

## MAPEAMENTO DE CONFLITOS DO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREAS DE SEMIÁRIDO BRASIL-AUSTRÁLIA

LUIZ SOARES CORREIA<sup>1</sup> e CONCEIÇÃO DE MARIA ALBUQUERQUE ALVES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MsC. Eng. UnB, Brasília-DF, [luiz.correia@creadf.org.br](mailto:luiz.correia@creadf.org.br);

<sup>2</sup>Dra. Profa. UnB, Brasília-DF, [calves@unb.br](mailto:calves@unb.br).

Apresentado no Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
6 a 9 de outubro de 2025

**RESUMO:** Este estudo realiza um mapeamento comparativo dos conflitos pelo uso da água em regiões semiáridas do Brasil e da Austrália, destacando semelhanças em relação à escassez hídrica, vulnerabilidade institucional e demandas concorrentes entre os setores agrícola, urbano e industrial. A análise abrange marcos legais, sistemas de monitoramento e práticas de governança participativa, com foco no Aquífero Urucuia e na Bacia do Rio São Francisco (Brasil), e no Great Artesian Basin e na Bacia Murray-Darling (Austrália). Os resultados evidenciam lacunas de governança, tensões recorrentes e o papel estratégico das águas subterrâneas. Identificam-se também oportunidades de cooperação técnica e modelos híbridos de governança, com ênfase na integração entre tecnologia e participação comunitária para uma gestão sustentável da água. **PALAVRAS CHAVE:** Clima, Conflitos pelo uso da água, Governança hídrica, recursos hídricos, Brasil e Austrália.

### MAPPING OF WATER RESOURCE USE CONFLICT IN SEMI-ARID AREAS OF BRASIL AND AUSTRALIA

**ABSTRACT:** This study conducts a comparative mapping of water use conflicts in semi-arid regions of Brazil and Australia, highlighting similarities in water scarcity, institutional vulnerability, and competing demands from agricultural, urban, and industrial sectors. The analysis includes legal frameworks, monitoring systems, and participatory governance practices, focusing on the Urucuia Aquifer and São Francisco River Basin (Brazil), and the Great Artesian Basin and Murray-Darling Basin (Australia). The results point to governance gaps, recurring tensions, and the strategic role of groundwater. The study also identifies opportunities for technical cooperation and hybrid governance models, emphasizing the integration of technology and community engagement for sustainable water management. **KEYWORDS:** Climate, Water use conflicts, Water governance, Water resources, Brazil and Australia.

### INTRODUÇÃO

Este artigo analisa de forma comparativa os conflitos pelo uso da água em regiões semiáridas do Brasil e da Austrália, considerando as especificidades climáticas, institucionais e socioeconômicas de cada contexto. Focamos nos marcos legais, nos sistemas de monitoramento e nas práticas de governança participativa que influenciam a gestão hídrica e moldam as disputas entre os setores agrícola, urbano e industrial. Para ilustrar essas dinâmicas, adotamos dois recortes territoriais representativos: o Aquífero Urucuia e a Bacia do Rio São Francisco (Brasil), e o Great Artesian Basin (GAB) e a Bacia Murray-Darling (Austrália).

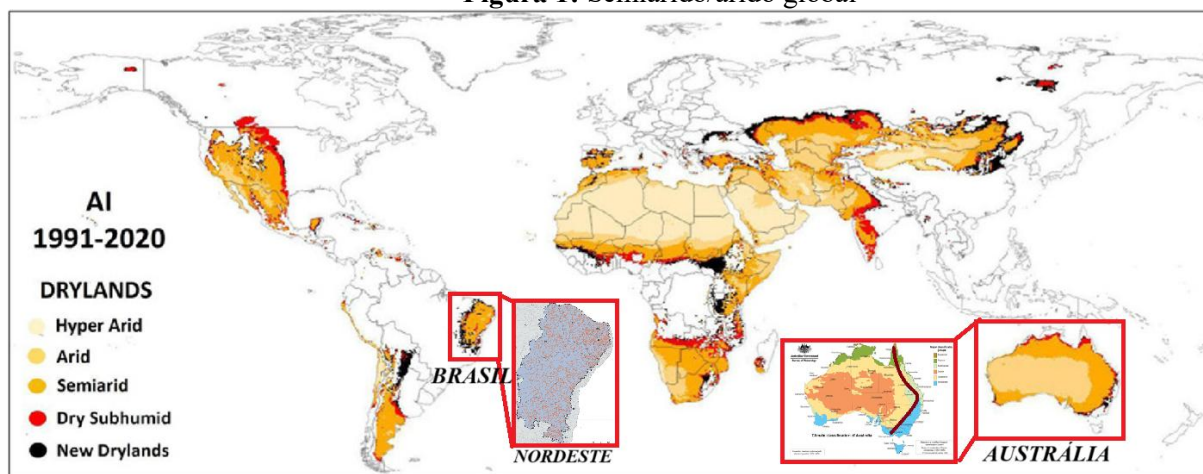
As regiões áridas e semiáridas compõem os sistemas climáticos mais vulneráveis do planeta, onde o equilíbrio entre oferta e demanda hídrica é constantemente ameaçado por fatores naturais e antrópicos. Esses ambientes, classificados como terras secas por organismos internacionais, enfrentam pressões crescentes relacionadas à degradação do solo, perda de biodiversidade e insegurança hídrica, efeitos que vêm sendo amplificados pelas mudanças climáticas globais e pela intensificação do uso da terra (UNCCD, 2024).

Segundo a Agência Europeia do Ambiente, cerca de 40% da superfície terrestre mundial apresenta algum grau de aridez. O semiárido é caracterizado por um Índice de Aridez (IA) entre 0,2 e 0,5, o que indica que a evapotranspiração potencial é de duas a cinco vezes superior à precipitação média anual, que varia entre 250 mm e 500 mm. O IA é calculado pela razão entre a precipitação média real (PMR) e a evapotranspiração potencial (EP).

$$IA = \frac{PMR}{EP}$$

A tendência de expansão dessas zonas impõe desafios significativos à gestão dos recursos hídricos, exigindo políticas públicas eficazes e estratégias de adaptação. O mapa da Figura 1 ilustra a distribuição global das terras secas, incluindo zonas hiperáridas, áridas, semiáridas e subúmidas secas (UNCCD, 2024).

**Figura 1:** Semiárido/árido global



Fonte: [UNCCD, 2024](#)

Áreas áridas e semiáridas estão presentes em todos os continentes, caracterizadas por baixa precipitação, alta evapotranspiração e solos de baixa fertilidade. O balanço hídrico nessas regiões é negativo, com precipitação inferior a 800 mm e evaporação entre 1000 e 3000 mm/ano (EMBRAPA, 2021). A vegetação típica inclui savanas espinhosas e gramíneas perenes, adaptadas à estacionalidade climática. Apesar da fragilidade ambiental, há potencial agropecuário com manejo sustentável. Globalmente, os semiáridos somam 22,5 milhões de km<sup>2</sup>, representando 15,1% da superfície terrestre, enquanto as regiões áridas cobrem 15,8 milhões de km<sup>2</sup>, totalizando 26% das terras áridas globais. Juntas, essas zonas abrangem 38,4 milhões de km<sup>2</sup>, correspondendo a 25,7% das terras emersas. A tipologia climática das regiões áridas e semiáridas, com base no Índice de Aridez (IA), está resumida na Tabela 1, sendo um parâmetro essencial para políticas de mitigação da desertificação e adaptação às mudanças climáticas.

Brasil e Austrália enfrentam desafios semelhantes na gestão hídrica em suas regiões semiáridas, como a escassez de água, a desigualdade no acesso e os conflitos decorrentes de usos múltiplos. Na América, 14 países enfrentam essas condições, incluindo o Brasil, com o maior semiárido populacional. Europa e Oceania também apresentam zonas semiáridas, e até a Antártida é considerada árida. Diante desse cenário, governos em todo o mundo buscam mitigar a escassez hídrica e a desertificação.

Conforme contexto apresentado é pertinente apresentar a tipologia e extensão das terras áridas por Índice de Aridez, fornecendo um panorama das condições climáticas e hídricas que caracterizam essas zonas.

Tabela 1: Tipologia e Extensão das Terras Áridas por Índice de Aridez

Classificação das Terras Áridas	Índice de Aridez (IA)	Relação Evapotranspiração Potencial (EP) x Precipitação Média Real (PMR)	Precipitação aproximada (mm/ano)	% das Terras Áridas Totais	Área de Abrangência (aproximada em Km <sup>2</sup> )
Terras Áridas (Geral)	≤0,65	EP é pelo menos 50% maior que a PMR		100%	60.900.000
Terras Subúmidas Secas	0,65–0,50	EP ≥ 50% maior que a PMR	500 - 800 mm	21%	12.789.000
Áreas Semiáridas	0,50–0,20	EP é entre 2 e 5 vezes maior que a PMR	250 - 500 mm	37%	22.533.000
Terras Áridas (Estrito Senso)	0,2–0,05	EP é entre 5 e 20 vezes maior que a PMR	100 – 250 mm	26%	15.834.000
Terras Hiperáridas	<0,05	EP é pelo menos 20 vezes maior que a PMR	<100 mm	16%	9.744.000

Fonte: Adaptado (EEA,1995; UNCCD, 2018, 2024, et. al.)

O semiárido brasileiro, que abrange 1,55 milhão de km<sup>2</sup>, é marcado por alta vulnerabilidade social e climática. Em contraste, a Austrália, com 70% de seu território árido ou semiárido, implementou políticas avançadas após crises hídricas, como o Water Act 2007 e o Basin Plan 2012. No Brasil, apesar da Lei nº 9.433/1997, persistem fragilidades institucionais, especialmente em áreas com baixa recarga hídrica.

A gestão das águas subterrâneas, exemplificada pelo Aquífero Urucuia no Brasil e pelo Great Artesian Basin na Austrália, é estratégica, mas enfrenta limitações técnicas e legais. A Austrália se destaca pelo uso de tecnologias de monitoramento e comércio de direitos, enquanto o Brasil mantém forte tradição de gestão participativa em bacias hidrográficas. A formação de zonas semiáridas em ambos os países é diretamente influenciada pela presença de cordilheiras: no Brasil, o Planalto da Borborema e as serras do Araripe e da Ibiapaba bloqueiam a umidade do Atlântico; na Austrália, a Cordilheira Australiana impede a entrada de umidade do Pacífico, favorecendo climas secos no interior.

Na Austrália, a Cordilheira Australiana intercepta os ventos úmidos do Pacífico, provocando chuvas no litoral e aridez no interior. No Brasil, formações como o Planalto da Borborema reduzem a precipitação no interior nordestino. Ambas as regiões compartilham desafios como baixa densidade populacional, eventos extremos e necessidade de políticas públicas adaptativas.

No Brasil, o Semiárido é abastecido principalmente pela Bacia do Rio São Francisco, com 639 mil km<sup>2</sup>, atendendo mais de 16 milhões de pessoas e sustentando atividades urbanas, agrícolas e industriais. Outras bacias importantes incluem Parnaíba, Jaguaribe, Piranhas-Açu, Paraíba e Apodi-Moxotó, todas com regimes intermitentes e alta variabilidade hídrica. Os aquíferos Urucuia e São Francisco são estratégicos durante estiagens, mas enfrentam desafios como assoreamento, evaporação e gestão fragmentada (ANA, 2023; SGB, 2024).

Na Austrália, a Bacia Murray-Darling, com 1,06 milhão de km<sup>2</sup>, é o principal sistema fluvial, responsável por cerca de 40% da produção agrícola e pelo abastecimento de áreas urbanas e rurais. O Great Artesian Basin, um dos maiores aquíferos do mundo, é vital para regiões áridas. O país investe em tecnologias de monitoramento, irrigação eficiente e políticas robustas de governança hídrica, apoiadas por legislação específica (DCCEEW, 2024; COMMONWEALTH OF AUSTRALIA, 2021).

## CONJUNTO DE DADOS METODOLÓGICOS

A metodologia deste estudo foi delineada para permitir uma análise comparativa dos conflitos pelo uso da água em regiões semiáridas do Brasil e da Austrália, integrando aspectos ambientais, institucionais e tecnológicos. A abordagem adotada buscou identificar como diferentes contextos de escassez e governança influenciam as disputas pelo recurso hídrico. Para isso, foram consideradas variáveis climáticas, territoriais, normativas e sociais, garantindo coerência entre os objetivos da pesquisa e os instrumentos de análise empregados (USGS et al., 2016; COMMONWEALTH OF AUSTRALIA, 2021).

As áreas de estudo foram escolhidas com base em sua relevância socioambiental e representatividade dos conflitos hídricos. No Brasil, foram analisados o Semiárido Nordeste e o Aquífero Urucuia; na Austrália, a Bacia Murray-Darling e o Great Artesian Basin. Esses recortes territoriais possibilitam a comparação entre cenários com desafios semelhantes, porém com arranjos institucionais distintos (ANA, 2023; GA, 2021).

A coleta de dados fundamentou-se em fontes secundárias, incluindo informações climáticas, hidrológicas, socioeconômicas e legais. No Brasil, destacam-se como principais instituições a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), o Instituto Nacional do Semiárido (INSA), a EMBRAPA, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Serviço Geológico do Brasil (SGB). Na Austrália, os dados foram obtidos junto ao Bureau of Meteorology (BOM), ao Geoscience Australia (GA) e ao Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water (DCCEEW) (ANA, 2022; BOM, 2025; DCCEEW, 2024).

A análise envolveu a sistematização de dados sobre precipitação, evapotranspiração, uso e cobertura do solo, disponibilidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas, além de demandas setoriais. Indicadores como precipitação média anual, índices de aridez, balanço hídrico e demanda por setores (agrícola, urbano e industrial) foram empregados. A identificação de padrões espaciais de escassez hídrica, vulnerabilidade e pressão sobre os recursos baseou-se em metodologias de zonas áridas e semiáridas (USGS et al., 2016).

Do ponto de vista institucional, a análise concentrou-se nos marcos legais que orientam a gestão dos recursos hídricos: a Lei nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos no Brasil, e o Water Act 2007, com o Basin Plan 2012, na Austrália. A pesquisa avaliou instrumentos como outorga, fiscalização, comércio de direitos de uso da água e participação social, bem como a adoção de tecnologias de monitoramento e inteligência artificial (COMMONWEALTH OF AUSTRALIA, 2021; ANA, 2023; MDBA, 2024).

A caracterização dos conflitos baseou-se no mapeamento de casos históricos e atuais em setores-chave, como agricultura, abastecimento urbano e uso industrial. Os conflitos foram classificados em quatro categorias principais: acesso desigual, sobreposição de usos, degradação ambiental e disputas institucionais. No Brasil, esses conflitos estão frequentemente ligados à escassez hídrica, infraestrutura limitada e desigualdade no acesso aos recursos (CBHSF, 2024; INSA, [s.d.]). Na Austrália, os conflitos são marcados pela complexidade da governança federativa e pela sobrecarga dos sistemas hídricos, especialmente na Bacia Murray-Darling (MDBA, 2024; DCCEEW, 2024).

A análise multiescalar permitiu compreender a dinâmica territorial dos conflitos, desde disputas locais até tensões interestaduais. A articulação entre diferentes níveis institucionais, a participação comunitária e o uso de tecnologias emergentes foram considerados fundamentais para a resolução sustentável desses conflitos (ANA, 2023; BOM, 2025).

## CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo comparou os conflitos hídricos em regiões semiáridas do Brasil e da Austrália, revelando padrões recorrentes e desafios comuns, como escassez, vulnerabilidade social e pressão por usos múltiplos. A análise multiescalar permitiu identificar tensões locais e regionais, além de destacar a importância da gestão das águas subterrâneas e da participação social.

Apesar das diferenças institucionais e tecnológicas, ambos os países enfrentam limitações na aplicação de seus marcos legais. A Austrália avança com monitoramento eletrônico e comércio de direitos, enquanto o Brasil se destaca pela governança participativa. O intercâmbio de experiências pode fortalecer a cooperação técnica e promover soluções híbridas, adaptadas às realidades locais. A integração entre regulação, tecnologia e sociedade é essencial para construir sistemas hídricos mais resilientes e sustentáveis.

## AGRADECIMENTOS

Ao CONFEA pelo apoio e incentivo à ciência e pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. 2022. Manual de usos consuntivos da água no Brasil. 2. Disponível em: [https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana\\_manual\\_de\\_usos\\_consuntivos\\_da\\_agua\\_no\\_brasil.pdf](https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana_manual_de_usos_consuntivos_da_agua_no_brasil.pdf). Acesso em: 13 maio 2025.
- ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. 2023. Açudes do Semiárido. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/sala-de-situacao/acudes-do-semiarido/acudes-do-semiarido-saiba-mais>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- BOM. AUSTRALIAN BUREAU OF METEOROLOGY. 2025. Climate Data Online. Disponível em: <https://www.bom.gov.au/climate/data/>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- CBHSF. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. 2024. A Bacia. 2024. Disponível em: <https://cbhsaofrancisco.org.br/a-bacia/>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- COMMONWEALTH OF AUSTRALIA 2021. Murray–Darling Basin Plan 2012. Murray-Darling Basin Authority, 2021. Disponível em: <https://www.dccew.gov.au/water/policy/mdb-plan>. Acesso em: 13 maio 2025.
- DCCEEW. DEPARTMENT OF CLIMATE CHANGE, ENERGY, THE ENVIRONMENT AND WATER 2024. Land rangelands. Disponível em: <https://www.dccew.gov.au/environment/land/rangelands>. Acesso em: 12 maio 2025.
- DCCEEW. DEPARTMENT OF CLIMATE CHANGE, ENERGY, THE ENVIRONMENT AND WATER. 2024. Water resources management in Australia. Disponível em: <https://www.dccew.gov.au/water>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2021. Precipitação e evaporação. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga/clima/precipitacao-e-evaporacao>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- EEA. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY 1995. Europe’s Environment: The Dobris Assessment. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/92-9167-056-1/page003.html>. Acesso em: 22 jun. 2025.
- GA. GEOSCIENCE AUSTRALIA. 2021. Great Artesian Basin (GAB). GA, 2021. Disponível em: <https://www.ga.gov.au/scientific-topics/water/groundwater/gab>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- INSA. INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO. [s.d.]. Semiárido Brasileiro: características gerais. Disponível em: <https://www.gov.br/insa/pt-br/semiarido-brasileiro>. Acesso em: 13 maio 2025.
- MDBA. MURRAY-DARLING BASIN AUTHORITY 2024. Murray Darling Basin Plan. Disponível em: <https://www.legislation.gov.au/F2012L02240/2024-07-01/2024-07-01/text/original/pdf>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- SGB. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. 2024. Modelo inovador aplica inteligência artificial para monitoramento dos maiores estoques de água doce do Brasil. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/w/modelo-inovador-aplica-inteligencia-artificial-para-monitoramento-dos-maiores-estoques-de-agua-doce-do-brasil>. Acesso em: 11 maio 2025.
- USGS. UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR; U.S. GEOLOGICAL SURVEY. 2016. Water Availability. Disponível em: <https://www.usgs.gov/special-topics/drought/science/science-topics/water-availability>. Acesso em: 24 jul. 2025.
- UNCCD. UNITED NATIONS CONVENTION TO COMBAT DESERTIFICATION. The Global Threat of Drying Lands: Regional and global aridity trends and future projections. 2024. Disponível em: [https://www.unccd.int/sites/default/files/2024-12/aridity\\_brief.pdf](https://www.unccd.int/sites/default/files/2024-12/aridity_brief.pdf). Acesso em: 1 jul. 2025.