 4-18.

UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2024/1689 do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 13 de junho de 2024. Estabelece regras harmonizadas sobre inteligência artificial (AI Act). Jornal Oficial da União Europeia, Bruxelas, 14 jun. 2024. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>. Acesso em: 12 nov. 2025.

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