

Inteligência artificial e sustentabilidade: benefícios na gestão racional de recursos hídricos e prejuízos no alto consumo energético

Artificial intelligence and sustainability: benefits in water resources management and detriments of high energy consumption

Inteligencia artificial y sostenibilidad: beneficios para la gestión racional de los recursos hídricos y perjuicios derivados del elevado consumo energético

Paulo José Leite Farias

Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília, Programa de Pós-Graduação Mestrado em Direitos Sociais e Processos Reivindicatórios, Curso de Direito, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

 <https://orcid.org/0000-0002-7640-0401> profpaulo.farias@gmail.com

Disponibilidade de dados: Os dados estão disponíveis no corpo do texto

Conflito de interesse: O autor declara não haver conflitos de interesses.

Fluxo editorial / Editorial flow .

Artigo convidado do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Direito Sociais e Processos Reivindicatórios do Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília

Recebido em: 12.07.2026 Revisado em: 10.08.2026 Aprovado em: 30.08.2026 Publicado em: 21.09.2026

Editor responsável/ Responsible editor: Miguel Ivân Mendonça Carneiro



CC BY-NC-ND 4.0 LEGAL CODE

Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 International

Artigo está licenciado sob forma de uma licença

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Public License
(CC BY-NC-ND 4.0)

Resumo: Este artigo examina o papel da inteligência artificial na consecução da Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, com foco no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 9 (ODS 9 — Indústria, Inovação e Infraestrutura). Na primeira seção, situa-se o conceito de sustentabilidade à luz dos 17 ODS e das 169 metas correlacionadas, demonstrando como a IA opera como habilitadora transversal do desenvolvimento sustentável. Na segunda seção, estuda-se o caso da Bacia Hidrográfica do Segura, no sudeste da Espanha, em que soluções integradas de IA, aprendizado de máquina e IA generativa vêm sendo aplicadas ao monitoramento ambiental e à tomada de decisão em gestão integrada de recursos hídricos escassos. Na terceira seção, investiga-se o "calcanhar de aquiles" da IA para a sustentabilidade, a saber, o consumo energético massivo dos data centers que sustentam o treinamento e a operação de modelos cada vez mais poderosos. Discutem-se quatro famílias arquiteturais capazes de reduzir tal impacto — Green AI, Edge AI, Federated Learning e o uso da própria IA para otimizar o consumo dos data centers — e conclui-se que a IA somente acelerará a implementação da Agenda 2030 na medida em que decisões arquitetônicas, regulatórias e éticas orientem sua expansão em bases ambientalmente responsáveis.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Sustentabilidade. Agenda 2030. ODS 9. Data centers. Green AI. Eficiência energética. Gestão hídrica.

Abstract: This article examines the role of artificial intelligence in fulfilling the United Nations 2030 Agenda for Sustainable Development, with a focus on Sustainable Development Goal 9 (SDG 9 — Industry, Innovation, and Infrastructure). The first section contextualizes sustainability in light of the 17 SDGs and their 169 interlinked targets, illustrating how AI acts as a transversal enabler of sustainable development. The second section presents the case of the Segura Hydrographic Basin in southeastern Spain, where integrated AI, machine learning and generative AI solutions have been applied to environmental monitoring and decision-making in integrated water resource management. The third section investigates the "Achilles' heel" of AI for sustainability: the massive energy consumption of data centers that support the training and operation of ever more powerful models. Four architectural families capable of mitigating such impact are discussed — Green AI, Edge AI, Federated Learning, and the use of AI itself to optimize data center consumption — and the article concludes that AI will only accelerate the implementation of the 2030 Agenda if architectural, regulatory and ethical decisions guide its expansion on environmentally responsible foundations.

Keywords: Artificial intelligence. Sustainability. 2030 Agenda. SDG 9. Data centers. *Green AI*. Energy efficiency. Water management.

Resumen: Este artículo examina el papel de la inteligencia artificial en la consecución de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, con especial atención al Objetivo de Desarrollo Sostenible 9 (ODS 9 — Industria, Innovación e Infraestructura). En la primera sección, se contextualiza el concepto de sostenibilidad a la luz de los 17 ODS y de sus 169 metas interrelacionadas, demostrando cómo la IA actúa como un instrumento transversal para el desarrollo sostenible. En la segunda sección, se analiza el caso de la cuenca hidrográfica del Segura, situada en el sureste de España, donde se han aplicado soluciones integradas de IA, aprendizaje automático e IA generativa al monitoreo ambiental y a la toma de decisiones en la gestión integrada de recursos hídricos escasos. En la tercera sección, se investiga el «talón de Aquiles» de la IA para la sostenibilidad, a saber, el elevado consumo energético de los centros de datos que sustentan el entrenamiento y el funcionamiento de modelos cada vez más potentes. Se examinan cuatro familias arquitectónicas capaces de reducir dicho impacto —Green AI, Edge AI, Federated Learning y

el uso de la propia IA para optimizar el consumo de los centros de datos— y se concluye que la IA solamente acelerará la implementación de la Agenda 2030 en la medida en que las decisiones arquitectónicas, regulatorias y éticas orienten su expansión sobre bases ambientalmente responsables.

Palabras clave: Inteligencia artificial. Sostenibilidad. Agenda 2030. ODS 9. Centros de datos. Green AI. Eficiencia energética. Gestión hídrica.

1. Introdução

Suponha que você tivesse poderes para decidir as regras fundamentais sobre manter ou banir o uso da inteligência artificial, considerando seus possíveis impactos sobre a sustentabilidade e sobre o cumprimento da Agenda 2030. Nessa hipótese, a decisão não poderia ser tomada apenas com base no entusiasmo tecnológico ou no medo da inovação, mas deveria considerar se a inteligência artificial contribui para o uso racional dos recursos naturais e para a proteção dos presentes e futuras gerações. Assim, seria necessário refletir sobre quais regras deveriam ser instituídas para que a inteligência artificial servisse ao bem comum ambiental, social e econômico, otimizando a gestão dos recursos naturais sem afetar as mudanças climáticas. Esse é o escopo do presente artigo.

Na primeira parte deste artigo será analisado o conceito de sustentabilidade à luz de alguns dos objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 da ONU.

Em seguida, será feito o estudo do caso da *Bacia Hidrográfica do Segura*, no sudeste da Espanha. A Bacia Hidrográfica do Segura, no sudeste da Espanha, é uma região semiárida, com clima favorável, mas pouca chuva. Suas características geológicas e a fertilidade do solo favorecem a agricultura, atividade que consome cerca de 87% dos recursos hídricos disponíveis. Nas últimas três décadas, porém, a demanda por água tem superado a oferta, gerando um déficit hídrico persistente, agravado pela exploração intensiva e pelas secas recorrentes. Neste local, modelos de inteligência artificial, aprendizado de máquina e IA generativa foram aplicados ao monitoramento ambiental e à tomada de decisão em gestão integrada de recursos hídricos escassos, destacando como esta tecnologia pode proteger

aspectos econômicos, ecológicos e sociais em regiões semiáridas sujeitas a estresse hídrico crônico (Otamendi *et al.*, 2024, p. 1-2).

Na terceira parte, será analisado o "calcanhar de Aquiles" desta tecnologia para a sustentabilidade, a saber: o *consumo energético dos data centers* que hospedam a infraestrutura de treinamento e inferência dos modelos de IA. Nesta parte, será avaliada a possibilidade de adoção de arquiteturas computacionais mais eficientes — como *IA verde (Green AI)*, *IA de borda (Edge AI)* e *aprendizado federado (Federated Learning)* — que viabilizem o uso mais sustentável da inteligência artificial.

2. **Inteligência artificial, agenda 2030 e o ODS 9:** indústria, inovação e infraestrutura

A sustentabilidade apresenta-se como um objetivo que deve ser alcançado atuando em três dimensões: a social, a ambiental e a econômica. A ideia de desenvolvimento sustentável — capaz de satisfazer as necessidades sociais atuais sem comprometer o futuro — busca, no âmbito normativo, compatibilizar o desenvolvimento econômico, social e a proteção ambiental. Tal abordagem, "fundamentada na harmonização de objetivos sociais, ambientais e econômicos não se alterou desde o encontro de Estocolmo até as conferências do Rio de Janeiro, e (...) ainda é válida" (Sachs, 2000, p.3). Simplificadamente, o desenvolvimento sustentável tem como pilar a harmonização do crescimento econômico, da preservação ambiental e da equidade social. Esses objetivos podem ser significativamente auxiliados pela inteligência artificial.

A ONU, avançando na temática relacionada à sustentabilidade, em setembro de 2015, por meio dos representantes dos seus 193 Estados-membros, adotou um novo plano de ação denominado "Transformando o nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável" (Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, 2021).

Trata-se de uma iniciativa inovadora em que foram anunciados 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, desdobrados em 169 metas correlacionadas

(Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, 2021). Em nenhum momento anterior, o Planeta esteve diante de uma ação comum de tal magnitude, registrando um esforço integrado de ação local com reflexo mundial.

Vinuesa e outros (Vinuesa et al., 2020, p. 1-3), em estudo pioneiro publicado na Nature Communications, avaliaram sistematicamente o papel da inteligência artificial no cumprimento dos 17 ODS e das 169 metas da Agenda 2030, observando que a IA tem o potencial de influenciar — positiva ou negativamente — todas as metas, podendo atuar como habilitadora ou como inibidora da entrega de cada ODS, a depender da governança, do desenho e da forma de implantação das soluções.

Os pesquisadores (VINUESA et al., 2020, p. 1-5) descobriram que a Inteligência Artificial pode atuar como um *facilitador (enabler)* em 134 metas (79%) de todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Assim, o impacto positivo da IA foi dividido nos três grandes pilares do desenvolvimento sustentável: *Sociedade, Ambiente e Economia*. Abaixo estão listados os principais impactos positivos destacados no texto:

a) Pilar Social (Sociedade/Society)

Neste grupo, 67 metas (82%) podem se beneficiar das tecnologias baseadas em IA. Os principais impactos incluem:

- Garantia de Serviços Básicos(ODS 6, 4, 7, 16): A IA pode apoiar diretamente o fornecimento e a distribuição eficiente de alimentos, saúde, educação, água e serviços de energia para a população, o que garante instituições eficientes.
- Cidades Inteligentes e Baixo Carbono (ODS 11): Permite a criação de cidades inteligentes por meio da integração de tecnologias como veículos elétricos autônomos e eletrodomésticos inteligentes.
- Redes Elétricas Inteligentes (ODS 7): Ajuda a integrar fontes de energia renováveis variáveis (como solar e eólica), prevendo e combinando a demanda de eletricidade com os momentos de maior geração de energia.

- Identificação da Pobreza (ODS 1): Pode ser utilizada junto a imagens de satélite para mapear áreas de extrema pobreza e direcionar ações internacionais de ajuda humanitária.

b) Pilar Ambiental (Ambiente/ *Environment*)

Este foi o pilar com a maior proporção de impactos positivos, onde a IA pode atuar como facilitadora em 25 metas (93%) dos ODS 13 (Ação Climática), 14 (Vida na Água) e 15 (Vida Terrestre):

- Compreensão do Clima (ODS 13): Avanços em IA auxiliam na modelagem dos impactos das mudanças climáticas e no desenvolvimento de sistemas de energia de baixo carbono.
- Preservação de Ecossistemas Marinhos (ODS 14): Algoritmos de IA conseguem analisar grandes bancos de dados para identificar automaticamente possíveis vazamentos de óleo e poluição nos oceanos.
- Combate à Desertificação (ODS 15): O uso de redes neurais e imagens de satélite melhora a classificação dos tipos de vegetação, permitindo identificar tendências de desertificação rapidamente para planejar ações de reflorestamento.

b) Pilar Econômico (Economia/ *Economy*)

A IA pode trazer benefícios para 42 metas (70%) deste grupo, afetando positivamente os ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico), 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e 12 (Consumo e Produção Responsáveis):

- Aumento de Produtividade: Automação e análise de dados em larga escala impulsionam a eficiência industrial e a inovação tecnológica.

- Redução de Desperdício e Economia Circular: Otimização de cadeias de suprimentos e processos produtivos para utilizar recursos de maneira mais inteligente.
- Identificação de Desigualdades e Conflitos: Uso de simulações em sociedades virtuais para prever como estruturas sociais e econômicas respondem a mudanças, ajudando a mitigar pontos de conflito antes que aconteçam.

Embora os dados sejam muito promissores (79% de impacto positivo geral), os autores reforçam que a maior parte das pesquisas atuais é feita em ambientes controlados de laboratório e que o desenvolvimento da IA precisa ser acompanhado por legislações éticas e transparência para evitar o aumento da desigualdade entre nações ricas e em desenvolvimento (VINUESA et al., 2020, p. 7-8). Nesse aspecto também destacam que a IA pode aumentar a desigualdade entre nações ricas e pobres no acesso à tecnologia ou a reproduzir preconceitos e discriminações contra minorias por meio de algoritmos enviesados ((VINUESA et al., 2020, p. 2-4).

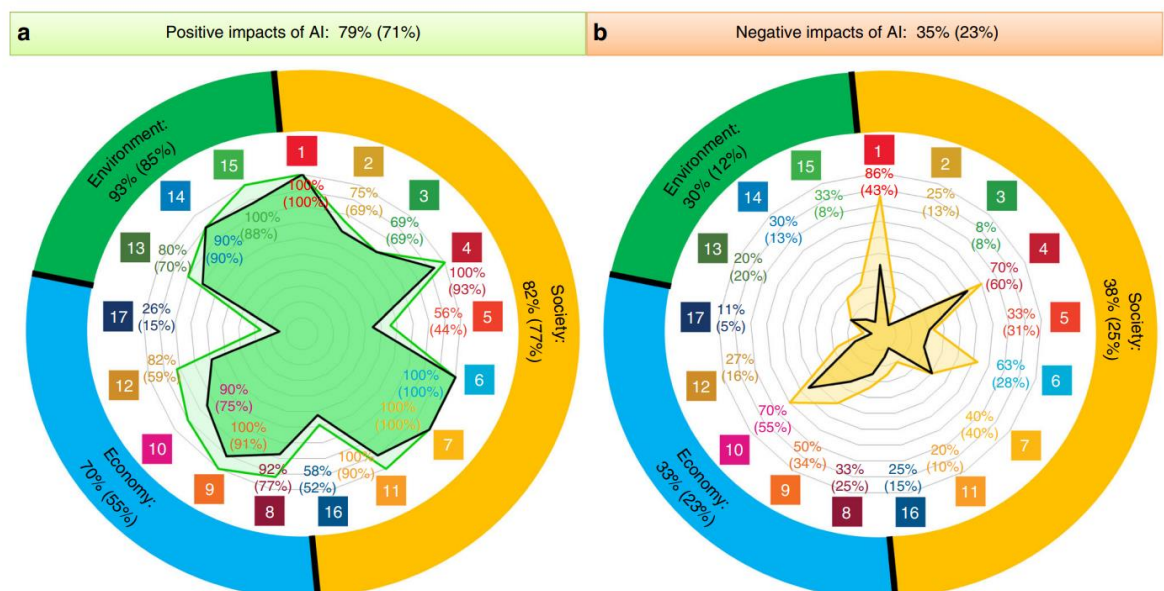


Figura 1. Resumo dos impactos positivos e negativos da Inteligência Artificial nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Vinuesa et al., 2020, p. 2).

Vinuesa e outros complementam que a integração da IA com os ODS exigirá investimento significativo de governos e indústria, além de colaboração internacional em governança, padrões e segurança (Vinuesa *et al.*, 2020, p. 4).

Neste sentido, a Agenda 2030 tem um alcance e significado sem precedentes. Registrando uma visão de mundo ambiciosa e transformadora, com foco na liberdade e nas parcerias inovativas, o documento "Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", texto final aprovado na Cúpula das Nações Unidas, realizada em setembro de 2015, em Nova York, destaca:

9. Prevemos um mundo em que cada país desfrute de um crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável e de trabalho decente para todos. Um mundo em que os padrões de consumo e produção e o uso de todos os recursos naturais — do ar à terra; dos rios, lagos e aquíferos aos oceanos e mares — são sustentáveis. Um mundo em que a democracia, a boa governança e o Estado de Direito, bem como um ambiente propício nos níveis nacional e internacional, são essenciais para o desenvolvimento sustentável, incluindo crescimento econômico inclusivo e sustentado, desenvolvimento social, proteção ambiental e erradicação da pobreza e da fome. Um mundo em que o desenvolvimento e a aplicação da tecnologia são sensíveis ao clima, respeitem a biodiversidade e são robustos. Um mundo em que a humanidade viva em harmonia com a natureza e em que animais selvagens e outras espécies vivas estejam protegidos (Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, 2021).

No mesmo sentido, Herweijer e outros (HERWEIJER, 2020) indicam que a quarta revolução industrial (4IR) oferece um imenso potencial transformador das economias, da sociedade e da proteção do planeta, a partir de estudo do Think20 Group conduzido para o G20. Ao contrário das outras revoluções industriais, são sugeridos 10 instrumentos da 4ª Revolução Industrial que poderiam convergir para a implementação da Agenda 2030 — entre os quais a inteligência artificial aparece como plataforma central de inovação — conforme a Figura 2:

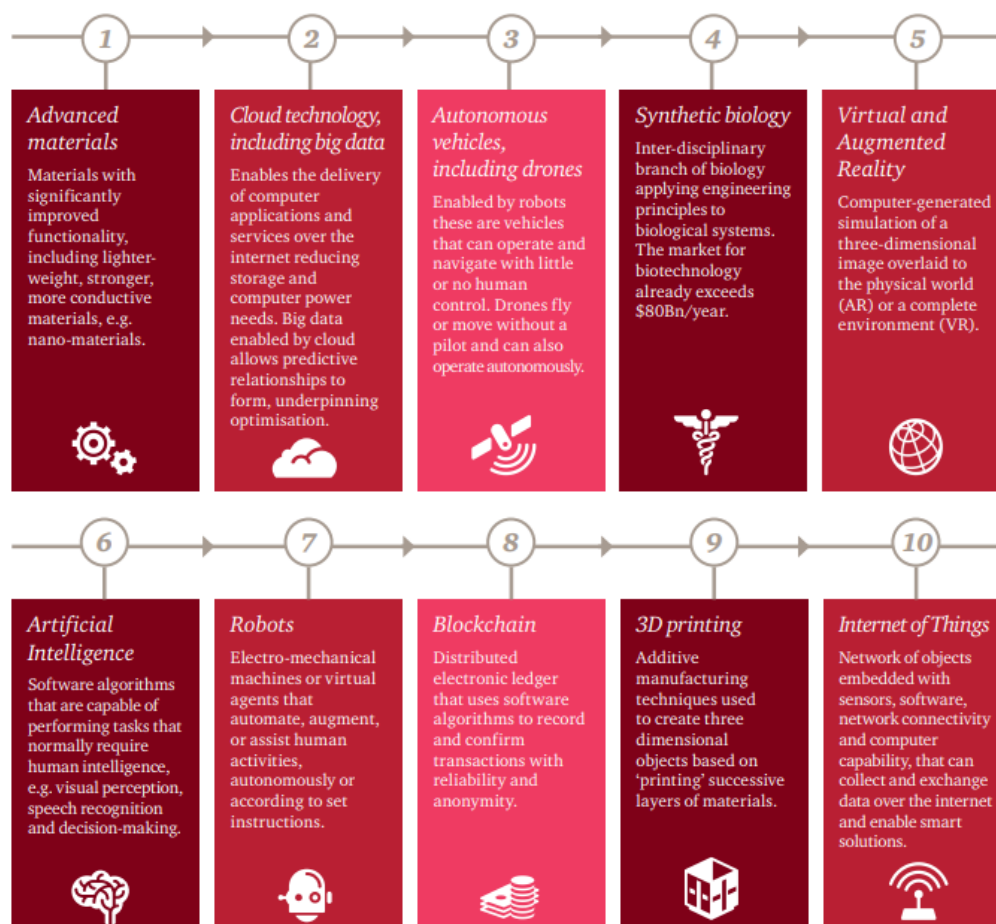


Figura 2 – Instrumentos da quarta revolução industrial capazes de transformação social e proteção do planeta Fonte: G20 (PriceWaterHouse, 2017)

Nessa figura, a inteligência artificial figura entre as principais plataformas de inovação para o planeta, convergindo com a internet das coisas para a construção de soluções ambientalmente amigáveis e em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Vinuesa et al., 2020). No âmbito dos ODS que tornam concreta a Agenda 2030, a sustentabilidade também se correlaciona à inovação, havendo, por conseguinte, sinergia entre a implementação dos ODS e os instrumentos da 4ª Revolução Industrial.

Tal ação da Agenda 2030 e do G20 merecem novos incentivos em face da pandemia do COVID-19, como destaca o Observatório do Futuro, parceria entre o Tribunal de Contas do Estado de São Paulo e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, braço da ONU responsável pelos ODS:

Foi um ano como nenhum outro. Pego de surpresa por um vírus mortal e altamente transmissível no início de 2020, o mundo parou. Pouco a pouco a humanidade foi tomada por uma onda de incerteza e terror poucas vezes vista, mergulhando em uma crise multifacetada, de proporções históricas e sem data para acabar. O resultado? Até o dia 15 de janeiro de 2021, a Covid-19 já havia alcançado a inacreditável marca de dois milhões de mortes no planeta. Um número que, em países como os Estados Unidos, chegou a superar o de baixas na Segunda Guerra Mundial. (O IMPACTO DA PANDEMIA NOS ODS, 2021)

Não podemos voltar ao mundo que tínhamos antes. Isso significaria deixar vulnerabilidades que essa crise trouxe sem resposta", ponderou Amina Mohammed, vice-secretária-geral da ONU. "Temos uma oportunidade única agora de utilizar essa crise para iniciar a década de ação para implementar os ODS (O IMPACTO DA PANDEMIA NOS ODS, 2021)

Por meio da Agenda 2030, os países se comprometeram a promover o desenvolvimento sustentável, através de objetivos e metas bem definidos, que podem ser adotados pelos Estados-membros de acordo com suas especificidades, no intuito de formar uma parceria global orientada às escolhas adequadas para melhorar a vida dos cidadãos do planeta de hoje e do futuro: "comprometemo-nos que ninguém seja deixado para trás" (AGENDA 2030 PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2021).

3. Inteligência artificial, a energia gasta em data centers e a busca por arquiteturas computacionais sustentáveis: a busca de modelos de IA sustentável

Se, por um lado, a inteligência artificial desponta como uma das tecnologias mais promissoras para a consecução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, por outro, o seu "calcanhar de aquiles" é o enorme consumo energético da infraestrutura física que a sustenta: os data centers.

De acordo com a Agência Internacional de Energia, o consumo global de eletricidade por data centers foi estimado em 240 a 340 TWh em 2022, representando aproximadamente 1% a 1,3% do consumo mundial de eletricidade, e está projetado para dobrar até 2026, atingindo 480 a 680 TWh no mundo — valor que excede o consumo total de energia do Canadá. Nos Estados Unidos, o consumo elétrico dos data centers passou de aproximadamente 200 TWh em 2022 para cerca de 260 TWh em 2026, fazendo com que essas instalações representem 4% a 6% do

consumo total de eletricidade norte-americana. Trata-se de uma externalidade cada vez mais relevante ao se planejar a adoção da IA em larga escala para garantia da sustentabilidade (Guidi et al., 2024, pp. 1-3).

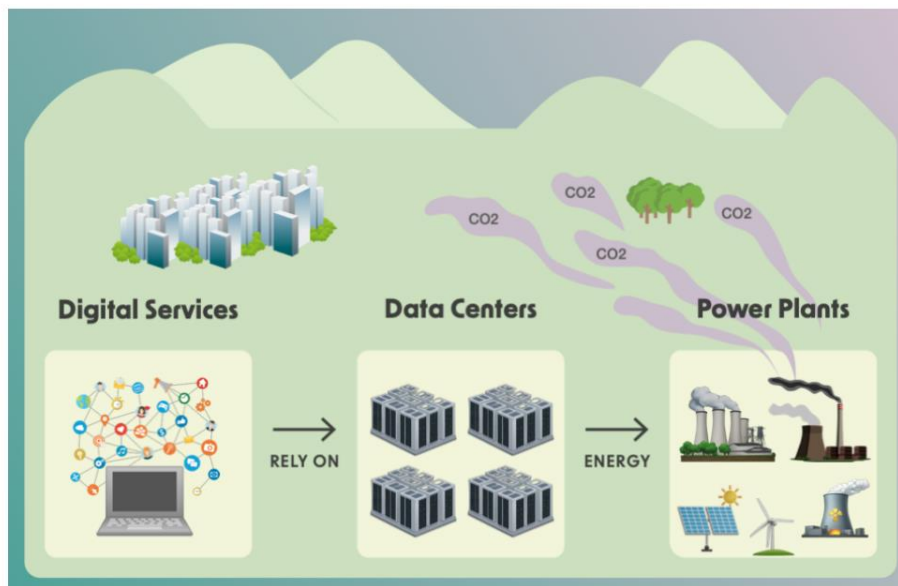


Figura 3. Este infográfico ilustra a relação interligada entre serviços digitais, centros de dados, consumo de energia e as emissões das usinas que os abastecem. Os centros de dados sustentam os serviços digitais por meio da energia fornecida pelas usinas, gerando emissões de CO₂ e que são posteriormente liberadas no meio ambiente. Fonte: Guidi et al., 2024, p. 4.

O impacto ambiental da IA generativa é particularmente expressivo. Crawford documenta que o ChatGPT já consome energia equivalente à demanda de 33.000 residências norte-americanas; que uma única busca conduzida por IA generativa utiliza quatro a cinco vezes a energia de uma busca web convencional; e que grandes modelos de linguagem demandam quantidades enormes de água doce para resfriamento dos processadores e para geração de eletricidade. No cluster de data centers em West Des Moines, Iowa, utilizado pela OpenAI para treinar o modelo GPT-4, somente em julho de 2022 — um mês antes da conclusão do treinamento — a instalação consumiu cerca de 6% da água do distrito (Crawford, 2024, p. 693). Enquanto a Google e a Microsoft preparavam seus grandes modelos de linguagem, ambas apresentaram picos relevantes no uso de água — aumentos de 20% e 34%, respectivamente, em um único ano, conforme os relatórios ambientais das empresas (Crawford, 2024, p. 693). Aimee van Wynsberghe

(Wynsberghe, 2021, p. 214) registra que o AlphaGo Zero, da Google, gerou 96 toneladas de CO₂ em apenas 40 dias de treinamento, o que equivale a 1.000 horas de viagem aérea ou à pegada de carbono de 23 residências norte-americanas durante um ano inteiro.

O alerta central é o de Van Wynsberghe (Wynsberghe, 2021, p. 213-216): "a IA proposta para alimentar nossa sociedade não pode, por meio do seu desenvolvimento e uso, tornar a nossa sociedade insustentável". A autora propõe o conceito de Sustainable AI — movimento para promover mudanças em todo o ciclo de vida dos produtos de IA (geração de ideias, treinamento, re-treinamento, implementação e governança) em direção a maior integridade ecológica e justiça social.

3.1. Do "monolito" ao "inteligente": alternativas arquitetônicas para reduzir o consumo energético da IA

Uma das decisões mais relevantes ao projetar sistemas de IA em larga escala — em especial sistemas públicos com impacto ambiental — é como equilibrar a centralização e a descentralização do processamento. Esse equilíbrio está diretamente ligado ao maior ou menor consumo energético e à maior ou menor pegada de carbono da infraestrutura computacional (Cowls et al., 2021, p. 283).

Por design, a IA generativa contemporânea depende de modelos extremamente grandes, treinados em data centers centralizados de alta densidade computacional. Assim como no caso do protocolo proof of work do Bitcoin, que se apoia em arquitetura computacional intensiva para validar blocos, a maior parte dos grandes modelos de linguagem (large language models, LLMs) é hoje treinada em poucos campus de alta potência instalada, com massiva entrada de energia. Cowls e outros (Cowls et al., 2021, p. 284-285) enfatizam que a tendência de escalar modelos de IA está se tornando financeira e ecologicamente proibitiva, uma vez que o custo computacional do treinamento cresce cerca de dez vezes mais rápido do que o ganho de eficiência por watt das GPUs atuais.

Diante desse cenário, quatro famílias de soluções arquitetônicas vêm ganhando destaque na literatura recente, conforme sistematizado na Tabela 1 ainda nesta seção:

a) Green AI / IA verde — Iniciativas de pesquisa e desenvolvimento voltadas a tornar a própria IA mais eficiente, com otimização de algoritmos, hardware e operação de data centers. Alzoubi e Mishra (Alzoubi; Mishra, 2024) identificaram 55 iniciativas consolidadas de IA verde, organizadas em seis eixos temáticos: cloud optimization (otimização em nuvem), model efficiency (eficiência de modelos), carbon footprinting (mensuração de pegada de carbono), sustainability-focused AI development (desenvolvimento de IA com foco em sustentabilidade), open-source initiatives e green AI research and community. Raman e outros (Raman et al., 2024) e Bolón-Canedo e outros (Bolón-Canedo *et al.*, 2024) confirmam a consolidação desse campo, identificando clusters de pesquisa dedicados à harmonização entre IA e práticas sustentáveis, com foco em eficiência energética, green computing e redução do custo computacional do treinamento e da inferência. Entre os ganhos práticos possíveis, Ramakrishnan e outros (Ramakrishnan et al., 2024) demonstram que a adoção de resfriamento líquido direto (direct liquid cooling) em servidores GPU Microsoft G50, executando cargas de IA e aprendizado de máquina, reduziu o consumo de energia em 12%, diminuiu a temperatura do chip em até 20 °C, aumentou a eficiência em 2,7% (Gflops/s) e reduziu o tempo de execução em até 6,22%, em comparação ao resfriamento a ar convencional.

b) Edge AI / IA de borda — Distribui parte do processamento para dispositivos finais, reduzindo custos de transmissão de dados, eliminando a necessidade de grandes data centers centralizados e diminuindo a pegada energética. Mao e outros (MAO et al., 2024) e Tabbakh e outros (Tabbakh *et al.*, 2024) defendem a IA de borda como alternativa arquitetural mais sustentável, especialmente em aplicações móveis, IoT e cidades inteligentes, por dispensar o envio contínuo de grandes volumes de dados para a nuvem.

c) Federated Learning / Aprendizado federado — Paradigma distribuído de aprendizado de máquina que evita a transferência maciça de dados para um local central, eliminando-se a necessidade de resfriamento e outras tarefas auxiliares em data centers centrais (Fontenla-Romero *et al.*, 2023) (Al-Quraan *et al.*, 2023). Thakur e outros (Thakur *et al.*, 2025) defendem que o aprendizado federado inaugura uma era de "IA consciente ambientalmente" (green-aware AI), especialmente em aplicações de IoT, ao permitir que o modelo seja treinado em dispositivos próximos à fonte dos dados.

d) IA aplicada à eficiência dos próprios data centers (o caso virtuoso) — Assim como em qualquer tecnologia intensiva em computação, a IA também pode ser usada para reduzir o consumo energético da infraestrutura que a sustenta. COWLS e outros (COWLS *et al.*, 2021) destacam que provedores de nuvem como Microsoft Azure e Google Cloud já utilizaram IA para reduzir o consumo de energia de seus próprios data centers em até 40%. O caso mais emblemático é o do Google DeepMind: algoritmo baseado em rede neural profunda, treinado com dados históricos de sensores, reduziu em até 40% o consumo de energia para resfriamento dos data centers da Google, conforme documentado por Ewim e outros (EWIM *et al.*, 2023) e por Inderwildi e outros (INDERWILDI *et al.*, 2020). Outras estratégias bem-sucedidas incluem o uso de free cooling em climas frios — caso emblemático do data center da Meta em Luleå, Suécia, que aproveita o ar externo para resfriar os servidores e reaproveita o calor para aquecer prédios administrativos (Ewim *et al.*, 2023) — e otimização arquitetônica predial (telhados reflexivos, telhados verdes, ventilação natural e materiais termicamente condutivos) (Ewim *et al.*, 2023).

A Tabela 1 apresenta uma síntese comparativa das quatro arquiteturas supra descritas:

Tabela 1. Comparação entre as quatro arquiteturas sustentáveis para reduzir o consumo energético em sistemas de inteligência artificial.

Arquitetura	Mecanismo de eficiência energética	Ganho energético documentado / exemplo emblemático	Vantagem ambiental	Limitação principal	Fontes
Green AI / IA verde	Otimização de algoritmos, hardware e operação de data centers; técnicas de <i>carbon footprinting</i> e modelos mais enxutos	Resfriamento líquido direto em GPU Microsoft G50: redução de 12% no consumo de energia, queda de até 20 °C na temperatura do chip, aumento de 2,7% na eficiência (Gflops/s) e redução de até 6,22% no tempo de execução, em comparação ao resfriamento a ar convencional	Reduz pegada de carbono do treinamento e da inferência	Exige reconfiguração significativa de hardware e revisão profunda do <i>pipeline</i> de IA	(ALZOUBI; MISHRA, 2024) (RAMAN et al., 2024) (BOLÓN-CANEDO et al., 2024) (RAMAKRISHNAN et al., 2024)
Edge AI / IA de borda	Processamento em dispositivos finais, próximo à fonte de dados; transmissão seletiva de <i>insights</i> (não de dados brutos) para a nuvem	Reduz custo de transmissão de dados e elimina a necessidade de grandes data centers centralizados para inferência	Diminui a pegada energética do tráfego contínuo de dados para data centers em nuvem	Capacidade computacional limitada em dispositivos finais; depende de hardware de baixo consumo	(MAO et al., 2024) (TABBAKH et al., 2024)
Federated Learning / Aprendizado federado	Treinamento distribuído entre dispositivos próximos à fonte dos dados, sem	Dispensa resfriamento intensivo e operações auxiliares em data centers centrais;	Reduz drasticamente a energia necessária para centralizar e processar	Exige mecanismo robusto de coordenação entre nós federados; vulnerável à	(FONTENLA-ROMERO et al., 2023) (AL-QURAAN et al., 2023) (THAKUR et al., 2025)

	transferência maciça de dados para um local central	preserva privacidade dos dados	grandes volumes de dados	heterogeneidade do hardware	
IA → eficiência dos data centers (uso virtuoso)	Uso da própria IA para otimizar o consumo de energia de data centers, aproveitando seu poder de modelagem para identificar padrões de uso	Google DeepMind: redução de até 40% no consumo de energia para resfriamento dos data centers da Google. Microsoft Azure e Google Cloud: redução de até 40% no consumo de energia de seus próprios data centers. AlphaGo Zero: 96 toneladas de CO ₂ em apenas 40 dias de treinamento, demonstrando o impacto do modelo centralizado que se busca otimizar	Otimização contínua e auto-aprendida do consumo de energia	Otimização incremental (não estrutural); ainda restrita a data centers maduros com grandes estoques de dados históricos	(COWLS et al., 2021) (EWIM et al., 2023) (INDERWILDI et al., 2020) (WYNSBERGHE, 2021)

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de Alzoubi e Mishra (ALZOUBI; MISHRA, 2024), Raman e outros (RAMAN et al., 2024), Bolón-Canedo e outros (BOLÓN-CANEDO et al., 2024), Ramakrishnan e outros (RAMAKRISHNAN et al., 2024), Mao e outros (MAO et al., 2024), Tabbakh e outros (TABBAKH et al., 2024), Fontenla-Romero e outros (FONTENLA-ROMERO et al., 2023), Al-Quraan e outros (AL-QURAAN et al., 2023), Thakur e outros (THAKUR et al., 2025), Cows e outros (COWLS et al., 2021), Ewim e outros (EWIM et al., 2023), Inderwildi e outros (INDERWILDI et al., 2020) e van Wynsberghe (WYNSBERGHE, 2021).

2.2. Aplicação positiva da IA à gestão ambiental: o caso da Bacia Hidrográfica do Segura, Espanha

Para ilustrar o potencial da IA na governança ambiental, em especial quanto ao ODS 6 (água potável), vale destacar o caso da Bacia Hidrográfica do Segura, no sudeste da Espanha — região historicamente sujeita a estresse hídrico e à escassez crônica de recursos naturais. Conforme documentado por Otamendi e outros, aproximadamente 4 bilhões de pessoas no mundo enfrentam escassez de água anualmente, e ameaças como poluição e secas e enchentes induzidas pelas mudanças climáticas estão em ascensão. A Bacia do Segura é uma região semiárida, com clima favorável e escassez de precipitação, na qual cerca de 87% dos recursos hídricos são dedicados à atividade agrícola, e na qual, ao longo das últimas três décadas, a demanda hídrica tem excedido consistentemente a disponibilidade, gerando déficit hídrico persistente agravado pela exploração intensiva e por secas recorrentes (Otamendi et al. 2024, p. 1).

Os mesmos autores propõem um pipeline inovador de Gestão Integrada de Recursos Hídricos baseado em IA, aprendizado de máquina e IA generativa, aplicado ao monitoramento ambiental e à tomada de decisão nessa bacia. Diferentemente dos sistemas tradicionais — que se apoiam em modelos de simulação e dados históricos em ambiente estático —, a abordagem com IA incorpora dados prospectivos e técnicas generativas para previsão, permitindo melhor desempenho na gestão dinâmica de um cenário hidrológico real (Otamendi et al. 2024, p. 2).

Esse caso é paralelo e complementar a outras aplicações da IA em áreas ambientalmente sensíveis. Conforme mostrado na Tabela 2, a literatura recente registra aplicações bem-sucedidas em diferentes cenários hídricos:

Tabela 2. Estudos de caso de IA aplicados à gestão de recursos hídricos (2024–2025).

Local / Sistema	Técnica de IA usada	Finalidade	Fonte
Bacia do Segura	IA, aprendizado de máquina e IA generativa	Gestão integrada de recursos hídricos em região semiárida	(OTAMENDI et al., 2024)
Aqueduto Tagus-Segura	Redes neurais artificiais	Previsão de afluências mensais e operação eficiente do sistema	(MENA et al., 2025)
Transferência Tagus-Segura	Lógica <i>fuzzy</i> + modelos CMIP6	Avaliação de impactos das mudanças climáticas em transferências hídricas	(LAGOS-CASTRO et al., 2024)
Bacia do Mar Menor	Floresta aleatória e LSTM	Previsão de vazões em curtos intervalos (1, 12 e 24 h)	(CISTERNA-GARCÍA et al., 2025)
Aplicações globais (revisão)	Aprendizado de máquina aplicado a recursos hídricos	Monitoramento, alocação, previsão de demanda e detecção de vazamentos	(AHMED et al., 2024)

A Mesa-Redonda Tunisina de Água realizou projeto conjunto com empresa pública de produção e gestão de água, capitalizando a integração de IA e IoT para aumentar a produtividade, reduzir o consumo desperdício de água e melhorar o acesso dos usuários a informações precisas e oportunas (Aouedi *et. Al.*, 2024, pp. 1247-1248). No plano global, a literatura revisada nesse artigo confirma que aprendizado de máquina, o pensamento profundo existentes na IA podem revolucionar a forma como os recursos naturais são administrados.

4. Conclusão

A inteligência artificial apresenta características técnicas que favorecem seu uso para a consecução dos objetivos de desenvolvimento sustentável, conforme demonstram os casos analisados — da Bacia Hidrográfica do Segura, na Espanha, à otimização energética dos data centers da Microsoft e do Google.

A própria arquitetura da IA — com capacidade de modelar sistemas complexos, processar grandes volumes de dados em tempo real e aperfeiçoar seu desempenho de forma auto-aprendida — converge para a proteção dos recursos naturais finitos e escassos, oferecendo instrumentos eficazes para evitar a tragédia

dos comuns, diminuir custos de transação e facilitar a gestão pública do meio ambiente. A integração da IA com a internet das coisas e com sensores distribuídos permite a gestão eficiente de tarefas ambientais complexas, enquanto a capacidade preditiva da IA generativa pode antecipar secas, enchentes e degradação de aquíferos, oferecendo janelas de decisão valiosas para políticas públicas.

A sustentabilidade da própria IA — entendida como o seu impacto ambiental líquido — depende, contudo, da superação do seu "calcanhar de aquiles": o consumo energético massivo dos data centers que sustentam o treinamento e a operação de modelos cada vez mais poderosos. Sem uma ação coordenada, a pegada de carbono e hídrica da IA pode anular parte dos benefícios ambientais que ela própria proporciona.

Nesse contexto, torna-se necessário adotar arquiteturas computacionais distintas da computação centralizada intensiva, buscando-se paradigmas como os quatro sistematizados na Tabela 3: Green AI, Edge AI, Federated Learning e o uso virtuoso da IA para otimizar a eficiência energética dos próprios data centers.

Aimee Van Wynsberghe (Wynsberghe, 2021, p. 217) defende que políticas públicas devem exigir das empresas e instituições relatórios obrigatórios de emissões de carbono e consumo de energia relativos ao treinamento e ajuste de modelos de IA, bem como a criação de estruturas governamentais de IA Sustentável para reduzir emissões e uso energético. Assim, Sophia Falk e Aimee van Wynsberghe argumentam que o desafio ético central é garantir proporcionalidade entre o impacto ambiental do treinamento de um modelo de IA e a finalidade a que ele se destina (Falk; Wynsberghe, 2023, p.1351-1352) .

Em síntese, a IA deve ser entendida como uma ferramenta com vantagens e desvantagens para a sustentabilidade: capaz tanto de acelerar a implementação da Agenda 2030 quanto de aprofundar a crise climática se implantada sem governança ambiental adequada. A escolha entre esses dois caminhos dependerá menos da tecnologia em si e mais das decisões arquitetônicas, regulatórias e éticas que a sociedade fizer nos próximos anos.

Referências

AGENDA 2030 PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. [s. l.], 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: mar. 2026.

AHMED, A.; SAYED, S.; ABDOULHALIK, A.; MOUTARI, S.; OYEDELE, L. O. Applications of machine learning to water resources management: A review of present status and future opportunities. **Brunel University Research Archive (BURA) (Brunel University London)**, [s. l.], v. 441, p. 140715–140715, 2024. Disponível em: <https://bura.brunel.ac.uk/handle/2438/28065>. Acesso em: nov. 2025.

AL-QURAAN, M.; MOHJAZI, L.; BARIAH, L.; CENTENO, A.; ZOHA, A.; ARSHAD, K.; ASSALEH, K.; MUHAIDAT, S.; DEBBAH, M.; IMRAN, M. A. Edge-Native Intelligence for 6G Communications Driven by Federated Learning: A Survey of Trends and Challenges. **IEEE Transactions on Emerging Topics in Computational Intelligence**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 957–979, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/tetci.2023.3251404>. Acesso em: mar. 2026.

ALZOUBI, Y. I.; MISHRA, A. Green artificial intelligence initiatives: Potentials and challenges. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 468, p. 143090–143090, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143090>. Acesso em: nov. 2025.

AOUED, O.; VU, T.-H.; SACCO, A.; NGUYEN, D. C.; PIAMRAT, K.; MARCHETTO, G.; PHAM, Q. A Survey on Intelligent Internet of Things: Applications, Security, Privacy, and Future Directions. **SPIRE - Sciences Po Institutional REpository**, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 1238–1292, 2024. Disponível em: <https://hal.science/hal-04811049>. Acesso em: nov. 2025.

BOLÓN-CANEDO, V.; MORÁN-FERNÁNDEZ, L.; CANCELA, B.; ALONSO-BETANZOS, A. A review of green artificial intelligence: Towards a more sustainable future. **Neurocomputing**, [s. l.], v. 599, p. 128096–128096, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2024.128096>. Acesso em: nov. 2025.

CISTERNA-GARCÍA, A.; GONZÁLEZ-VIDAL, A.; IBARRA, A. M.; YE, Y.; GUILLÉN-TERUEL, A.; BERNAL-ESCOBEDO, L.; SKÁRMETA, A. Artificial intelligence for streamflow prediction in river basins: a use case in Mar Menor. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 19481–19481, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-04524-0>. Acesso em: jan. 2026.

COWLS, J.; TSAMADOS, A.; TADDEO, M.; FLORIDI, L. The AI gambit: leveraging artificial intelligence to combat climate change—opportunities, challenges, and recommendations. **AI & Society**, [s. l.], v. 38, n. 1, p. 283–307, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01294-x>. Acesso em: jan. 2026.

CRAWFORD, K. Generative AI's environmental costs are soaring — and mostly secret. **Nature**, [s. l.], v. 626, n. 8000, p. 693–693, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/d41586-024-00478-x>. Acesso em: dez. 2025.

EWIM, D. R. E.; -EHIOBU, N. N.; ORIKPETE, O. F.; EGBOKHAEBO, B. A.; FAWOLE, A. A.; ONUNKA, C. Impact of Data Centers on Climate Change: A Review of Energy Efficient Strategies. **LA Referencia (Red Federada de Repositorios Institucionales de Publicaciones Científicas)**, [s. l.], v. 9, n. 6, p. 16397, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/jcec/article/view/16397> . Acesso em: jan. 2026.

FALK, S.; WYNSBERGHE, A. van. Challenging AI for Sustainability: what ought it mean?. **AI and Ethics**, [s. l.], v. 4, n. 4, p. 1345–1355, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00323-3> . Acesso em: dez. 2025.

FONTENLA-ROMERO, Ó.; GUIJARRO-BERDÍÑAS, B.; HERNÁNDEZ-PEREIRA, E.; PÉREZ-SÁNCHEZ, B. **An effective and efficient green federated learning method for one-layer neural networks**. [S. l.]: Cornell University, 2023. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2312.14528> . Acesso em: nov. 2025.

GUIDI, G. M.; DOMINICI, F.; GILMOUR, J.; BUTLER, K.; BELL, E. F.; DELANEY, S.; BARGAGLI-STOFFI, F. J. **Environmental Burden of United States Data Centers in the Artificial Intelligence Era**. [S. l.]: Cornell University, 2024. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2411.09786> . Acesso em: nov. 2025.

HARNESSING TECHNOLOGICAL BREAKTHROUGHS FOR PEOPLE AND THE PLANET. [s. l.], 2017. Disponível em: <https://www.pwc.co.uk/sustainability-climate-change/assets/innovation-for-the-earth.pdf> .

HERWEIJER, C. G20 INSIGHTS. [s. l.], 2020. Disponível em: https://www.g20-insights.org/policy_briefs/enabling-sustainable-fourth-industrial-revolution-g20-countries-can-create-conditions-emerging-technologies-benefit-people-planet/ .

INDERWILDI, O. R.; ZHANG, C.; WANG, X.; KRAFT, M. The impact of intelligent cyber-physical systems on the decarbonization of energy. **Energy & Environmental Science**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 744–771, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/c9ee01919g> . Acesso em: nov. 2025.

LAGOS-CASTRO, I.; PULIDO-VELÁZQUEZ, M.; MACIAN-SORRIBES, H.; MASON, S. J.; ARANDA-DOMINGO, J. **Assessing climate change impacts in the Tagus-Segura water transfer (Spain) through artificial intelligence**. [S. l.: s. n.], 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-17698> . Acesso em: nov. 2025.

LUERS, A.; KOOMEY, J.; MASANET, E.; GAFFNEY, O.; CREUTZIG, F.; FERRES, J. L.; HORVITZ, E. Will AI accelerate or delay the race to net-zero emissions?. **Nature**, [s. l.], v. 628, n. 8009, p. 718–720, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/d41586-024-01137-x> . Acesso em: mar. 2026.

MAO, Y.; YU, X.; HUANG, K.; ZHANG, Y. A.; ZHANG, J. Green Edge AI: A Contemporary Survey. **Proceedings of the IEEE**, [s. l.], v. 112, n. 7, p. 880–911, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/jproc.2024.3437365> . Acesso em: dez. 2025.

MENA, A. S.; BERGILLOS, R. J.; PAREDES-ARQUIOLA, J.; SOLERA, A.; ANDREU, J. **Machine Learning Approaches to Optimize Water Management in the Tagus-**

Segura Aqueduct System. [S. l.: s. n.], 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu25-9405> . Acesso em: dez. 2025.

O IMPACTO DA PANDEMIA NOS ODS. [s. l.], 2021. Disponível em: <https://www.tce.sp.gov.br/observatorio/impacto-pandemia-ods> .

OTAMENDI, U.; MAIZA, M.; OLAIZOLA, I. G.; SIERRA, B.; FLOREZ, M.; QUARTULLI, M. Integrated water resource management in the Segura Hydrographic Basin: An artificial intelligence approach. **arXiv (Cornell University)**, [s. l.], v. 370, p. 122526–122526, 2024. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2411.13566> . Acesso em: jan. 2026.

PRICE WATERHOUSE. 2017. **Harnessing technological breakthroughs for people and the planet . Innovation for the Earth.** [Online] 1 de January de 2017. Disponível em: <https://www.pwc.co.uk/sustainability-climate-change/assets/innovation-for-the-earth.pdf> . Acesso em: jul. 2026.

RAMAKRISHNAN, B.; TURNER, C.; ALISSA, H. A.; TRIEU, D.; RIVERA, F. V.; MELTON, L. J.; RAO, M. V. C.; CHIGULLAPALLI, S.; GETACHEW, T.; PRODANOVIC, V.; LANKSTON, R.; BELADY, C.; ORUGANTI, V. Understanding the Impact of Data Center Liquid Cooling on Energy and Performance of Machine Learning and Artificial Intelligence Workloads. **Journal of Electronic Packaging**, [s. l.], v. 147, n. 2, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1115/1.4067136> . Acesso em: nov. 2025.

RAMAN, R.; PATTHAIK, D.; LATHABAI, H. H.; KUMAR, C.; GOVINDAN, K.; NEDUNGADI, P. Green and sustainable AI research: an integrated thematic and topic modeling analysis. **Journal Of Big Data**, [s. l.], v. 11, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40537-024-00920-x> . Acesso em: jan. 2026.

RASHID, A. Smart contracts integration between blockchain and internet of things: opportunities and challenges. [s. l.], 2019. Disponível em: https://www.academia.edu/38976441/Smart_Contracts_Integration_between_Block_chain_and_Internet_of_Things_Opportunities_and_Challenges .

SACHS, I. Pensando sobre o desenvolvimento na era do meio ambiente. *Em*: [S. l.: s. n.], 2000.

TABBAKH, A.; AMIN, A.; ISLAM, M.; MAHMUD, G.; CHOWDHURY, I. K.; MUKTA, Md. S. H. Towards sustainable AI: a comprehensive framework for Green AI. **Discover Sustainability**, [s. l.], v. 5, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00641-4> . Acesso em: nov. 2025.

TAMBORINI, M. Sustainability of AI and robotics: towards a unified framework for intelligence biosystems. **AI and Ethics**, [s. l.], v. 5, n. 6, p. 6091–6103, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43681-025-00830-5> . Acesso em: nov. 2025.

THAKUR, D.; GUZZO, A.; FORTINO, G.; PICCIALI, F. Green Federated Learning: A New Era of Green Aware AI. **ACM Computing Surveys**, [s. l.], v. 57, n. 8, p. 1–36, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3718363> . Acesso em: mar. 2026.

VINUESA, R.; AZIZPOUR, H.; LEITE, I.; BALAAM, M.; DIGNUM, V.; DOMISCH, S.; FELLÄNDER, A.; LANGHANS, S. D.; TEGMARK, M.; NERINI, F. F. The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. **Nature Communications**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 233–233, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>. Acesso em: jan. 2026.

WYNSBERGHE, A. van. Sustainable AI: AI for sustainability and the sustainability of AI. **AI and Ethics**, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 213–218, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00043-6>. Acesso em: nov. 2025.

Informações complementares dos autores / Additional information from authors

Paulo José Leite Farias

Pós-Doutor pela *Boston University*, Estamos Unidos da América do Norte. Doutor em Direito pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife/Pernambuco, Brasil. Mestre em Direito pela Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil. Professor do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Direitos Sociais e Processos Reivindicatórios do Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília; Escola Superior do Ministério Público da União e Promotor de Justiça do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios, Brasília/Distrito Federal, Brasil. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6631572415462774>



Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília
Research Organization Registry
<https://ror.org/05t0gvw18>

A **Revista de Direito – Trabalho, Sociedade e Cidadania / Law Review - Labor, Society and Citizenship** (e-ISSN 2448-2358) adota "Publicação em Fluxo Contínuo"/"Ahead of Print" e Acesso Aberto (OA) vinculada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Direitos Sociais e Processos Reivindicatórios (PPG-MPDS) do Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília (IESB) e utiliza o verificador de plágio *Similarity Check/Crossref* e visa atender às exigências das boas práticas editoriais da Iniciativa de Acesso Aberto de Budapeste (BOAI), do Comitê de Ética em Publicações (COPE), do Diretório de Periódicos de Acesso Aberto (DOAJ) e da Associação de Publicações Acadêmicas de Acesso Aberto (OASPA).

A revista possui QUALIS/CAPES A2 nas áreas de Direito e Filosofia; seus editores-chefes são filiados à Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC).

Está presente e conservada na [ABEC](#) / [Biblioteca CEPAL](#) / [CAPES periódicos](#) / [Cariniana](#) / [Crossref](#) / [Crossref Similarity Check](#) / [Diadorim](#) / [Dimensions](#) / [DOI](#) / [ERIHPLUS](#) / [Edubase SBU](#) / [Google Scholar](#) / [Harvard Dataverse](#) / [Yubetsu shibata](#) / [Latindex](#) / [LatinREV](#) / [LivRe](#) / [Miar Universitat de Barcelona](#) / [Miguilim](#) / [Mir@bel](#) / [Oasisbr](#) / [OpenAlex](#) / [ROAD](#) / [RVBI](#) / [ResearchBib](#) / [Scilit](#) / [Biblioteca da Assembleia Legislativa de Minas Gerais](#)

Editores-Chefes

Profa. Dra. Any Ávila Assunção  [ORCID](#) Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília/IESB, Brasília/Distrito Federal, Brasil.

Prof. Dr. Miguel Ivân Mendonça Carneiro  ORCID.

Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília/IESB, Brasília/Distrito Federal, Brasil.

Editor Nacional Associado / National Associated Publishers

Phillipe Cupertino Salloum e Silva, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas/Bahia, Brasil.

Editor Internacional Associado / Associated International Editors

António Rosário Niquice, Universidade Joaquim Chissano, Maputo/Moçambique, África.

24

Conselho Editorial / Editorial Board

Região norte brasileira / Northern region of Brazil

Daniella Maria dos Santos Dias   Universidade Federal do Pará, Belém/Pará, Brasil.

Região nordeste brasileira / Northeast region of Brazil

Newton de Oliveira Lima . Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/Paraíba, Brasil.

Região Centro Oeste brasileira / Midwest region of Brazil

Alexandre de Souza Agra Belmonte. Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília. Tribunal Superior do Trabalho, Brasília/Distrito Federal, Brasil.

Augusto César Leite de Carvalho . Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília/Tribunal Superior do Trabalho, Brasília/Distrito Federal, Brasil.

Douglas Alencar Rodrigues . Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília/Tribunal Superior do Trabalho, Brasília/Distrito Federal, Brasil.

Márcio Evangelista Ferreira da Silva . Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília, Tribunal de Justiça do Distrito Federal e dos Territórios, Brasília/Distrito Federal, Brasil.

Paulo José Leite de Farias Escola Superior do Ministério Público da União, Brasília/Distrito Federal, Brasil.

Ulisses Borges de Resende . Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília, Brasília/Distrito Federal, Brasil.

Região Sudeste brasileira / Southeast region of Brazil

Ada Ávila Assunção. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/Minas Gerais, Brasil.

Rodrigo Duarte Fernando dos Passos. Universidade Estadual Paulista, Marília/São Paulo, Brasil.

Sílvio Rosa Filho. Universidade Federal de São Paulo, Guarulhos/São Paulo, Brasil.

Conselho Consultivo Internacional

Fabio Petrucci, Università degli Studi di Roma *La Sapienza*.

Federico Losurdo, L'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo

Giorgio Sandulli, Università degli Studi di Roma *La Sapienza*.

Guilherme Dray, Universidade Nacional de Lisboa.

Joaquín Perez Rey, Universidad de Castilla la Mancha.

Raúl de Miguel Benjamim Jofrisse Nhamitambo, Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique.

Apoio Técnico

Setor de TI do Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília.

A Revista está presente e preservada em:

Nacionais



Internacionais

