

IX ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE III

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 III [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Marcia Andrea Bühring; Jerônimo Siqueira Tybusch; Ana Flávia Costa Eccard – Florianópolis: CONPEDI, 2026.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-604-7

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 III

Apresentação

DIREITO E SUSTENTABILIDADE III

A presente obra reúne estudos que refletem a complexidade e a transversalidade dos desafios ambientais contemporâneos, evidenciando que a proteção do meio ambiente exige respostas jurídicas capazes de articular dimensões ecológicas, sociais, econômicas, tecnológicas e institucionais. Em um cenário marcado pela intensificação das mudanças climáticas, pela emergência de novos riscos socioambientais e pela transformação dos modelos produtivos, os capítulos apresentados analisam diferentes interfaces do Direito Ambiental, destacando a necessidade de fortalecimento da governança ambiental, da justiça climática e dos instrumentos jurídicos voltados à sustentabilidade. As pesquisas dialogam com temas centrais da agenda ambiental global, como políticas públicas climáticas, proteção dos direitos humanos, preservação da biodiversidade, transição energética, economia de baixo carbono e concretização do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Intitulada “DIREITO E SUSTENTABILIDADE III”, organizada pelos professores Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Universidade Federal de Santa Maria; Marcia Andrea Bühring - PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e Ana Flávia Costa Eccard - Centro Universitário Unifacvest, e sob diferentes perspectivas teóricas e metodológicas, os autores enfrentam desafios que revelam a constante evolução do Direito Ambiental diante das novas configurações da sociedade contemporânea. As reflexões propostas mostram a importância de superar modelos tradicionais de proteção ambiental, incorporando abordagens baseadas na participação social, na inovação responsável, na cooperação internacional, na responsabilidade empresarial e na valorização dos saberes plurais. Ao reunir análises sobre

Processo de Formação da Agenda Ambiental”, analisa os desafios da consolidação da agenda climática brasileira diante da intensificação da crise ambiental e dos eventos climáticos extremos. A autora evidencia os entraves institucionais, políticos e orçamentários que dificultam a efetividade das políticas de mitigação e adaptação, contribuindo para a reflexão sobre o fortalecimento da governança ambiental e da atuação estatal frente às mudanças climáticas.

Na interface entre direitos humanos, justiça socioambiental e proteção das comunidades tradicionais, Natália de Andrade Fernandes Neri, Aline Elvis Amorim Moura e Marcella Eduarda Leão Dias Pinheiro, no capítulo “O Caso dos Quilombolas de Alcântara vs. Brasil: Reflexões sobre a Efetivação dos Direitos Socioambientais pela Jurisprudência da CtIDH”, analisam a condenação do Estado brasileiro pela Corte Interamericana de Direitos Humanos, destacando a proteção dos direitos territoriais, culturais e socioambientais das comunidades quilombolas. As autoras ressaltam a importância da consulta prévia, da propriedade coletiva e da jurisprudência internacional como instrumentos de fortalecimento dos direitos humanos e da justiça ambiental.

Sob uma perspectiva de renovação dos fundamentos éticos do Direito Ambiental, Juliane Machado Smith, no capítulo “Os Paradigmas Antropocêntrico e Biocêntrico: Análise das Conexões com o Direito Fraternal no Contexto do Rio Grande do Sul”, propõe uma reflexão sobre a transição do paradigma antropocêntrico para uma abordagem biocêntrica das relações jurídicas. A autora aproxima essa perspectiva dos pressupostos do Direito Fraternal, evidenciando a solidariedade, o cuidado e o bem comum como fundamentos para uma proteção mais ampla da vida e da natureza.

No campo da inovação tecnológica e da regulação ambiental, Benedito Fonseca e Souza Adeodato, Letícia Monteiro Ripper e Maria Eduarda Costa Santos de Souza Thiago, no capítulo “Regulação da Inteligência Artificial: Políticas Públicas para a Inovação Tecnológica Sustentável”, investigam os desafios e as potencialidades da inteligência

demonstra como a REURB contribui para a inclusão social, a segurança jurídica e a implementação dos objetivos da Agenda 2030, reforçando a importância das políticas fundiárias na construção de cidades mais resilientes e ambientalmente sustentáveis.

No contexto da transição energética e da tutela ambiental, Inde Stefania Girardi Rossato e Joel Frighetto, no capítulo “Procedimentos e Desafios Jurídicos do Licenciamento Ambiental em Empreendimentos de Energia Eólica Offshore”, analisam os principais desafios jurídicos relacionados ao licenciamento ambiental de empreendimentos eólicos marítimos no Brasil. Os autores evidenciam a complexidade dos impactos sobre os ecossistemas marinhos, a necessidade de maior coordenação institucional e a importância de critérios técnicos consistentes para assegurar segurança jurídica, eficiência administrativa e sustentabilidade no desenvolvimento das energias renováveis.

Na interface entre Direito Espacial, sustentabilidade global e governança ambiental internacional, Alberto de Moraes Papaléo Paes, André Antônio Lima Lopes e Lorena Filgueira da Cruz, no capítulo “O Paradoxo da Sustentabilidade Espacial e a Agenda 2030: Inovação Tecnológica, Detritos Orbitais e Desafios Jurídicos”, analisam os impactos da expansão das atividades espaciais e do crescimento dos detritos orbitais sobre a sustentabilidade do espaço exterior. Os autores evidenciam os limites da regulação jurídica atual diante dos novos desafios tecnológicos e ambientais, destacando a necessidade de fortalecimento da cooperação internacional, da governança espacial e de mecanismos preventivos capazes de conciliar inovação tecnológica, exploração espacial responsável e proteção ambiental para as presentes e futuras gerações.

Sob a perspectiva da tributação ambiental e do constitucionalismo ecológico, Lisbino Geraldo Miranda do Carmo, Michele Ticiane dos Anjos Santos Mendes e Tainah Fernandes Pereira, no capítulo “O Imposto Seletivo da Emenda Constitucional n. 132/2023 e o Princípio do Poluidor-Pagador: Extrafiscalidade Ambiental e Dever Fundamental de Proteção do Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado”, analisam o Imposto Seletivo como instrumento de

Corporativa: Perspectivas sobre Sustentabilidade e a Transição para o Lucro com Propósito no Século XXI”, analisam a incorporação dos direitos humanos como fundamento de uma gestão empresarial ética, sustentável e orientada por propósito. Os autores demonstram que a adoção de práticas de humanização corporativa, aliadas aos parâmetros ESG, às normas ISO e aos princípios internacionais de proteção dos direitos humanos, fortalece a governança consciente e transforma a responsabilidade socioambiental em um diferencial estratégico para a geração de valor, conciliando desenvolvimento econômico, dignidade humana e sustentabilidade.

Sob uma perspectiva crítica decolonial e latino-americana, César Augusto Soares da Costa, Luis Felipe Triana Jiménez e Sol Cecilia Garcés Ramírez, no capítulo “Expropriação Territorial, Capitalismo e os ‘Sem Direitos’: As Lutas Sociais na América Latina/Abya Yala”, analisam as relações entre expropriação territorial, colonialidade e crise socioambiental a partir da categoria dos “sem direitos”. Os autores evidenciam como os processos históricos de dominação afetam povos originários, comunidades tradicionais e grupos marginalizados, defendendo que as lutas socioambientais constituem projetos políticos emancipatórios voltados à construção de alternativas baseadas na justiça social, na pluralidade de saberes e em novas formas de relação entre sociedade e natureza.

No contexto da judicialização da política climática e do constitucionalismo ambiental, Jéssica Campos Savi e Helena Schuelter Borguesan, no capítulo “Judicialização da Política Climática e Supremo Tribunal Federal: Uma Análise da ADPF 708”, analisam o papel do Supremo Tribunal Federal na efetivação do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado a partir do julgamento da ADPF 708. As autoras evidenciam que o reconhecimento da omissão estatal na operacionalização do Fundo Clima representa um marco da governança climática brasileira, reafirmando a força normativa da Constituição e o dever jurídico do Estado de implementar políticas públicas voltadas ao enfrentamento das mudanças climáticas, em equilíbrio com os princípios da separação dos Poderes e da proteção dos direitos fundamentais.

de licenciamento ambiental, o fortalecimento da participação social e a adoção de parâmetros normativos capazes de compatibilizar o desenvolvimento das energias renováveis com a tutela dos direitos fundamentais, da segurança jurídica e da justiça socioambiental.

Na interface entre transformação digital e governança dos recursos hídricos, Julia Maria Araujo Queiroz e Lara Iris Rocha da Silva, no capítulo “Data Centers como Novos Concorrentes pelo Uso da Água: O Caso de Caucaia–CE e os Desafios Regulatórios no Semiárido Brasileiro”, analisam os impactos da instalação de data centers sobre a gestão das águas em regiões marcadas pela escassez hídrica. A partir do estudo de caso de Caucaia, no Ceará, as autoras evidenciam as limitações dos instrumentos jurídicos de gestão e licenciamento ambiental diante das novas demandas da economia digital, destacando a necessidade de aperfeiçoamento da governança hídrica, da transparência, da participação social e dos mecanismos regulatórios para compatibilizar inovação tecnológica, segurança hídrica e sustentabilidade.

No contexto da governança climática e da regulação dos mercados ambientais, Bruno Badan Martins, no capítulo “Créditos de Carbono na Aviação Civil Brasileira: Restrições de Acesso e Questões de Compliance como Desafios à Estruturação de um Mercado Sustentável”, analisa os desafios jurídicos, regulatórios e de compliance relacionados à utilização de créditos de carbono no setor da aviação civil. O autor evidencia como questões de rastreabilidade, certificação, governança e prevenção ao greenwashing influenciam a credibilidade dos mecanismos de compensação de emissões, defendendo o fortalecimento de instrumentos regulatórios e institucionais capazes de assegurar transparência, integridade e segurança jurídica na consolidação de um mercado de carbono confiável e alinhado aos padrões internacionais de sustentabilidade.

No contexto da gestão sustentável de resíduos sólidos na Amazônia, Hilzemara de Oliveira Alcântara e Adriano Fernandes Ferreira, no capítulo “A Crise dos Resíduos Sólidos Urbanos e os Desafios para uma Gestão Sustentável: O Caso de Tefé (AM)”, analisam os desafios

Na convergência entre governança climática, transformação digital e mercado de carbono, Ervin Hanke Neto, Matheus Dezen De Cecco e Carlos Renato Cunha, no capítulo “Regulação Jurídica do MRV Digital no Mercado de Carbono Brasileiro: Desafios Tecnológicos para a Implementação do Artigo 6 do Acordo de Paris”, analisam os desafios jurídicos e tecnológicos relacionados ao monitoramento, relato e verificação digital de emissões (MRV digital) no contexto do mercado de carbono brasileiro. Os autores destacam a importância de sistemas confiáveis de governança de dados, transparência e rastreabilidade para assegurar a integridade dos créditos de carbono e a compatibilidade do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões com os mecanismos cooperativos previstos no artigo 6 do Acordo de Paris, contribuindo para o fortalecimento da segurança jurídica e da efetividade das políticas climáticas.

Junho/2026

Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Universidade Federal de Santa Maria

Marcia Andrea Bühring - PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Ana Flávia Costa Eccard - Centro Universitário Unifacvest

REGULAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SUSTENTÁVEL

REGULATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: PUBLIC POLICIES FOR SUSTAINABLE TECHNOLOGICAL INNOVATION

**Benedito Fonseca e Souza Adeodato
Letícia Monteiro Ripper
Maria Eduarda Costa Santos de Souza Thiago**

Resumo

O presente artigo analisa a intersecção entre a Inteligência Artificial (IA) e o Direito Ambiental no contexto da crise climática global do século XXI. A pesquisa explora a dualidade da IA: por um lado, seu potencial como ferramenta estratégica para a governança ambiental e para a implementação do Princípio da Precaução; por outro, os riscos éticos e ambientais intrínsecos ao seu desenvolvimento, como o viés algorítmico e o elevado consumo de recursos naturais (estresse hídrico e pegada de carbono). O estudo aborda o "vácuo regulatório" existente e a necessidade de uma regulação integrada, tomando como referência o Projeto de Lei nº 2.338/2023 no Brasil. Através de uma análise qualitativa e interdisciplinar, discute-se como a fragmentação normativa gera insegurança jurídica e ameaça a soberania tecnológica. Conclui-se que a governança da IA deve ser pautada pela responsabilidade algorítmica (accountability), transparência e sustentabilidade, garantindo que a inovação tecnológica atue como aliada na proteção do meio ambiente e na promoção da justiça social, em conformidade com o artigo 225 da Constituição Federal.

Palavras-chave: Inteligência artificial, Direito ambiental, Regulação, Sustentabilidade, Políticas públicas

Abstract/Resumen/Résumé

This article analyzes the intersection between Artificial Intelligence (AI) and Environmental Law within the context of the 21st-century global climate crisis. The research explores the duality of AI: on one hand, its potential as a strategic tool for environmental governance and

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Artificial intelligence, Environmental law, Regulation, Sustainability, Public policies

1. Introdução

Na atualidade, a crise ambiental global se destaca como um dilema inevitavelmente inadiável, o que é refletido através das consequências concretas e visíveis vivenciadas em escala global, como as alterações climáticas severas, perda acelerada da biodiversidade e desastres socioambientais frequentes. Este cenário preocupante e, muitas vezes, minimizado por negacionistas revela tanto o esgotamento de modelos econômicos predatórios quanto a insuficiência de estruturas jurídicas meramente reparatórias, que atuam somente após a consumação do dano.

Diante da urgência imposta por eventos reais e catastróficos como o aquecimento global e incêndios devastadores, o Direito Ambiental enfrenta o desafio de transitar para uma postura proativa e preventiva, capaz de antecipar os riscos futuros em uma escala planetária antes que seja impossível combatê-los. Nesse contexto de necessária inovação na governança pública, a Inteligência Artificial (IA) surge como um instrumento estratégico para fortalecer as táticas de mitigação e adaptação ambiental.

Ao considerar a inevitabilidade das transformações tecnológicas como base da sociedade contemporânea, entende-se que, por meio do processamento de grandes volumes de dados (*Big Data*) e da identificação de padrões de risco, essas ferramentas podem otimizar o uso de recursos e aprimorar a gestão de desastres. No Brasil, especificamente, essa integração tecnológica encontra amparo no artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que estabelece o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um dever compartilhado entre o Estado e a coletividade para as presentes e futuras gerações.

Sendo assim, o presente artigo busca analisar como a Inteligência Artificial poderia ser utilizada como uma ferramenta de suporte aos princípios da prevenção e da precaução, pilares do Direito Ambiental brasileiro, no processo de desenvolvimento sustentável da economia e das transformações sociais. Tal análise se dá a partir da discussão sobre como a IA, desde que devidamente regulamentada, pode atuar na fiscalização e monitoramento da Indústria Verde, promovendo uma governança ambiental mais adaptada e orientada na atualidade, garantindo que a inovação tecnológica sirva de suporte constitucional de preservação das bases ecológicas.

2. Inteligência Artificial como ferramenta de monitoramento e prevenção ambiental - princípio da precaução e prevenção do direito ambiental.

Os impactos da atual crise ecológica ameaçam diretamente a qualidade de vida, a saúde, a segurança alimentar e a estabilidade socioeconômica em escala planetária. O aquecimento global, a poluição plástica que sufoca os oceanos e as condições climáticas extremas evidenciam a gravidade e a urgência da agenda ambiental que precisa superar entraves

estruturais, como a resistência de setores econômicos e a falta de harmonização entre legislações nacionais e tratados internacionais, sob pena de se tornar ineficaz.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 atribui ao Poder Público e à coletividade o dever de proteger o meio ambiente para as presentes e futuras gerações (art. 225, CF/88). Apesar da ampla proteção normativa, persistem dificuldades na implementação de políticas públicas ambientais, agravadas pela dimensão territorial do país e pela exploração predatória de recursos naturais em biomas como Amazônia, Cerrado e Pantanal. Além disso, a pressão de interesses econômicos sobre os processos decisórios muitas vezes enfraquece a aplicação dos princípios da prevenção e da precaução, resultando em retrocessos normativos e flexibilização de regras protetivas.

Casos como os desastres de Mariana e Brumadinho demonstram as fragilidades da governança ambiental brasileira, especialmente na prevenção, fiscalização e responsabilização por danos ambientais de grande escala. Nesse contexto, torna-se necessária a adoção de mecanismos mais eficientes de monitoramento e gestão de riscos. A ausência de uma fiscalização efetiva, a desarticulação de políticas ambientais e os conflitos de interesses econômicos e políticos contribuem para o agravamento da questão.

Esse cenário expõe não apenas a dificuldade de aplicação das normas, mas também a urgência de fortalecer a governança ambiental brasileira, incorporando inovação tecnológica, cooperação federativa e maior participação da sociedade civil como mecanismos de enfrentamento da crise ecológica. Como citado, a sustentação jurídica da proteção ambiental no Brasil está intrinsecamente ligada ao imperativo de estabelecer o meio ambiente ecologicamente equilibrado como um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. É desse imperativo constitucional (art. 225, CF/88) que se irradiam os instrumentos de atuação antecipatória do Direito Ambiental: os princípios da precaução e da prevenção. Embora complementares, a distinção entre eles é crucial para a moderna gestão de riscos ambientais.

O Princípio da Prevenção incide sobre riscos conhecidos e passíveis de mensuração, cujos impactos já estão pacificados pela ciência. Sua materialização ocorre por meio de medidas de controle voltadas a mitigar danos de atividades sabidamente degradadoras, a exemplo da exigência de Estudos de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e do próprio licenciamento ambiental. Trata-se da racionalização do uso dos recursos dentro de patamares de aceitabilidade técnica e legal.

Por outro lado, o Princípio da Precaução atua na fronteira da incerteza científica. Acionado diante da mera suspeita de dano grave ou irreversível, preconiza que a ausência de certeza não pode justificar a postergação de medidas protetivas, alinhando-se ao Princípio 15 da Declaração do Rio/92. O efeito jurídico mais concreto da precaução é a inversão do ônus da prova. O Superior Tribunal de Justiça (STJ) consolidou esse entendimento em precedentes como o REsp 883.656/2010 e na edição da Súmula 618, estabelecendo que cabe ao empreendedor comprovar a inofensividade de sua atividade, e não ao Estado ou à sociedade provar o risco. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) surge como ferramenta estratégica para o Direito Ambiental contemporâneo. Por meio do processamento de *Big Data*, da análise preditiva e da identificação de padrões de risco, a IA possibilita maior precisão no monitoramento ambiental, na prevenção de desastres e na produção de provas técnicas voltadas à demonstração da segurança das atividades econômicas.

Assim, a IA deixa de representar apenas uma inovação tecnológica e passa a atuar como instrumento de efetivação dos princípios ambientais, fortalecendo a prevenção, a precaução e a sustentabilidade intergeracional.

3. IA e transição ecológica sustentável

A Transição Ecológica Sustentável é uma mudança obrigatória e urgente para o planeta, que exige uma reforma profunda na maneira como a sociedade e a economia funcionam. O objetivo é construir um novo sistema que não emite carbono, seja eficiente no uso de recursos e socialmente justo. Esse processo é desafiador por conta da escala global de problemas como as mudanças climáticas e a destruição da biodiversidade, em que o tempo e os recursos são limitados. Nesse cenário, a Inteligência Artificial (IA) se torna uma ferramenta essencial, pois impulsiona a inovação e a eficiência necessárias para reduzir os danos e nos adaptar aos desafios ambientais.

A relevância da IA se apresenta primariamente na sua capacidade de análise e otimização de *big data*, algoritmos avançados que permitem o processamento de volumes massivos de informações provenientes de satélites e sensores, qualificando modelos de previsão de tempo e clima de alta complexidade física, bem como otimizando redes de distribuição de energia elétrica e fontes renováveis. Estudos demonstram que a aplicação da IA na otimização de rotas e na gestão de estoques, por exemplo, pode resultar em reduções significativas de emissões de gases de efeito estufa. Tal capacidade analítica e de otimização é crucial para promover a sustentabilidade ambiental em dimensões críticas como a gestão hídrica, agricultura de precisão e a conservação da biodiversidade. (ADEODATO; CORRÊA; AGUIAR, 2025)

Do ponto de vista normativo e político, a necessidade da transição sustentável é consolidada em um sólido *framework* jurídico. No cenário internacional, o Acordo de Paris exige a descarbonização das economias para limitar o aquecimento global, enquanto a Agenda 2030 das Nações Unidas, através dos seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), reconhece a IA como uma facilitadora de metas específicas relacionadas à inovação e infraestrutura (ODS 9) e à ação climática (ODS 13). Portanto, a IA atua como um recurso tecnológico estratégico para o cumprimento dessas obrigações jurídico-ambientais, embora deva ser implementada sob um rigoroso enfoque moral e regulatório para mitigar riscos como a pegada de carbono do próprio hardware e o consumo de água de seus data centers.

3.1. Aplicação internacional da IA e a concretização da Agenda 2030

A relevância global da IA na transição ecológica é evidenciada por sua associação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU, contribuindo de diferentes formas para o alcance de diversas metas. A tecnologia alinha-se diretamente ao ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), sendo vital para promover a inovação e o desenvolvimento de infraestrutura resiliente, uma vez que algoritmos de *Machine Learning* otimizam processos industriais, permitindo a transição para indústrias mais limpas e energeticamente eficientes. Na área de energia, a IA é fundamental para a gestão de fontes renováveis intermitentes, como a eólica e a solar, ao aprimorar a previsão de geração e demanda.

Além disso, a aplicação da IA em *Smart Cities* transforma a gestão urbana, contribuindo para o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), pois algoritmos otimizam a mobilidade inteligente, reduzindo o congestionamento e as emissões veiculares. Além disso, a tecnologia é usada na gestão eficiente de resíduos e na maximização da eficiência energética de edifícios e redes públicas, reduzindo o consumo global de recursos nas áreas metropolitanas.

Contudo, a aplicação mais crítica está no ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), onde a IA é essencial para refinar modelos climáticos globais e para a previsão de eventos extremos (secas, inundações, ondas de calor) com maior precisão e antecedência, permitindo estratégias de adaptação mais eficazes. A tecnologia também é utilizada para o cálculo e o monitoramento em tempo real de emissões de gases de efeito estufa, oferecendo importantes informações baseadas em dados cruciais para a formulação e a avaliação de políticas públicas de mitigação, um requisito central do Acordo de Paris.

3.2. Exemplos concretos de aplicação da IA no meio ambiente

A efetividade da IA na transição ecológica já é observada em diversas áreas, como por exemplo no Monitoramento de Desmatamento e Uso do Solo. No Brasil, o Instituto Nacional de

Pesquisas Espaciais (INPE) utiliza imagens de satélite e algoritmos de IA para monitorar o desmatamento na Amazônia e em outros biomas, como no sistema DETER (Detecção de Desmatamento em Tempo Real). Esses sistemas analisam as imagens com velocidade e precisão elevadas, permitindo que os órgãos de fiscalização ajam proativamente, e não apenas relativamente, contra ilícitos ambientais.

Além disso, na Agricultura de Precisão, a IA, aliada à Internet das Coisas (*IoT*) e a sensores, permite a otimização do uso de recursos hídricos e insumos agrícolas. Em vez da aplicação generalizada, algoritmos de *deep learning* analisam a condição do solo, a saúde da planta e as necessidades hídricas em parcelas específicas (microáreas), reduzindo drasticamente o uso desnecessário de agrotóxicos e fertilizantes, o que minimiza a contaminação do solo e da água, um fator crucial para a preservação de ecossistemas e a saúde humana.

Por fim, as Redes Elétricas Inteligentes (*Smart Grids*) também se beneficiam da IA. A tecnologia é o núcleo dessas redes, que gerenciam a complexa integração de múltiplas fontes de energia renovável (eólica, solar, hidrelétrica) com a demanda variável. A IA permite que a rede preveja flutuações de fornecimento (devido a mudanças climáticas) e direcione a energia de forma otimizada e automática, minimizando o desperdício, estabilizando o sistema e reduzindo a necessidade de fontes poluentes de pico.

Apesar desse imenso potencial protetivo, a adoção em larga escala dessas tecnologias ocorre em um vácuo regulatório, o que nos leva à necessidade urgente de marcos legais tanto em esfera internacional quanto nas esferas nacionais. Sem qualquer tipo de normatização, as tecnologias podem gerar mais prejuízos do que benefícios.

4. Necessidade de regulação integrada

O rápido avanço tecnológico no século XXI e a ascensão da inteligência artificial são inegáveis; seu uso como ferramenta de fomento industrial assim como sua integração em serviços públicos, sistemas de justiça, finanças e saúde ocorreram em uma velocidade vertiginosa. Em contraste, a resposta legislativa e a formulação de políticas públicas estão acompanhando esse processo de integração em um ritmo inerte e fragmentado. A disparidade de ritmos está criando um perigoso vácuo regulatório, que permite que a inovação tecnológica opere com pouca ou nenhuma responsabilidade (*accountability*), o que gera riscos sistêmicos à estabilidade social, aos direitos fundamentais e até mesmo à competitividade justa do mercado.

Atualmente, a tese central dos estudos e debates sobre a IA no âmbito sociopolítico é que a ausência de uma regulação integrada e coordenada transforma a IA, de promessa de progresso, em uma fonte de insegurança jurídica e social. O cerne do problema reside na natureza transversal da IA; a transversalidade tecnológica não é recente já que a tecnologia está inserida

em quase todos os setores da vida humana de uma forma ou de outra, mas a transversalidade da inteligência artificial apresenta dilemas e questões éticas, assim como de segurança.

Conceitualmente, entende-se que a tecnologia é um instrumento de propósito geral (*General Purpose Technology*), aplicável a todos os setores, e é por isso que não houve uma preocupação inicial com a regulação da IA, pois os legisladores acreditam que seria só mais uma forma de tecnologia inserida no cotidiano social. Consequentemente, o processo inicial da regulação acabou por se basear apenas em leis setoriais (como as do mercado financeiro, saúde ou telecomunicações), o que, posteriormente, revelou-se insuficiente e fragmentado frente ao uso da inteligência artificial para além de situações industriais ou acadêmicas, por exemplo.

Outro ponto que deve ser levado em consideração é que a legislação é feita a partir de fatos e experiências sociais que já aconteceram ou acontecem no presente, dificilmente uma lei ou norma é criada pensada nas possíveis aplicações que ela terá no futuro por um motivo simples: o legislador não possui a capacidade de enxergar o futuro para saber o que acontecerá no mundo para criar uma legislação que atenderá aos problemas éticos do amanhã, por exemplo. Além disso, a morosidade legislativa dificulta a criação de normas que alcançam as situações presentes que precisam ser reguladas e regulamentadas por já apresentarem consequências práticas na sociedade atual. No Brasil, o debate concentra-se no PL 2.338/2023 e suas variações, que tentam estabelecer um marco legal para a IA, é um projeto ainda em discussão, e a crítica que o cerca é um exemplo prático da urgência e da dificuldade de se estabelecer uma regulação integrada.

Portanto, considerando que o que é ético ou legal em um setor pode não ser no outro, e grandes lacunas permanecem na aplicação de IA em áreas críticas, como a segurança pública ou a gestão de direitos trabalhistas, é imperativo adotar uma abordagem integrada, que define um marco conceitual unificado para a IA, que coexista e coordene-se com as regras setoriais específicas. No entanto, apenas os debates e projetos não são o suficiente, é necessária a criação prática, rápida e efetiva de políticas públicas e normas que preencham, mesmo que minimamente, o vácuo regulatório.

4.1. A crise ética, o viés algorítmico e a desigualdade socioambiental

Um dos principais riscos da ausência de regulação integrada da Inteligência Artificial está relacionado ao viés algorítmico (*algorithmic bias*) e à falta de transparência dos sistemas automatizados. Na governança ambiental, a matemática Cathy O'Neil alerta que algoritmos treinados com dados históricos enviesados podem reproduzir desigualdades estruturais e intensificar o chamado racismo ambiental, direcionando atividades poluentes e infraestruturas de alto impacto para comunidades socialmente vulneráveis.

O algoritmo não corrige a vulnerabilidade da região; ele a transforma em uma “verdade” matemática inquestionável. Essa vulnerabilidade é agravada pelo fato de que muitos desses sistemas operam como verdadeiras “caixas-pretas” (*black boxes*) que dificultam a compreensão e a contestação das decisões tomadas por algoritmos.

A ausência de transparência compromete o Direito à Explicação, previsto em legislações internacionais como o Regulamento Europeu de Proteção de Dados, além de dificultar a responsabilização civil e ambiental de agentes econômicos que utilizam a complexidade tecnológica como mecanismo de proteção institucional. Trazendo para o contexto ambiental a crítica de Michael J. Sandel em *The Tyranny of Merit*, observa-se a construção de uma narrativa de que as soluções tecnológicas são neutras, objetivas e meritocráticas.

Contudo, essa premissa ignora as desigualdades estruturais de partida. Sem políticas públicas robustas, os benefícios e os lucros da chamada “Indústria Verde” (eficiência energética, otimização de recursos) concentram-se desproporcionalmente nas mãos de poucas *Big Techs* globais. Enquanto os dividendos da sustentabilidade digital são privatizados, os seus pesados ônus socioambientais, como o esgotamento hídrico e a contaminação por *e-waste*, são socializados e descarregados sobre as populações mais vulneráveis, distanciando a tecnologia do ideal do “bem comum” exigido pelo Direito Ambiental.

4.2. Os riscos para a soberania e a economia nacional

A ausência de um marco regulatório integrado para a Inteligência Artificial não gera apenas riscos sociais, mas também compromete a soberania tecnológica e a competitividade econômica nacional. Sem legislação própria consolidada, países como o Brasil tornam-se dependentes de padrões regulatórios estrangeiros, como o *AI Act* da União Europeia, o que pode impor custos elevados de adaptação e dificultar o desenvolvimento de empresas nacionais, especialmente pequenas e médias empresas.

Ao mesmo tempo, algoritmos de *machine learning* acabam por otimizar a cadeia de suprimentos e os processos de produção, o que resulta diretamente na redução do desperdício de matéria-prima e na otimização logística (Daugherty e Wilson, 2018), mostrando que a capacidade da IA de otimizar processos é fundamental para a eficiência econômica. Essa eficiência se traduziria em sustentabilidade, minimizando o impacto ambiental da produção ao diminuir as emissões de carbono do transporte e na manutenção preditiva de equipamentos, que prolonga sua vida útil e minimiza falhas. Porém, na prática, a ausência de um marco legal ou tratado internacional claro abre brecha para que os benefícios industriais da IA sejam restringidos a um determinado número de empresas, pois não existe uma obrigatoriedade local de competição justa e o acesso aberto a recursos de IA.

Por conta desses riscos existem críticas relevantes sobre como o uso de IA e tecnologias análogas acaba gerando ondas de desemprego em setores e categorias que tradicionalmente utilizavam mão de obra humana, como o caso do agronegócio. Tal preocupação é foco de estudo do próprio Fórum Econômico Mundial, que na pesquisa *Future of Jobs Report 2025* apontou que essas transformações estruturais poderão eliminar pelo menos 22% dos empregos atuais no período entre 2025 e 2030. No entanto, historicamente o surgimento e desaparecimento de empregos e funções são percebidos por conta de avanços tecnológicos, incertezas econômicas e geopolíticas, mudanças demográficas e transições industriais sem que haja, necessariamente, uma crise socioeconômica que acompanhe essas mudanças, já que houve um processo, mesmo que moroso, de adequação legislativa à nova realidade fática.

4.3. Fragmentação e a insegurança jurídica

Percebe-se, portanto, que a principal crítica ao cenário atual não é a ausência total de leis, mas a fragmentação normativa e a falta de coordenação institucional na regulamentação da Inteligência Artificial. A IA impacta simultaneamente áreas como proteção de dados (LGPD), defesa do consumidor, concorrência (CADE) e direitos setoriais, sem que exista um sistema unificado capaz de harmonizar a aplicação dessas normas. Essa descoordenação gera insegurança jurídica em uma sociedade altamente dependente da tecnologia, dificultando a atuação de empresas, desenvolvedores e órgãos públicos, além de favorecer práticas irresponsáveis diante da ausência de fiscalização adequada e da insuficiência de estruturas técnicas capazes de auditar a complexidade algorítmica.

No caso brasileiro, por exemplo, pesquisas de *Think Tanks* nacionais, como ITS Rio e LAPIN, criticam frequentemente a falta de uma estratégia nacional de IA que harmonize a inovação com a governança. Não basta ter regras; é necessário que as agências reguladoras (como a ANPD e agências setoriais) sejam coordenadas e dotadas de capacidade de supervisão algorítmica. A ausência de uma política pública que invista na capacitação de servidores e na infraestrutura regulatória é uma falha tão grave quanto a ausência de uma lei.

Nesse contexto, a capacitação dos legisladores para poderem entender como funcionam as tecnologias e os sistemas é fundamental para que as regras criadas sejam condizentes com a atuação tecnológica. Ademais, os próprios profissionais das agências e dos órgãos públicos de fiscalização e controle de IA precisam ser capacitados para atuarem em suas posições e serem capazes de encontrar as brechas que ainda existem e que as empresas poderiam usar para benefício próprio.

4.4. A integração como solução jurídica

Superar o vácuo regulatório exige o desenvolvimento e a implementação de uma regulação integrada baseada em pilares de confiança e responsabilidade. O caminho mais promissor, ecoado globalmente, é o da regulação baseada em risco, como proposto no Projeto de Lei em tramitação no Brasil (PL 2.338/2023), que foi fortemente inspirado no *AI Act* da União Europeia por não ter nenhuma outra referência robusta para lidar com a ausência de normas regulatórias. Essa abordagem exige que os sistemas de IA sejam classificados por seu potencial de dano: risco inaceitável (o que é totalmente proibido), alto risco (o que está sujeito a rigorosas obrigações de compliance, auditoria e transparência) e baixo risco (o que apresenta requisitos mínimos). A partir da delimitação clara de cada uma dessas classificações é possível ir para o próximo passo é criar uma regulação integrada deve assentar-se em três pilares:

- Responsabilidade algorítmica (*accountability*): estabelecer claramente quem é responsável quando a IA causa danos, exigindo a documentação do ciclo de vida do sistema e a supervisão humana efetiva.
- Transparência e explicabilidade: tornar obrigatória a realização de Avaliações de Impacto Algorítmico para sistemas de alto risco, garantindo o direito do cidadão a uma explicação compreensível.
- Inclusão e participação: criar um fórum de governança multissetorial (governo, academia, sociedade civil e indústria) para garantir que a regulação seja adaptável e promova a IA para o bem público.

A ausência de regulação integrada não é um sinal de liberdade para a inovação, mas um sintoma de negligência em gerenciar um dos maiores riscos da sociedade moderna, pois se a IA é regulada por dezenas de leis setoriais sem um marco comum, o resultado é o choque normativo e a insegurança jurídica. A ausência de um órgão regulador central ou de um sistema de coordenação entre as agências (ANPD, CADE etc.) impede a supervisão algorítmica eficaz, expondo a sociedade a riscos sem um ponto claro de responsabilização.

Portanto, o Brasil e o mundo necessitam urgentemente de marcos legais que garantam que a inovação tecnológica caminhe junto com a responsabilidade ética e social, alinhando-a aos direitos humanos e ao interesse público. Uma regulação clara, integrada e prospectiva é, na verdade, o maior incentivo para um futuro digital seguro, justo e soberano.

5. Desafios e riscos da IA para o meio ambiente e o debate sobre regulação: como equilibrar inovação e proteção ambiental?

Apesar de todo avanço tecnológico e socioeconômico que se deu desde a metade do século passado, o conceito de tecnologias de inteligência artificial possui uma faceta extremamente

problemática do ponto de vista da sobrevivência humana e do próprio planeta: a degradação causada ao meio ambiente não é prioridade dos debates sobre regulação tecnológica.

O modelo capitalista de produção não surgiu com a sustentabilidade como uma de suas preocupações e, por isso, a reestruturação da esteira e da celeridade da Indústria Verde é algo tão delicado. Portanto, o desafio central passa a ser o estabelecimento de marcos legais que incentivem a inovação tecnológica sem que isso signifique a ampliação da degradação dos recursos naturais.

5.1. Desafios ambientais práticos ligados à IA

O vislumbre da sociedade com a promessa de transformação positiva da IA frequentemente ignora que, na prática, múltiplos fatores explicam a contribuição dessa tecnologia para o agravamento da poluição. Para compreender a real extensão desse impacto infraestrutural, é necessário analisar as seguintes dimensões críticas:

- **Consumo energético e pegada de carbono:** O uso da IA em atividades de alto processamento, como visão computacional e processamento de linguagem natural (PLN), demanda elevado consumo energético. O treinamento de modelos complexos utiliza grandes quantidades de eletricidade, muitas vezes provenientes de fontes fósseis, o que aumenta significativamente a emissão de gases de efeito estufa e a pegada de carbono das operações.
- **Estresse hídrico:** A estrutura física da IA depende majoritariamente de datacenters, que operam em altas temperaturas e necessitam de volumes colossais de água para seus sistemas de resfriamento. Dados da ONU alertam que a infraestrutura ligada à IA poderá, em breve, consumir seis vezes mais água do que toda a Dinamarca, um país de 6 milhões de habitantes.
- **Extração mineral e esgotamento de recursos:** A fabricação dos equipamentos de hardware requer um uso exacerbado de recursos naturais. Estima-se, por exemplo, que a produção de um único computador de 2 kg exija cerca de 800 kg de matérias-primas. Somado a isso, os microchips indispensáveis para a IA dependem de elementos finitos e terras raras, como o lítio e o cobalto, cuja extração se dá majoritariamente por práticas predatórias e altamente degradantes.
- **Produção de lixo eletrônico (*e-waste*) e Desigualdade Socioambiental:** A rápida obsolescência tecnológica e a necessidade ininterrupta de atualização de servidores geram um volume expressivo de resíduos eletrônicos. Esse *e-waste* contém substâncias altamente tóxicas (mercúrio, chumbo, cádmio e arsênio), possui componentes de difícil separação para reciclagem e impõe graves riscos de contaminação ecossistêmica.

5.2. Debate sobre regulação e como equilibrar inovação e proteção ambiental

No contexto de uma sociedade capitalista, onde o progresso da globalização e da economia são os mais importantes princípios, debater sobre regulação abre espaço para o receio de frear a inovação. Quando na verdade, o objetivo é apenas não permitir que ocorra um avanço tecnológico às custas do meio ambiente.

A questão central reside em estabelecer um equilíbrio entre inovação e sustentabilidade. A ausência de mecanismos regulatórios pode favorecer uma expansão tecnológica desenfreada, cujos benefícios econômicos imediatos obscurecem os custos ambientais de longo prazo, como a intensificação da pegada de carbono, a extração predatória de recursos naturais e a geração massiva de resíduos eletrônicos. Por outro lado, uma regulação excessivamente rígida e burocrática pode de fato inibir a capacidade de inovação, afastando investimentos e limitando o potencial transformador da IA em áreas estratégicas, inclusive no combate à própria crise climática.

Assim, o desafio não está em escolher entre progresso e preservação ambiental, mas em construir modelos regulatórios adaptativos que permitam o desenvolvimento da Inteligência Artificial em consonância com os compromissos globais de sustentabilidade. Nesse sentido, a regulação deve funcionar como instrumento de incentivo à eficiência energética, à transparência das práticas empresariais e ao fomento de tecnologias limpas, assegurando que a inovação tecnológica se converta em aliada, e não em ameaça à proteção ambiental.

Na prática, algumas propostas para firmar a regulação já estão sendo discutidas. Inicialmente, é de grande relevância que haja transparência obrigatória por parte das empresas ao divulgarem os dados relacionados ao consumo de energia, de água, às emissões de seus sistemas de IA e ao lixo eletrônico produzido. Dessa maneira, o problema se expõe e quem consome pode ao menos ter consciência dos impactos que essa tecnologia oferece ao espaço que habitamos. A definição de prazos e exigências voltados à neutralidade de carbono constitui uma das estratégias centrais para mitigar os impactos ambientais associados à Inteligência Artificial.

A adoção de compromissos formais nesse sentido implica que empresas responsáveis pela infraestrutura tecnológica da IA devem não apenas reduzir suas emissões diretas de gases de efeito estufa, mas também compensar aquelas que não puderem ser eliminadas, por meio de mecanismos como créditos de carbono, reflorestamento ou investimentos em energias renováveis. Em nível internacional, observa-se que diversas corporações globais do setor de tecnologia já se comprometeram com metas de neutralidade climática até meados do século XXI, em consonância com o Acordo de Paris. Contudo, especialistas destacam que, sem

mecanismos regulatórios eficazes e fiscalização rigorosa, tais compromissos correm o risco de permanecer no campo das promessas.

Dessa forma, a implementação de metas ambientais vinculantes, acompanhadas de auditorias independentes e de indicadores de desempenho padronizados, torna-se essencial para garantir que a neutralidade de carbono não seja apenas um discurso retórico, mas uma prática efetiva de sustentabilidade no setor de Inteligência Artificial.

A lógica dos incentivos fiscais também é interessante nesse cenário. A concessão de benefícios fiscais a empresas que adotem práticas sustentáveis, como o uso exclusivo de fontes renováveis de energia em data centers ou a implementação de sistemas de reaproveitamento de calor e água, constitui um instrumento eficaz para alinhar inovação tecnológica e responsabilidade ambiental. Além de reduzir custos operacionais, tais incentivos funcionam como estímulo econômico para acelerar a transição rumo a uma infraestrutura digital de baixo impacto ecológico.

Além disso, a criação de diretrizes ambientais globais aplicadas ao setor tecnológico é fundamental para evitar a chamada “fuga regulatória”, fenômeno em que empresas transferem suas operações para países com legislações ambientais mais permissivas. A cooperação internacional, portanto, garante maior equidade regulatória, fortalece compromissos coletivos de sustentabilidade e impede a concentração de impactos ambientais em regiões mais vulneráveis.

É igualmente necessário direcionar a aplicação da Inteligência Artificial para áreas que produzam benefícios ambientais diretos. Entre os exemplos mais promissores estão o monitoramento de desmatamentos ilegais, a gestão otimizada de redes elétricas e o desenvolvimento de sistemas de previsão climática. Nesses casos, a IA não apenas reduz seus próprios impactos negativos, mas também se converte em ferramenta estratégica para mitigar a crise ambiental em escala global.

6. Conclusão

A análise desenvolvida demonstra que a Inteligência Artificial não é apenas uma inovação qualquer, mas um instrumento indispensável para o Direito Ambiental contemporâneo. Ao ultrapassar a barreira da incerteza científica, a IA viabiliza a aplicação prática do Princípio da Precaução, permitindo que a obrigação legal de provar a inofensividade de uma atividade se torne uma possibilidade técnica real e mensurável.

Entretanto, para que essa tecnologia atue como uma verdadeira aliada da sustentabilidade, é preciso enfrentar o paradoxo de sua própria pegada ecológica, a qual é marcada pelo alto

consumo hídrico e energético de seus data centers. O equilíbrio entre o fomento à inovação e a proteção do ecossistema depende, portanto, de uma regulação integrada e planejada.

Dessa forma, a superação da lacuna regulatória no Brasil, através de marcos como o PL 2.338/2023, é fundamental para garantir que o progresso tecnológico não ocorra às custas da degradação ambiental ou da ampliação de desigualdades sociais. Somente através de uma governança baseada em responsabilidade algorítmica, transparência e inclusão será possível conciliar o desenvolvimento econômico com o rigor ético-jurídico.

Em última análise, a articulação entre a inteligência artificial e as normas jurídicas fortalece o regime de proteção ambiental, assegurando que a transição ecológica seja não apenas eficiente, mas um compromisso ético capaz de garantir a justiça ambiental e o bem-estar das gerações presentes e futuras, conforme preceitua o Artigo 225 da Constituição Federal.

Referências

ADEODATO, B. F. e S., CORRÊA, A. C. L.; AGUIAR, J. G. de C. D. de. Políticas públicas, inteligência artificial, necessidade de energia e desenvolvimento sustentável. In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 2025. Anais [...]. Disponível em: <https://site.conpedi.org.br/publicacoes/6h25op4f/6ga2u4ty/bMq1V49f9r2j1FUg.pdf>. Acesso em: 1 maio 2026.

ARTAXO, P. **Inteligência artificial e mudanças climáticas**. *Jornal da USP*, São Paulo, 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/2024/05/2-Paulo-Artaxo.pdf>. Acesso em: 2 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). **Ferramentas de IA são aliadas no combate às mudanças climáticas, afirma ministra**. Brasília, DF: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2025/01/ferramentas-de-ia-sao-aliadas-no-combate-as-mudancas-climaticas-afirma-ministra>. Acesso em: 2 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Conheça o Plano de Transformação Ecológica**. Brasília, DF: Ministério da Fazenda, [s. d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/transformacao-ecologica/conheca-o-plano-de-transformacao-ecologica>. Acesso em: 28 set. 2025.

BRASIL. Senado Federal. **Desafio de criar leis sobre IA envolve proteção de direitos e da democracia**. Brasília, DF: Agência Senado, 27 mar. 2024. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/03/27/desafio-de-criar-leis-sobre-ia-envolve-protecao-de-direitos-e-da-democracia>. Acesso em: 28 set. 2025.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Princípio da precaução**: a obrigação de proteger o meio ambiente mesmo quando o dano é incerto. Brasília, DF: STJ, 23 jun. 2024. Disponível em: <https://www.stj.jus.br/sites/portalp/Paginas/Comunicacao/Noticias/2024/23062024-Principio-da-precaucao-a-obrigacao-de-protetor-o-meio-ambiente-mesmo-quando-o-dano-e-incerto.aspx>. Acesso em: 2 maio 2026.

CARVALHO, João Carlos de. Do direito fundamental ao meio ambiente à constituição ambiental. In: ESCOLA SUPERIOR DO MINISTÉRIO PÚBLICO DA UNIÃO (ESMPU).

DIREITOS FUNDAMENTAIS EM PROCESSO: estudos em comemoração aos 20 anos da Escola Superior do Ministério Público da União. Brasília, DF: ESMPU, 2013. Disponível em: https://escola.mpu.mp.br/publicacoespesquisas/nao-periodicos/obras-avulsas/e-books-esmpu/direitos-fundamentais-em-processo-2013-estudos-em-comemoracao-aos-20-anos-da-escola-superior-do-ministerio-publico-da-uniao/20_do-direito-fundamental-1.pdf. Acesso em: 2 maio 2026.

CRAWFORD, Kate. **Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence**. New Haven: Yale University Press, 2021.

DAUGHERTY, P. R.; WILSON, H. J. **Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI**. [S. l.]: Harvard Business Review Press, 2018.

DIREITO à explicação (dados pessoais). **Diário da República**, Lisboa, [s. d.]. Disponível em: <https://diariodarepublica.pt/dr/lexionario/termo/direito-a-explicacao-dados-pessoais>. Acesso em: 28 set. 2025.

EUROPEAN COMMISSION. **Ethics guidelines for trustworthy AI**. Brussels: European Union, 2019. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1>. Acesso em: 28 set. 2025.

FLORIDI, Luciano. **The ethics of artificial intelligence: risks and opportunities**. New York: Oxford University Press, 2023.

IBERDROLA. **História da Inteligência Artificial**. [S. l.]: Iberdrola, [s. d.]. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/quem-somos/nosso-modelo-inovacao/historia-inteligencia-artificial>. Acesso em: 2 maio 2026.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA E SOCIEDADE DO RIO DE JANEIRO (ITS RIO). **Relatório | Análise da relação entre o PBIa e o PL para Regular a IA: estratégias em conflito**. Rio de Janeiro: ITS Rio, 26 jun. 2025. Disponível em: <https://itsrio.org/pt/publicacoes/relatorio-analise-da-relacao-entre-o-pbia-e-o-pl-para-regular-a-ia-estategias-em-conflito/>. Acesso em: 28 set. 2025.

JANSEN, E. P. M.; ABREU, R. R. G. Inteligência Artificial e Sustentabilidade: Uma União Possível? **Revista Brasileira de Filosofia do Direito**, [S. l.], v. 10, n. 4, 2024. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/filosofiadireito/article/download/10405/pdf/29528>. Acesso em: 2 maio 2026.

LIRA, Fernanda Guedes Queiroz de; MENEZES NETO, Elias Jacob de. **O papel da inteligência artificial na prevenção e combate às queimadas e na conservação do meio ambiente**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), 2024. Disponível em: <https://seminario.ccsa.ufrn.br/article-named/6685af4c418c450011de82f4.pdf>. Acesso em: 2 maio 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial**. Paris: UNESCO Digital Library, 2021. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por. Acesso em: 2 maio 2026.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). **IA gera um problema ambiental – veja o que o mundo pode fazer**. Paris: PNUMA, [s. d.]. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/ia-gera-um-problema-ambiental-veja-o-que-o-mundo-pode-fazer>. Acesso em: 2 maio 2026.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). **Nova**

Coalizão visa colocar a Inteligência Artificial em um caminho mais sustentável. Paris: PNUMA, 17 fev. 2025. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/comunicado-de-imprensa/nova-coalizao-visa-colocar-inteligencia-artificial-em>. Acesso em: 28 set. 2025.

RUSSO, I. O Impacte da Inteligência Artificial na Sustentabilidade Ambiental. 2020. Dissertação/Tese/Monografia – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/bitstream/10400.5/21023/1/DM-IFDR-2020.pdf>. Acesso em: 2 maio 2026.

SANDEL, Michael J. The tyranny of merit: what's become of the common good? New York: Farrar, Straus and Giroux, 2020.

SILVA, Rodrigo Zouain da. Os desafios do direito ambiental no limiar do século XXI diante da ineficácia do sistema jurídico ambiental brasileiro. [S. l.: s. n., s. d.]. Disponível em: <https://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/download/238/231>. Acesso em: 2 maio 2026.

SMITH, J.; DAVIS, L. A Utilização da Inteligência Artificial como Indutora de Práticas de Sustentabilidade em Cadeias de Suprimentos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, 25., 2021. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: https://engemasp.submissao.com.br/25/anais/download.php?cod_trabalho=383. Acesso em: 2 maio 2026.

THE NATURE CONSERVANCY (TNC) BRASIL. Dilema Digital: a Inteligência Artificial na linha de frente da conservação da natureza e do consumo. [S. l.]: TNC Brasil, 2025. Disponível em: <https://www.tnc.org.br/conecte-se/comunicacao/artigos-e-estudos/dilema-digital-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 2 maio 2026.

TOMORROW.CITY. Why Smart Cities Are the Path to a Sustainable Future? [Barcelona]: Tomorrow.City, [s. d.]. Disponível em: <https://www.tomorrow.city/why-smart-cities-are-the-path-to-a-sustainable-future/>. Acesso em: 28 set. 2025.

VEJA. Conheça os riscos da IA sem regulação. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/tecnologia/conhecas-os-risco-da-ia-sem-regulacao/>>. Acesso em: 28 set. 2025.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). 2025 UCCN Annual Conference. [Paris]: UNESCO, 4 jun. 2025. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/2025-uccn-annual-conference>. Acesso em: 28 set. 2025.

WORLD ECONOMIC FORUM. The Future of Jobs Report 2025. Cologny/Geneva: World Economic Forum, 2025. Disponível em: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>. Acesso em: 28 set. 2025.