

ÁGUA UM BEM FINITO: PREOCUPAÇÃO DE HOJE E CRISE FUTURA

WATER A FINITE GOOD: TODAY'S CONCERNS AND FUTURE CRISIS

Artigo submetido em 28 de abril de 2026

Artigo aprovado em 30 de abril de 2026

Artigo publicado em 30 de abril de 2026

Cognitio Juris

Volume 16 - Número 59 - 2026

ISSN 2236-3009

Autor(es):

Clebson Alves Dourado[1]

Lívia Helena Tonella[2]

RESUMO: A água é um recurso finito e essencial para a vida humana, agricultura e economia global. Contudo, a crise hídrica não é apenas uma preocupação futura, mas uma realidade contemporânea que já afeta bilhões de pessoas em diferentes regiões do mundo. No Brasil e globalmente, a escassez de água intensifica-se devido a mudanças climáticas, crescimento populacional, urbanização acelerada, poluição e má gestão de recursos. Este artigo apresenta uma análise bibliográfica narrativa que explora a dimensão atual e prospectiva da crise hídrica, examinando o arcabouço legal ambiental brasileiro e seu alinhamento com as prioridades da COP 30. O artigo fundamenta-se em revisão de literatura internacional e

nacional, investigando como a água passa de ser reconhecida como direito humano fundamental para objeto de conflito geopolítico e econômico. Conclui-se que, sem intervenções significativas em políticas públicas, tecnologia e gestão integrada de recursos hídricos, as projeções para 2050 indicam cenários críticos de desabastecimento em regiões estratégicas do Brasil e do mundo.

Palavras-chave: Água; Crise hídrica; Direito ambiental; Sustentabilidade; COP 30; Segurança hídrica; Brasil.

ABSTRACT: Water is a finite and essential resource for human life, agriculture and the global economy. However, the water crisis is not just a future concern, but a contemporary reality that already affects billions of people in different regions of the world. In Brazil and globally, water scarcity is intensifying due to climate change, population growth, accelerated urbanization, pollution and poor resource management. This article presents a narrative bibliographic analysis that explores the current and prospective dimension of the water crisis, examining the Brazilian environmental legal framework and its alignment with the priorities of COP 30. The article is based on a review of international and national literature, investigating how water goes from being recognized as a fundamental human right to being an object of geopolitical and economic conflict. It is concluded that, without significant interventions in public policies, technology and integrated management of water resources, projections for 2050 indicate critical scenarios of shortages in strategic regions of Brazil and the world.

Keywords: Water; Water crisis; Environmental law; Sustainability; COP 30; Water security; Brazil.

INTRODUÇÃO

A água, recurso essencial à vida, possui uma característica um tanto quanto contraditória, pois é abundantemente presente no planeta em termos globais, mas distribuída de forma

extremamente desigual e sujeita a vulnerabilidades locais e regionais. Tal desequilíbrio coloca a humanidade diante de um dilema, em que a escassez hídrica não é somente uma ameaça futura, mas uma preocupação concreta no presente.

A gestão inadequada, o crescimento populacional acelerado, as mudanças climáticas e a degradação ambiental intensificam a pressão sobre os recursos hídricos, tornando evidentes as limitações do acesso equitativo à água potável e ao saneamento básico. No contexto brasileiro, mesmo com grande parte das reservas de água doce do planeta, crises recentes, amplamente noticiadas nos meios de comunicação, demonstram que a abundância de recursos não garante segurança hídrica.

Diante dessa realidade, torna-se necessário refletir sobre a crise hídrica como fenômeno simultaneamente contemporâneo e prospectivo, capaz de se manifestar no presente e projetar desafios intensos para o futuro. É nesse contexto que se insere a questão norteadora deste estudo, a saber: a falta de água no Brasil e no mundo já é uma preocupação atual ou permanece como uma ameaça essencialmente futura?

Nesse contexto, e para responder a indagação supra, tem-se como objetivo geral analisar a crise hídrica global e brasileira, considerando suas dimensões imediatas e futuras, por meio de revisão bibliográfica narrativa, enfocando a escassez de água como preocupação urgente de hoje e catalisadora de crises futuras, investigando a legislação ambiental brasileira e sua interface com compromissos internacionais de sustentabilidade, especialmente a COP 30.

Por sua vez, elencam-se os seguintes objetivos secundários: a) identificar causas, manifestações e impactos da crise hídrica em escala global e nacional; b) caracterizar o tratamento jurídico-legal da água no Brasil, com atenção à Lei nº 9.433/1997 (Lei das Águas) e à Lei nº 14.026/2020 (Marco Legal do Saneamento); c) examinar projeções para 2050 e além, destacando regiões vulneráveis; d) contextualizar o papel da água na agenda climática internacional, com ênfase na COP 30; e) sintetizar contribuições da literatura internacional e

nacional para uma compreensão integrada da crise hídrica.

Anote-se, ainda, que a justificativa para tal análise pauta-se na necessidade de se compreender água como recurso físico, mas sobretudo como elemento estruturante de segurança, desenvolvimento e justiça social. A escassez hídrica afeta diretamente saúde, produção de alimentos, economia e estabilidade social, tornando indispensável a análise multidimensional do fenômeno. Por meio da pesquisa, pretende-se fornecer subsídios teóricos que articulem marcos legais, diagnósticos contemporâneos e projeções futuras, de modo a compreender os desafios e oportunidades de gestão sustentável da água.

Por fim, cumpre tão somente salientar que a metodologia adotada é de caráter qualitativo, descritivo e bibliográfico narrativa, baseada em levantamento da literatura científica nacional e internacional, com ênfase em publicações dos últimos 10 anos, selecionadas em plataformas como Google Acadêmico e Consensus. O trabalho foi estruturado da seguinte forma: inicialmente apresenta-se um panorama global da crise hídrica; em seguida, analisa-se a situação da crise hídrica no Brasil, bem como as legislações aplicáveis ao tema.

1. GOVERNAÇÃO MULTINÍVEL E SUSTENTABILIDADE HÍDRICA DIANTE DA ESCASSEZ GLOBAL

1.1. Panorama internacional da crise hídrica

A crise hídrica global é uma das ameaças mais prementes ao desenvolvimento sustentável do século XXI, combinando fatores quantitativos e qualitativos que tornam a água um recurso estratégico e vulnerável simultaneamente. Segundo Liu et al. (2024), dados divulgados por organismos internacionais, a exemplo da Unesco, apontam que entre dois e três bilhões de pessoas enfrentam escassez de água por pelo menos um mês ao ano, e a demanda global de água doce poderá superar a oferta em 40% até 2030.

Lambin et al. (2022) apontam que, historicamente, a escassez de água foi interpretada de

forma puramente quantitativa, mas avanços científicos e estudos mais aprofundados demonstraram, nas últimas décadas, que fatores como qualidade, acesso e distribuição geográfica exercem um papel de grande relevo nesse cenário. E isso se deve ao fato de que, embora a Terra disponha de aproximadamente 1.400 milhões de quilômetros cúbicos de água, apenas uma fração mínima está disponível para consumo humano direto, configurando um paradoxo que evidencia a necessidade de gestão estratégica e equitativa (Jones et al., 2024).

Nesse contexto, a escassez não é somente uma questão de volume, mas de como a oferta e a demanda interagem dentro de sistemas socio territoriais complexos. Por isso He et al. (2021) enfatizam que projeções sobretudo do Fórum Econômico Mundial indicam que até 2040 cerca de 40% da população mundial estará em risco severo de escassez hídrica, com regiões do Oriente Médio, África e Sul da Ásia sendo particularmente vulneráveis.

Nesse cenário é preciso reconhecer que as mudanças climáticas amplificam significativamente essa dinâmica, alterando padrões de precipitação, acelerando a retração de glaciares e intensificando eventos extremos, como secas prolongadas e inundações severas (Abou-Shcay; Siddique; Yu, 2023). E a transformação da hidrologia mundial demonstra que os modelos históricos de planejamento baseados em estacionariedade são insuficientes, exigindo novas estratégias adaptativas para o enfrentamento da crise hídrica (Liu et al., 2017).

Kummu et al. (2016) destacam que a escassez de água potável nas bacias fluviais tende a se intensificar significativamente quando se considera poluição e degradação dos recursos hídricos. Tal visão coloca a água como elemento fundamentam para a segurança ambiental, mas também da segurança nacional, da estabilidade humanitária e das relações geopolíticas, evidenciando, como apontam Lambin et al. (2012), que a gestão hídrica transcende fronteiras políticas e interesses econômicos imediatos.

Nos ambientes urbanos, os desafios relacionados à água são ainda mais complexos. O crescimento populacional acelerado e a expansão das cidades aumentam a pressão sobre aquíferos e sistemas de distribuição, elevando os riscos de escassez para milhões de pessoas. Conforme destacado por Mekonnen & Hoekstra (2016), regiões densamente povoadas enfrentam exploração hídrica acima da capacidade de recarga natural. De fato, esta é uma situação observada em aquíferos estratégicos como o Guarani, que abrange Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai. Cidades globais como Cidade do México, Bangalore, Pequim, Bagdá e Istambul já evidenciam estresse hídrico crítico, indicando a necessidade urgente de políticas integradas e planejamento de longo prazo para garantir segurança hídrica urbana.

Anote-se, ainda, que a interconexão entre água, alimentação e energia intensifica a complexidade da crise. Aproximadamente 70% da água captada globalmente é destinada à agricultura, enquanto o setor energético consome cerca de 15%, com previsão de aumento para 20% até 2035 (Leal Filho et al., 2021). Países altamente dependentes de importações alimentares, como Egito e Jordânia, enfrentam desafios exacerbados pela volatilidade climática, que impacta diretamente a segurança alimentar e o preço de alimentos básicos. Por conseguinte, esse triângulo água-alimento-energia evidencia que a escassez hídrica não é isolada, mas um aspecto sensível e que evidencia vulnerabilidades sistêmicas, cuja mitigação exige políticas integradas, governança eficiente e inovação tecnológica (Abou-Shady et al., 2023).

Em meio a esse contexto, o reconhecimento jurídico internacional da água como direito humano fundamental, formalizado pela Assembleia Geral da ONU em 2010 (Resolução nº 64/292) e reafirmado pelos ODS (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável) em 2015, reflete uma significativa mudança na percepção do recurso, agora considerado intrinsecamente ligado à dignidade e à saúde humana (Salehi, 2022).

Do mesmo modo, a Corte Interamericana de Direitos Humanos, em Parecer Consultivo nº

23/2017, reforça que os Estados têm obrigações de assegurar acesso adequado à água, proteger a integridade dos ecossistemas e garantir condições mínimas para a vida. Convenções internacionais, como a Convenção sobre o Direito dos Usos Não-navegacionais dos Cursos de Água Internacionais, de 1997, delineiam princípios de uso equitativo, mas a implementação prática ainda enfrenta desafios, evidenciados por conflitos no Nilo, Mekong e Tigre-Eufrates (He et al., 2021).

Dando seguimento, é preciso enfatizar que, além da quantidade, a qualidade da água desponta como um fator determinante da crise. Poluição agrícola, industrial e urbana compromete a disponibilidade de água segura para consumo humano, ampliando a vulnerabilidade de regiões que poderiam, em teoria, ter recursos hídricos suficientes (Jones et al., 2024).

De acordo com Liu et al. (2024), dados oficiais projetam que até 2050 cerca de seis bilhões de pessoas poderão enfrentar escassez de água limpa devido à contaminação, mesmo em áreas com abundância quantitativa, evidenciando que políticas de tratamento e preservação são tão fundamentais quanto medidas de alocação. Não raras vezes os meios de comunicação veiculam informações semelhantes, a exemplos de Bangladesh, delta do Ganges e regiões do Vietnã, realidades as quais mostram que a água abundantemente disponível pode ser inadequada para consumo humano, gerando crises humanitárias graves.

Frente a esses desafios, estratégias de adaptação às mudanças climáticas são essenciais para garantir segurança hídrica. Abou-Shady, Siddique e Yu (2023) e Lambin et al. (2022) apontam pelo menos três níveis de resposta. As primeiras são as medidas de curto prazo, as quais incluem ajustes em extração e tratamento de água, enquanto adaptações incrementais envolvem modernização de infraestrutura e recarga de aquíferos. Ainda, são necessárias transformações abrangentes questionam fundamentos de uso hídrico, propondo reuso, dessalinização em larga escala e reavaliação das institucionalidades de governança. E, por último, mas não menos importantes, a adoção de soluções baseadas na natureza, como

restauração de zonas úmidas, mangues e florestas ripárias, demonstra eficácia na regulação de fluxos, recarga de aquíferos e provisão de habitats, integrando engenharia e ecologia em estratégias urbanas inovadoras.

Em meio a esse cenário, autores como Lambin et al. (2012), Salehi (2022) e Liu et al. (2017) demonstram consenso quanto à necessidade de repensar relações sociais, econômicas e políticas com a água. A escassez é simultaneamente desafio ambiental, direito humano, questão de segurança alimentar e energética, e vetor de instabilidade geopolítica. De fato, a integração de dados quantitativos, análises qualitativas, marcos legais e estratégias adaptativas mostra-se indispensável para compreensão do fenômeno e formulação de políticas sólidas e adequadas.

Por sua vez, Mekonnen e Hoekstra (2016) enfatizam a finitude da água ao mostrar que bilhões de pessoas enfrentam escassez severa, destacando que a disponibilidade de água doce é limitada e heterogeneamente distribuída. Os autores ressaltam que a pressão sobre os recursos hídricos não decorre apenas do crescimento populacional, mas também do uso insustentável em setores agrícola, industrial e urbano, tornando evidente que a água deve ser gerida como recurso finito, sujeito a limites naturais e sociais. Nesse sentido, a finitude da água impõe desafios relevantes de planejamento e governança, exigindo políticas integradas para garantir acesso equitativo e sustentável a longo prazo.

Já Leal Filho et al. (2021) abordam a finitude da água destacando que a escassez hídrica relacionada ao clima impõe limites claros à disponibilidade de recursos hídricos, especialmente em regiões vulneráveis como a África. Os autores evidenciam que mudanças climáticas, crescimento populacional e padrões de consumo insustentáveis intensificam a pressão sobre a água, tornando a gestão desse recurso um desafio relevante. Nesse contexto, a finitude da água não é somente uma questão física, mas também social e política, exigindo respostas adaptativas que integrem planejamento, governança eficiente e estratégias de resiliência para assegurar acesso sustentável à água no longo prazo.

De modo similar, Kummu et al. (2016) destacam a finitude da água ao analisar como a escassez e o estresse hídrico se intensificaram ao longo do século XX, evidenciando que a água doce disponível é limitada e sujeita a sobreexploração. Os autores ressaltam que a crescente demanda humana, combinada com distribuição desigual e degradação de recursos hídricos, torna a gestão sustentável imprescindível. A finitude da água, portanto, impõe restrições tanto ao desenvolvimento econômico quanto à segurança ambiental, reforçando a necessidade de políticas e práticas que promovam uso racional, conservação e equidade no acesso aos recursos hídricos.

Jones, Bierkens e Van Vliet (2024) complementam ao enfatizar que a finitude da água ao mostrar que a escassez global se intensifica não somente pela quantidade disponível, mas também pela qualidade dos recursos hídricos superficiais. Os autores apontam que poluição e degradação ambiental reduzem efetivamente a água utilizável, evidenciando que a água doce acessível é limitada e vulnerável. Nesse sentido, a finitude da água não se restringe a sua disponibilidade física, mas inclui restrições qualitativas que exigem gestão integrada, proteção ambiental e políticas que assegurem acesso sustentável e equitativo a longo prazo.

He et al. (2021) discutem a crise hídrica enfatizando sua relação com a finitude da água, destacando que o rápido crescimento urbano aumenta a pressão sobre recursos hídricos limitados. Os autores observam que a demanda crescente em cidades, combinada com disponibilidade restrita e desigual distribuição, intensifica riscos de escassez e compromete a segurança hídrica. Nesse contexto, a finitude da água torna-se fundamental para compreender a crise urbana, reforçando a necessidade de soluções integradas que promovam eficiência no uso, gestão sustentável e planejamento estratégico para mitigar impactos futuros.

Salehi (2022) aborda a crise hídrica enfatizando a finitude da água como elemento fundamental na compreensão da escassez global. A autora destaca que a disponibilidade limitada de água potável, aliada à crescente demanda e à contaminação de recursos,

transforma a água em um recurso crítico para a sustentabilidade e a saúde pública. Nesse sentido, a finitude da água torna-se um fator determinante para planejar políticas de gestão hídrica, prevenção de crises futuras e garantia de acesso seguro e equitativo para populações urbanas e rurais.

Exatamente por isso, a água não pode ser tratada apenas como insumo econômico ou recurso natural, destacando que sua gestão exige visão sistêmica, governança eficiente e compromisso com sustentabilidade, equidade e resiliência diante de mudanças climáticas e pressões demográficas.

Diante de um panorama mundial em que a água se mostra finita, distribuída de forma desigual e vulnerável a pressões climáticas, urbanas e antropogênicas, torna-se evidente que o enfrentamento da crise hídrica requer não só pelas abordagens setoriais ou pontuais, mas um esforço coordenado e sistêmico. A compreensão da água como recurso limitado, estratégica e intrinsecamente ligado a segurança ambiental, social e econômica, reforça a necessidade de integração entre planejamento urbano, políticas públicas, governança e tecnologias de adaptação. O prisma da gestão sistêmica e sustentável estabelece a ponte necessária para a análise da literatura nacional, que examina como o Brasil tem estruturado seus marcos legais, institucionais e políticas de segurança hídrica frente a desafios específicos do território e da população.

1.2 A crise hídrica no Brasil: marcos legais, desigualdades e projeções

A água, desde os primórdios da humanidade, foi reconhecida como elemento fundamental para a vida, sendo muitas vezes considerada a própria semente da existência. Nas grandes civilizações, como a egípcia, seu controle assumia caráter sagrado e estratégico, conferindo aos governantes uma posição de poder quase divina sobre a população (Ferreira, 2021).

Para Ferreira (2021), esse poder se manifestava de diversas formas, condicionando rituais

religiosos nos quais a água era símbolo de purificação e fertilidade, estruturando sistemas de irrigação que garantiam a produtividade agrícola e sustentavam a economia, e definindo a hierarquia social, em que o acesso à água refletia status e autoridade. Logo, esse vínculo entre sacralidade e posse da água demonstrava a compreensão de que seu domínio implicava não só pelo poder político, mas também a manutenção da ordem social.

Com o avanço das sociedades, a água passou a ser reconhecida também como fator relevante para a saúde pública, em razão da relação direta com a propagação de doenças e surtos epidêmicos. Segundo Slompo et al. (2023), ao longo da história, diversas epidemias, como cólera e febre tifóide, estiveram diretamente associadas à contaminação hídrica, levando à implementação de medidas sanitárias inovadoras, como sistemas de esgoto, redes de abastecimento de água potável e regulamentações de higiene urbana, que moldaram a gestão pública da água

Assim, à medida que a população cresceu, a disponibilidade desse recurso natural tornou-se cada vez mais limitada, e seu valor, tanto econômico quanto social, aumentou significativamente, exigindo que seu consumo fosse planejado e equilibrado para atender às necessidades presentes sem comprometer a disponibilidade para gerações futuras (Ferreira, 2021).

Nesse contexto, o uso consciente da água requer mecanismos de regulação e gestão que evitem desperdícios e promovam a sustentabilidade. Para Slompo et al. (2023), no Brasil, ao longo do século XX, diversas iniciativas precederam o marco legal moderno, como a criação de órgãos gestores estaduais de recursos hídricos, planos de bacias hidrográficas e políticas de controle de aproveitamento dos mananciais, que estabeleceram as bases para uma governança hídrica mais estruturada.

Desta feita, tem-se que a relevância da água como bem essencial à vida encontra respaldo jurídico e constitucional. A Constituição Federal de 1988 alicerçou o princípio da dignidade da

pessoa humana, reconhecendo o acesso à água como elemento intrínseco à vida e à saúde da população (Dias; Ferreira; Amaral, 2023). Exatamente por isso, a preocupação com a finitude da água ganha relevo, devido ao reconhecimento constitucional desta como bem jurídico fundamental para a sadia qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

Não é demais ressaltar que o Brasil detém aproximadamente 13% do escoamento de água doce do planeta, com a Bacia Amazônica contribuindo com cerca de 70% dessa disponibilidade (Monteiro; Costa; Pereira, 2023). No entanto, essa abundância absoluta não garante segurança hídrica real, pois a distribuição da água é extremamente desigual, concentrando-se majoritariamente na região Norte, enquanto áreas densamente povoadas, como o Nordeste e o Sudeste, enfrentam escassez relativa. Comparações internacionais mostram que países com menor disponibilidade hídrica per capita, como Israel ou Singapura, conseguem assegurar abastecimento contínuo por meio de gestão eficiente e infraestrutura tecnológica, evidenciando que a segurança hídrica depende tanto da quantidade quanto da gestão do recurso.

De acordo com Ferreira (2021), à primeira vista, essa riqueza sugeriria segurança hídrica garantida. Contudo, uma questão sensível se apresentada, pois a distribuição geográfica extremamente desigual combina com infraestrutura deficiente, gestão inadequada e dinâmicas climáticas alteradas. Significa dizer que, se de um lado há uma quantidade significativa de água, de outro há problemas que comprometem a sua utilização racional, e que agravam o caráter finito deste recurso nacional.

Como bem lembram Gomes, Oliveira e Marques Júnior (2019, p. 66-67),

A água tem papel de suma importância para a qualidade e expectativa de vida, não obstante seu uso é entendido, desde os mais remotos tempos, como símbolo de prosperidade de muitas nações. Entretanto, os estudos hidrológicos nos apontam que esta nunca esteve disponível em abundância para o consumo humano, uma vez que apenas 2,7% da água

existente no planeta é doce. As águas continentais representam 2,7% das águas do planeta. A água doce congelada (geleiras e calotas polares) corresponde a 77,2% das águas continentais; a água doce armazenada no subsolo – os lençóis freáticos e poços – corresponde a 22,4%; a água dos lagos e lagoas, 0,35%; a água da atmosfera, 0,04%, e a água dos rios, 0,01%.

Portanto, não há como negar que, apesar da riqueza hídrica do Brasil em termos absolutos, a disponibilidade de água para consumo humano e atividades econômicas está condicionada a fatores geográficos, climáticos e de infraestrutura. A análise dessas variáveis evidencia que a simples quantidade de água não garante segurança hídrica; é necessário considerar como os recursos estão distribuídos, armazenados, tratados e distribuídos.

Ademais, a concentração desigual dos recursos, aliada à limitada capacidade de armazenamento, distribuição e tratamento, torna evidente que a segurança hídrica não é uma questão puramente quantitativa, mas envolve também gestão eficiente, planejamento territorial e políticas públicas integradas. Assim, compreender a água como recurso estratégico e finito é essencial para orientar investimentos, programas de transferência e mecanismos de mitigação de conflitos entre regiões e setores demandantes.

Como apontam Kochan (2022) e Dias, Ferreira e Amaral (2023), o Nordeste, com apenas 3% dos recursos hídricos brasileiros, concentra aproximadamente 50 milhões de habitantes, enquanto Norte possui 60% dos recursos para população de 17 milhões. Esse contraste poderia ser ilustrado em um quadro comparativo, evidenciando de forma imediata a disparidade entre disponibilidade de água e densidade populacional nas diferentes regiões. Por conseguinte, este desequilíbrio geográfico cria uma estrutura de conflito intrínseco, na medida em que as regiões densamente povoadas frequentemente carecem de água em quantidade adequada, enquanto as áreas pouco povoadas controlam vastas reservas.

Gomes, Oliveira e Marques Júnior (2021) observam, ainda, que as crises hídricas sucessivas

atestam a realidade atual dessa ameaça. De fato, a crise hídrica do estado de São Paulo, amplamente veiculada nos meios de comunicação nos anos de 2014 e 2015, deixou clara a vulnerabilidade da maior metrópole brasileira que, apesar de beneficiada por sistemas hídricos importantes (Sistema Cantareira, Alto Tietê-Cabeceira), se viu numa situação complicada, pois a urbanização acelerada, a poluição de mananciais e os padrões de precipitação alterados pelo clima levaram a uma escassez crítica.

Os efeitos sociais e econômicos foram profundos: restrições de consumo impactaram residências, empresas e indústrias, aumentaram os custos da água e provocaram perda de produtividade, além de acentuar desigualdades sociais entre bairros com melhor e pior infraestrutura de abastecimento.

Não bastasse isso, mais recentemente, entre 2023 e 2024, a capital do país, Brasília, enfrentou níveis consideravelmente baixos de abastecimento, o que, somado as crises recorrentes no Nordeste, em cidades como Caruaru, Olinda e outras, manifestam a vulnerabilidade de região geograficamente semiárida agravada por secas intensificadas no país.

Slompo et al. (2023) e Fischer et al. (2021) apontam que estudos oficiais indicam que até 2050 a demanda por água tratada no Brasil aumentará 59,3% em relação à produção de 2023, enquanto a disponibilidade de água apresentará uma redução média de 3,4%, potencialmente gerando 12 dias anuais de racionamento nas cidades brasileiras, principalmente em áreas do Nordeste e Centro-Oeste do país, onde o racionamento poderia ultrapassar 30 dias caso não adotadas medidas urgentes para enfrentamento da crise. Tais projeções evidenciam que crise hídrica não é realidade exclusivamente futura, manifestações atuais são o presságio da intensificação acentuada.

De fato, tais questões podem gerar consequências diretas, como racionamento mais frequente, aumento de conflitos pelo uso da água, pressão sobre o setor agrícola e redução

da segurança alimentar, evidenciando que a crise hídrica não é apenas um problema futuro, mas uma realidade presente que tende a se intensificar se as medidas de gestão e planejamento não forem efetivamente implementadas.

Cavalcante (2024) observa, ainda, que a crise hídrica no país é ainda agravada pelas mudanças climáticas que amplificam a vulnerabilidade brasileira. A temperatura máxima média em todo o mundo vem aumentando ano a ano, o que, somado a redução no número de dias chuvosos e as precipitações mais intensas, reconfigura os ciclos hidrológicos e tornam ainda mais complexa a crise hídrica no país.

Amin, Amin e Sá (2022) apontam, também, que tais dinâmicas tendem a expandir semiárido brasileiro e elevar risco de desertificação em novas áreas, especialmente em contextos como o Centro-Oeste, sem ignorar os impactos potenciais da mudança climática na Amazônia, com uma possível transição de bioma florestal para savana em cenários de aquecimento. Tais questões, portanto, são preocupações existenciais, já que a Amazônia, como sabido, é um megassistema hídrico para Brasil e continente americano, ao mesmo tempo em que também atua como regulador global de clima. Logo, alterações nesse bioma repercutem globalmente, evidenciando que segurança hídrica brasileira se conecta intrinsecamente a estabilidade climática planetária.

Não há como negar que essas transformações climáticas acarretam consequências socioeconômicas significativas, como redução da produtividade agrícola, aumento dos custos de produção, deslocamentos populacionais motivados pela escassez hídrica, e maior pressão sobre serviços públicos, especialmente saúde e assistência social. Dessa forma, compreender tais impactos é essencial para aprofundar a análise sobre os efeitos estruturais das mudanças climáticas no Brasil.

Em meio a esse cenário, a resposta jurídica brasileira à problemática hídrica evoluiu significativamente. Apenas para ilustrar, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu água

como bem público, sob domínio dos Estados (em se tratando de rios e lagos interestaduais) ou União (para recursos interestaduais ou transfronteiriços), definindo fundamentalmente água como não-passível de privatização absoluta. Para Maiohoffer (2022), essa escolha constitucional refletiu consenso de que água transcende mercadoria, constituindo elemento de soberania e bem comum. Contudo, implementação desse princípio constitucional permaneceu pendente por década.

Ferreira (2021, p. 106), em meio a esse cenário complementa:

A Constituição Federal de 1988, no seu artigo 225, criou um marco inovador na esfera da proteção ambiental, que se refere ao bem ambiental como de uso comum do povo e indispensável a uma boa qualidade de vida. Esse marco tornou o bem ambiental um bem de natureza metaindividual, pertencendo a todos e, ao mesmo tempo, podendo ser usufruído por toda a coletividade de pessoas, dentro dos limites fixados pela própria Carta Constitucional.

Esse marco constitucional consolidou a água como elemento essencial à vida e à qualidade ambiental, estabelecendo que seu uso deve respeitar os limites do interesse coletivo e a preservação dos recursos naturais. Ao conferir caráter de bem de natureza metaindividual, a Constituição criou fundamentos para uma gestão integrada e participativa, permitindo que políticas e instrumentos de controle e proteção sejam desenvolvidos de forma descentralizada, envolvendo diferentes esferas do governo e a sociedade. Portanto, tal princípio orienta toda a legislação subsequente, fornecendo base para o reconhecimento da água como recurso finito, a necessidade de planejar seu uso racional e de adotar medidas que promovam a sustentabilidade e a segurança hídrica em longo prazo.

Não é demais ressaltar que, antes deste marco, antes desse marco, a política hídrica brasileira era fragmentada e marcada por normas setoriais que priorizavam o uso econômico da água, sem integração entre Estados, municípios e União, o que reforça a necessidade de

contextualizar essa evolução normativa para uma transição mais fluida (Dias; Ferreira; Amaral, 2023).

No ordenamento jurídico brasileiro, a proteção e a gestão dos recursos hídricos foram sendo estruturadas progressivamente ao longo das últimas décadas. Inicialmente, a Constituição Federal de 1988 consagrou o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental (art. 225), estabelecendo base normativa para políticas de preservação ambiental e gestão sustentável dos recursos naturais, entre eles a água. Ao reconhecer o meio ambiente como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, a Constituição lançou os fundamentos jurídicos para a proteção e utilização racional dos recursos hídricos no país.

Em seguida, a Lei nº 7.783/1989, conhecida como Lei de Greve, reafirmou o caráter essencial do abastecimento de água ao incluí-lo entre os serviços indispensáveis à coletividade. Tal previsão evidencia o reconhecimento jurídico da água como elemento fundamental à manutenção da vida e da ordem social, reforçando a obrigação do Poder Público de garantir a continuidade e a regularidade desse serviço essencial.

Posteriormente, a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, conhecida como Lei das Águas, instituiu um marco transformador na gestão dos recursos hídricos no Brasil. A referida norma reconheceu a água como recurso natural limitado, dotado de valor econômico, incorporando a compreensão de sua escassez e da necessidade de internalizar os custos de uso nas decisões econômicas. Conforme destacam Dias, Ferreira e Amaral (2023), a lei instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), criando estruturas descentralizadas e participativas para a administração desse recurso estratégico.

Uma das inovações mais relevantes introduzidas pela Lei nº 9.433/1997 foi a criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas, espaços institucionais que reúnem representantes do poder

público nas esferas federal, estadual e municipal, usuários de água e membros da sociedade civil. Esses comitês passaram a atuar na gestão dos recursos hídricos a partir da unidade territorial da bacia hidrográfica, substituindo a lógica tradicional baseada em divisões político-administrativas. Além disso, a legislação instituiu instrumentos fundamentais de gestão, como a outorga do direito de uso da água (sem transferência de propriedade), a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, o enquadramento dos corpos d'água em classes de qualidade e a elaboração de planos de recursos hídricos, buscando equilibrar os múltiplos usos da água — urbano, agrícola, industrial e ambiental — e promover uma gestão integrada e sustentável.

Ainda nesse contexto normativo, a Lei nº 9.605/1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, reforçou a proteção jurídica dos recursos hídricos ao tipificar a poluição das águas como crime ambiental. A legislação prevê penas que variam de um a quatro anos de reclusão, além de multa, podendo chegar a até cinco anos de prisão quando a poluição resulta na interrupção do abastecimento público (Cavalcante, 2024). Tal dispositivo evidencia o reconhecimento da água como bem jurídico de elevada relevância social e ambiental, cuja degradação demanda resposta penal do Estado.

Apesar dos avanços institucionais promovidos pela Lei das Águas, sua implementação prática revelou desafios significativos. Em diversas regiões, os Comitês de Bacias Hidrográficas consolidaram-se como importantes espaços de participação social e governança ambiental. Contudo, em outras localidades, tais estruturas permanecem fragilizadas, com representação limitada e escassez de recursos técnicos e financeiros. De modo semelhante, a cobrança pelo uso da água desenvolveu-se de forma desigual entre as bacias hidrográficas: enquanto algumas, como a do Paraíba do Sul, implementaram sistemas eficientes e estruturados, outras ainda enfrentam dificuldades para operacionalizar esse instrumento. Como apontam Monteiro, Costa e Pereira (2023), tais fragilidades institucionais contribuem para o aumento de conflitos entre diferentes usuários da água, envolvendo setores como irrigação, abastecimento urbano, geração hidrelétrica e conservação ambiental.

Na década seguinte, o legislador brasileiro avançou na regulação dos serviços de saneamento com a edição da Lei nº 11.445/2007, conhecida como Marco Legal do Saneamento Básico. Essa norma estabeleceu diretrizes nacionais para o abastecimento de água potável, o tratamento de esgotos, o manejo de resíduos sólidos e a drenagem urbana, buscando uniformizar a prestação desses serviços em todo o território nacional. Segundo Ferreira (2021), juntamente com seu decreto regulamentador e com o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), a lei definiu regras claras para titularidade, planejamento, regulação e fiscalização dos serviços, reforçando a responsabilidade do poder público em garantir acesso universal e sustentável à água e ao saneamento.

No campo da proteção ambiental, outro marco relevante foi a promulgação da Lei nº 12.651/2012, o Novo Código Florestal. Apesar de debates e controvérsias em torno de sua aprovação, a legislação reconhece a estreita relação entre a conservação da vegetação e a manutenção dos recursos hídricos, ao estabelecer Áreas de Preservação Permanente (APPs) destinadas à proteção de nascentes, cursos d'água e vegetação ripária (Cavalcante, 2024). Dessa forma, o Código Florestal contribuiu para a preservação dos ecossistemas responsáveis pela recarga hídrica e pela manutenção da qualidade da água.

Mais recentemente, o arcabouço jurídico do saneamento foi atualizado pela Lei nº 14.026/2020, que promoveu alterações significativas no marco regulatório estabelecido pela Lei nº 11.445/2007. A nova legislação ampliou as metas de universalização do acesso à água potável, prevendo que 99% da população brasileira deverá ser atendida até 2033, com possibilidade de extensão até 2040. Conforme destacam Gomes, Oliveira e Marques Júnior (2021), a norma também incentivou a regionalização da prestação dos serviços, reconhecendo que muitos municípios não possuem capacidade técnica e financeira para operar sistemas de saneamento de forma isolada.

Além disso, a Lei nº 14.026/2020 instituiu mecanismos de articulação institucional, como o Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB), com o objetivo de integrar políticas

públicas e superar a histórica fragmentação da gestão hídrica no país. Esse conjunto normativo evidencia uma evolução progressiva do ordenamento jurídico brasileiro no reconhecimento da água não apenas como recurso econômico, mas como direito fundamental, bem ambiental estratégico e elemento indispensável à dignidade humana.

Assim, o arcabouço legislativo brasileiro revela um movimento gradual de fortalecimento da proteção jurídica da água, combinando instrumentos constitucionais, ambientais e administrativos voltados à gestão sustentável, à preservação ecológica e à garantia de acesso universal aos recursos hídricos.

Não há como negar que a integração desses marcos legais evidencia a tentativa do ordenamento brasileiro de criar um sistema jurídico coerente para gestão, proteção e utilização sustentável da água. Entretanto, a efetividade prática ainda enfrenta desafios significativos, como a desigual implementação regional, conflitos de interesse, limitações técnicas e financeiras, e lacunas na articulação interinstitucional.

A compreensão da água como bem finito, direito humano e recurso ambiental exige não somente instrumentos jurídicos sólidos, mas também políticas públicas estratégicas, monitoramento científico e participação ativa da sociedade, sob pena de que o avanço normativo permaneça restrito ao papel de ideal jurídico, sem se traduzir em proteção efetiva dos recursos hídricos e garantia de acesso universal.

Segundo Fischer et al. (2021), investigações de especialistas brasileiros em gestão hídrica apontam lacunas relevantes entre o arcabouço legal existente e sua efetiva operacionalização. Na visão da referida autora, há uma fragmentação persistente das informações disponíveis, especialmente no nível de bacia hidrográfica. Em muitas regiões, não existem indicadores confiáveis sobre o estado quantitativo e qualitativo da água; quando disponíveis, esses dados frequentemente não se articulam em sistemas integrados de suporte à decisão.

Por conseguinte, essa deficiência é que a gestão hídrica permanece predominantemente reativa, voltada a respostas emergenciais frente a crises, em vez de adotar estratégias proativas que antecipem e previnam problemas, demonstrando uma lacuna relevante entre teoria e prática operacional. Em outras palavras, se há um comprometimento nas informações disponibilizadas, há dificuldades em se enfrentar a crise hídrica no país.

Além das limitações informacionais, o financiamento de infraestrutura hídrica é um desafio relevante para a efetividade da gestão no Brasil. Para Cavalcante (2024), a modernização dos sistemas de abastecimento, a redução de perdas, que atualmente atingem média de 40% do volume captado, e a expansão do saneamento básico para populações ainda desatendidas demandam recursos significativamente superior à capacidade orçamentária da maioria dos municípios.

Dias, Ferreira e Amaral (2023) complementam que, embora programas federais, como o Programa de Aceleração do Crescimento, e instrumentos de financiamento, como o Fundo de Garantia do Saneamento, tenham mobilizado investimentos, o volume de recursos ainda se mostra insuficiente para enfrentar desafios estruturais, modernizar redes e adaptar a infraestrutura às mudanças climáticas. Logo, a escassez de investimentos compromete não somente a oferta de água segura, mas também a capacidade de prevenção de crises, reforçando desigualdades regionais e sociais no acesso ao recurso.

A questão se agrava se considerado o fato de que, no cenário internacional, o Brasil se posiciona como ator estratégico nas negociações climáticas globais, reconhecido pela escolha de Belém como sede da COP 30 em 2025. O governo federal estabeleceu a água como prioridade fundamental da conferência, reconhecendo que a segurança hídrica está intrinsecamente ligada à estabilidade climática e ao desenvolvimento sustentável.

Ademais, na programação da COP 30, a água figura entre cinco temas principais, ao lado de energia, agricultura e cidades, com pavilhões e eventos dedicados ao debate sobre florestas

e segurança hídrica. A estrutura da conferência prevê múltiplos eventos diários especificamente voltados à gestão integrada de recursos hídricos, demonstrando a relevância do tema nas discussões internacionais e a intenção de inserir a pauta hídrica como eixo estratégico de políticas climáticas.

Anote-se, ainda, que entre as propostas brasileiras destacadas na COP 30, salientam-se iniciativas voltadas para governança de água, análise de impactos das mudanças climáticas sobre recursos hídricos e fortalecimento de programas de resiliência hídrica. Exemplos incluem o Programa de Integração do Rio São Francisco (PISF), voltado à segurança hídrica do semiárido, e o Programa Água Doce (PAD), que busca levar água de qualidade a comunidades vulneráveis.

Ainda, ações incluem a revitalização de bacias hidrográficas estratégicas e o fortalecimento da defesa civil no enfrentamento de eventos extremos, consolidando a compreensão de que a água transcende a dimensão ambiental, estando diretamente relacionada ao desenvolvimento social, à geração de renda e à adaptação a extremos climáticos. Tais iniciativas evidenciam que segurança hídrica não é apenas um problema técnico, mas um tema de política pública integrada e complexa.

Isso se deve ao fato de que a crise hídrica atualmente não é vista como um fenômeno simples, ligado a um único problema, mas, sim, como uma constelação de dinâmicas interligadas que operam em múltiplas escalas. Compreender sua natureza ampla é condição indispensável para análises sólidas. Manifestações de escassez, degradação da qualidade da água e conflito pelo uso refletem interações complexas entre fatores naturais, socioeconômicos e institucionais. Para Ferreira (2021), no contexto brasileiro, essas dinâmicas se inserem em padrões globais de mudança climática, urbanização acelerada e pressão sobre recursos limitados, tornando evidente que a gestão hídrica exige abordagens integradas que considerem quantidade, qualidade, governança, equidade e adaptação às mudanças climáticas.

De fato, em termos de causas, a crise hídrica não se limita à escassez física de água, mas inclui contaminação, uso ineficiente, poluição difusa e concentração espacial de recursos. Conflitos surgem entre setores irrigadores, abastecimento urbano, geração de energia e conservação ambiental, refletindo disputas por um recurso limitado e finito. A ausência de indicadores integrados, mecanismos de monitoramento consistentes e sistemas de apoio à decisão agrava a vulnerabilidade de regiões já frágeis, evidenciando que a crise hídrica é tanto um desafio técnico quanto institucional (Gomes; Oliveira; Marques Júnior, 2021).

Tal questão, portanto, evidencia que a crise hídrica é um problema diretamente relacionado a um recurso natural, mas também um bem estratégico, direito humano e elemento fundamental da sustentabilidade. Lacunas entre legislação, financiamento e operacionalização, associadas à complexidade das dinâmicas naturais e sociais, reforçam a urgência de abordagens integradas e proativas. A COP 30 representa oportunidade fundamental de consolidar compromissos internacionais e estratégias nacionais, destacando que a segurança hídrica é pilar essencial de desenvolvimento sustentável e resiliência climática.

Nesse sentido são as lições de Gomes, Oliveira e Marques Júnior (2019, p. 80), que ao tratar de medidas para o enfrentamento da crise hídrica, e a consequente proteção da água, apontam:

[...] objetivo maior seria buscar novos modelos em contraponto ao modelo atual de captação da água subterrânea e total dependência do fluxo pluviométrico, almejando o uso racional e sustentável das fontes de água potável. Não se trata de fazer o politicamente correto, mas de adotar ações essenciais à sobrevivência das gerações presentes e vindouras. Por essa razão, se desperta para a importância da normatização e da definição de políticas de gestão dos recursos hídricos. A gestão inconsequente, desastrosa e irresponsável das águas, da qual resultaram danos irreversíveis, como por exemplo, a desertificação de grandes áreas terrestres e bruscas mudanças climáticas, cede lugar, paulatinamente, a uma abordagem

ambiental, social e econômica do uso e da preservação dos recursos hídricos da Terra e da sobrevivência da vida humana no Planeta.

Portanto, a reflexão apresentada evidencia que a gestão da água não pode se restringir a abordagens tradicionais, baseadas apenas na captação e disponibilidade hídrica imediata. A conexão entre uso inadequado dos recursos, desertificação e alterações climáticas demonstra que a crise hídrica possui múltiplas dimensões, abrangendo fatores ambientais, sociais e econômicos. Para Gomes, Oliveira e Marques Júnior (2019), tornar o uso da água racional e sustentável implica não só para implementar normas e políticas eficazes, mas também integrar planejamento de longo prazo, proteção de ecossistemas e educação ambiental. Essa perspectiva reforça que a preservação dos recursos hídricos é condição indispensável para a sobrevivência das gerações atuais e futuras, consolidando a água como bem estratégico, essencial à vida e à resiliência climática do planeta.

Dessa forma, a análise da literatura nacional evidencia que a água, embora historicamente reconhecida como essencial à vida, só recentemente passou a ser sistematicamente tratada como direito humano, bem público e recurso finito no ordenamento jurídico brasileiro. A trajetória histórica demonstra que, desde a sacralidade e o controle político em civilizações antigas até as atuais políticas de gestão integrada, a água sempre teve papel relevante na organização social e na manutenção da saúde pública.

Destarte, os marcos legais – da Constituição Federal de 1988 à Lei das Águas e aos marcos regulatórios do saneamento – estabelecem princípios claros de proteção, uso sustentável e gestão participativa, ainda que sua operacionalização enfrente desafios regionais, financeiros e institucionais. Assim, a literatura nacional reforça que a segurança hídrica depende não só de disponibilidade física do recurso, mas da articulação entre planejamento estratégico, políticas públicas, educação ambiental e governança inclusiva, reconhecendo que a preservação da água é indispensável à sustentabilidade, à equidade social e à resiliência climática do país.

CONCLUSÃO

Constatou-se, ao final deste estudo, e a partir da análise bibliográfica narrativa, que a crise hídrica mundial e brasileira é uma questão complexa e, a um só tempo, atual e prospectiva. A síntese de literatura internacional e nacional possibilita a formulação de algumas conclusões. A primeira, delas é de que a crise hídrica é um fenômeno atual, não meramente futuro, pois bilhões de pessoas carecem de acesso a água potável segura, o que se agrava se consideradas as crises sucessivas em regiões do Brasil e do mundo, fatos que evidenciam a vulnerabilidade. E a segunda conclusão é a de que a crise em comento não é redutível a dimensão única, na medida em que envolve quantidade, qualidade, acesso equitativo, variabilidade climática e pressão crescente de demanda. Nesse contexto, fenômenos como as mudanças climáticas amplificam e reconfiguram o problema, sendo os marcos legislativos e jurídicos, apesar de sólidos, ainda insuficientes para o enfrentamento do problema.

Ademais, a literatura internacional destaca dimensão global da crise, enquanto literatura brasileira articula paradoxo específico de abundância convivendo com vulnerabilidades estruturais. Nesse contexto, a recente Conferência das Partes se apresenta como um momento estratégico para reconfigurar a governança da água, reconhecendo-a como bem comum e direito humano. No entanto, a adoção de medidas urgentes é imprescindível. Entre os imperativos imediatos para o Brasil destacam-se: a implementação efetiva da Lei das Águas, o cumprimento das metas previstas no Marco Legal do Saneamento, a proteção das florestas, a integração das políticas setoriais e a promoção de uma educação ambiental capaz de consolidar uma ética coletiva em relação à água. Sem essas transformações, o país poderá enfrentar cenários de escassez intermitente. Por outro lado, ações concretas nos próximos anos têm o potencial de garantir segurança hídrica para as futuras gerações, e a responsabilidade por essas escolhas recai sobre as decisões políticas, as lideranças empresariais e uma sociedade civil engajada e mobilizada.

REFERÊNCIAS

ABOU-SHADY, Ahmed; SIDDIQUE, Muhammad Saboor; YU, Wenzheng. A Critical Review of Recent Progress in Global Water Reuse during 2019–2021 and Perspectives to Overcome Future Water Crisis. **Environments**, v. 10, n. 9, p. 159, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/environments10090159>. Acesso em: 24 nov. 2025.

AMIN, Mário Miguel; AMIN, Aleph Hassan Costa; SÁ, Letícia Soares. Água: direito humano ou mercadoria? A busca pela garantia do acesso universal dos recursos hídricos através da privatização do serviço. **Revista Direitos Sociais e Políticas Públicas (UNIFAFIBE)**, v. 10, n. 1, p. 505-545, 2022. Disponível em: <https://portal.unifafibe.com.br/revista/index.php/direitos-sociais-politicas-pub/article/view/1146>. Acesso em: 24 nov. 2025.

CAVALCANTE, Marcio Calisto. O direito fundamental à água: uma abordagem filosófica, constitucional e civilizatória. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, v. 5, n. 9, p. e595285-e595285, 2024. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/5285>. Acesso em: 24 nov. 2025.

DIAS, Eliotério Fachin; FERREIRA, Gabriel Luis Bonora Vidrih; AMARAL, Raquel Domingues. A proteção da água doce no direito ambiental internacional como um bem comum das humanidades do presente e do futuro. **Revista Justiça do Direito**, v. 37, n. 2, 2023. Disponível em: <https://ojs.upf.br/index.php/rjd/article/view/13708>. Acesso em: 24 nov. 2025.

FERREIRA, Carlos Antonio. A água como um direito humano e a legalidade da suspensão do fornecimento por inadimplência: a tarifa social como moderadora. **Revista Processus Multidisciplinar**, v. 2, n. 4, p. 100-120, 2021. Disponível em: <http://periodicos.processus.com.br/index.php/multi/article/view/365>. Acesso em: 24 nov. 2025.

FISCHER, Marta Luciane et al. Crise hídrica: a culpa é de quem? A percepção das responsabilidades em espaço de deliberação virtual. **Caminhos de Diálogo**, v. 9, n. 15, p.

225-247, 2021. Disponível em:

<https://periodicos.pucpr.br/caminhosdedialogo/article/view/28688>. Acesso em: 24 nov. 2025.

GOMES, Erick Brener de Oliveira; OLIVEIRA, Rosita Maria Ferreira; MARQUES JÚNIOR, William Paiva. Fundamentalidade do direito à água: em defesa de vidas. **Revista da Faculdade de Direito**, v. 40, n. 1, p. 65-84, 2021. Disponível em:

<http://www.revistadireito.ufc.br/index.php/revdir/article/view/584>. Acesso em: 24 nov. 2025.

HE, Chunyang et al. Future global urban water scarcity and potential solutions. **Nature Communications**, v. 12, p. 1-12, 2021. Disponível em:

https://dro.deakin.edu.au/articles/journal_contribution/Future_global_urban_water_scarcity_and_potential_solutions/20652720/1/files/36860685.pdf. Acesso em: 24 nov. 2025.

JONES, Edward R.; BIERKENS, Marc F. P.; VAN VLIET, Michelle T. H. Current and future global water scarcity intensifies when accounting for surface water quality. **Nature Climate Change**, v. 14, p. 629-635, 2024. Disponível em:

<https://www.nature.com/articles/s41558-024-02007-0>. Acesso em: 24 nov. 2025.

KOCHAN, Jania Naves de Souza. Crise hídrica: a perspectiva jurídica dos recursos hídricos frente aos desafios do aquecimento global. **Revista de Direito Agrário e Agroambiental**, v. 8, n. 1, 2022. Disponível em:

<https://scholar.archive.org/work/hmevx4ovqzcunfg7cdds6cifge/access/wayback/https://indexlaw.org/index.php/rdaa/article/download/8718/pdf>. Acesso em: 24 nov. 2025.

KUMMU, Matti et al. The world's road to water scarcity: shortage and stress in the 20th century and pathways towards sustainability. **Scientific Reports**, v. 6, p. 38495, 9 dez. 2016. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5146931>. Acesso em: 24 nov. 2025.

LAMBIN, Eric et al. The nature and causes of the global water crisis: syndromes from a meta-

analysis of coupled human-water studies. **Water Resources Research**, v. 48, 5 out. 2012.

Disponível em:

https://fse.fsi.stanford.edu/publications/the_nature_and_causes_of_the_global_water_crisis_syndromes_from_a_metaanalysis_of_coupled_humanwater_studies. Acesso em: 24 nov. 2025.

LEAL FILHO, Walter et al. Understanding responses to climate-related water scarcity in Africa.

The Science of the Total Environment, 20 set. 2021. Disponível em:

<https://pdf.sciencedirectassets.com/271800/1-s2.0-S0048969721X00411/1-s2.0-S0048969721054978/am.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2025.

LIU, Junguo et al. Water scarcity assessments in the past, present, and future. **Earth's**

Future, v. 5, n. 6, p. 545-559, 21 mar. 2017. Disponível em:

https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2016ef000518?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 24 nov. 2025.

LIU, Zhifeng et al. Scarcity and quality risks for future global urban water supply. **Landscape**

Ecology, v. 39, art. 10, 29 jan. 2024. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10980-024-01832-0>. Acesso em: 24 nov. 2025.

MAIOHOFER, Gabrielly Pereira et al. Água, Bem Finito. **Anais da Motivando**: Feira de

Inovação e Ciências do Univag, n. 01, 2022. Disponível em:

<http://periodicos.univag.com.br/index.php/motivando/article/download/1872/2020>. Acesso em: 24 nov. 2025.

MEKONNEN, Mesfin M.; HOEKSTRA, Arjen Y. Four billion people facing severe water scarcity.

Science Advances, v. 2, n. 2, e1500323, 12 fev. 2016. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26933676/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

MONTEIRO, Ari Machado; COSTA, Carine Zachariadhes Pinto R.; PEREIRA, Jaildo Santos.

Garantindo a segurança hídrica como um direito humano fundamental: análise dos marcos

regulatórios internacionais e nacionais. **Vernácula**-Territórios Contemporâneos, v. 1, n. 4, 2023. Disponível em:

<https://www.periodicos.univag.com.br/index.php/Vernacula/article/view/2349>. Acesso em: 24 nov. 2025.

SALEHI, Maryam. Global water shortage and potable water safety; Today's concern and tomorrow's crisis. **Environment International**, v. 158, p. 106936, jan. 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412021005614>. Acesso em: 24 nov. 2025.

SLOMPO, Dieli de Paula et al. Revisão sistemática sobre a Educação Ambiental e crise hídrica no contexto da educação básica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 6, p. 484-501, 2023. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/15064>. Acesso em: 24 nov. 2025.

[1] Graduando em Direito pela Faculdade Serra do Carmo.

[2] Doutora em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pela Universidade Estadual de Maringá, Brasil (2021). Professora da Faculdade Serra do Carmo, Brasil. E-mail: prof.liviahelena@fasec.edu.br