ISSN:2594-6153

# Os Impactos Hídricos de *Datas Center* de Inteligência Artificial: Dicotomia entre Sustentabilidade e Proteção Ambiental

Alder Thiago Bastos[1,2], Paulo Antonio Rufino de Andrade[1,2], Daniel Freire e Almeida[1,3]

[1] Faculdade Bertioga, Bertioga-SP, Brasil
[2] Must University, Deerfield Beach, FL, Estados Unidos da América.
[3] Universidade Católica de Santos (Unisantos), Santos-SP, Brasil.

E-mail: thiago@advocaciabastos.adv.br

**Resumo:** O presente estudo tem por objetivo central analisar os impactos ambientais do uso de recursos hídricos potáveis na refrigeração de *data centers* de inteligência artificial. Isso porque a água é escassa e vital para a vida terrestre. O problema de pesquisa questiona os efeitos dessa tecnologia sobre os recursos hídricos. A metodologia é dedutiva, com revisão bibliográfica. Os resultados indicam elevado consumo energético, emissão de carbono e necessidade de milhares de litros de água para refrigeração; água do mar não tratada corrói equipamentos, instalações em ambientes gelados ou marítimos prejudicam a biota. Conclui-se, em análise preliminar, que a dessalinização da água do mar pode ser um caminho mais sustentável para a refrigeração, equilibrando avanço tecnológico e preservação ambiental.
**Palavras-chave:** Inteligência artificial; *Data centers*; Recursos hídricos; Sustentabilidade ambiental; Dessalinização.

## The Water Impacts of Artificial Intelligence Data Centers: A Dichotomy between Sustainability and Environmental Protection

**Abstract:** This study's central objective is to analyze the environmental impacts of using potable water resources to cool artificial intelligence data centers. This is because water is scarce and vital to terrestrial life. The research problem questions the effects of this technology on water resources. The methodology is deductive, based on a bibliographic review. The results indicate high energy consumption, carbon emissions, and the need for thousands of liters of water for cooling; untreated seawater corrodes equipment, and installations in cold or maritime environments harm local biota. It is concluded, in a preliminary analysis, that seawater desalination may be a more sustainable path for cooling, balancing technological advancement and environmental preservation.
**Keywords:** Artificial intelligence; Data centers; Water resources; Environmental sustainability; Desalination

## Introdução

A tecnologia do Século XXI tem se mostrado cada vez mais avançadas com interações diretas dentro do meio ambiente digital (1,2) convalidando novas formas de interação e de organização da humanidade cada vez mais presente e dependente dos aparatos tecnológicos em que não mais basta estar presente no meio digital como na década passada, mas também, a partir dessa ambiência, criar formas de desenvolvimento de atividades que possam facilitar as

diversas atividades racionais que possam ser dinamizadas por intermédio desses meios subsistentes.

Dentro dessa lógica, ao coligar o meio ambiente digital (1) com a algoritmização e elaboração, através das altas velocidades de processamento e busca, derivados da união da *internet* e da computação (2), foi possível criar uma tecnologia que tem por função imitar funções de raciocínios, com alta capacidade de busca e sintetização de ideias, podendo tomar decisões em que gere análises e crie outros pontos a partir de uma idealização de comandos previamente definido pelo usuário.

A referida tecnologia denominada de "inteligência artificial" compreende a necessidade do usuário, a partir de comandos por ele definidos e condensa as ideias e trabalhos a partir do próprio comando do usuário. E, pela facilidade e dinamismo no trabalho, diversas empresas foram criadas diversas plataformas que atuam com a lógica de internet, pela conexão ao ambiente digital, a rapidez de processamento de dados alinhavada por computadores e a possibilidade de comandos inserido na inteligência artificial executar pesquisa, processar os dados e formular a proposta previamente solicitada pelo usuário.

Contudo, para que haja o processamento dessa interlocução, dois pontos são de suma importância, primeiro ponto é compreender que o consumo energético existente apontado pela Agência Internacional de Energia (3) anota que o percentual é de 2% do consumo global de energia. Nessa linha, alguns impactos diretos são verificáveis, tais como a existência de emissão de carbono (4) e a necessidade de refrigeração desses equipamentos, porquanto o consumo energético produz calor excessivo nesses datas centers, estimando-se que o consumo chegue em torno de 9,1% até 2030.

Isso porque, os datas centers focados no processamento da inteligência artificial tende a aumentar o consumo, pois são projetados justamente para acobertar a carga de trabalho que supera a ideia de armazenamentos, para também de produção de dados gerando mais consumo de energia com a emissão de carbono e redução do calor gerado nesses locais (5).

O segundo ponto é justamente no que diz a dimensão desse calor produzido, pois há uma necessidade constante de ser refrigerado os datas centers sob pena de seus componentes eletrônicos não aguentar o superaquecimento por longo período, necessitando de bilhões de litros de água potável anual para a refrigeração contínua (6).

Desse modo, exsurge o seguinte problema de pesquisa. Se a inteligência artificial necessita de uma quantidade absurda de água para a refrigeração dos datas centers em que são

alocadas suas matrizes, quais os impactos da utilização dessa tecnologia para os recursos hídricos existentes e escassos?

A relevância do tema perfaz na ideia de a água potável é essencial para a vida humana, mas seu percentual existente é de 2,7% de toda a dimensão hídrica no planeta (7) e a refrigeração desses locais dependem de recursos hídricos potáveis, impondo uma dicotomia entre o avanço tecnológico e impactos à sobrevida da vida terrestre.

**Objetivos**

O objetivo central é analisar, sob o ponto de vista ambiental os impactos diretos ao meio ambiente na utilização de recursos hídricos potáveis para suprir a demanda de refrigeração de datas centers. O objetivo específico é perseguir construções alternativas para manutenção da tecnologia, de forma sustentável, sem impactos diretos ao meio ambiente.

Apresenta-se a metodologia científica dedutiva, amparada em meios científicos publicados em obras físicas ou àquelas sediadas de forma eletrônica.

**Material e Métodos**

O trabalho é colhido através de revisão bibliográfica, amparada na literatura que anota a existência do consumo energético e necessidade de refrigeração de datas centers, deduzindo-se, ao final, meios alternativos para composição de um equilíbrio pertinente para alinhavar mecanismos próprios para a subsistência da inteligência artificial através de seus datas centers sem perder de vista a preservação ambiental.

**Resultados**

Os resultados demonstram que a demanda contemporânea para utilização de inteligência artificial impõe um consumo de recursos naturais consideráveis que perfaz na manutenção de *datas centers* focados na referida tecnologia. Isso porque, diferentemente dos datas centers que são instalados para o armazenamento de dados em nuvens, a tecnologia que remonta à inteligência artificial é robusta porque não apenas mantém os dados armazenados, mas, a partir de consulta dinâmicas de base de dados contidas no local ou na internet em geral, exige-se mais energia para tal tarefa.

Por consequência, ao exigir mais energia, são consumidas bases energéticas elevadas, produção maior de carbono e necessidade de refrigeração constante.

Os resultados também apontam que não é possível a refrigeração por água marítima direta, pois o salitro existente na referida água é fator de severa decomposição de componentes eletroeletrônicos, o que impossibilita a refrigeração de componentes por água do mar não tratada.

Por outro lado, experiencias mostram que a instalação de datas centers em ambientes marítimos ou em locais gelados produz um impacto severo à biota local, já que o calor produzidos por esses datas centers impõe a extinção imediata de geleiras, de espécies trazendo uma transformação severa no ambiente marítimo.

Deste modo, caminhos possíveis para a manutenção do resfriamento produzido pelo gasto energético de inteligências artificiais seja a utilização da água do mar, tratada e dessalinizada, ainda que torne a utilização dessa tecnologia mais cara, porquanto é somado o valor do tratamento de dessalinização, ainda é o meio termo para manter-se, sob o ponto de vista de refrigeração, a sustentabilidade dos recursos hídricos necessários ao

**Discussão**

De início, o grande ponto que se discute no exato momento da implementação e crescente demanda da tecnologia da inteligência artificial transpassa na compreensão de que a inteligência artificial tomou o mercado rapidamente pela facilitação de diversas formas de trabalho no ambiente digital, mas, ao mesmo tempo, a sua manutenção está sendo discutida, pois há impactos direto na sustentabilidade dos recursos naturais utilizados para a manutenção da tecnologia, seja pelo consumo energético excessivo, seja por meios de refrigeração que devem ser acoplados aos *datas cent*ers para conter o calor excessivo produzido nesses locais.

Neste prisma, se de um lado a sustentabilidade é perseguida para a própria vida da espécie humana e demais espécie em ambiente terrestre; de outro, a utilização de *datas centers* focados em inteligência artificial impactam diretamente na preservação ambiental impondo caminhos alternativos para que a demanda tecnológica seja suprida, sem perder de vista meios alternativos para que não se impacte o meio ambiente (Fernandes et al., 2025).

Desse modo, tem-se que o recurso hídrico é essencial à espécie humana, bem como a toda a vida terrestre, mas o percentual de água doce que pode ser tratada e utilizada é de apenas 2,7% (Ferrari; Souza Netto Lima, 2026). Isto demonstra que, de duas a uma; ou os *datas centers* buscam meios alternativos para a sua manutenção energética e de refrigeração ou acabaram se tornando, em breve, insustentável a sua manutenção.

Portanto, o resultado aponta uma dicotomia entre a necessidade do desenvolvimento da inteligência artificial e seu aparato tecnológico de manutenção à preservação da sustentabilidade da vida terrestre através do consumo de água (10) e considerando a escassez de água potável (7) podendo tornar a inteligência artificial insustentável do ponto de vista ambiental.

Caminhos possíveis colhidos através dos resultados são a dessalinização da água do mar, como meio efetivo para o resfriamento desse equipamento, considerando que a utilização dessa água, após passar pelo resfriamento, acaba por evaporar, trazendo impactos diretos n o ciclo da água em que não há, ao menos na primeira análise, impactos ao meio ambiente.

## Conclusões

As considerações finais tiradas dessa análise preliminar sob a efetividade da sustentabilidade entre os datas centers da inteligência artificial e a utilização de recursos hídricos para refrigeração dos componentes necessários revelam que o caminho é utilizar a dessalinização como meio efetivo para compor a necessidade de refrigeração desses locais com grande consumo energético e que produz calor excessivo.

## Referências

1. Bastos, Alder Thiago. O Reconhecimento da Dimensão Autônoma do Meio Ambiente digital em um Contexto Global. New York: Lawinter Editions, 2023.
2. Freire e Almeida. Daniel. Campos, Diogo de. Freire e Almeida, Verônica Scriptore. *Manual de Direito Digital*. 1ª Ed. Rio de Janeiro. Almedina, Brasil. 2025.
3. International Energy Agency. Electricity 2024: analysis and forecast to 2026. Paris: IEA; 2024. 170 p.
4. Bernardo F, et al. Avaliação do consumo de energia e o impacto da emissão de CO2 para algoritmos de inteligência artificial. In: Anais do 14º Brazilian E-Science Workshop (BRESCI); 2020; Cuiabá. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação; 2020. p. 81-88. doi: 10.5753/bresci.2020.11185.
5. Nassar BNN, Moraes ARA. Regulação de data centers no Brasil: entre o direito ao desenvolvimento e a proteção ambiental. Revista Brasileira de Direito Constitucional. 2026;26:e026023. doi: 10.62530/e026023.
6. Gomes JCM, Souza TVA, Viana RS. A face hídrica da inteligência artificial: o confronto normativo no ordenamento jurídico brasileiro e a violação ao princípio da informação na proteção dos direitos humanos. Veredas do Direito. 2026;23(12):e237754. doi: 10.18623/rvd.v23.7754.
7. Ferrari FJ, Souza Netto AE, Lima GM. Água e dignidade humana: o papel do direito na garantia do acesso universal. Revista Jurídica Gralha Azul - TJPR. 2026;1(34). doi: 10.62248/17s2yh13.

8. Fernandes AL, et al. IA, data centers e os impactos ambientais. Recife: Instituto de Pesquisa em Direito & Tecnologia do Recife; 2025. Disponível em: https://ip.rec.br/wp-content/uploads/2025/05/Policy-Paper-Data-Centers.pdf
9. Electric Power Research Institute. Powering intelligence: analyzing artificial intelligence and data center energy consumption. Palo Alto (CA): EPRI; 2024. 35 p.
10. De Leon, Julian. (2024). El impacto ambiental de la inteligencia artificial: Una revisión de literatura. DOI 10.13140/RG.2.2.11412.41606.