

Inteligência artificial em tempos de COP30: solução que também é problema

10/10/2025

Imagine um guarda florestal digital, equipado com sensores e algoritmos capazes de detectar desmatamento em tempo real, prever onde a floresta será derrubada antes mesmo que o primeiro trator chegue e identificar estradas clandestinas abertas no coração da Amazônia. Essa sentinela já existe e atende pelo nome de inteligência artificial (IA). Ferramentas como o PrevisIA [1], do Imazon, e sistemas do Inpe [2] utilizam aprendizado de máquina para proteger a floresta com uma precisão que o Estado, sozinho, jamais conseguiria alcançar.

Mas o guardião da floresta também é, paradoxalmente, um consumidor voraz dos recursos que pretende salvar. O treinamento do modelo GPT-3 exigiu 1.287 MWh de energia elétrica [3] — o suficiente para abastecer cerca de 120 residências brasileiras. Cada 20 a 50 perguntas feitas ao ChatGPT consomem cerca de meio litro de água limpa [4]. Os *data centers* que sustentam a IA ambiental operam com infraestrutura dependente de lítio e estanho, minerais extraídos de ecossistemas devastados no “Triângulo do Lítio” sul-americano e nas ilhas indonésias de Bangka e Belitung, transformadas em crateras após décadas de mineração intensiva. A pesquisadora Kate Crawford, em *Atlas of AI* (2021), descreve essa materialidade brutal da “nuvem digital”, lembrando que cada algoritmo repousa sobre bases físicas — energia, minerais e água — que deixam cicatrizes no planeta.

Eis o dilema que o direito ambiental brasileiro precisa enfrentar: como regular uma tecnologia que, ao mesmo tempo, protege e degrada? Às vésperas da COP30, que será sediada em Belém, no Pará, o Brasil enfrenta um desafio duplo: liderar o debate climático global e, ao mesmo tempo, reconhecer que as soluções tecnológicas que promovemos carregam impactos ambientais próprios.

Ilusão do verde digital

A metáfora da “computação em nuvem” criou uma perigosa ilusão de imaterialidade. A realidade é brutalmente física: cada modelo de linguagem depende de milhares de servidores refrigerados por sistemas que drenam aquíferos e são alimentados por energia que, em grande parte, ainda provém de fontes fósseis.

O impacto vai além da mineração. O ciclo completo da tecnologia — da extração à obsolescência programada — produz uma pegada ecológica raramente quantificada nos relatórios corporativos. Em 2022, o planeta gerou 62 milhões de toneladas de lixo eletrônico, e as projeções apontam para 82 milhões até 2030, segundo o relatório *Global E-Waste Monitor*

Fernando Frazão/Agência Brasil



2024. Esse resíduo tóxico cresce cinco vezes mais rápido que a capacidade global de reciclá-lo.

E há um precedente inquietante: o escândalo Dieseldgate, quando a Volkswagen programou um *software* para fraudar testes de emissão, reduzindo temporariamente a poluição apenas durante inspeções. Nas ruas, os veículos emitiam até 40 vezes mais poluentes do que o permitido. O Environmental Law Institute (2018) analisa esse caso como um exemplo paradigmático de uso malicioso de software de inteligência artificial, alertando para os riscos de algoritmos desenhados sem transparência e controle público.

Silêncio do ordenamento jurídico

O ordenamento jurídico brasileiro, construído sob lógica analógica, não está preparado para esse novo cenário. A Constituição, em seu artigo 225, assegura o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e impõe ao poder público e à coletividade o dever de preservá-lo. A Lei nº 6.938/1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente, consagra o princípio do poluidor-pagador e adota uma definição ampla de poluição (artigo 3º, III), abrangendo também impactos sociais, econômicos e estéticos — o que permite aplicar o conceito a novas formas de degradação digital, como a poluição causada por infraestruturas de IA e algoritmos de consumo insustentável.

Essas normas, pioneiras e robustas em sua época, não imaginavam que seria necessário regular sistemas automatizados que consomem energia e água em escala industrial, modelos que induzem comportamentos ambientais adversos ou *data centers* com emissões equivalentes a centenas de voos.

A Teoria Tridimensional do Direito, de Miguel Reale, ajuda a compreender essa lacuna. Temos o fato — o impacto ambiental concreto da IA; temos o valor — o mandamento constitucional da sustentabilidade; mas nos falta a norma — a resposta jurídica capaz de harmonizar ambos.

Poluidores digitais: nova taxonomia jurídica

O desafio começa pela identificação do poluidor digital. A definição da legislação ambiental brasileira é propositalmente ampla e abrange qualquer pessoa física ou jurídica, direta ou indiretamente responsável por degradação ambiental. Isso permite incluir toda a cadeia de produção e uso da IA.

Os desenvolvedores e provedores de sistemas podem ser considerados poluidores indiretos ao criarem ferramentas potencialmente danosas, mas tornam-se diretos quando o *design* do sistema mascara ou incentiva práticas lesivas, como no caso do Dieseldgate. As grandes plataformas digitais representam uma nova categoria: a do poluidor por externalidade



comportamental. Seus algoritmos de recomendação são calibrados para maximizar engajamento e consumo, o que gera impactos ambientais indiretos, porém reais.

Durante o desastre do derramamento de óleo no Nordeste brasileiro, a circulação de desinformação nas redes sociais ampliou o tráfego digital e o consumo energético, agravando paradoxalmente as emissões associadas ao evento. A pesquisa de Lemos, Bitencourt e Santos (2020) demonstra como cadeias de desinformação aumentam a pegada de carbono digital, ao alimentar sistemas de recomendação que priorizam conteúdo sensacionalista em detrimento de informação de qualidade.

Os usuários e aplicadores (*deployers*) também fazem parte dessa cadeia. Um agricultor que, seguindo uma recomendação algorítmica, aplica pesticidas em excesso e contamina lençóis freáticos reproduz uma degradação mediada por tecnologia. A responsabilidade ambiental na era da IA é, portanto, difusa e interconectada — uma rede de agentes e decisões automatizadas que desafia as categorias tradicionais do direito.

COP30: janela de oportunidade para marco regulatório

A realização da COP30 em Belém é uma chance histórica para o Brasil liderar a formulação de um modelo jurídico para a governança ambiental digital. Nenhum outro país reúne condições tão singulares: abriga a maior biodiversidade do planeta, opera sistemas avançados de IA para protegê-la e hospeda uma infraestrutura crescente de *data centers*. Essa combinação confere ao País autoridade para propor um padrão global de transparência ambiental da IA.

Estudos [5] comprovam o potencial da IA na fiscalização da Amazônia, mapeando áreas críticas de desmatamento e milhões de quilômetros de estradas ilegais. O desafio é garantir que esse uso virtuoso da tecnologia não reproduza uma cadeia de degradação invisível.

Para isso, é urgente reconhecer *data centers* e infraestruturas de IA como atividades potencialmente poluidoras, sujeitas a licenciamento ambiental e, quando cabível, a estudo de impacto ambiental. Hoje, servidores que processam dados empregados na IA operam em uma zona cinzenta regulatória: são instalações industriais de grande porte sem controle prévio sobre consumo de energia, uso de água e destinação de resíduos.

É igualmente necessário estabelecer um dever de transparência radical. As empresas desenvolvedoras devem publicar relatórios ambientais sobre o ciclo de vida de seus modelos — consumo de energia, uso de água, emissões e descarte. O *MIT Sloan Management Review* (2025) apresenta diretrizes emergentes, como a “intensidade de carbono de software” e calculadoras de emissões, que permitem estimar o impacto climático de sistemas de IA e orientar táticas de mitigação.

Além disso, o princípio do protetor-recebedor deve ser incorporado à regulação. Projetos de IA que contribuem para a mitigação climática e conservação ambiental merecem incentivos econômicos e fiscais. A tecnologia que reduz desmatamento e otimiza recursos naturais deve ser recompensada.

Por fim, o país precisa avançar na criação de um Estatuto Jurídico da Inteligência Artificial Ambiental, consolidando deveres, responsabilidades e incentivos. Esse marco poderia integrar-se ao futuro Marco Legal da IA e dialogar com a Política Nacional do Meio Ambiente, atualizando-a para os desafios tecnológicos do século 21.

Escolha que define uma geração

O Brasil conta hoje com mais de 180 *data centers* em funcionamento, e um deles, localizado em Barueri (SP), é o quinto maior da América Latina. Essas estruturas, essenciais para o processamento de dados ambientais e científicos, também consomem energia e água em volumes comparáveis aos de pequenas cidades. O paradoxo é inescapável: a tecnologia que permite enxergar mais longe também nos cega para seus próprios custos. O mesmo algoritmo que prevê onde a floresta será derrubada amanhã consome a água que será escassa no futuro.

A inércia regulatória não é neutra — é uma escolha. Permitir que o progresso tecnológico avance sem internalizar suas externalidades ambientais significa transferir os custos às próximas gerações. Com a COP30 às portas, o Brasil tem a oportunidade de transformar discurso em norma: exigir licenciamento ambiental para *data centers*, definir padrões obrigatórios de pegada hídrica e de carbono e criar incentivos robustos à chamada Green AI voltada à conservação.

O direito ambiental brasileiro precisa se reinventar para a era digital. Não para frear a inovação, mas para garantir que ela ocorra dentro dos limites planetários e constitucionais. A inteligência artificial pode ser a mais poderosa aliada da Amazônia — mas apenas se tivermos a sabedoria jurídica de torná-la, verdadeiramente, uma inteligência a serviço da sustentabilidade.

Referências

- BOTELHO, A. et al. *Mapping roads in the Brazilian Amazon with artificial intelligence and Sentinel-2. Remote Sensing*, v. 14, n. 15, 2022.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
- CRAWFORD, Kate. *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. Yale University Press, 2021.
- ENVIRONMENTAL LAW INSTITUTE. *Artificial Intelligence and Environmental Protection: Opportunities and Risks*. 2018.
- GLOBAL E-WASTE MONITOR 2024. Disponível [aqui](#).
- LE MOS, R.; BITENCOURT, L.; SANTOS, M. *Fake news, clickbait e a pegada de carbono da desinformação: análise do desastre do derramamento de óleo no Nordeste brasileiro*. 2020.
- LI, P.; YANG, J. et al. *Making AI Less “Thirsty”: Uncovering and Addressing the Secret Water Footprint of AI Models*. 2023.
- MATAVELI, G.; OLIVEIRA, G. et al. *Deforestation hotspots in the Brazilian Amazon: Evidence from satellite-based Artificial Intelligence*. Junho de 2022.
- MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW. *How Developers Can Lower AI’s Climate Impact*.



Disponível [aqui](#).

PATTERSON, D.; GONZALEZ, J. et al. *Carbon Emissions and Large Neural Network Training*. ArXiv:2104.10350, 2021.

PrevisIA.org.br. Acesso em: 7 out. 2025.

[1] Disponível em <https://previsia.org.br/>. Acesso em 07.out.2025

[2] MATAVELI, G.; OLIVEIRA, G. et al. Deforestation hotspots in the Brazilian Amazon: Evidence from satellite-based Artificial Intelligence. Junho de 2022.

[3] PATTERSON, D.; GONZALEZ, J. et al. Carbon Emissions and Large Neural Network Training. ArXiv:2104.10350, 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2104.10350>. Acesso em: 15 fev. 2025.

[4] LI, P.; YANG, J. et al. Making AI Less “Thirsty”: Uncovering and Addressing the Secret Water Footprint of AI Models. Universidade de Colorado Riverside e Universidade do Texas Arlington, 2023.

[5] BOTELHO, A. et al. Mapping roads in the Brazilian Amazon with artificial intelligence and Sentinel-2. *Remote Sensing*, v. 14, n. 15, 2022, 17p e MATAVELI, G.; OLIVEIRA, G. et al. Deforestation hotspots in the Brazilian Amazon: Evidence from satellite-based Artificial Intelligence. Junho de 2022.

Fonte: <https://conjur.jumps.com.br/2025-out-10/a-inteligencia-artificial-em-tempos-da-cop30-a-solucao-que-tambem-e-o-problema/>