



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

Água Virtual e Inteligência Artificial: Novos desafios hídricos

Roberto Luiz do Carmo¹, Jamila Paula Jardim², Isabela Prandine³.

¹Universidade Estadual de Campinas, Docente do Núcleo de Estudos de População (NEPO/UNICAMP), roberto@nepo.unicamp.br.

²Universidade Estadual de Campinas, Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM/UNICAMP), jamila.paula@gmail.com.

³Universidade Estadual de Campinas, Graduanda em Ciências Sociais no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH/UNICAMP), isabela.prandine@gmail.com.

GT3 - Água, Emergência Climática, Território e Governança

Resumo

A expansão acelerada das infraestruturas digitais, especialmente dos data centers, tem sido amplamente apresentada como uma promessa de desenvolvimento sustentável, capaz de impulsionar a inovação tecnológica e atender às crescentes demandas da sociedade por conectividade e processamento de dados. Contudo, essa narrativa oculta os impactos socioambientais associados ao funcionamento desses equipamentos, em particular o elevado consumo de energia e água. Nesse cenário, o presente trabalho tem como objetivo identificar as decorrências da expansão dos data centers no Brasil e suas implicações, com foco em dois aspectos principais: (i) o consumo de água necessário ao funcionamento dessas infraestruturas, considerando a concepção de “água virtual”; e (ii) o aumento do consumo hídrico potencial relacionado à intensificação do uso de tecnologias de Inteligência Artificial (IA). A metodologia combina análise quali-quantitativa em duas etapas: revisão sistemática da literatura, em português e inglês, e levantamento de dados quantitativos sobre o consumo hídrico dos data centers. Os resultados preliminares indicam que o avanço dos data centers no Brasil ocorre em ritmo acelerado, impulsionado por políticas de incentivo à digitalização e à infraestrutura tecnológica. No entanto, observa-se uma lacuna preocupante nos dados oficiais e nas regulamentações específicas: consumo hídrico dessas infraestruturas, o que dificulta a avaliação dos impactos reais sobre a demanda de água, considerando a diversidade das bacias hidrográficas do país. Esse artigo evidencia a necessidade urgente de incorporar o debate sobre água virtual às discussões sobre a expansão tecnológica.

Palavras-chave: Água Virtual, Data centers, Inteligência Artificial, Infraestrutura digital, Sul Global.

Destaques

- A expansão dos data centers no Brasil intensifica o consumo de recursos hídricos,

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

especialmente diante da crescente adoção da Inteligência Artificial.

- A invisibilização do consumo de água no setor tecnológico dificulta o reconhecimento dos impactos socioambientais e compromete a sustentabilidade.
- O crescimento acelerado da inteligência artificial amplia a demanda energética e hídrica, agravando as pressões sobre os recursos naturais em países do Sul Global.
- Existem lacunas regulatórias e a urgência de políticas públicas que integrem a gestão hídrica à governança tecnológica.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do Século XX e início do Século XXI a utilização econômica da água esteve estreitamente relacionada a atividades industriais, como parte dos processos produtivos ou para diluir os dejetos, e atividades agropecuárias, cultivo de plantações e dessedentação dos rebanhos. Nesse contexto, o Brasil se configurou como grande exportador de “água virtual”, ou seja, da água utilizada para a produção agropecuária e embutida nos produtos exportados, principalmente soja e carne.

O termo “águas virtuais” foi criado por A. J. Allan (1998), evidenciando a crescente demanda por água gerada tanto pelo aumento populacional quanto pelos hábitos alimentares, os quais impactam diretamente o uso dos recursos hídricos. E conforme aponta Carmo *et al.* (2007), o conceito de “água virtual” refere-se ao comércio indireto da água que está embutida em determinados produtos, especialmente as *commodities* agrícolas, enquanto matéria-prima intrínseca desses produtos. Ou seja, toda água envolvida no processo produtivo de qualquer bem industrial ou agrícola passa a ser denominada água virtual. Desta forma, a concepção de água virtual se apoia em um argumento relativamente simples, muito embora exista uma grande complexidade para sua aferição empírica (Carmo *et al.*, 2007). Esse conceito demonstra que, na prática, o comércio internacional de produtos agrícolas e industriais não envolve apenas mercadorias, mas também o volume de água utilizado em sua produção, ainda que essa água não esteja fisicamente presente no produto.

O processo de primarização da economia ocorrido a partir da década de 1990, com a desestruturação das atividades industriais, foi estabelecido pelo aumento da capacidade produtiva das atividades rurais no país, financiada por significativos investimentos do Estado brasileiro.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

Esse uso intensivo da água significou a utilização de uma “vantagem comparativa” do Brasil, que é um dos maiores detentores de recursos hídricos do planeta, além de possuir extensas áreas propícias para a realização de atividades agropecuárias. Entretanto, o crescimento da população urbana e a ampliação das atividades econômicas a partir de 1970, implicou no aumento da demanda por água, com a configuração de conflitos entre as diversas demandas.

Ao longo da década de 2010 expandiu-se um novo setor altamente demandante da água, os data centers. O armazenamento, manipulação e distribuição da informação digital, desenvolvida a partir da expansão da internet e dos diversos serviços associados, trouxe a necessidade de construção dos chamados “data centers”, estruturas físicas que concentram a capacidade computacional de grande porte necessária para a realização dessas atividades (Sharma *et al.*, 2010). Os Estados Unidos da América concentram $\frac{1}{4}$ dos data centers existentes atualmente, com grande utilização de água, seja para o resfriamento dos equipamentos, seja para a geração de energia hidrelétrica necessária para atender às demandas elevadas de energia dessas instalações (Siddik; Shehabi; Marston, 2021).

A partir de 2016 houve rápido avanço recente da Inteligência Artificial (IA) e consequentemente, que tornou exponencial o aumento de processamento dos data centers, com implicações diretas sobre o consumo de energia, e consequentemente de água (Hao, 2025). Nesse contexto, a água utilizada pelos data centers é derivada do consumo anteriormente destinado a outras finalidades e entra em um circuito produtivo inserido em um trânsito de informação, que não possui fronteiras físicas. E, tendo em vista que a água destinada ao resfriamento desses centros é desviada de outros usos sociais e ambientais, há o risco de aprofundamento das desigualdades socioambientais, especialmente em territórios que já enfrentam escassez hídrica ou infraestrutura precária.

Em 2024, Sam Altman, CEO da OpenAI, discutiu sobre o desenvolvimento de uma ferramenta de superinteligência, ou seja, sistemas de IA que, de acordo com ele, possuem capacidades muito superiores às capacidades humanas (Hao, 2025). Em sua concepção isso poderá gerar grandes avanços científicos e aumentar significativamente a produtividade e o bem-estar global. Contudo há diversas implicações quando se trata de riscos socioeconômicos reais, uma vez que essa transformação tecnológica pode gerar desigualdades, desemprego em massa e concentração de poder. Considerando que o avanço dessas tecnologias exige

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

infraestrutura robusta, sobretudo em termos de energia, capacidade computacional e recursos hídricos, a implementação dessas novas tecnologias se torna uma grande preocupação, pois é possível haja uma intensificação de disputas geopolíticas e, por conseguinte, uma ampliação das desigualdades entre o Norte e o Sul Global.

Sob essa perspectiva, a relação entre a expansão da IA e os fluxos de água virtual revela-se especialmente relevante, sobretudo diante do fato de que, embora os fluxos de informação e processamento de dados ocorram em escala global, os impactos da apropriação de recursos hídricos são localizados e desigualmente distribuídos entre os territórios. Isso significa que, mesmo que o benefício tecnológico seja distribuído globalmente, o ônus ambiental pode ficar concentrado em determinados países ou regiões, muitas vezes periféricas, onde se instalam essas infraestruturas por questões econômicas ou políticas.

Assim, considerando a expansão dos data centers no Brasil, o objetivo deste trabalho é identificar quais as decorrências da expansão dos data centers no país e suas implicações, considerando principalmente dois aspectos: o consumo de água necessário para o processo de funcionamento, considerando a concepção de água virtual e o aumento do consumo em função da expansão relacionada com a IA.

2. METODOLOGIA

A metodologia adotada é de natureza quali-quantitativa, estruturada em duas etapas complementares. A primeira consiste em uma análise sistemática da literatura, com base em combinações das palavras-chave “água virtual” e “inteligência artificial”, também consideradas em inglês, buscando compreender criticamente os debates e lacunas acadêmicas sobre o tema. A segunda etapa envolve a coleta e análise descritiva de dados quantitativos referentes ao consumo de água por data centers, com foco no aumento potencial desse consumo associado à crescente adoção de tecnologias de IA.

3. MATERIALIDADES INVISÍVEIS: ENTRE FLUXOS HÍDRICOS E FLUXOS TECNO-INFORMACIONAIS

Conforme a edição de janeiro de 2025 da Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo (PIESP), realizada pela Fundação Seade — vinculada à Secretaria da Fazenda e Planejamento —, os investimentos previstos para o setor de data centers totalizaram R\$101,7 bilhões entre 2020 e 2024. Os dados da pesquisa demonstram que, nesse período, os

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

maiores aportes foram realizados por três empresas norte-americanas e uma brasileira, sendo a *CloudHQ*¹ responsável pelo investimento majoritário de R\$ 15,6 bilhões para a construção de seis edifícios em Paulínia (SP), cada um com capacidade de 48 MW, em um terreno de 200 mil m². Com a conclusão do empreendimento, o complexo deve se consolidar como o maior data center do Hemisfério Sul (Fundação Seade, 2025). Contudo, esse movimento não pode ser interpretado como um fenômeno fortuito, mas sim como expressão de um encadeamento histórico e estrutural de fatores.

A partir de 2020, a pandemia de covid-19 impulsionou de forma acelerada a transformação digital no Brasil, tanto no setor produtivo quanto no contexto doméstico (Nitahara, 2021; Macedo, 2022). Esse processo foi marcado pela ampliação do uso de tecnologias da informação, pela virtualização de atividades e pela crescente demanda por infraestrutura digital (Macedo, 2022). Nesse cenário, os data centers passaram a desempenhar um papel estratégico, especialmente diante da expansão de serviços em nuvem e da intensificação do uso de IAs generativas (Macedo, 2022).

Estima-se que esses centros já respondam por 2% do consumo global de energia, com projeções de crescimento anual de 16% até 2028, sendo a IA responsável por cerca de 60% dessa demanda (Pati, 2025). Com a expansão do setor e a incorporação acelerada de tecnologias como a IA, espera-se um aumento significativo no volume de dados processados, o que pode intensificar ainda mais esse consumo. É estimado também que a quantidade de dados globais cresça em até 500% até o final de 2025, agravando os desafios energéticos e ambientais associados a essas infraestruturas (Lopes, 2024).

Neste contexto, a expansão dos data centers tem sido promovida como uma promessa tecnológica capaz de enfrentar alguns dos maiores desafios contemporâneos, como as mudanças climáticas, a otimização da produção de alimentos, a gestão hídrica e o avanço científico. Sob essa perspectiva, a IA aparece revestida de neutralidade e eficiência, como se sua adoção massiva fosse inevitável e, sobretudo, benéfica para toda a humanidade. No entanto, esse discurso hegemônico oculta as materialidades invisíveis que sustentam o funcionamento dessa tecnologia e revela, na prática, a reprodução de assimetrias históricas entre o Norte e o Sul Global.

¹ A CloudHQ é um provedor global de data centers especializado em projetos, desenvolvimento e operação em hiperescala.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

Diante desse panorama, o Brasil tem se consolidado como território atrativo para investimentos no setor, em razão de sua matriz energética predominantemente renovável, baixa emissão de carbono e localização geográfica estratégica (Pati, 2025).

Segundo estimativas da Mordor Intelligence (2024-2029), os investimentos destinados à construção de data centers nos Estados Unidos alcançaram em média US\$24,63 bilhões em 2024, com projeção de crescimento para US\$32,56 bilhões até 2029. No caso do Brasil, o mercado de data centers deve atingir uma capacidade de 740 megawatts (MW) até o final deste ano, podendo alcançar 1.210 MW em 2029, o que corresponde a um crescimento médio anual de aproximadamente 10,17% no período analisado.

O aumento no consumo energético por data centers e tecnologias digitais é motivo de preocupação crescente, especialmente porque grande parte dessa infraestrutura demanda volumes significativos de água para o resfriamento dos equipamentos. Soma-se a isso o consumo menos visível, mas igualmente relevante, de água virtual, incorporada ao longo da cadeia de produção e manutenção dos dispositivos tecnológicos. No caso da agricultura, a pegada hídrica se concentra em recursos hídricos armazenada no solo e utilizada pelas plantas, além da irrigação, com a retirada de águas de aquíferos e cursos d'água. Da mesma forma, as tecnologias de IA baseiam-se no uso da água doce extraída de rios, lagos e aquíferos, fontes diretamente acessíveis ao uso humano. Existe, considerando as demandas específicas, o potencial de conflito entre os usuários, considerando que as reservas são finitas e vulneráveis à escassez (Ren *et al.*, 2023).

Pesquisadores da Universidade da Califórnia analisaram o modelo de IA GPT-3, que possui 175 bilhões de parâmetros, e estimaram que o seu treinamento nos data centers da Microsoft nos EUA podem demandar até 5,4 milhões de litros de água (Ren *et al.*, 2023). Para compreender o uso de água pela IA e sua relação com o aprofundamento da crise hídrica, os autores propõem uma distinção conceitual fundamental entre dois termos inter-relacionados que, embora semelhantes, apresentam diferenças substanciais: *water withdrawal* (captação) e *water consumption* (consumo de água). A captação diz respeito à retirada de água doce de fontes superficiais ou subterrâneas para diversas finalidades, refletindo o nível de dependência e competição pelo uso dos recursos hídricos entre diferentes setores, públicos ou privados. Já o consumo diz respeito à parcela dessa água que é efetivamente evaporada, incorporada a produtos ou permanentemente removida do ambiente imediato, comprometendo a

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

disponibilidade hídrica a jusante e sendo crucial para a avaliação da escassez em nível local.

Conforme sistematizado por Ren *et al.* (2023), o uso de água associado à IA pode ser distribuído em três dimensões interdependentes: No escopo 1, o consumo direto de água em data centers ocorre, sobretudo, por meio de torres de resfriamento, tecnologia predominante que dissipa o calor gerado pelos servidores através da evaporação de grandes volumes de água, exigindo constante reposição com água potável devido à limitada possibilidade de recirculação imposta por critérios de qualidade hídrica. Já no escopo 2, a pegada hídrica decorre indiretamente do consumo de eletricidade por parte dos data centers. Por fim, no escopo 3, o foco recai sobre a cadeia produtiva, especialmente a fabricação de chips e servidores, cuja demanda por água ultrapura é elevada e gera efluente potencialmente tóxicos.

O avanço das tecnologias digitais e, em especial, da IA, incorpora o discurso oficial de estratégia de desenvolvimento econômico e modernização. Ou seja, esse discurso transmite uma implementação de infraestrutura tecnológica apresentada como símbolo de progresso, geração de empregos e atração de investimentos, sobretudo quando associada à promessa de sustentabilidade energética. Embora essa iniciativa seja apresentada como promissora, não há indícios evidentes de que esses avanços promovam um caminho totalmente sustentável, considerando que o esgotamento dos recursos hídricos e o aprofundamento das desigualdades sociais são incompatíveis com qualquer proposta séria de desenvolvimento sustentável.

A participação do ministro da Fazenda, Fernando Haddad, na 28ª Conferência Global do Milken Institute, em Los Angeles, insere-se no contexto da intensificação das estratégias governamentais voltadas à operação e expansão de data centers. Sob o chamariz da desoneração fiscal e da matriz energética renovável, a iniciativa busca captar até R\$2 trilhões em infraestrutura digital sustentável (Pati, 2025). Contudo, sob o verniz da sustentabilidade e modernização tecnológica, tal posicionamento suscita questionamentos acerca da soberania tecnológica do país e os impactos socioambientais decorrentes da consolidação desse setor no território brasileiro.

Nesse cenário, a proposta do ministro apresenta assimetrias e contradições que atravessam uma proposta de sustentabilidade. Ao oferecer território, recursos naturais e força de trabalho à atuação das grandes corporações de tecnologia, instaura-se uma tendência de reprodução das dinâmicas históricas de dependência e subordinação características do Sul Global. Nas quais as etapas mais lucrativas da cadeia produtiva, como por exemplo a análise, a

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

modelagem e a monetização dos dados, permanecem concentradas nos países centrais, enquanto os custos ambientais, como o uso intensivo de água e energia, e sociais permanecem territorializados.

Além disso, levando em consideração que a proposta do ministro Fernando Haddad corrobora com a economia Brasileira, na concepção de Mehdi Paryavi, presidente da IDCA (Autoridade Internacional de Data Centers) ao Folha de São Paulo (2024), a isenção de impostos anunciada para compra de equipamentos de data centers não é suficiente para atrair investimentos no setor. Ainda, de acordo com Teixeira (2025), para o Brasil se consolidar como "potência digital", são necessárias políticas de incentivo, transparência sobre recursos energéticos e um ambiente jurídico seguro. O setor também critica pontos do projeto de lei de regulação da inteligência artificial, especialmente sobre a exigência de remuneração pelo uso de dados protegidos por direitos autorais.

Ao flexibilizar regulações, conceder isenções fiscais e ceder recursos estratégicos como água, energia e território para abrigar data centers de grandes corporações estrangeiras, o Brasil reforça ainda mais sua posição de dependência tecnológica e econômica. Embora apresentado como desenvolvimento ou modernização, esse modelo deixa o país vulnerável, pois o controle efetivo sobre a infraestrutura digital, os dados gerados e os benefícios econômicos permanecem concentrado no exterior. Em outras palavras, enquanto o Brasil assume os impactos socioambientais e o custo da infraestrutura, o valor agregado e as decisões estratégicas ficam nas mãos de empresas estrangeiras, limitando a autonomia nacional sobre setores-chave para o futuro.

É importante ressaltar que, de acordo com os dados da Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo (PIESP), já destacados, os investimentos propostos para o Estado de São Paulo vão nesta mesma linha. E ao não considerar o impacto hídrico desses investimentos, fica evidente o risco de conflito entre os setores usuários da água, especialmente considerando a escassez relativa de água que já existe em algumas regiões do estado, além dos riscos representados pelas mudanças climáticas, que indicam o aumento de eventos climáticos extremos, como secas prolongadas.

Por fim, a expansão dos data centers no Brasil, embora represente oportunidades econômicas e geopolíticas, carrega implicações socioambientais profundas, sobretudo quando situada no contexto de agravamento das crises climáticas, autonomia política e desigualdades

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

estruturais entre o Norte e o Sul Global.

4. CONCLUSÃO

A corrida tecnológica impulsionada por grandes corporações, consolida uma geopolítica da dependência, em que as inovações se concentram nos países do Norte e os impactos socioambientais se espalham pelas periferias do capitalismo: o Sul Global. Assim, países como o Brasil, por exemplo, historicamente subordinados a lógicas extrativistas, tornam-se novamente territórios ideais, seja pelo deslocamento de data centers para regiões com energia e água abundantes e baratas, seja pela exploração de recursos minerais essenciais para a produção de dispositivos digitais.

Considerando que os recursos hídricos são fundamentais para a manutenção da vida, torna-se cada vez mais urgente repensar o modelo de desenvolvimento que os coloca em risco. Nesse contexto, a expansão das infraestruturas digitais e de tecnologias como a IA não pode ser analisada de forma isolada, pois carrega consigo diferentes tipos de impactos (ambientais, sociais e econômicos) que incidem diretamente sobre o uso e a disponibilidade da água. Assim, o avanço tecnológico, frequentemente apresentado como neutro ou inevitável, precisa ser questionado à luz de seus custos invisibilizados, especialmente nos territórios do Sul Global.

Contudo, antes de aceitar automaticamente o discurso de que esses impactos geram apenas “dependência” dos países do Sul Global, é preciso questionar: dependência para quem? E a quem interessa essa narrativa? O capitalismo, em sua face tecnopolítica atual, constrói a ideia de que tais relações de exploração e desigualdade são inevitáveis ou mesmo desejáveis em nome do progresso e da inovação.

Entretanto, ao olhar para esses processos, especialmente sob a lente da água (recurso estratégico cada vez mais escasso) compreendemos que os impactos ambientais, sociais e econômicos estão profundamente entrelaçados. Não há como dissociar ambiente e população, tampouco ignorar que os custos dessa disputa recaem, em última instância, sobre os territórios historicamente vulnerabilizados. Mais do que mapear impactos isolados, é necessário evidenciar quem se beneficia desse modelo e quem paga a conta: em energia, água e vidas.

Portanto, é necessário problematizar o discurso da IA como promessa salvadora e reconhecer que, enquanto os fluxos de informação e dados se intensificam, os fluxos hídricos e materiais necessários para sustentar essas redes permanecem invisíveis ao debate público. A

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

crítica à expansão da IA, não deve ser entendida como um retrocesso tecnológico, mas como uma exigência ética e política de tornar visíveis as conexões entre inovação, exploração e violação de direitos socioambientais, especialmente nas regiões mais vulnerabilizadas do planeta.

5. REFERÊNCIAS

ALLAN, J. A. **Virtual water: a strategic resource. Global solutions to regional deficits.** *Ground Water*, v. 36, n. 4, p. 545-546, 1998.

CARMO, R. L. do; OJIMA, A. L. R. de O.; OJIMA, R.; NASCIMENTO, T. T. Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande “exportador” de água. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 83–96, jul./dez. 2007.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Data centers pedem retirada de proteção de direitos autorais da regulação de IA no Brasil.** São Paulo, 9 dez. 2024. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2024/12/data-centers-pedem-retirada-de-protacao-de-direitos-autorais-da-regulacao-de-ia-no-brasil.shtml>. Acesso em: 7 jul. 2025.

FUNDAÇÃO SEADE. **Data centers destacam investimentos em serviços.** São Paulo: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, jan. 2025. Disponível em: <https://investimentos.seade.gov.br/wp-content/uploads/2025/01/seade-informa-economia-data-centers-detacam-investimentos-servicos.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2025.

HAO, Karen. *Empire of AI: dreams and nightmares in Sam Altman’s OpenAI.* New York City: Penguin Press, 2025.

LOPES, Davi. **A contribuição dos data centers no combate à crise climática e energética.** Data Center Dynamics Brasil, 23 out. 2024. Disponível em: <https://www.datacenterdynamics.com/br/opini%C3%B5es/a-contribuicao-dos-data-centers-no-combate-a-crise-climatica-e-energetica/>. Acesso em: 6 jul. 2025.

MACEDO, Bruna. Setor de tecnologia cresce mais de 60% durante a pandemia, aponta estudo. **CNN Brasil**, São Paulo, 14 jun. 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/setor-de-tecnologia-cresce-mais-de-60-durante-a-pandemia-aponta-estudo/>. Acesso em: 6 jul. 2025.

MORDOR INTELLIGENCE. Mercado de Data Centers: crescimento, tendências e previsões (2024 - 2029). [S.l.]: **Mordor Intelligence**, 2024. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/data-center-market>. Acesso em: 4 jul. 2025.

NITAHARA, Akemi. **Estudo mostra que a pandemia intensificou uso das tecnologias digitais: desigualdades de inclusão digital foram acentuadas.** Agência Brasil, Rio de Janeiro, 25 nov. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-11/estudo-mostra-que-pandemia-intensificou-uso-das-tecnologias-digitais>. Acesso em: 5 jul. 2025.

PATI, Camila. **Entenda o plano de R\$ 2 trilhões de Haddad para atrair data centers para**

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

o Brasil. Veja Negócios, 6 maio 2025a. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/economia/entenda-o-plano-de-r-2-trilhoes-de-haddad-para-atrair-data-centers-para-o-brasil/>. Acesso em: 6 jul. 2025.

PATI, Camila. Demanda global por energia de data center aumentará 16% ao ano até 2028, aponta BCG. Veja Negócios, São Paulo, 2 jun. 2025b. Disponível em: https://veja.abril.com.br/economia/demanda-global-por-energia-de-data-center-aumentara-16-ao-ano-ate-2028-aponta-bcg/#google_vignette. Acesso em: 6 jul. 2025.

REN, Shaolei et al. Making AI Less “Thirsty”: Uncovering and Addressing the Secret Water Footprint of AI Models. Communications of the ACM, v. 68, n. 7, p. 54–61, jul. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3724499>. Acesso em: 6 jul. 2025.

SHARMA, Ratnesh et al. Water utilization in data center infrastructure. In: **ASME 2010 INTERNATIONAL MECHANICAL ENGINEERING CONGRESS AND EXPOSITION**, 2010, Vancouver, British Columbia, Canada. Proceedings [...]. Vancouver: ASMEDC, 2010. v. 5, p. 1413–1419. Disponível em: <https://asmedigitalcollection.asme.org/IMECE/proceedings/IMECE2010/44298/1413/35713>. Acesso em: 7 jul. 2025.

SIDDIK, Md Abu Bakar; SHEHABI, Arman; MARSTON, Landon. The environmental footprint of data centers in the United States. **Environmental Research Letters**, v. 16, n. 6, p. 064017, 2021.

TEIXEIRA, Pedro. Após proposta de Haddad, data centers internacionais dizem que isenção de impostos não basta. Folha de São Paulo, São Paulo, 7 mar. 2025. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2025/05/apos-proposta-de-haddad-data-centers-internacionais-dizem-que-isencao-de-impostos-nao-basta.shtml>. Acesso em: 7 jul. 2025.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:

