

ACESSO À ÁGUA NO CONTEXTO DA SOCIEDADE TECNOLÓGICA: A TENSÃO ENTRE A EXPANSÃO DA INFRAESTRUTURA DIGITAL E A SEGURANÇA HÍDRICA – O CASO DOS DATA CENTERS NO CEARÁ

ACCESS TO WATER IN THE CONTEXT OF THE TECHNOLOGICAL SOCIETY: THE TENSION BETWEEN THE EXPANSION OF DIGITAL INFRASTRUCTURE AND WATER SECURITY—THE CASE OF DATA CENTERS IN CEARÁ

Valéria Ferreira Reginato¹
Deise Marcelino da Silva²

Como citar: REGINATO, Valéria Ferreira; SILVA, Deise Marcelino da. Acesso à água no contexto da sociedade tecnológica: a tensão entre a expansão da infraestrutura digital e a segurança hídrica – o caso dos data centers no Ceará. **Revista do Instituto de Direito Constitucional e Cidadania – IDCC**, Londrina, v. 9, n. 2, e125, jul./dez., 2024. DOI: 10.48159/revistadoidcc.v9n2.e125.

Resumo: Este artigo analisa o acesso à água no contexto da sociedade tecnológica, com foco no consumo hídrico associado à operação de *data centers* no Brasil e em seus impactos sobre a disponibilidade desse recurso. A pesquisa investiga as tensões entre a expansão da infraestrutura digital e a segurança hídrica, fundamentando-se no ordenamento jurídico brasileiro e em instrumentos internacionais que reconhecem a água como um direito humano. Além disso, discute-se o princípio dos usos múltiplos da água e a setorização de sua destinação, evidenciando lacunas informacionais quanto à classificação do consumo hídrico do setor tecnológico, muitas vezes agregado ao setor industrial nas estatísticas oficiais. Como estudo de caso, examina-se a instalação de *data centers* no Estado do Ceará, evidenciando conflitos socioambientais em regiões submetidas a estresse hídrico e os desafios decorrentes para a governança dos recursos hídricos. Conclui-se que o avanço das infraestruturas digitais exige critérios mais rigorosos de gestão da água, orientados pelos princípios da sustentabilidade e da dignidade humana.

Palavras-chave: acesso à água; *data centers*; sociedade tecnológica; segurança hídrica; governança da água.

Abstract: This article analyzes access to water in the context of a technological society, focusing on water consumption associated with the operation of data centers in Brazil and its impacts on the availability of this resource. The study examines the tensions between the expansion of digital infrastructure and water security, drawing on Brazilian law and international instruments that recognize water as a human right. Furthermore, it discusses the principle of multiple uses of water and the sectoral allocation of its use, highlighting information gaps regarding the classification of water consumption in the technology sector, which is often aggregated with the industrial sector in official statistics. As a case study, the installation of data centers in the state of Ceará is examined, highlighting socio-environmental conflicts in regions subject to water stress and the resulting challenges for water resource governance. It is concluded that the advancement of digital infrastructure requires stricter water management criteria, guided by the principles of sustainability and human dignity.

Keywords: access to water; data centers; technological society; water security; water governance.

1 Advogada. Graduada em Direito pela Universidade Estadual de Maringá/PR.

2 Possui graduação em Direito pela Universidade Católica Dom Bosco (2006), mestrado em Ciências Jurídicas pelo Centro de Ensino Superior de Maringá (2010) e doutorado em Direito pela Universidade Católica de Santos (2017). Professora da graduação e do Programa de Mestrado Profissional em "Direito, Sociedade e Tecnologia" da Escola de Direito Faculdades Londrina.

E-mail: deise.marcelino@hotmail.com.

SUMÁRIO: Introdução; 1 Água como direito fundamental e bem essencial à vida no e do planeta; 2 Os usos múltiplos da água e consumo hídrico pelo *data center*; 3 Infraestrutura digital e pressão sobre recursos hídricos: o caso dos *data centers* no Ceará; Considerações finais; Referências.

1 INTRODUÇÃO

O acesso à água constitui condição essencial à dignidade humana, às diversas formas de vida e ao equilíbrio dos ecossistemas, sendo reconhecido como direito humano fundamental no plano internacional e como bem público no ordenamento jurídico brasileiro. Contudo, no contexto da sociedade tecnológica, a expansão da computação em nuvem e da inteligência artificial (IA) tem intensificado significativamente a demanda por recursos naturais, especialmente água e energia. Neste cenário, os *data centers*, indispensáveis ao processamento, ao armazenamento e à gestão de dados, integram uma complexa infraestrutura digital que inclui redes de telecomunicação (Internet, fibra óptica e tecnologias 4G/5G), *softwares* e sistemas operacionais. Essas instalações caracterizam-se por elevado consumo hídrico, sobretudo em razão dos sistemas de refrigeração necessários para manter o funcionamento contínuo dos servidores.

Os *data centers*, pilares dessa infraestrutura digital, consomem volumes expressivos de água, principalmente para o resfriamento de seus equipamentos. Tal cenário, associado ao princípio dos usos múltiplos da água, impõe novos desafios à gestão dos recursos hídricos, especialmente em regiões sujeitas à escassez ou a problemas de acesso, na medida em que tensiona os critérios jurídicos de priorização do uso desse recurso.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar o acesso à água no contexto da sociedade tecnológica, a partir do estudo do consumo hídrico associado à operação de *data centers* e de seus impactos sobre a disponibilidade e a priorização desse recurso. No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) estabelece, entre os seus fundamentos, que a água é um bem de domínio público e dotado de valor econômico, determinando ainda que, em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos deve ser o consumo humano e a dessedentação de animais. Além disso, a política hídrica brasileira adota o princípio dos usos múltiplos da água, o que exige a conciliação entre diferentes demandas setoriais.

Entretanto, observa-se uma lacuna informacional quanto à setorização do consumo hídrico associado à infraestrutura digital, uma vez que, nas estatísticas oficiais, esse consumo frequentemente é agregado ao setor industrial, dificultando a identificação precisa do impacto

do setor tecnológico sobre os recursos hídricos. Parte-se da hipótese de que a expansão da economia digital deve ser acompanhada por uma atenção permanente à questão hídrica, reconhecendo a água como bem público, finito e essencial à vida, cuja governança não pode ser subordinada exclusivamente à lógica da eficiência econômica ou da inovação tecnológica, sob pena de aprofundar desigualdades socioambientais e comprometer a segurança hídrica das presentes e futuras gerações.

Para tanto, adota-se uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório, baseada em pesquisa bibliográfica e documental, bem como na análise do estudo de caso da instalação de *data centers* no Estado do Ceará, a fim de examinar os impactos da expansão da infraestrutura digital sobre a governança dos recursos hídricos.

2 A ÁGUA COMO DIREITO FUNDAMENTAL E BEM ESSENCIAL À VIDA NO E DO PLANETA

A água doce constitui elemento estruturante da vida no planeta Terra, apresentando-se como condição material indispensável à saúde humana, à dignidade da pessoa humana e à própria continuidade dos sistemas ecológicos. Trata-se de recurso natural essencial, cuja relevância transcende a dimensão utilitarista, uma vez que exerce papel central na regulação climática, na preservação dos ecossistemas aquáticos e na manutenção das condições necessárias ao desenvolvimento da flora e da fauna. A sua centralidade manifesta-se, igualmente, no plano biológico, considerando que o corpo humano pode ser composto por até 70% de água, o que reforça o seu caráter absolutamente imprescindível à existência¹.

Ao reconstruir a linha histórica da proteção internacional da água, é possível identificar marcos normativos e políticos que contribuíram para a consolidação progressiva do reconhecimento da água como um bem essencial à vida e à dignidade humana. Neste contexto, destaca-se inicialmente a Conferência das Nações Unidas sobre a Água, em 1977, realizada em Mar del Plata, Argentina, considerada o primeiro grande fórum internacional dedicado exclusivamente à temática hídrica².

Na ocasião, estabeleceu-se um princípio fundamental segundo o qual todas as populações do mundo, independentemente de seu nível de desenvolvimento econômico ou das

¹ RIBEIRO, Luiz Gustavo Gonçalves; ROLIM, Neide Duarte. Planeta água de quem e para quem: uma análise da água doce enquanto direito fundamental e sua valoração mercadológica. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 10, 2017.

² HELLER, Léo. **Os direitos humanos à água e ao saneamento**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2022. p. 55.

condições sociais vigentes, possuem o direito de acesso à água potável em quantidade e qualidade suficientes para satisfazer as suas necessidades humanas básicas³.

Posteriormente, outro marco relevante foi a Declaração Universal dos Direitos da Água de 1992, realizada em Dublin, Irlanda, da qual resultaram os conhecidos Princípios de Dublin. O presente documento⁴ que sistematiza, em dez artigos, diretrizes ético-normativas acerca da proteção e da gestão da água. Em síntese, o texto afirma que a água constitui patrimônio essencial do planeta e responsabilidade compartilhada por toda a humanidade. Portanto, trata-se de recurso indispensável à manutenção da vida e ao equilíbrio ecológico, dotado de caráter finito e vulnerável, circunstância que impõe a necessidade de utilização racional, preservação permanente e proteção contra práticas de desperdício e poluição.

Além de reconhecer a sua dimensão ecológica e social, o documento também atribui à água um valor econômico, defendendo que a sua gestão deve ocorrer de forma equilibrada entre necessidades sociais, econômicas e ambientais. Nesse sentido, enfatiza-se a responsabilidade moral e jurídica dos Estados e da comunidade internacional na garantia de sua disponibilidade às gerações presentes e futuras, o que demanda planejamento institucional, cooperação internacional e governança solidária dos recursos hídricos⁵.

Entretanto, conforme observa Léo Heller⁶, a incorporação do valor econômico da água, consagrada no último dos quatro princípios aprovados em Dublin, revela certa ambiguidade normativa. Embora tal princípio possa ser interpretado como instrumento de racionalização da gestão hídrica, ele também se insere em uma narrativa marcada por influências economicistas, ambientalistas e neoliberais, que tendem a deslocar o debate da água como direito humano para uma lógica de mercantilização e gestão orientada pelo mercado. Portanto, verificam-se duas tensões: primeiro, a concepção da água como bem comum indispensável à vida; e, de outro, a sua progressiva inserção em dinâmicas econômicas que podem comprometer o caráter universal do acesso a esse recurso vital.

Outro marco normativo de grande relevância no processo de consolidação do direito humano à água no plano internacional foi a aprovação da Resolução nº 64/292⁷ da Assembleia

³ HELLER, *op. cit.*, p. 55.

⁴ OPERSAN. **Declaração universal dos direitos da água**: entenda no que é pautado este documento, 2014. [s.p.]. Disponível em: <https://info.opersan.com.br/declaracao-universal-dos-direitos-da-agua>. Acesso em: 25 fev. 2026.

⁵ OPERSAN, 2014, [s.p.].

⁶ HELLER, *op. cit.*, p. 55-56.

⁷ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **The human right to water and sanitation**. Resolução A/RES/64/292, adotada pela Assembleia Geral em 28 jul. 2010, p. 1-3. Disponível em: <https://docs.un.org/es/A/RES/64/292>. Acesso em: 20 fev. 2026.

Geral das Nações Unidas, intitulada “O Direito Humano à Água e Saneamento”, adotada em 2010. Por meio desse instrumento, a comunidade internacional reconheceu formalmente que o acesso à água potável segura e ao saneamento básico constitui direito humano essencial para o pleno exercício da vida e para a efetivação dos demais direitos.

A referida resolução relata que a água potável e o saneamento são indispensáveis à realização da dignidade humana e à promoção da saúde, da igualdade e do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, o documento conclama os Estados, bem como as organizações internacionais e os demais atores institucionais, a intensificarem esforços voltados à ampliação do acesso universal à água e ao saneamento, especialmente nos países em desenvolvimento, onde persistem déficits estruturais históricos relacionados à infraestrutura hídrica e sanitária⁸.

Entre as diretrizes estabelecidas, destaca-se o incentivo à mobilização de recursos financeiros, à promoção de programas de capacitação institucional e à transferência de tecnologias adequadas, com o objetivo de fortalecer as capacidades nacionais na implementação de políticas públicas voltadas à gestão sustentável dos recursos hídricos e à universalização do saneamento básico. A orientação evidencia o reconhecimento de que a efetividade do direito humano à água não se limita à sua proclamação normativa, mas depende da adoção de medidas concretas de cooperação internacional e de desenvolvimento institucional⁹.

De acordo com Alexandre Magrineli dos Reis¹⁰, a Resolução nº 64/292 da Assembleia Geral das Nações Unidas não deve ser compreendida apenas como um ato formal de reconhecimento jurídico do direito humano à água e ao saneamento. Para o autor, o documento também expressa um momento relevante de uma disputa político-normativa mais ampla no cenário internacional, envolvendo diferentes concepções acerca da natureza jurídica e da forma de gestão dos recursos hídricos.

Outro marco de grande relevância no âmbito da proteção internacional da água insere-se no contexto da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, adotada em 2015 pela Organização das Nações Unidas. O presente documento foi aprovado em setembro de 2015 pela Assembleia Geral das Nações Unidas, com a adesão de 193 Estados-membros, entre eles o Brasil. A Agenda 2030¹¹ consubstancia o mais abrangente compromisso global já firmado

⁸ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2010, p. 3.

⁹ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2010, p. 3.

¹⁰ REIS, Alexandre Magrineli dos. Entre a lei e a realidade: o Brasil e o direito humano de acesso à água. In: **IWRA World Water Congress**. Proceedings. International Water Resources Association (IWRA), p. 1-3. Disponível em: <https://iwra.org/proceedings/congress/resource/PAP00-6041.pdf>. Acesso em: 1º mar. 2026.

¹¹ NAÇÕES UNIDAS. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: Nações Unidas no Brasil, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 20 dez 2025.

para o enfrentamento dos desafios estruturais da humanidade, sob o lema “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”. Os seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e as 169 metas conformam uma agenda universal, integrada e indivisível, orientada à efetivação dos direitos humanos, à promoção da igualdade de gênero e ao empoderamento de mulheres e meninas, representando a continuidade e, ao mesmo tempo, a superação dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.

Ao articular de maneira equilibrada as dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável, a Agenda 2030 estrutura-se em cinco eixos centrais, com vistas à erradicação da pobreza e da fome, à proteção do meio ambiente, à promoção do bem-estar humano em harmonia com a natureza e ao fortalecimento de sociedades pacíficas, justas e inclusivas. Para a concretização de seus objetivos, destaca-se a centralidade da cooperação internacional e da solidariedade global, sobretudo em favor dos grupos socialmente vulnerabilizados, sendo a integração entre os ODS elemento fundamental para a transformação das condições de vida das populações e para a construção de um futuro sustentável para o planeta¹².

No que se refere especificamente à temática hídrica, o ODS 6 – “Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos” – ocupa posição central no âmbito da Agenda 2030, ao estabelecer um conjunto abrangente de metas diretamente orientadas à concretização do direito humano à água e ao saneamento. Entre essas metas, destaca-se o compromisso de alcançar, até 2030, o acesso universal e equitativo à água potável segura, bem como assegurar condições adequadas e equitativas de saneamento e higiene para toda a população, com a erradicação da defecação a céu aberto e especial atenção às necessidades de mulheres, meninas e grupos em situação de vulnerabilidade¹³.

O ODS 6 contempla, ainda, a melhoria da qualidade da água mediante a redução da poluição, a eliminação do despejo inadequado e a minimização da liberação de substâncias químicas e materiais perigosos, prevendo, inclusive, a redução pela metade da proporção de águas residuais não tratadas e a ampliação substancial da reciclagem e da reutilização segura da água em escala global. Ademais, estabelece a necessidade de aumentar significativamente a eficiência do uso da água em todos os setores, assegurando retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce, como estratégia para enfrentar a escassez hídrica e reduzir o contingente populacional afetado por esse fenômeno¹⁴.

¹² NAÇÕES UNIDAS, *op. cit.*

¹³ NAÇÕES UNIDAS, *op. cit.*

¹⁴ NAÇÕES UNIDAS, *op. cit.*

A implementação da gestão integrada dos recursos hídricos, em todos os níveis, inclusive por meio da cooperação transfronteiriça, quando pertinente, constitui outro eixo estruturante do ODS 6, ao lado da proteção e restauração dos ecossistemas relacionados à água, tais como montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos. Por fim, o objetivo enfatiza a ampliação da cooperação internacional e do apoio à capacitação dos países em desenvolvimento, bem como o fortalecimento da participação das comunidades locais na governança da água e do saneamento, reconhecendo o caráter coletivo, democrático e intergeracional da gestão hídrica¹⁵.

Conforme observa Leo Heller¹⁶, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável incorpora importantes elementos do direito internacional dos direitos humanos, ao articular, em sua estrutura normativa, as dimensões do desenvolvimento, da dignidade humana e da justiça social. Nesse sentido, o documento estabelece metas voltadas à promoção da igualdade, da inclusão social e da não discriminação, reafirmando o compromisso da comunidade internacional com a garantia de condições dignas de vida para todas as pessoas.

Assim, a Agenda 2030 representa uma oportunidade relevante para o avanço na efetivação dos direitos humanos em escala global, ao reforçar a necessidade de que as estratégias e políticas públicas destinadas à sua implementação estejam fundamentadas em um marco orientado pelos direitos humanos. No que se refere à temática da água, tal perspectiva contribui para consolidar a compreensão de que o acesso à água potável e ao saneamento constitui elemento essencial para a realização da dignidade humana e do desenvolvimento sustentável¹⁷.

No âmbito do direito doméstico, a proteção jurídica da água revela uma evolução historiográfica de caráter legislativo, marcada pela progressiva reconfiguração dos valores sociais atribuídos aos bens jurídicos tutelados. A Constituição do Império do Brasil de 1824 mostrou-se omissa em relação à disciplina da água, embora normas infraconstitucionais tenham atribuído às instâncias locais determinadas competências relacionadas ao abastecimento e ao saneamento. Posteriormente, a Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 1891 manteve a matéria predominantemente no âmbito do direito civil, refletindo uma compreensão ainda patrimonialista dos recursos hídricos. Tal orientação culminou na disciplina conferida pelo Código Civil brasileiro de 1916, cuja estrutura normativa permaneceu marcada por uma concepção privatista¹⁸.

¹⁵ NAÇÕES UNIDAS, *op. cit.*

¹⁶ HELLER, *op. cit.*, p. 224-245.

¹⁷ HELLER, *op. cit.*, p. 244-245.

¹⁸ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 24. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2025. p. 484.

A partir da Constituição de 1934, as águas passam a ser tratadas sob a ótica do desenvolvimento econômico, com a afirmação do domínio da União sobre recursos hídricos interestaduais e internacionais e a submissão de seu aproveitamento à autorização estatal, lógica centralizadora reforçada pelas Constituições de 1937, 1946, 1967 e 1969, que consolidaram a competência legislativa federal e a dissociação entre a propriedade do solo e dos recursos hídricos para fins de exploração econômica¹⁹. Portanto, observa-se que as normas jurídicas, longe de constituírem estruturas estáticas, refletem transformações axiológicas que se projetam sobre o conteúdo do direito positivo, especialmente no que se refere à proteção de bens essenciais à vida.

Nesse percurso evolutivo, destaca-se, inicialmente, o Código de Águas (Decreto nº 24.643/1934) como marco normativo precursor da concepção pública e estratégica dos recursos hídricos no ordenamento jurídico brasileiro. Ao romper com a abordagem privatista consagrada no Código Civil brasileiro de 1916, o diploma reconheceu a água como recurso de interesse coletivo e estratégico para o desenvolvimento nacional, introduzindo mecanismos de intervenção estatal voltados à sua proteção, à qualidade e ao uso racional, além de fornecer bases conceituais para a moderna gestão administrativa dos recursos hídricos no âmbito do Direito Ambiental²⁰.

Posteriormente, Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer²¹ explicam que a consolidação desse entendimento no Brasil está intimamente vinculada ao fortalecimento da agenda ambiental a partir do final da década de 1970, período em que a defesa da Amazônia ganhou relevo no debate público nacional e internacional, encontrando na atuação de Chico Mendes expressão paradigmática da resistência socioambiental protagonizada pelos povos da floresta. Esse movimento impulsionou a institucionalização da pauta ambiental ao longo dos anos 1980, culminando na ampliação da proteção jurídica do meio ambiente na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988²².

Neste contexto, observa-se que tal proteção encontra fundamento, entre outros dispositivos, no artigo 20, inciso III, que define os recursos hídricos como bens da União em determinadas hipóteses, bem como no artigo 225, que consagra o meio ambiente ecologicamente equilibrado como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de

¹⁹ ANTUNES, *op. cit.*, p. 484.

²⁰ ANTUNES, *op. cit.*, p. 484.

²¹ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito ambiental**: introdução, fundamentos, teoria geral. Série IDP. Rio de Janeiro: Saraiva Jur, 2014. p. 27.

²² BRASIL. Constituição (1988), *op. cit.*, p. 119.

vida, impondo deveres de proteção tanto ao Poder Público quanto à coletividade. Embora a água não seja expressamente reconhecida como direito fundamental autônomo no texto constitucional, ela passa a receber proteção jurídica no interior do regime constitucional de tutela ambiental²³.

Dessa forma, visualiza-se que o acesso à água potável foi progressivamente consolidado como direito humano, e esse reconhecimento encontra respaldo no Comentário Geral nº 15 do Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais das Nações Unidas, que constitui o principal marco normativo internacional do direito humano à água, servindo de fundamento ao ODS 6 da Agenda 2030²⁴, especialmente no que concerne às dimensões da disponibilidade, qualidade, acessibilidade e sustentabilidade dos recursos hídricos.

Neste contexto, a disponibilidade assume papel estruturante, por relacionar-se diretamente tanto à existência material da água quanto à capacidade de garantir o seu acesso contínuo e suficiente às populações, para fins de suprir as necessidades pessoais e domésticas, como consumo, preparo de alimentos, higiene pessoal e limpeza doméstica. Conforme destaca Léo Heller²⁵, essa dimensão não se limita à presença física do recurso na natureza, abrangendo, de forma indissociável, a existência de fontes hídricas e de serviços adequados, notadamente a infraestrutura necessária à captação, ao tratamento, à distribuição e ao esgotamento sanitário. Trata-se, portanto, de um atributo complexo, que articula variáveis ambientais, técnicas e institucionais, exigindo abordagens integradas e sistêmicas.

A aferição da disponibilidade hídrica demanda a consideração das distintas tipologias de mananciais, subterrâneos freáticos e confinados, superficiais com ou sem acumulação, bem como a água de chuva, evidenciando que o acesso à água não se apresenta de maneira homogênea, mas é condicionado por fatores geográficos, climáticos e socioeconômicos. Nesse passo, observam-se desafios significativos à formulação de políticas públicas capazes de assegurar o direito humano à água de forma equitativa e sustentável²⁶.

Neste cenário, Jacobi, Empinotti e Schmidt²⁷ esclarecem que a desigualdade no acesso à água e, de modo ainda mais acentuado, aos serviços de esgotamento sanitário revela-se como uma das expressões centrais da injustiça hídrica contemporânea. Portanto, ressaltam que a precariedade desses serviços permanece como um dos principais obstáculos à construção de

²³ BRASIL. Constituição (1988), *op. cit.*, p. 119.

²⁴ NAÇÕES UNIDAS, Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

²⁵ HELLER, *op. cit.*, p. 86.

²⁶ HELLER, *op. cit.*, p. 86-87.

²⁷ JACOBI, Pedro Roberto; EMPINOTTI, Vanessa Lucena; SCHMIDT, Luisa. Escassez hídrica e direitos humanos. *Ambiente & Sociedade*, v. 19, [s.p.], 2016.

sociedades socialmente justas e ambientalmente sustentáveis, diagnóstico que foi incorporado de maneira explícita à Agenda 2030, ao estabelecer a universalização do acesso à água potável e ao saneamento como meta prioritária.

Outro marco relevante na proteção jurídica da água no âmbito doméstico é a Lei nº 9.433/1997 (Política Nacional de Recursos Hídricos)²⁸, que institui os fundamentos normativos centrais para a definição de critérios de prioridade no uso da água, especialmente em contextos de escassez e diante da atuação de usuários intensivos.

Esse diploma legal também instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, concebido para promover a gestão integrada, descentralizada e participativa dos recursos hídricos no Brasil. A lei reconhece a água como bem público essencial, limitado e dotado de valor econômico, cuja utilização deve ocorrer de forma múltipla, sustentável e com a participação da sociedade. A referida legislação será examinada de forma mais detalhada no segundo capítulo deste estudo, especialmente no que se refere aos instrumentos de gestão e aos critérios de alocação do uso da água estabelecidos no ordenamento jurídico brasileiro²⁹.

Neste panorama, observa-se que o princípio da equidade emerge como elemento normativo essencial do direito humano à água, transcendendo recomendações técnicas e assumindo densidade ética, política e jurídica. A equidade orienta a priorização de grupos e territórios historicamente marginalizados, afirmando o compromisso com a redução das desigualdades estruturais no acesso aos recursos hídricos e à segurança hídrica, em consonância com a dignidade da pessoa humana³⁰.

Nesse sentido, Heller³¹ ressalta que a disponibilidade também pressupõe a continuidade do acesso, frequentemente comprometida por projetos inadequados, subdimensionamento das infraestruturas de abastecimento ou instabilidade da vazão dos mananciais. Tais circunstâncias evidenciam que o reconhecimento formal do direito à água não assegura, por si só, sua concretização material, exigindo planejamento de longo prazo, sustentabilidade dos sistemas e respostas articuladas em âmbito nacional e internacional.

Como adendo relevante, Léo Heller³² assinala que a disponibilidade de água no domicílio produz impactos diretos sobre as condições de vida e de saúde das famílias, ao reduzir

²⁸ BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990. Diário Oficial da União, Brasília/DF, 8 jan. 1997.

²⁹ BRASIL, 1997, *op. cit.*

³⁰ JACOBI; EMPINOTTI; SCHMIDT, *op. cit.*, [s.p.].

³¹ HELLER, *op. cit.*, p. 90.

³² HELLER, *op. cit.*, p. 447.

significativamente o tempo despendido na busca por água, nas atividades de limpeza e no cuidado com os membros do núcleo familiar. A provisão domiciliar elimina a necessidade de transporte e de armazenamento inadequado da água, fatores que frequentemente ampliam os riscos sanitários, contribuindo para a incidência de doenças de veiculação hídrica e de distúrbios musculoesqueléticos decorrentes do esforço físico repetitivo.

Diante deste cenário, observa-se que à universalização do acesso à água e ao saneamento, especialmente em relação às famílias ainda não atendidas e àquelas que dependem de alternativas menos adequadas, como condição indispensável à promoção da saúde, da equidade e da dignidade humana³³.

No que se refere à qualidade da água, a Organização das Nações Unidas³⁴, por meio do ODS 6, estabelece como meta, até 2030, a melhoria dos recursos hídricos mediante a redução da poluição, a eliminação do despejo inadequado e a minimização da liberação de produtos químicos perigosos, bem como a ampliação do tratamento, da reciclagem e da reutilização segura das águas residuais.

A aferição da qualidade da água não pode se limitar à constatação isolada de parâmetros fora do padrão ou à presença pontual de organismos indicadores de contaminação, os quais, embora relevantes como alertas, não são suficientes para caracterizar uma inadequação sistêmica da fonte. Impõe-se, assim, a adoção de planos de amostragem contínuos e a análise integrada de múltiplos resultados, associados à investigação das fontes de contaminação e de eventuais padrões sazonais, especialmente no caso de agrotóxicos em águas superficiais³⁵.

Ademais, persiste uma lacuna no monitoramento da qualidade química da água para além de substâncias tradicionalmente reguladas, agravada pelo fato de que as tecnologias de tratamento predominantes em países em desenvolvimento apresentam limitada capacidade de remoção de diversos contaminantes. Em síntese, a garantia da qualidade da água exige estratégias articuladas de gestão dos recursos hídricos e de adequação dos processos de tratamento às exigências sanitárias contemporâneas³⁶.

No que tange à acessibilidade³⁷, o Comentário Geral nº 15 (2002) do Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais das Nações Unidas estabelece que o direito humano à água

³³ HELLER, *op. cit.*, p. 447-448.

³⁴ NAÇÕES UNIDAS, Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

³⁵ HELLER, *op. cit.*, p. 99.

³⁶ HELLER, *op. cit.*, p. 100.

³⁷ HELLER, Léo. Acessibilidade econômica: requisito para a igualdade no acesso aos serviços de água e saneamento. In: MORETTI, Ricardo de Sousa; BRITTO, Ana Lucia (org.). **Água como direito: tarifa social como estratégia para a acessibilidade econômica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital; Brasília/DF: Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento (Ondas), 2021. p. 15-16.

compreende, entre outros elementos, a acessibilidade econômica. A presente pesquisa restringe-se a essa dimensão, por sua centralidade na concretização material do direito à água, especialmente em contextos marcados por desigualdades socioeconômicas.

Segundo Leo Heller³⁸, a acessibilidade econômica é frequentemente negligenciada pelos prestadores de serviços mais voltados à sustentabilidade financeira do que à distribuição equitativa dos custos entre os usuários. Sob a ótica dos direitos humanos, a incapacidade de pagamento não pode justificar a negação dos serviços de água e saneamento, nem o dispêndio com tais serviços deve comprometer o exercício de outros direitos, como moradia, alimentação, saúde e educação. Nesse sentido, a desconexão dos serviços por inadimplência configura medida incompatível com o princípio da realização progressiva dos direitos humanos.

Diante deste cenário, impõe-se a adoção de políticas públicas capazes de identificar situações de inacessibilidade econômica e de mitigá-las. No Brasil, destaca-se a Tarifa Social, praticada desde antes da Lei nº 11.445/2007 como instrumento de garantia de acesso às famílias de baixa renda. Todavia, a ausência de critérios regulatórios uniformes para a sua aplicação compromete a sua efetividade, evidenciando a necessidade de aperfeiçoamento normativo sob a perspectiva do direito humano à água³⁹.

3 OS USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA E CONSUMO HÍDRICO PELO *DATA CENTER*

De acordo com o Relatório Pleno de Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil 2025⁴⁰, elaborado pela Agência Nacional de Águas (ANA), a demanda hídrica no Brasil vem apresentando uma evolução expressiva ao longo do tempo, refletindo, de maneira direta, as profundas transformações econômicas, demográficas e sociais experimentadas pelo País. O crescimento populacional contínuo, o processo acelerado de urbanização, bem como a intensificação das atividades agropecuárias e industriais, contribuíram, de forma decisiva, para o aumento progressivo das retiradas de água nas últimas décadas.

Atualmente, os setores de abastecimento urbano, da agricultura irrigada e da indústria de transformação concentram aproximadamente 82% das retiradas totais de água no território

³⁸ HELLER, *op. cit.*, p. 103-104.

³⁹ SILVA, Edson Aparecido da. A tarifa social e a acessibilidade econômica. In: MORETTI, Ricardo de Sousa; BRITTO, Ana Lucia (org.). **Água como direito: tarifa social como estratégia para a acessibilidade econômica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital; Brasília/DF: Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento (Ondas), 2021. p. 12-13.

⁴⁰ AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2025**. Brasília/DF: ANA, 2025. [s.p.]. Disponível em: <https://conjuntura-2025.webflow.io/>. Acesso em: 5jan. 2026.

nacional, evidenciando, de modo inequívoco, o caráter multifuncional e estratégico dos recursos hídricos para a sustentação das diversas atividades econômicas e sociais. Tal cenário revela não apenas a centralidade da água para o desenvolvimento nacional, mas também a complexidade inerente à gestão de seus usos múltiplos⁴¹.

Neste contexto, Paulo de Bessa Antunes⁴² observa que, no que se refere ao consumo de água, a agricultura ocupa posição absolutamente predominante. Segundo o autor, cerca de 70% de toda a água doce disponível é destinada à irrigação de plantações, sendo que parcela significativa desse volume não pode ser reaproveitada, em razão da contaminação decorrente do uso de agrotóxicos. Dos 30% restantes, aproximadamente 20% são utilizados pelo setor industrial, enquanto os 10% finais destinam-se ao uso doméstico da população mundial.

De maneira didática, e com base em dados da ANA, o referido autor apresenta, de forma ilustrativa, a distribuição setorial das retiradas hídricas no Brasil, permitindo uma visualização mais clara da concentração dos usos. Conforme essa sistematização, a irrigação responde por 52% do total retirado, seguida pelo abastecimento urbano, com 23,8%. O uso animal corresponde a 8%, enquanto as termelétricas representam 3,8%; a mineração, 1,6%; e o abastecimento rural, 1,7%, considerando-se o conjunto das retiradas totais⁴³.

A referida distribuição evidencia, portanto, a preponderância do uso agrícola e urbano sobre os demais setores, ao mesmo tempo em que reforça a necessidade de políticas públicas integradas e sustentáveis voltadas à gestão racional e equitativa dos recursos hídricos, especialmente diante do aumento contínuo da demanda e dos riscos associados à escassez qualitativa e quantitativa da água⁴⁴.

Outro aspecto relevante desta pesquisa refere-se à forma como se estrutura a classificação setorial no que concerne ao consumo de água. Observa-se que, em muitos levantamentos estatísticos e instrumentos de gestão hídrica, em especial o Relatório Pleno de Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil 2025, elaborado pela ANA, não há a previsão de um setor específico destinado às atividades tecnológicas. Em razão disso, permanece incerto se o consumo hídrico associado às infraestruturas tecnológicas, especialmente os *data centers*, é contabilizado no âmbito do setor industrial ou se sequer é devidamente registrado nas estatísticas oficiais⁴⁵.

⁴¹ AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA), *op. cit.*, [s.p.].

⁴² ANTUNES, *op. cit.*, p. 483.

⁴³ ANTUNES, *op. cit.*, p. 483.

⁴⁴ ANTUNES, *op. cit.*, p. 483; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA), *op. cit.*, [s.p.].

⁴⁵ AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA), *op. cit.*, [s.p.].

A presente lacuna metodológica revela a necessidade de aprimoramento dos mecanismos de mensuração e classificação do uso da água. Nesse sentido, torna-se relevante considerar o reconhecimento do setor tecnológico como categoria autônoma de análise, especialmente diante da crescente expansão de infraestruturas digitais intensivas em consumo energético e hídrico. A separação desse segmento em relação ao setor industrial permitiria mensurar com maior precisão o volume de recursos hídricos destinado especificamente às atividades tecnológicas, possibilitando diagnósticos mais fidedignos acerca do impacto hídrico do desenvolvimento digital contemporâneo e contribuindo para o planejamento sustentável da gestão dos recursos hídricos⁴⁶.

Não apenas se verifica a concentração das retiradas de água em determinados setores estratégicos, como também se evidencia que, no interior desses próprios setores e, sobretudo, entre eles, instauram-se disputas decorrentes da concorrência pelo uso de um recurso natural limitado. Conforme leciona Granziera⁴⁷, sempre que um determinado objeto desperta o interesse simultâneo de mais de um sujeito, configura-se um conflito de interesses, incumbindo ao Direito a tarefa de estabelecer critérios normativos aptos à sua ordenação e solução.

No caso da água, tais conflitos revelam-se particularmente agudos, uma vez que a agricultura figura como o setor que mais demanda recursos hídricos. Essa posição de centralidade não apenas evidencia a sua relevância econômica, mas também expõe a profundidade dos conflitos socioambientais associados à apropriação intensiva da água. Nesse viés crítico, Cláudio Antonio Di Mauro⁴⁸ chama a atenção para um problema estrutural contemporâneo: a exportação indireta de água sob a forma de *commodities* agrícolas.

No contexto brasileiro, produtos como grãos de soja, café, carnes, entre outros bens primários, exigem volumes expressivos de água ao longo de seus processos produtivos. Todavia, a água incorporada a esses produtos exportados não é reconhecida, valorada ou contabilizada enquanto recurso hídrico. Os usos da água, tal como praticados em grande parte do território nacional, não acarretam custos financeiros proporcionais aos produtores, que passam a auferir lucros integrais a partir da apropriação privada de um bem juridicamente qualificado como de domínio público e reconhecido, em documentos internacionais, como dotado de valor econômico⁴⁹.

⁴⁶ AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA), *op. cit.*, [s.p.].

⁴⁷ GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito ambiental**. 5. ed. São Paulo: Foco, 2019. p. 251.

⁴⁸ DI MAURO, Cláudio Antonio. Conflitos pelo uso da água. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 36, p. 81-105, 2014, p. 86.

⁴⁹ DI MAURO, *op. cit.*, p. 86-87.

Em consonância com essa leitura, André Scantimburgo⁵⁰ sustenta que a água passa a integrar um novo cenário de disputas por domínios territoriais estratégicos. O agronegócio, neste contexto, amplia a sua lógica de apropriação para além da terra, buscando assegurar, de maneira simultânea, o controle sobre os recursos hídricos. Tal movimento contribui para a consolidação do conceito de “agro-hidronegócio”, que expressa a interdependência entre a exploração agrícola em larga escala e a captura privada da água, intensificando os conflitos pelo uso e pela governança dos bens naturais.

No que tange ao setor industrial, a disputa pelos recursos hídricos assume contornos ainda mais sensíveis, especialmente quando observada sob a lógica da mercantilização da água e da atuação de grandes corporações transnacionais. Nesse sentido, Elis Pinto⁵¹ destaca a crescente concentração e dominação dos serviços de água em escala global por empresas privadas que operam, sobretudo, em contextos de escassez hídrica. A dinâmica de apropriação corporativa dos recursos hídricos revela-se de forma particularmente aguda no continente africano, onde, segundo exemplos apresentados pela autora, a dominação ocorre mediante a imposição de grandes empresas multinacionais. Barlow e Clarke⁵² (2003, *apud* Elis Pinto, p. 29-30) afirmam que, em diversas regiões da África, a água encontra-se sob controle da Coca-Cola, o que evidencia a captura privada de um bem essencial à sobrevivência das populações locais.

No mais, aponta Elis Pinto⁵³ que tais empresas poderão, no futuro, atuar de maneira ainda mais incisiva na exportação de água, ampliando o processo de mercantilização e aprofundando os conflitos em torno do acesso e da governança dos recursos hídricos. Assim, no âmbito industrial, a água deixa de ser compreendida exclusivamente como bem natural ou direito básico e passa a ser tratada como ativo econômico estratégico, inserido nas disputas globais por controle territorial, econômico e político.

A Lei nº 9.433/1997⁵⁴, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelece os fundamentos normativos centrais para a definição de critérios de prioridade no uso da água, especialmente em contextos de escassez e diante da atuação de usuários intensivos. Desde o seu artigo 1º, o diploma legal explicita princípios estruturantes da gestão hídrica no Brasil, entre

⁵⁰ SCANTIMBURGO, André. O avanço do agronegócio e o aumento dos conflitos pelo uso da água. **Leituras de Economia Política**, Campinas, n. 24, p. 27-54, 2016, p. 44.

⁵¹ PINTO, Elis. Geopolítica da água. **Revista de Geopolítica**, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2017, p. 20-21.

⁵² BARLOW, Maude; CLARKE, Tony. **Ouro azul: como as grandes corporações estão se apoderando da água doce do nosso planeta**. São Paulo: M. Books, 2003. p. 3-90. *Apud* PINTO, *op. cit.*, p. 29-30.

⁵³ PINTO, *op. cit.*, p. 31.

⁵⁴ BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990. Diário Oficial da União, Brasília/DF, 8 jan. 1997.

os quais se destacam, de um lado, a consagração de usos prioritários e, de outro, a exigência de compatibilização entre múltiplas formas de utilização do recurso.

Nesse sentido, o inciso III do artigo 1º dispõe que, em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos deve ser destinado ao consumo humano e à dessedentação de animais, evidenciando a centralidade da água enquanto bem essencial à vida. Complementarmente, o inciso IV do mesmo dispositivo estabelece que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, afastando qualquer concepção de apropriação exclusiva ou absoluta por determinados setores econômicos⁵⁵.

A operacionalização desses princípios ocorre, de modo mais concreto, por meio do regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos. Conforme previsto no artigo 11 da Lei nº 9.433/1997, a outorga tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, bem como garantir o efetivo exercício dos direitos de acesso ao recurso. Paulo de Bessa Antunes observa que esse instrumento jurídico constitui o principal mecanismo de mediação entre a disponibilidade hídrica limitada e a multiplicidade de demandas concorrentes, permitindo ao Poder Público intervir de forma racional e planejada na alocação do recurso⁵⁶.

O artigo 12 da referida lei⁵⁷ delimita expressamente os usos sujeitos à outorga pelo Poder Público, abrangendo, entre outros, a derivação ou captação de parcela de água existente em corpo hídrico para consumo final, inclusive abastecimento público, ou como insumo de processo produtivo, bem como a extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo produtivo, o lançamento de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com a finalidade de diluição, transporte ou disposição final, o aproveitamento de potenciais hidrelétricos e outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo hídrico.

Granziera⁵⁸ destaca que a outorga do direito de uso de recursos hídricos constitui instrumento de controle estatal que viabiliza o uso privativo da água mediante a fixação de condições e limites destinados à proteção do interesse público. Trata-se de manifestação típica do poder de polícia, semelhante ao licenciamento ambiental, fundamentada no princípio da supremacia do interesse público. Considerando a água como bem finito e escasso, a outorga revela-se essencial para disciplinar usos que impactem sua quantidade, sua qualidade ou seu regime, assegurando uma gestão sustentável do recurso.

⁵⁵ BRASIL, 1997, *op. cit.*, p. 1.

⁵⁶ ANTUNES, *op. cit.*, p. 491.

⁵⁷ BRASIL, 1997, *op. cit.*, p. 2.

⁵⁸ GRANZIERA, *op. cit.*, p. 258.

Além disso, o artigo 13 da Lei nº 9.433/1997⁵⁹ estabelece que toda outorga deve estar condicionada às prioridades de uso definidas nos Planos de Recursos Hídricos, devendo respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e assegurar a manutenção de condições adequadas à navegação aquaviária, quando for o caso. O parágrafo único do dispositivo reforça que a outorga deve, necessariamente, preservar o uso múltiplo das águas, reafirmando o caráter não excludente do regime jurídico hídrico.

Neste contexto, merece destaque a figura da outorga preventiva, introduzida pela Lei nº 9.984/2000. Conforme esclarece Antunes, a outorga preventiva confere direito de uso efetivo da água, limitando-se a declarar a disponibilidade futura do recurso para fins de planejamento de empreendimentos. Trata-se de uma reserva administrativa de vazão, que gera mera expectativa de direito ao particular, sem vincular a Administração Pública ou criar direito adquirido, possuindo natureza declaratória e provisória, ainda que guarde semelhanças funcionais com a licença prévia ambiental⁶⁰.

A ANA, bem como os Estados, no âmbito de suas respectivas competências dominiais, podem emitir outorgas preventivas com a finalidade de declarar a disponibilidade hídrica para os usos requeridos. No caso específico do aproveitamento de potencial de energia hidráulica e da construção de eclusas ou de outros dispositivos de transposição hidroviária em corpos d'água de domínio da União, exige-se a prévia declaração de reserva de disponibilidade hídrica, conforme assinala Granziera⁶¹.

A precariedade inerente ao direito de uso da água manifesta-se, ainda, nas hipóteses de suspensão da outorga, previstas no artigo 15 da Lei nº 9.433/1997⁶². A outorga poderá ser suspensa parcial ou totalmente, de forma definitiva ou por prazo determinado, em situações como: o descumprimento de seus termos pelo outorgado; a ausência de uso por três anos consecutivos; a necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive aquelas decorrentes de condições climáticas adversas; a necessidade de prevenir ou reverter grave degradação ambiental; a necessidade de atender a usos prioritários de interesse coletivo para os quais não existam fontes alternativas e a necessidade de manutenção das características de navegabilidade do corpo hídrico.

Granziera sintetiza essas hipóteses ao destacar, especialmente, a prevalência dos usos prioritários de interesse coletivo e a preservação das condições de navegabilidade como

⁵⁹ BRASIL, 1997, *op. cit.*, p. 2.

⁶⁰ ANTUNES, *op. cit.*, p. 493.

⁶¹ GRANZIERA, *op. cit.*, p. 259.

⁶² BRASIL, 1997, *op. cit.*, p. 2; GRANZIERA, *op. cit.*, p. 259.

fundamentos centrais da suspensão do direito de uso. As duas primeiras hipóteses referem-se ao exercício regular do poder de polícia das águas, impondo à autoridade outorgante o dever de fiscalizar o cumprimento das condições estabelecidas⁶³.

Importa ressaltar que todas as ações relacionadas à gestão e à eventual suspensão de outorgas devem considerar, de forma necessária, as condições climáticas, que afetam diretamente o regime hídrico, as vazões e a disponibilidade do recurso. Sempre que fatos externos à outorga dificultarem o gerenciamento do balanço hídrico pelo Poder Público, seja em relação à quantidade, seja quanto à qualidade da água, enquanto recurso ambiental, caberá a suspensão do uso autorizado, reafirmando o caráter condicionado, precário e funcional da outorga frente ao interesse público e à sustentabilidade dos recursos hídricos⁶⁴.

Neste cenário, também se torna relevante considerar novos fatores que ampliam a pressão sobre os recursos naturais. O avanço da computação em nuvem, da produção massiva de dados e, sobretudo, da IA intensificou, de forma significativa, a demanda por *data centers*, tornando urgente a ampliação de suas capacidades de armazenamento e processamento. Os *data centers* constituem espaços físicos especializados destinados ao processamento, ao armazenamento e à gestão de informações, configurando o núcleo da infraestrutura contemporânea de tecnologia da informação (TI)⁶⁵.

O funcionamento ininterrupto dessas instalações demanda elevado consumo energético, cuja composição pode ser decomposta em diferentes sistemas operacionais. Conforme apontam Liu e colaboradores (2020), aproximadamente 50% da energia consumida em um *data center* é destinada diretamente aos equipamentos de TI, abrangendo servidores, sistemas de armazenamento e equipamentos de rede. Outros 37% correspondem aos sistemas de climatização e refrigeração, sendo cerca de 25% relacionados à refrigeração a ar e 12% aos sistemas de alimentação e retorno de ar. Os sistemas de distribuição elétrica representam cerca de 10% do consumo total, enquanto a iluminação auxiliar responde por aproximadamente 3%⁶⁶.

⁶³ GRANZIERA, *op. cit.*, p. 261.

⁶⁴ GRANZIERA, *op. cit.*, p. 261.

⁶⁵ SANTOS, Anicely; LEYENDECKER, Helton. **IA, *data centers* e os impactos ambientais**: policy paper. Coordenação: André Lucas Fernandes. Recife: Instituto de Pesquisa em Direito e Tecnologia do Recife (IP.Rec), 2025. Disponível em: <https://ip.rec.br/wp-content/uploads/2025/05/Policy-Paper-Data-Centers.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2026.

⁶⁶ LIU, Y. *et al.* Energy consumption and emission mitigation prediction based on data center traffic and PUE for global data center. *Apud* BRITO, José Luiz Romero de; MATAI, Patrícia Helena Lara dos Santos; SANTOS, Mario Roberto dos. *Data center e eficiência energética*. **Brazilian Journal of Business**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 786-795, abr./jun. 2023, p. 788-789.

Em resposta às preocupações ambientais associadas à infraestrutura digital, destaca-se o Pacto para Centros de Dados Neutros em Carbono⁶⁷ (*Climate Neutral Data Centre Pact*), iniciativa alinhada ao Pacto Ecológico Europeu (*European Green Deal*). O acordo reúne mais de 100 operadores de *data centers* e associações do setor, comprometidos com a redução das emissões de gases de efeito estufa e com a meta de tornar essas infraestruturas neutras em carbono até 2030.

Ainda, é precisamente no âmbito dos sistemas de refrigeração que se estabelece a relação mais direta entre os *data centers* e o consumo de recursos hídricos, conforme expõem Anicely Santos e Helton Leyendecker⁶⁸, a água é amplamente utilizada no resfriamento dos servidores, a fim de mantê-los em condições térmicas adequadas ao seu funcionamento contínuo. A relevância desse consumo torna-se evidente quando se observa que a simples geração de um texto de aproximadamente 100 palavras por um modelo de linguagem avançado, como o GPT-4 da OpenAI, pode demandar o equivalente a cerca de três garrafas de água exclusivamente para fins de resfriamento dos servidores envolvidos no processamento.

O uso intensivo desse recurso natural finito revela-se particularmente problemático em contextos de escassez hídrica, podendo agravar cenários em que a demanda por água já supera a disponibilidade natural. Regiões submetidas a elevado estresse hídrico tornam-se especialmente vulneráveis à instalação de grandes infraestruturas digitais que não internalizam, de forma adequada, os custos ambientais associados ao seu funcionamento. No caso brasileiro, onde mais da metade dos rios apresenta sinais de redução significativa de vazão ou processos de secamento, a expansão de *data centers* pode representar uma pressão adicional sobre recursos hídricos já comprometidos, intensificando conflitos socioambientais e evidenciando a necessidade de uma governança hídrica alinhada aos princípios da sustentabilidade e da justiça ambiental⁶⁹.

Rodrigo Brandão e Leonardo Melo Lins⁷⁰ realizaram um mapeamento da infraestrutura digital no Brasil. De acordo com os dados apresentados pelos autores, o País possui um total de 465 instalações que podem ser classificadas como *data centers* potencialmente privados, independentemente da tipologia adotada, sendo 168 delas localizadas no Estado de São Paulo.

⁶⁷ CLIMATE NEUTRAL DATA CENTRE PACT. **Climate Neutral Data Centre Pact**. Disponível em: <https://www.climateutraldatacentre.net>.

⁶⁸ SANTOS; LEYENDECKER, *op. cit.*, p. 2.

⁶⁹ TAQI, Joanne Emerson; JOHNSON, James. **Data centers and water: From scrutiny to opportunity**. *Apud* SANTOS; LEYENDECKER, *op. cit.*, p. 2.

⁷⁰ BRANDÃO, Rodrigo; LINS, Leonardo Melo. *Data centers no Brasil: mapeamento da infraestrutura digital no Brasil, notas para um estudo sobre data centers*. **Panorama Setorial da Internet**, São Paulo, ano XVII, n. 4, nov. 2025.

Ademais, a partir do mapa elaborado pelos pesquisadores, observa-se uma acentuada concentração geográfica dessas estruturas na Região Metropolitana de São Paulo, especialmente na capital e em Municípios adjacentes.

Matérias recentes da BBC News Brasil têm desempenhado papel relevante ao evidenciar os impactos socioambientais associados à rápida expansão dos *data centers*, impulsionada sobretudo pelo avanço acelerado da IA. Conforme destacado na reportagem intitulada “Os transtornos causados pelos data centers gigantes que são base da vida online, mas consomem enormes quantidades de água”, o crescimento dessas infraestruturas, especialmente nos Estados Unidos, tem gerado conflitos intensos com comunidades locais. Segundo dados do *Data Center Watch*, aproximadamente US\$ 64 bilhões em projetos encontram-se atrasados ou bloqueados em razão de mobilizações sociais que denunciam os efeitos ambientais dessas instalações, com especial ênfase no consumo hídrico⁷¹.

A preocupação central reside na expressiva demanda de água necessária ao resfriamento dos servidores, os quais operam sob elevado aquecimento. Muitos *data centers* adotam sistemas de refrigeração evaporativa, capazes de consumir milhões de litros de água por dia, sobretudo em períodos de altas temperaturas. Estimativas internacionais, apontadas na matéria, indicam que, até 2027, *data centers* voltados ao desenvolvimento e à operação de sistemas de IA poderão consumir entre 4,2 e 6,6 bilhões de metros cúbicos de água em escala global, o que evidencia a magnitude do impacto potencial sobre os recursos hídricos⁷².

Em outra reportagem da BBC, intitulada “Quanta água o ChatGPT ‘bebe’ para responder sua pergunta? *Data centers* se multiplicam no Brasil e cientistas tentam estimar impacto”⁷³, problematiza-se a difusão simplificada da ideia de que cada interação com sistemas de IA consumiria o equivalente a uma garrafa d’água. Tal estimativa decorre de um caso específico, baseado em estudo repercutido pelo Washington Post em 2024, que calculou o consumo hídrico necessário para a geração de um *e-mail* de aproximadamente 100 palavras. O próprio estudo, apontando na referida matéria, ressalta que o gasto de água varia, de forma significativa, conforme o modelo de refrigeração adotado e a localização geográfica do *data center*, podendo oscilar de cerca de 235 ml no Texas a 1.468 ml no Estado de Washington.

⁷¹ FLEURY, Michelle; JIMENEZ, Nathalie. Os transtornos causados pelos *data centers* gigantes que são base da vida online, mas consomem enormes quantidades de água. **BBC News Brasil**, 16 jul. 2025. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cx2k1rvgz34o>. Acesso em: 30 dez. 2025.

⁷² FLEURY; JIMENEZ, *op. cit.*

⁷³ MOTA, Camilla Veras. Quanta água o ChatGPT “bebe” para responder sua pergunta? *Data centers* se multiplicam no Brasil e cientistas tentam estimar impacto. **BBC News Brasil**, São Paulo, 8 ago. 2025. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cy4dvlyg5j3o>. Acesso em: 1º jan. 2026.

As reportagens convergem ao esclarecer que o consumo de água nos *data centers* ocorre de forma direta e indireta, quando a energia elétrica utilizada provém de matrizes hidrelétricas, e, diretamente, quando a água é empregada nos sistemas de resfriamento das instalações. Assim, há dois modelos de sistema evaporativo, amplamente utilizados nos Estados Unidos, que demandam reposição contínua de água e têm provocado impactos significativos em Municípios de pequeno porte, intensificando disputas locais pelo uso do recurso hídrico. Em contrapartida, os sistemas de refrigeração em ciclo fechado apresentam consumo hídrico consideravelmente inferior, surgindo como alternativa tecnologicamente mais compatível com contextos de escassez e estresse hídrico⁷⁴.

4 INFRAESTRUTURA DIGITAL E PRESSÃO SOBRE RECURSOS HÍDRICOS: O CASO DOS *DATA CENTERS* NO CEARÁ

A instalação de grandes *data centers* no Nordeste brasileiro, em especial no Estado do Ceará, tem se consolidado como um exemplo paradigmático das tensões contemporâneas entre o desenvolvimento tecnológico, as políticas de incentivo econômico e a proteção dos recursos hídricos em territórios marcados pelo recorrente estresse hídrico. O caso do mega *data center* associado à plataforma TikTok, a ser implantado no Município de Caucaia, evidencia de forma emblemática essas contradições.

Conforme noticiado pelo G1 Ceará⁷⁵, o projeto foi aprovado pelo Conselho Nacional das Zonas de Processamento de Exportação, presidido pelo Vice-Presidente da República, com a concessão de expressivos benefícios fiscais. O Ceará figura, atualmente, como o terceiro Estado brasileiro em número de *data centers* e capacidade instalada, atrás apenas de São Paulo e do Rio de Janeiro, segundo dados da Associação Brasileira de Data Centers, o que demonstra a centralidade assumida pelo Estado na estratégia nacional de atração desse tipo de empreendimento. O projeto em Caucaia prevê a ocupação de aproximadamente 68 hectares, em área próxima à Lagoa do Cauípe, relevante corpo hídrico regional, e a utilização de sistema de refrigeração em ciclo fechado, tecnologicamente menos intensivo em consumo de água quando comparado aos sistemas evaporativos.

⁷⁴ MOTA, *op. cit.*; FLEURY, JIMENEZ, *op. cit.*

⁷⁵ DE SOUSA, Leonardo Igor. Gigante chinesa vai investir bilhões em mega *data center* do TikTok no Ceará; ambientalistas questionam impactos. **G1 CE**, 10 dez. 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2025/12/10/gigante-chinesa-vai-investir-bilhoes-em-mega-data-center-do-tiktok-no-ceara-ambientalistas-questionam-impactos.ghtml>. Acesso em: 2 jan. 2026.

A aprovação do empreendimento foi condicionada, ainda, ao uso exclusivo de fontes renováveis de energia, com a exigência de construção de novo parque eólico e de infraestrutura de transmissão de alta tensão, a cargo da empresa Casa dos Ventos. Embora tais condicionantes sejam frequentemente apresentadas como garantias de sustentabilidade, reportagens posteriores e análises críticas têm revelado fragilidades relevantes no processo decisório e no licenciamento ambiental⁷⁶.

Nesse sentido, investigação publicada pelo Intercept Brasil⁷⁷ revelou que a Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará autorizou o empreendimento a utilizar um volume de água 7,3 vezes superior àquele inicialmente declarado nos estudos submetidos para a obtenção da licença prévia. Enquanto o projeto original estimava um consumo diário de aproximadamente 19,7 mil litros de água, a licença de instalação passou a autorizar o uso de 144 mil litros por dia, com base em declaração de suficiência hídrica apresentada pela própria empresa. Tal volume foi viabilizado por meio da concessão de duas outorgas distintas, cada uma permitindo o uso de mais de 26 milhões de litros de água por ano.

A reportagem giza que os dados assumem gravidade particular quando inserido no contexto socioambiental de Caucaia, Município que declarou situação de emergência por seca ou estiagem em 16 dos últimos 21 anos. A autorização estatal para o uso intensivo de água por uma infraestrutura de alta demanda energética e hídrica revela um padrão de priorização econômica que tensiona frontalmente o princípio da gestão equitativa e sustentável dos recursos hídricos, bem como o direito de acesso à água pelas populações locais⁷⁸.

A crítica é reforçada por análises acadêmicas, como a de Djalma Alvarez Brochado Neto e Tarin Cristino Frota Mont'Alverne⁷⁹, que reconhece o potencial desses empreendimentos para gerar empregos qualificados, fomentar cadeias produtivas associadas e transformar o Ceará em um polo tecnológico nacional. Todavia, o próprio autor ressalta que tais promessas convivem com contradições estruturais, sobretudo no que concerne à questão ambiental. A exigência massiva de água e energia para o funcionamento dos *data centers* entra em choque direto com

⁷⁶ DE SOUSA, *op. cit.*

⁷⁷ MARTINS, Laís. Ceará autoriza *data center* do TikTok a usar sete vezes mais água do que o previsto no licenciamento ambiental. **The Intercept Brasil**, 27 nov. 2025. Disponível em: <https://www.intercept.com.br/2025/11/27/ceara-autoriza-data-center-tiktok-sete-vezes-mais-agua-licenciamento/>. Acesso em: 25 mar. 2025.

⁷⁸ MARTINS, *op. cit.*

⁷⁹ NETO, Djalma Alvarez Brochado; MONT'ALVERNE, Tarin Cristino Frota. Ecocídio: proposta de uma política criminalizadora de delitos ambientais internacionais ou tipo penal propriamente dito? **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 8, n. 1, p. 209-226, 2018, p. 37.

a vulnerabilidade climática da região, marcada pela escassez hídrica e pela dependência de recursos naturais já pressionados.

Reportagens adicionais, como a publicada pelo *Jornal Opção*⁸⁰, apontam que comunidades rurais e povos indígenas da região denunciam a persistência de desigualdades estruturais no acesso à água, agravadas pela priorização estatal de grandes empreendimentos econômicos. A ausência de estudos integrados sobre impactos cumulativos no Complexo Industrial e Portuário do Pecém, somada a um modelo de licenciamento ambiental fragmentado, contribui para a invisibilização de vulnerabilidades socioambientais históricas e para a erosão da confiança social nas instituições de gestão hídrica.

O presente cenário local dialoga diretamente com alertas de escala global, como o relatório *Global Water Bankruptcy*⁸¹, elaborado pela Organização das Nações Unidas, que sustenta que o mundo já ingressou em uma era de “Falência Hídrica Global”, caracterizada pelo esgotamento estrutural dos sistemas de água doce no Antropoceno. O documento enfatiza que abordagens tradicionais de gestão, baseadas em ganhos incrementais de eficiência e modelos genéricos de gestão integrada, mostram-se insuficientes diante de limites ecológicos permanentes. Ao mesmo tempo, propõe que a água seja reposicionada como eixo estratégico da governança ambiental global, capaz de integrar agendas climáticas, de biodiversidade e de desenvolvimento sustentável.

À luz desse diagnóstico, o caso dos *data centers* no Ceará revela-se exemplar de um padrão decisório, que, ao privilegiar interesses econômicos de alta intensidade hídrica em territórios vulneráveis, contribui para aprofundar conflitos distributivos e comprometer a sustentabilidade intergeracional. Trata-se, portanto, de um conflito que transcende a escala local, inserindo-se em um debate mais amplo sobre justiça hídrica, governança democrática da água e limites ambientais do modelo contemporâneo de desenvolvimento tecnológico.

Não obstante o quadro de conflitos e pressões sobre os recursos hídricos associado à expansão de infraestruturas digitais intensivas, como os *data centers*, é necessário reconhecer que a própria tecnologia pode desempenhar papel estratégico na proteção e na governança das

⁸⁰ CAMPOS, Giovanna. Comunidades denunciam falta d’água e impactos ambientais de *data center* do TikTok no Ceará. *Jornal Opção*, 16 out. 2025. Disponível em: <https://www.jornalopcao.com.br/ultimas-noticias/comunidades-denunciam-falta-dagua-e-impactos-ambientais-de-data-center-do-tiktok-no-ceara-757090/>. Acesso em: 5 jan. 2026.

⁸¹ MADANI, Kaveh (coord.). *Global water bankruptcy: Living beyond our hydrological means in the post-crisis era*. Richmond Hill, Ontario, Canada: United Nations University Institute for Water, Environment and Health (UNU-INWEH), 2026. p. 59. Disponível em: https://collections.unu.edu/eserv/UNU:10445/Global_Water_Bankruptcy_Report_2026_.pdf. Acesso em: 26 jan. 2026.

águas. Deise Marcelino da Silva e Granziera⁸² destacam que o chamado *big data da água* constitui um dos instrumentos mais valiosos para a gestão sustentável dos recursos hídricos, na medida em que se trata de tecnologia baseada em IA capaz de processar e interpretar grandes volumes de dados sobre águas superficiais e subterrâneas. Assim, o aparato informacional amplia o conhecimento técnico-científico disponível, qualifica a tomada de decisões públicas e privadas, e pode contribuir, de forma decisiva, para a efetivação do direito fundamental de acesso à água potável.

Diante deste cenário, para que a inovação tecnológica não se converta em vetor adicional de degradação ambiental, impõe-se que os próprios *data centers* estejam submetidos a parâmetros rigorosos de sustentabilidade. Isso inclui, de um lado, a exigência do uso exclusivo de fontes de energia renovável e, de outro, a adoção de sistemas de resfriamento que minimizem o consumo de água, privilegiando soluções tecnológicas de baixo impacto hídrico. Portanto, a expansão da economia digital deve ser acompanhada por uma atenção permanente à questão hídrica, reconhecendo a água como bem público, finito e essencial à vida, cuja governança não pode ser subordinada exclusivamente à lógica da eficiência econômica ou da inovação tecnológica, sob pena de aprofundar desigualdades socioambientais e comprometer a segurança hídrica das presentes e futuras gerações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a expansão dos *data centers* evidencia que a sociedade digital produz impactos materiais relevantes sobre os recursos hídricos. O estudo de caso do Ceará demonstra que a instalação dessas infraestruturas em regiões de estresse hídrico pode aprofundar desigualdades socioambientais e revelar fragilidades nos processos de governança e licenciamento ambiental, como no caso em que o volume de água autorizado foi 7,3 vezes superior ao inicialmente declarado.

Confirma-se, assim, a hipótese de que a expansão da economia digital deve ser acompanhada por permanente atenção à questão hídrica, reconhecendo a água como bem público, finito e essencial à vida. Desse modo, o avanço tecnológico não pode ser orientado

⁸² SILVA, Deise Marcelino da; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. *Big data da água: tecnologia e informação na proteção e efetivação do direito fundamental de acesso à água potável*. **Revista da Ajuris**, Porto Alegre, v. 48, n. 151, p. 65, dez. 2021.

exclusivamente pela lógica da eficiência econômica ou da inovação, devendo respeitar os limites ecológicos e garantir a segurança hídrica das presentes e futuras gerações

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2025**. Brasília/DF: ANA, 2025, [s.p.]. Disponível em: <https://conjuntura-2025.webflow.io/>. Acesso em: 5 jan. 2026.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 24. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2025.

BARLOW, Maude; CLARKE, Tony. **Ouro azul**: como as grandes corporações estão se apoderando da água doce do nosso planeta. São Paulo: M. Books, 2003. Apud PINTO, Elis. Geopolítica da água. *Revista de Geopolítica*, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2017.

BRANDÃO, Rodrigo; LINS, Leonardo Melo. *Data centers* no Brasil: mapeamento da infraestrutura digital no Brasil, notas para um estudo sobre *data centers*. **Panorama Setorial da Internet**, São Paulo: Cetic.br|NIC.br, ano XVII, n. 4, nov. 2025. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/pt-br/20251209175312/psi-a17-n4-data_centers_no_brasil.pdf. Acesso em: 25 fev. 2026.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília/DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990. *Diário Oficial da União*, Brasília/DF, 8 jan. 1997.

BRITO, José Luiz Romero de; MATAI, Patrícia Helena Lara dos Santos; SANTOS, Mario Roberto dos. *Data center* e eficiência energética. **Brazilian Journal of Business**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 786-795, abr./jun. 2023, p. 788-789.

CAMPOS, Giovanna. Comunidades denunciam falta d'água e impactos ambientais de *data center* do TikTok no Ceará. **Jornal Opção**, 16 out. 2025. Disponível em: <https://www.jornalopcao.com.br/ultimas-noticias/comunidades-denunciam-falta-dagua-e-impactos-ambientais-de-data-center-do-tiktok-no-ceara-757090/>. Acesso em: 5 jan. 2026.

CLIMATE NEUTRAL DATA CENTRE PACT. **Climate Neutral Data Centre Pact**. Disponível em: <https://www.climateutraldatacentre.net/>. Acesso em: 12 mar. 2026.

DE SOUSA, Leonardo Igor. Gigante chinesa vai investir bilhões em mega *data center* do TikTok no Ceará; ambientalistas questionam impactos. **G1 CE**, 10 dez. 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2025/12/10/gigante-chinesa-vai-investir-bilhoes-em-mega-data-center-do-tiktok-no-ceara-ambientalistas-questionam-impactos.ghtml>. Acesso em: 2 jan. 2026.

DI MAURO, Cláudio Antonio. Conflitos pelo uso da água. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 36, p. 81-105, 2014.

FLEURY, Michelle; JIMENEZ, Nathalie. Os transtornos causados pelos *data centers* gigantes que são base de vida *online*, mas consomem enormes quantidades de água. **BBC News Brasil**, 16 jul. 2025. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cx2k1rvgz34o>. Acesso em: 30 dez. 2025.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito ambiental**. 5. ed. São Paulo: Foco, 2019.

HELLER, Léo. Acessibilidade econômica: requisito para a igualdade no acesso aos serviços de água e saneamento. In: MORETTI, Ricardo de Sousa; BRITTO, Ana Lucia (org.). **Água como direito: tarifa social como estratégia para a acessibilidade econômica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital; Brasília/DF: Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento (Ondas), 2021. p. 15-16.

HELLER, Léo. **Os direitos humanos à água e ao saneamento**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2022.

JACOBI, Pedro Roberto; EMPINOTTI, Vanessa Lucena; SCHMIDT, Luisa. Escassez hídrica e direitos humanos. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, [s.p.], 2016.

MADANI, Kaveh (coord.). **Global water bankruptcy: Living beyond our hydrological means in the post-crisis era**. Richmond Hill, Ontario, Canada: United Nations University Institute for Water, Environment and Health (UNU-INWEH), 2026. Disponível em: https://collections.unu.edu/eserv/UNU:10445/Global_Water_Bankruptcy_Report_2026_.pdf. Acesso em: 26 jan. 2026.

MARTINS, Laís. Ceará autoriza *data center* do TikTok a usar sete vezes mais água do que o previsto no licenciamento ambiental. **The Intercept Brasil**, 27 nov. 2025. Disponível em: <https://www.intercept.com.br/2025/11/27/ceara-autoriza-data-center-tiktok-sete-vezes-mais-agua-licenciamento/>. Acesso em: 25 mar. 2025.

MOTA, Camilla Veras. Quanta água o ChatGPT “bebe” para responder sua pergunta? *Data centers* se multiplicam no Brasil e cientistas tentam estimar impacto. **BBC News Brasil**, São Paulo, 8 ago. 2025. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cy4dvlyg5j3o>. Acesso em: 1º jan. 2026.

NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Nações Unidas no Brasil, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 20 dez. 2025.

NETO, Djalma Alvarez Brochado; MONT’ALVERNE, Tarin Cristino Frota. Ecocídio: proposta de uma política criminalizadora de delitos ambientais internacionais ou tipo penal propriamente dito? **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 8, n. 1, p. 209-226, 2018. OPERSAN. **Declaração universal dos direitos da água**: entenda no que é pautado este documento, 2014. [s.p.]. Disponível em: <https://info.opersan.com.br/declaracao-universal-dos-direitos-da-agua>. Acesso em: 25 fev. 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **The human right to water and sanitation**. Resolução A/RES/64/292, adotada pela Assembleia Geral em 28 jul. 2010, p. 1-3. Disponível em: <https://docs.un.org/es/A/RES/64/292>. Acesso em: 20 fev. 2026.

PINTO, Elis. Geopolítica da água. **Revista de Geopolítica**, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2017, p. 20-21.

REIS, Alexandre Magrineli dos. Entre a lei e a realidade: o Brasil e o direito humano de acesso à água. *In: IWRA World Water Congress*. Proceedings. International Water Resources Association (IWRA), p. 1-3. Disponível em: <https://iwra.org/proceedings/congress/resource/PAP00-6041.pdf>. Acesso em: 1º mar. 2026.

RIBEIRO, Luiz Gustavo Gonçalves; ROLIM, Neide Duarte. Planeta água de quem e para quem: uma análise da água doce enquanto direito fundamental e sua valoração mercadológica. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 7, n. 1, 2017, p. 10.

SANTOS, Anicely; LEYENDECKER, Helton. **IA, data centers e os impactos ambientais: policy paper**. Coordenação: André Lucas Fernandes. Recife: Instituto de Pesquisa em Direito e Tecnologia do Recife (IP.Rec), 2025. Disponível em: <https://ip.rec.br/wp-content/uploads/2025/05/Policy-Paper-Data-Centers.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2026.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito ambiental: introdução, fundamentos, teoria geral**. Série IDP. Rio de Janeiro: Saraiva Jur, 2014.

SCANTIMBURGO, André. O avanço do agronegócio e o aumento dos conflitos pelo uso da água. **Leituras de Economia Política**, Campinas, n. 24, p. 27-54, 2016.

SILVA, Deise Marcelino da; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. *Big data* da água: tecnologia e informação na proteção e efetivação do direito fundamental de acesso à água potável. **Revista da Ajuris**, Porto Alegre, v. 48, n. 151, dez. 2021, p. 65.

SILVA, Edson Aparecido da. A tarifa social e a acessibilidade econômica. *In: MORETTI, Ricardo de Sousa; BRITTO, Ana Lucia (org.). Água como direito: tarifa social como estratégia para a acessibilidade econômica*. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital; Brasília/DF: Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento (Ondas), 2021. p. 12-13.

TAQI, Joanne Emerson; JOHNSON, James. **Data centers and water: From scrutiny to opportunity**. Apud SANTOS, Anicely; LEYENDECKER, Helton. **IA, data centers e os impactos ambientais: policy paper**. Coordenação: André Lucas Fernandes. Recife: Instituto de Pesquisa em Direito e Tecnologia do Recife (IP.Rec), 2025. Disponível em: <https://ip.rec.br/wp-content/uploads/2025/05/Policy-Paper-Data-Centers.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Data de submissão: 03/09/2024

Data de aprovação: 19/09/2024

Data de publicação: 20/06/2026

Este trabalho é publicado sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International License.