
PANORAMA E ANÁLISE DAS OUTORGAS DE USO/OBRA DA ÁGUA VIGENTE NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ACARAÚ, ESTADO DO CEARÁ

Leonardo de Sousa **RODRIGUES**

Programa de Pós-Graduação em Geografia da UVA (PROPGEU/UVA)

E-mail: leosouzarodrigues85@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7541-9429>

José **FALCÃO SOBRINHO**

Programa de Pós-Graduação em Geografia da UVA (PROPGEU/UVA)

E-mail: falcao.sobral@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7399-6502>

Recebido
Março/2026

Aceito
Junho/2026

Publicado
Junho/2026

Resumo: Este estudo apresenta uma análise das outorgas de uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú, com enfoque na sua distribuição geográfica, nos tipos de mananciais e nas demandas setoriais. Os dados das outorgas vigentes indicam elevada concentração na região metropolitana de Sobral, principalmente associados à irrigação e ao abastecimento urbano. Rios foram identificados como a principal fonte hídrica, seguidos de açudes e poços, refletindo a predominância de mananciais superficiais em regiões semiáridas. As águas subterrâneas, especialmente os poços, desempenham papel complementar para abastecimento humano, atividades industriais, comércio e usos diversos, embora possíveis problemas de qualidade, como contaminação microbiológica e níveis elevados de determinados compostos, ressaltem preocupações com a saúde pública e a necessidade de monitoramento contínuo. O uso industrial e a aquicultura concentraram-se majoritariamente em poços e rios, enquanto o lançamento de efluentes incidiu principalmente sobre cursos d'água. Os resultados demonstram a necessidade de gestão integrada dos recursos hídricos, incluindo regulação, fiscalização, controle de poluição, uso eficiente da água e distribuição equitativa. A implementação de práticas sustentáveis e a diversificação das fontes de captação são essenciais para aumentar a resiliência hídrica e promover o desenvolvimento socioeconômico da região.

Palavras-chave: water resources; Acaraú River; semi-arid; integrated management.

ENVIRONMENTAL LICENSING IN BRAZIL: POLITICAL DISPUTES, ECOLOGICAL CRISIS, AND CONTRIBUTIONS FROM POLITICAL ECOLOGY

Abstract: Environmental licensing is one of the main instruments of Brazilian environmental policy, being central to the regulation of potentially degrading economic activities. This article analyzes the historical process of the constitution of environmental licensing in Brazil, from its institutionalization in the National Environmental Policy to the recent movements of normative flexibility, highlighting the creation of the Special Environmental License through Provisional Measure No. 1,308/2025. From a theoretical-critical approach, based on Political Ecology and Ecosocialism, the study discusses environmental licensing as an arena of disputes between different development projects and conceptions of nature. Methodologically, this is a qualitative research, based on bibliographic review and document analysis. It concludes that the recent changes in environmental licensing express the intensification of contradictions between the logic of capital and ecological limits, reinforcing the need for a structural critique of the hegemonic development model.

Keywords: recursos hídricos; río Acaraú; semiárido; gestión integrada.

PANORAMA Y ANÁLISIS DE LAS CONCESIONES DE USO Y OBRAS HÍDRICAS VIGENTES EN EL ÁREA DE COBERTURA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ACARAÚ, ESTADO DE CEARÁ, BRASIL

Resumen: Este estudio presenta un análisis de las concesiones de uso del agua en la Cuenca Hidrográfica del Río Acaraú, con énfasis en su distribución geográfica, los tipos de fuentes hídricas y las demandas sectoriales. Los datos de las concesiones vigentes indican una elevada concentración en la Región Metropolitana de Sobral, principalmente asociadas al riego y al abastecimiento urbano. Los ríos fueron identificados como la principal fuente hídrica, seguidos por embalses y pozos, reflejando el predominio de recursos hídricos superficiales en regiones semiáridas. Las aguas subterráneas, especialmente los pozos, desempeñan un papel complementario en el abastecimiento humano, las actividades industriales, el comercio y otros usos. Sin embargo, posibles problemas de calidad del agua, como la contaminación microbiológica y las concentraciones elevadas de determinados compuestos, ponen de manifiesto preocupaciones relacionadas con la salud pública y la necesidad de un monitoreo continuo. El uso industrial y la acuicultura se concentraron predominantemente en pozos y ríos, mientras que el vertido de efluentes incidió principalmente sobre los cursos de agua. Los resultados demuestran la necesidad de una gestión integrada de los recursos hídricos, que incluya regulación, fiscalización, control de la contaminación, uso eficiente del agua y distribución equitativa. La implementación de prácticas sostenibles y la diversificación de las fuentes de captación son fundamentales para aumentar la resiliencia hídrica y promover el desarrollo socioeconómico de la región.

Palabras clave: Recursos hídricos; Río Acaraú; Semiárido; Gestión integrada.

INTRODUÇÃO

A Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelece, dentre seus instrumentos de gestão, a outorga do direito de uso dos recursos hídricos (Brasil, 1997). Tal instrumento configura-se como uma autorização administrativa para utilização da água, condicionada à realização de análises técnicas conduzidas pelos órgãos competentes de gestão de recursos hídricos.

Considerando que a água constitui um bem de domínio público, a legislação brasileira veda sua posse privada, atribuindo ao poder público a responsabilidade pela sua alocação. A outorga do direito de uso dos recursos hídricos tem como finalidade garantir o acesso equitativo à água, bem como possibilitar o controle quantitativo e qualitativo dos diferentes tipos de uso (Ribeiro, 2000; França *et al.*, 2018).

Dessa forma, a outorga constitui um mecanismo pelo qual o Estado assegura que o volume ou a vazão concedida estará destinado exclusivamente ao requerente, não podendo ser utilizado por terceiros, conferindo maior segurança jurídica e institucional aos investimentos relacionados ao uso da água (ANA, 2019). Além disso, permite à administração pública exercer gestão sobre a utilização do recurso, promovendo o conhecimento dos usuários, a aplicação de critérios de prioridade e a integração com os demais instrumentos previstos na PNRH.

No Estado do Ceará, a competência para a concessão do direito de uso dos recursos hídricos é atribuída à Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH), conforme disposto na Lei Estadual Nº 14.844/2010, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos. A SRH detém a prerrogativa de autorizar, por meio de ato administrativo, a utilização de águas superficiais e subterrâneas, bem como a realização de intervenções que possam alterar o regime, a quantidade ou a qualidade desses recursos, em conformidade com o Decreto Estadual nº 33.559/2020.

A Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), vinculada à SRH, exerce funções de suporte técnico e operacional, incluindo o recebimento e a análise de solicitações de outorga, bem como a fiscalização do uso dos recursos hídricos no âmbito estadual conforme a Lei nº 17.928.

Adicionalmente, por meio da Resolução ANA Nº 210/2024, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) delegou à SRH a competência para emissão de outorgas relativas ao uso de recursos hídricos de domínio da União localizados no Ceará, excetuando-se determinados

reservatórios considerados estratégicos. Esse modelo de gestão integrada visa assegurar a utilização sustentável e equitativa da água, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social regional.

Cabe ressaltar que levantamentos sobre a demanda pelo uso dos recursos hídricos, bem como sobre as outorgas concedidas em uma bacia hidrográfica, constituem importante subsídio para prevenção de conflitos e mitigação de impactos socioeconômicos associados ao uso da água, exigindo conhecimento detalhado do perfil de utilização e de suas especificidades.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar o panorama das outorgas de direito de uso da água vigentes na Bacia Hidrográfica do Acaraú, contemplando a identificação dos municípios com maior número de outorgas ativas e respectivos volumes outorgados, os principais tipos de uso da água, os maiores volumes concedidos (em metros cúbicos), as principais fontes hídricas utilizadas, entre outros dados relevantes.

METODOLOGIA

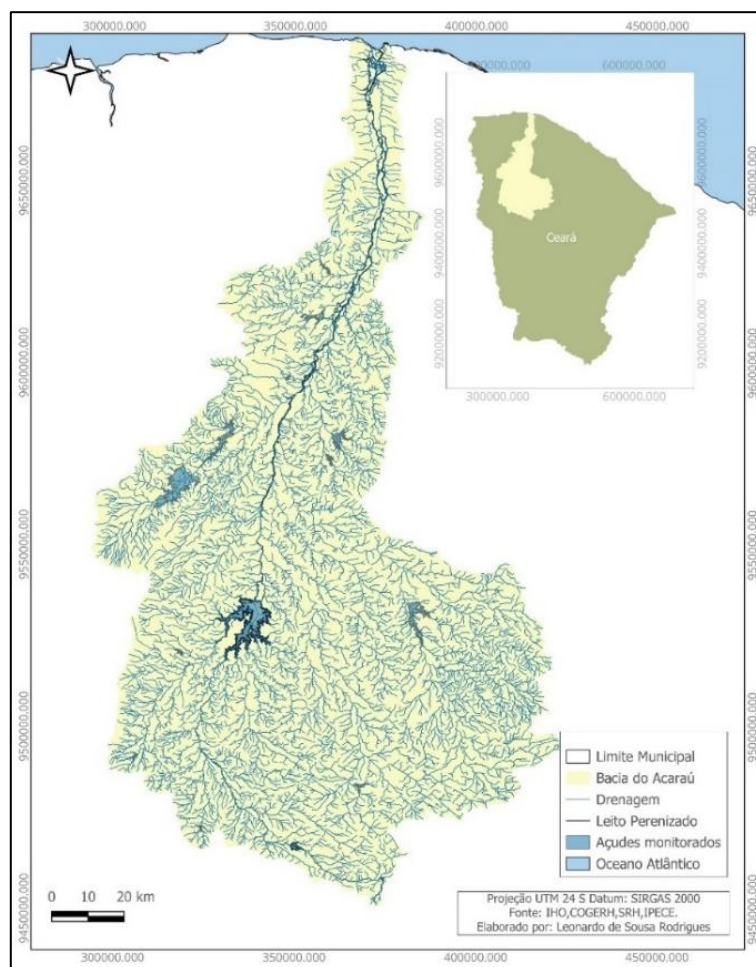
Área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Acaraú está localizada no noroeste do Ceará, abrangendo uma área de drenagem de 14.416 km², o que representa aproximadamente 10% do território estadual (SRH, 2025). Ela é composta por 28 municípios e possui uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 1.707 bilhão de m³, possuindo um total de 15 açudes públicos gerenciados pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), no qual apresenta uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 1.443.763.000 m³ (Sucupira; Pinheiro; Rosa. 2006).

O principal curso d'água é o Rio Acaraú, que nasce na Serra das Matas e percorre 308 km até desaguar no Oceano Atlântico (FALCÃO SOBRINHO, 2020). Os principais afluentes do rio incluem o Rio Jaibaras, na margem esquerda, e os rios dos Macacos, Groaíras, Jacurutu e Sabonete, na margem direita (Lima, 2004). (Figura 1).

No que tange à sua compartimentação geomorfológica, observa-se uma notável heterogeneidade paisagística, caracterizada pela presença de formas de relevo elevadas, que ultrapassam os 1000 metros de altitude, classificadas como maciços residuais. Contrapõem-se a essas elevações os relevos aplainados, com altitudes inferiores a 400 metros, os quais representam aproximadamente 90% da superfície sertaneja (Falcão Sobrinho, 2006).

Figura 1 – Mapa da rede de drenagem da bacia hidrográfica do rio Acaraú com seus principais afluentes



. Fonte: IHO, COGERH, SRH, IPECE. Leonardo de Sousa Rodrigues.

Obtenção e processamento de dados

O presente estudo fundamenta-se em um levantamento de dados secundários disponibilizados pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), órgão responsável pela emissão de outorgas de direito de uso da água no Estado do Ceará, acessados por meio da plataforma institucional (<https://outorgasvigentes.cogerh.com.br/>). Foram utilizados os registros de outorgas vigentes em 2025, complementados por revisão bibliográfica de trabalhos anteriormente publicados sobre a bacia hidrográfica do rio Acaraú.

As informações disponibilizadas pelo órgão gestor foram organizadas em planilhas eletrônicas e processadas no software Microsoft Excel, que permitiu a aplicação de ferramentas de filtragem, organização e análise estatística. A partir desse tratamento inicial, foram elaborados

tabelas e gráficos que sintetizam os principais resultados referentes às outorgas em vigor. Tais produtos foram, posteriormente, analisados e comparados a resultados similares encontrados em pesquisas anteriores sobre a bacia do rio Acaraú e de outras bacias hidrográficas do estado do Ceará.

Para a integração espacial dos dados, empregou-se o Sistema de Informação Geográfica (SIG). As coordenadas geográficas referentes às outorgas e aos limites hidrográficos e administrativos foram obtidas junto à COGERH, IBGE e ANA e posteriormente foram processadas no software QGIS (versão 3.40.5). Esse procedimento possibilitou a espacialização e a representação cartográfica dos dados, favorecendo a análise espacial e a visualização da distribuição geográfica das outorgas.

RESULTADOS

Comparação entre bacias

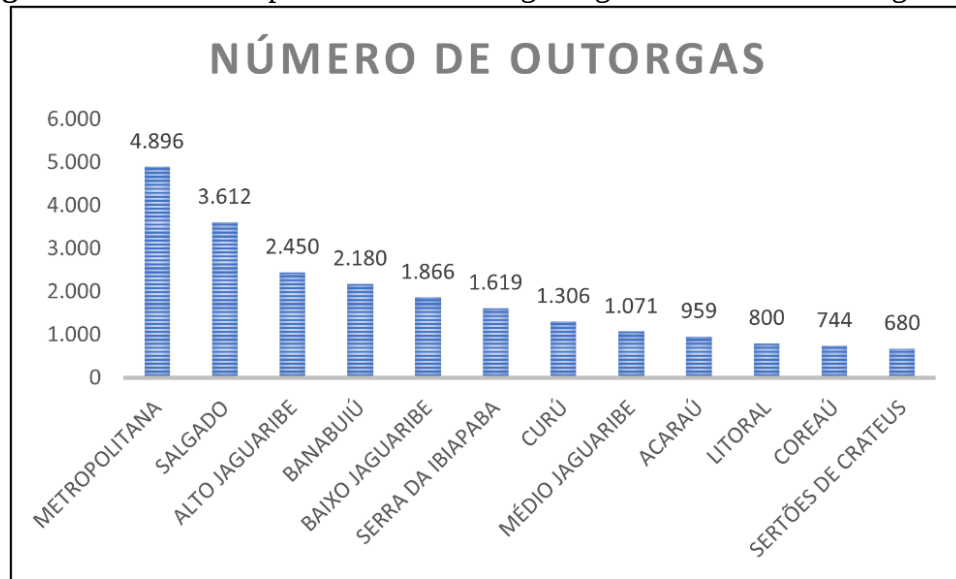
Em maio de 2025, foram registradas 959 outorgas em vigor na bacia hidrográfica do rio Acaraú, correspondendo a 4,3% do total de outorgas concedidas no estado do Ceará (Figura 02). Quando comparada às demais bacias hidrográficas estaduais, observa-se que a bacia Metropolitana concentra o maior número de registros (4.896 outorgas), equivalente a aproximadamente 21,8% do total. Em seguida destacam-se as bacias do Salgado, com 3.612 outorgas (16,1%), e do Alto Jaguaribe, com 2.450 outorgas (10,9%).

Supõem-se que a elevada concentração de outorgas nessas bacias pode ser atribuída a fatores como maior densidade populacional, presença de centros urbanos e polos industriais, além da intensa atividade agropecuária, que ampliam a demanda por recursos hídricos regulados. Pode-se observar também que a bacia do Banabuiú apresenta expressividade nesse contexto, contabilizando 2.180 outorgas (9,7%), sobretudo relacionadas ao uso agrícola.

Por outro lado, as bacias com menor número de registros incluem os Sertões de Crateús (680 outorgas; 3,0%), Coreaú (744; 3,3%) e Litoral (800; 3,6%), podendo ser atrelada a uma menor pressão sobre os recursos hídricos, menor adesão a solicitação de outorga ou possíveis restrições estruturais que limitam o uso intensivo da água. Situação intermediária é observada nas bacias do Baixo Jaguaribe (1.866 outorgas; 8,3%), Serra da Ibiapaba (1.619; 7,2%), Curu (1.306; 5,8%) e Médio Jaguaribe (1.071; 4,8%).

De forma geral, os resultados evidenciam a heterogeneidade espacial na distribuição das outorgas entre as bacias hidrográficas do Ceará, reforçando a importância de uma gestão hídrica regionalizada e fundamentada nas particularidades locais. Essa abordagem se mostra essencial para contemplar as especificidades hidrológicas, econômicas e sociais de cada mesorregião do Ceará, assegurando, assim, a sustentabilidade e a equidade na regularização dos recursos hídricos.

Figura 2 – Gráfico do panorama das outorgas vigentes nas bacias hidrográficas do Ceará



Fonte: Organização: os autores.

Quando comparados com o estudo de Costa (2011), que examinou a dinâmica das outorgas de direito de uso da água no período de 1996 a 2010, observa-se um incremento substancial no número absoluto de registros em praticamente todas as bacias hidrográficas do Ceará.

Segundo Costa (2011), as bacias Metropolitana, do Salgado e do Alto Jaguaribe já se destacavam, até 2010, pela maior concentração de outorgas concedidas. Esse padrão se manteve em 2025, embora em escala consideravelmente ampliada. A bacia Metropolitana, que no levantamento do autor contabilizava pouco mais de mil outorgas, passou a registrar 4.896 em 2025, representando 21,8% do total estadual. De forma análoga, a bacia do Salgado evoluiu de aproximadamente 800 para 3.612 registros (16,1%), enquanto o Alto Jaguaribe passou de cerca de 500 para 2.450 (10,9%).

A bacia do Banabuiú, cuja participação era secundária no estudo de Costa (2011), apresentou crescimento expressivo, alcançando 2.180 outorgas em 2025 (9,7%). Esse resultado pode sugerir uma busca pela regularização formal da solicitação de outorgas ou ainda a intensificação do uso da água. Em contrapartida, bacias como Coreaú, Sertões de Crateús e Litoral permaneceram entre aquelas com menor representatividade relativa, embora também tenham apresentado incremento no número absoluto de registros.

De modo geral, a comparação entre os períodos pode levar a supor dois processos complementares: (i) a ampliação da cobertura do sistema de outorga, que passou a regular de forma mais abrangente os diferentes usos da água no estado, e (ii) o aumento da demanda hídrica, possivelmente associado a fatores como crescimento populacional, intensificação da agropecuária irrigada e expansão de polos industriais e urbanos.

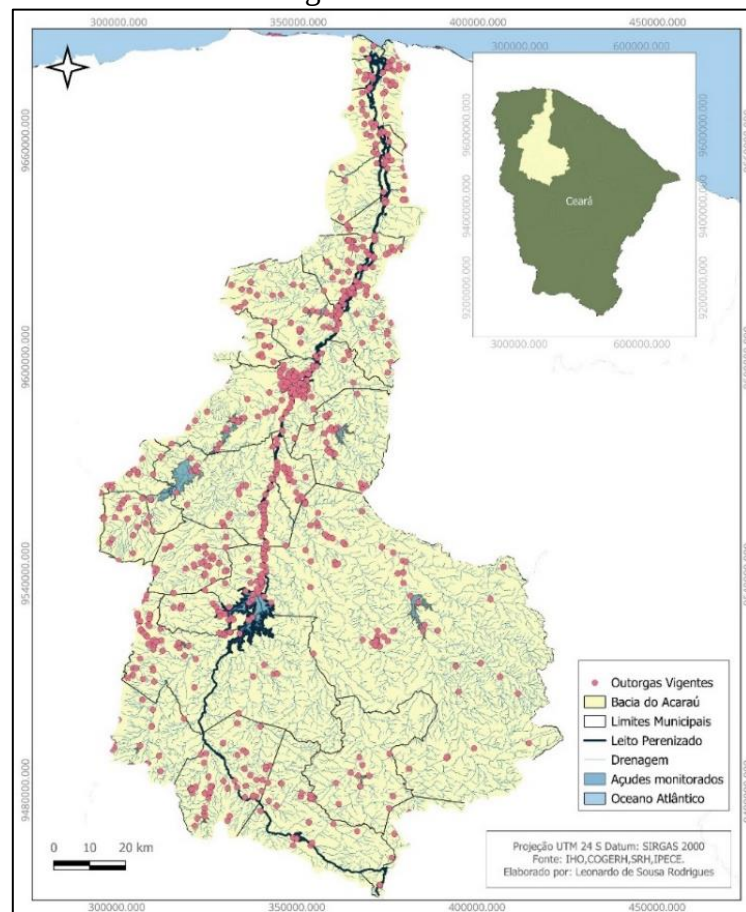
Comparação entre municípios

A análise da distribuição espacial das outorgas na bacia hidrográfica do rio Acaraú evidencia significativa concentração no município de Sobral, que reúne 165 registros, correspondendo a 17,0% do total (Figura 3). Em seguida, destacam-se os municípios de Santana do Acaraú, com 94 outorgas (9,7%), e Santa Quitéria, com 88 registros (9,1%). Outros municípios relevantes incluem Cariré, com 69 outorgas (7,1%), Acaraú e Ipu, ambos com 53 registros (5,5%), além de Nova Russas, que contabiliza 52 outorgas (5,4%).

Municípios como Massapê, Varjota, Reriutaba e Cruz apresentam valores intermediários, com participações variando entre 3,9% e 2,9%. Em contrapartida, localidades como Ibiapina registram os menores quantitativos, com apenas uma outorga concedida (0,1%).

Ressalta-se, ainda, que alguns municípios, a exemplo de Monsenhor Tabosa e Ibiapina, possuem outorgas vinculadas a bacias hidrográficas limítrofes, como Banabuiú, Coreaú, Serra da Ibiapaba, Litoral e Sertões de Crateús. Tal aspecto pode evidenciar a sobreposição territorial entre diferentes unidades hidrográficas e reforça a necessidade de análises integradas para a adequada compreensão da dinâmica regional de uso dos recursos hídricos.

Figura 3 – Mapa de localização das outorgas vigentes na abrangência do território da bacia hidrográfica do Acaraú



. Fonte: IHO, COGERH, SRH, IPECE. Leonardo de Sousa Rodrigues.

Comparação entre números de outorgas

A análise da distribuição das outorgas por categoria de uso dos recursos hídricos evidencia que a irrigação agrícola representa a principal demanda, com 252 registros, correspondendo a 26,3% do total. Em seguida, destaca-se o abastecimento humano, com 251 registros (26,2%). O setor de serviços e comércio apresenta relevância intermediária, com 119 ocorrências (12,4%), seguido pela dessedentação animal, com 116 registros (12,1%), e pelo uso industrial, com 113 registros (11,8%). Em menor escala, observam-se as categorias “demais usos” (50 registros; 5,2%), lançamento de efluentes (39 registros; 4,1%) e aquicultura (19 registros; 2,0%).

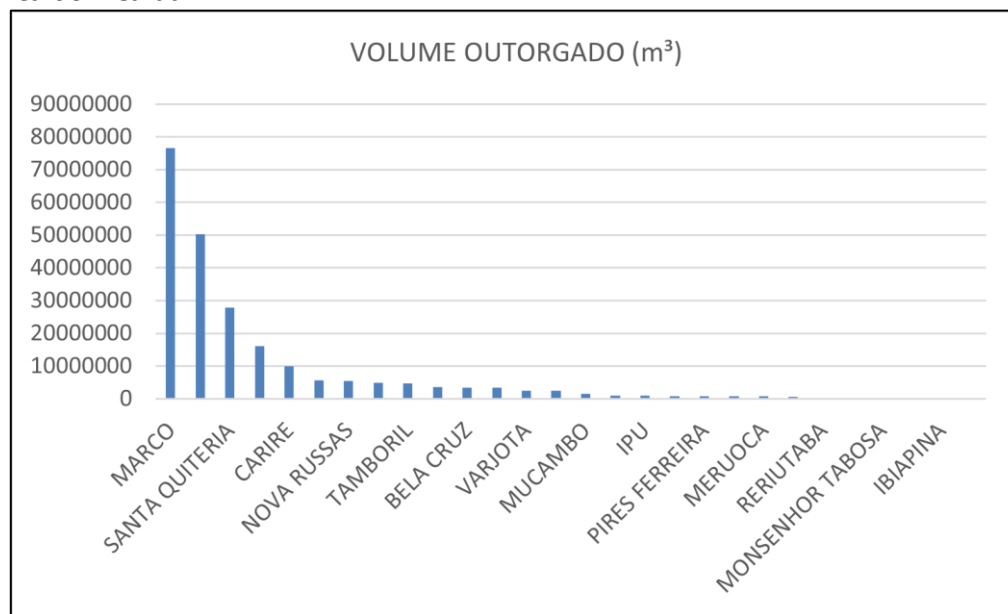
Esses resultados indicam a predominância das atividades agrícolas e do abastecimento populacional como principais demandas sobre os recursos hídricos, corroborando padrões

identificados em estudos anteriores realizados no estado do Ceará (FRANÇA *et al.*, 2018), bem como em outros estados brasileiros (Sant'anna; Caramello; Figueiredo, 2022).

Comparação entre os volumes de outorgas por município

A análise do volume de água outorgado por município evidencia uma distribuição destinta dos recursos hídricos na região (Figura 4). O município de Marco apresenta o maior volume concedido, com aproximadamente 76.582.603 m³, correspondendo a 34,12% do total. Em seguida, Sobral registra 50.325.708 m³ (22,42%), e Santa Quitéria, 27.760.720 m³ (12,37%), demonstrando uma concentração significativa das outorgas nesses municípios.

Figura 4 – Gráfico com o panorama das outorgas vigentes nos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Acaraú



Fonte: Organização: os autores.

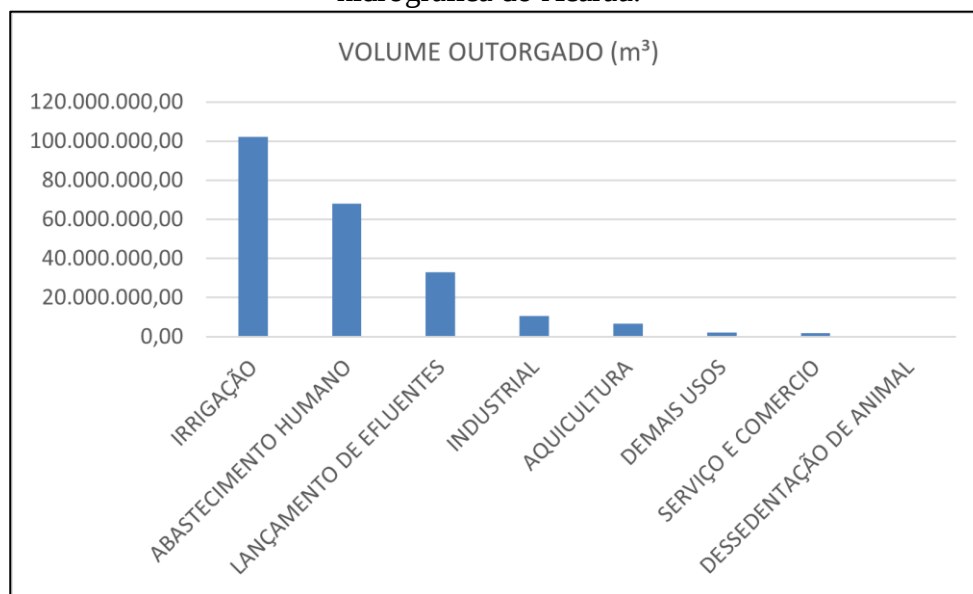
Os dados indicam que determinados municípios concentram atividades com elevada demanda hídrica, provavelmente associada a agricultura irrigada como no Perímetro Irrigado do Baixo Acaraú, atividades industriais e o abastecimento urbano em larga escala nas proximidades da região metropolitana de Sobral. Em contrapartida, alguns municípios apresentam volumes significativamente inferiores. É o caso de Alcântaras, que não possui registros de volume outorgado vinculados à bacia do Acaraú, bem como Ibiapina (18.133 m³; 0,01%), Ipueiras (52.014 m³; 0,02%) e Monsenhor Tabosa (71.714 m³; 0,03%), todos com volumes inferiores a 100 mil m³. Essa

variação pode refletir diferenças na demanda local, ausência de solicitações formais de outorga ou influência de outorgas vinculadas a bacias hidrográficas adjacentes.

Comparação entre os volumes de outorgas por tipo de uso

A análise dos volumes de água outorgados por categoria de uso revelou que a irrigação agrícola é a atividade com maior demanda hídrica, contabilizando aproximadamente 102.142.900 m³, equivalentes a 45,51% do total (Figura 5). Esses dados podem evidenciar a forte relação de recursos hídricos para a agricultura irrigada na região. Em seguida, destaca-se o uso destinado ao abastecimento humano, com um volume de 68.121.480 m³ (30,35%), refletindo a relevância da água para o consumo direto da população, bem como para os serviços urbanos associados.

Figura 5 – Gráfico com o panorama do volume outorgado por tipo de uso vigente na bacia hidrográfica do Acaraú.



Fonte: Organização: os autores.

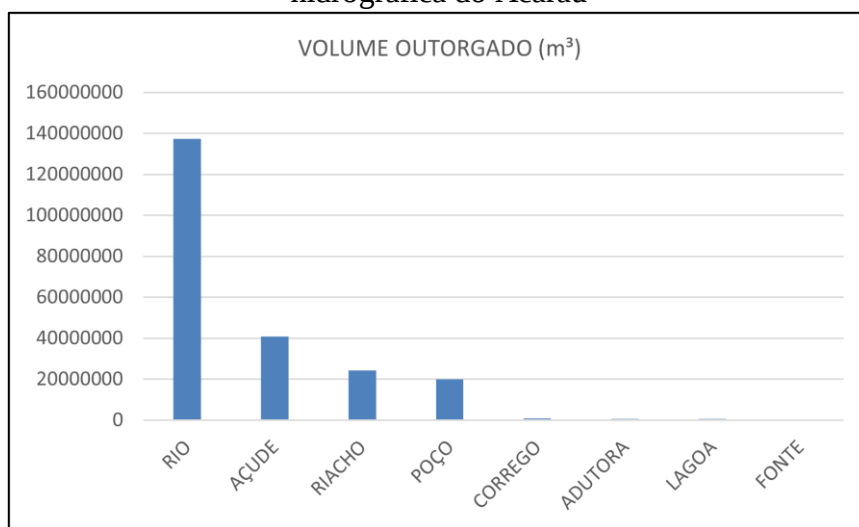
A terceira maior categoria em termos de volume de água outorgado refere-se ao lançamento de efluentes, totalizando 33.128.860 m³, o que corresponde a 14,76% do total. Esse valor evidencia a magnitude da carga de retorno aos corpos hídricos e ressalta a importância de estratégias eficazes de controle e tratamento adequado dos efluentes. O uso industrial apresenta um volume de 10.496.530 m³ (4,68%), refletindo a demanda hídrica associada a processos produtivos e atividades econômicas do setor industrial.

No que se refere à aquicultura — definida como o cultivo de organismos aquáticos em ambientes controlados —, o volume outorgado é de 6.570.947 m³ (2,93%). Apesar de inferior aos volumes observados nas demais categorias, esse valor mantém relevância no contexto da necessidade de práticas sustentáveis no uso dos recursos hídricos. Tipologias como serviços e comércio, dessedentação animal e demais usos representam, individualmente, menos de 1,00% do total.

Comparação entre os volumes de outorgas por tipo de manancial

No levantamento realizado, também foi analisada a distribuição do volume de água outorgado por tipo de manancial, com o intuito de identificar os corpos hídricos com maior demanda (Figura 1c). Os resultados indicam que os rios constituem a principal fonte de captação de água, apresentando um volume total outorgado de aproximadamente 137.401.700 m³, correspondente a 61,22% do total. Esse valor pode ser explicado pela maior vazão, acessibilidade e capilaridade territorial desses corpos hídricos, características que os tornam fontes preferenciais para múltiplos usos, incluindo irrigação, abastecimento humano e lançamento de efluentes.

Figura 7 – Gráfico com o panorama do volume outorgado por tipo de manancial vigente na bacia hidrográfica do Acaraú



Fonte: Organização: os autores.

Na segunda posição, os açudes apresentaram um volume outorgado de 40.779.860 m³, correspondente a 18,17% do total, desempenhando papel relevante especialmente em regiões semiáridas, onde atuam como reservatórios estratégicos para períodos de escassez hídrica. Os riachos totalizaram 24.156.220 m³ em volume outorgado, seguidos pelos poços, com 20.055.860

m³ (10,76%), reforçando uma dependência significativa de águas subterrâneas e de pequenos cursos d'água, frequentemente utilizados em áreas rurais e por comunidades isoladas. Por sua vez, os córregos e lagos apresentaram os menores volumes outorgados entre os mananciais de superfície analisados, 0,36% e 0,25%, respectivamente, possivelmente em razão de sua menor capacidade de vazão.

As fontes subterrâneas, representadas principalmente pelos poços, corresponderam a aproximadamente 20.055.860 m³, equivalendo a 8,94% do total outorgado. Contudo, a análise evidencia a predominância do uso de mananciais superficiais, especialmente rios, como principal fonte de recursos hídricos outorgados.

Comparação entre manancial e tipo de uso

A análise realizada contemplou a caracterização e quantificação dos diversos usos atribuídos aos mananciais hídricos, discriminados segundo sua tipologia: adutoras, açudes, córregos, fontes, lagoas, poços, riachos e rios. As categorias de uso avaliadas incluíram abastecimento humano, aquicultura, usos diversos, dessedentação animal, uso industrial, irrigação, lançamento de efluentes e atividades comerciais e de serviços.

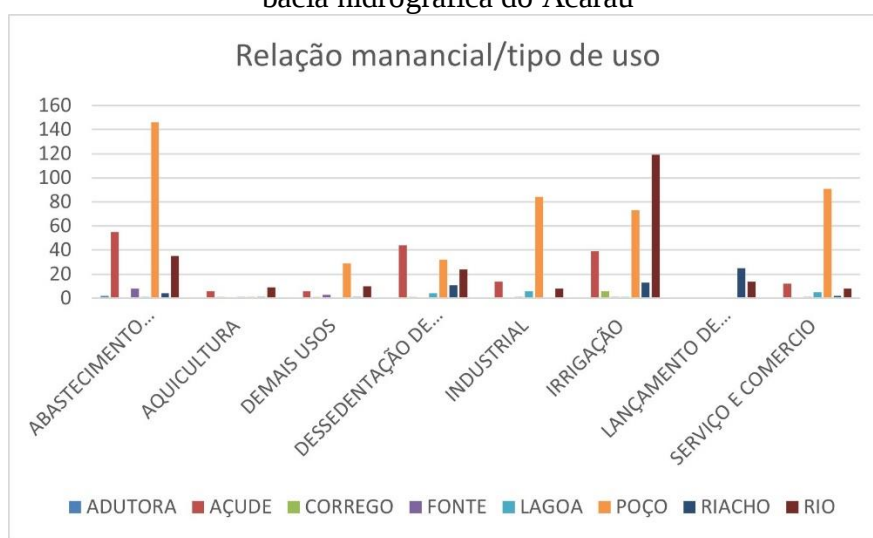
Os poços destacaram-se como uma fonte hídrica para abastecimento humano em número de outorgas solicitadas, com 146 registros, podendo evidenciar uma dependência ainda significativa das águas subterrâneas para consumo doméstico (Figura 8). A utilização de poços para abastecimento humano no estado do Ceará é uma prática amplamente difundida, especialmente devido à irregularidade pluviométrica característica da região. Entretanto, estudos científicos apontam preocupações relevantes quanto à qualidade da água proveniente desses mananciais, representando riscos à saúde pública.

Pesquisas conduzidas entre 2008 e 2010, abrangendo 230 amostras de poços em cinco macrorregiões do Ceará, indicaram que 40% das amostras apresentaram coliformes totais e 12,2% continham *Escherichia coli*. Adicionalmente, aproximadamente 10% das amostras evidenciaram contaminação por matéria orgânica, detectada por parâmetros físico-químicos como amônia, nitrito, nitrato e cloretos (Costa; Paixão, 2012). Em municípios como Juazeiro do Norte, Ceará, análises de poços tubulares realizadas entre 2016 e 2022 identificaram níveis de nitrato acima dos limites estabelecidos pela legislação vigente, atribuídos à ausência de sistema de esgotamento sanitário adequado (Silva, 2020). Em outro contexto, no estado de Goiás, estudos revelaram

contaminação viral em 30% das amostras de água de poços, destacando a presença de rotavírus, adenovírus humano e enterovírus, associados a doenças gastrointestinais (BORDONI, 2022). Assim, embora a dependência de águas subterrâneas para abastecimento humano no Ceará seja necessária devido às condições climáticas, ela apresenta desafios significativos relacionados à qualidade da água. A contaminação microbiológica e química, frequentemente vinculada à insuficiência de saneamento básico, evidencia a necessidade urgente de investimentos em infraestrutura sanitária, monitoramento contínuo da qualidade da água e implementação de medidas preventivas que assegurem a saúde pública e a segurança hídrica da população.

Em termos de abastecimento, os açudes (55 registros) e os rios (35 registros) também se destacaram, ressaltando a relevância dos corpos hídricos superficiais de maior porte nesse contexto. No que concerne à irrigação, observou-se predomínio do uso de rios (119 ocorrências), em consonância com sua maior capacidade volumétrica e disponibilidade associada à perenidade do leito. Poços (73 registros) e açudes (39 registros) apresentaram participação expressiva, configurando-se como possíveis alternativas complementares para a atividade agrícola.

Figura 8 – Gráfico com o panorama sobre a relação de manancial com tipo de uso vigente na bacia hidrográfica do Acaraú



Fonte: Organização: os autores.

A utilização dos mananciais para aquicultura foi mais expressiva nos rios (9 registros), seguida por açudes (seis) e, em menor escala, por riachos e lagos (um cada). Acredita-se que tal distribuição pode estar atrelada a preferência por corpos hídricos com fluxo contínuo e boa oxigenação para a atividade aquícola.

No que tange à dessedentação de animais, os açudes (44), poços (32) e rios (24) foram os mananciais mais frequentemente utilizados, o que denota sua importância estratégica no suporte às atividades pecuárias, sobretudo em áreas rurais. Estudos apontam que, embora as preocupações com a qualidade da água geralmente se concentrem nas destinadas ao consumo humano, a água utilizada para dessedentação animal frequentemente não recebe monitoramento adequado, o que pode comprometer a saúde dos animais (Lima; Garcia, 2008). Nesse contexto, o gerenciamento dos reservatórios de água deve contemplar o monitoramento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da qualidade da água, permitindo a identificação de possíveis fontes de poluição que possam afetar o uso a que estes reservatórios se destinam, especialmente no que se refere ao consumo humano e dos animais.

A dessedentação animal no semiárido brasileiro enfrenta desafios relacionados à qualidade da água disponível. É fundamental que os produtores rurais e gestores públicos adotem práticas de manejo sustentável da água, implementem tecnologias de tratamento como tratamento simplificado, como desinfecção por radiação solar (Magalhães, 2014), assim como promover a conscientização sobre a importância da qualidade da água para a saúde animal e a produtividade agropecuária.

O uso industrial das águas mostrou-se concentrado nos poços (84 registros). Açudes (14) e rios (8) também foram utilizados, ainda que em menor intensidade. A análise dos dados relativos ao lançamento de efluentes indicou maior incidência nos riachos (25 registros) e rios (14), o que pode sugerir possíveis pressões antrópicas sobre os corpos hídricos superficiais, especialmente os de menor porte, potencialmente mais sensíveis à degradação ambiental.

As atividades de serviços e comércio também apresentaram elevada utilização de poços (91 registros). Por fim, os usos diversos foram mais frequentes nos poços (29 registros), seguidos por rios (10) e açudes (6), demonstrando a versatilidade e multifuncionalidade desses mananciais frente às demandas locais.

Outorgas para execução de obra

O Decreto Estadual nº 31.076, publicado no Diário Oficial do Estado em 17 de dezembro de 2012, regulamenta tanto a outorga de uso quanto a execução de obras e serviços que interfiram nos recursos hídricos. A outorga do direito de uso de recursos hídricos constitui um ato administrativo de competência do Secretário dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, mediante

o qual é concedido o uso de determinado recurso hídrico, observando-se as condições e termos estabelecidos no ato correspondente, sem prejuízo das demais exigências de licenciamento ambiental sob a responsabilidade das instituições competentes.

De forma análoga, a outorga para execução de obras ou serviços de interferência hídrica é autorizada para a realização de intervenções que possam alterar o regime, a quantidade ou a qualidade dos recursos hídricos, nos termos e condições especificados no ato, igualmente sem prejuízo das demais exigências de licenciamento ambiental exigidas pelas entidades competentes.

As solicitações abrangem obras como barragens de regularização, passagens molhadas, diques de proteção e recondução do leito dos corpos d'água, conforme a finalidade e o impacto previsto de cada intervenção.

A análise das outorgas de obras concedidas no estado do Ceará revelou um total de 2.617 registros, distribuídos entre as doze bacias hidrográficas cearenses. Observou-se uma expressiva concentração na Bacia Metropolitana, responsável por 54,1% do total de outorgas. Em seguida, destacam-se as bacias do Salgado (9,6%), Acaraú (6,6%) e Coreaú (5,3%), que também apresentam participação relevante no conjunto das autorizações concedidas.

As bacias do Curú (4,6%), Alto Jaguaribe (4,3%), Baixo Jaguaribe (4,2%) e Banabuiú (4,1%) compõem um grupo intermediário em termos de representatividade. Por outro lado, as bacias Litorânea (3,0%), Serra da Ibiapaba (1,5%), Sertões de Crateús (1,4%) e Médio Jaguaribe (1,2%) registraram os menores percentuais de outorgas, o que pode estar associado a limitações hidrogeológicas (Bonfim; Freire; Gomes, 2020) ou menor grau de formalização das captações.

A análise dos dados referentes às outorgas de execução de obras na bacia hidrográfica do Acaraú evidencia a predominância de usos associados a aquíferos subterrâneos, podendo refletir o papel estratégico desses mananciais no contexto de disponibilidade hídrica do semiárido cearense. Conforme destacado por Rebouças (2006), a utilização dos aquíferos no estado do Ceará intensificou-se a partir da década de 1970, apresentando crescimento contínuo devido a uma combinação de fatores, como o avanço das técnicas de perfuração de poços.

Considerando apenas as outorgas vigentes, observa-se que o maior número de concessões corresponde ao tipo de manancial “Aquífero”, com 99 registros, seguido pelos mananciais superficiais classificados como “Rio/Riacho/Córrego”, com 48 outorgas, e, em menor proporção, por “Outros mananciais”, que totalizam 22 registros. Cabe salientar, frente à crescente pressão sobre os aquíferos subterrâneos, a importância contínua da implementação e efetivação de políticas

públicas e planos de gestão que valorizem a participação social e promovam a utilização racional e sustentável das águas subterrâneas (Costa; Feitosa, 2007).

No que se refere à tipologia das obras outorgadas, verificou-se que as estruturas destinadas à captação subterrânea por meio de poços representam a categoria mais expressiva. Em seguida, destacam-se as passagens molhadas, com 28 outorgas, e as atividades de extração de areia e/ou argila em corpos hídricos (Figura 9), com 18 registros. Outras modalidades, como barragens de nível ou derivação e barragens de regularização, aparecem de forma pontual, com apenas uma outorga concedida para cada tipo.

Figura 9 – Fotografias dos principais tipos de obras de execução em recursos hídricos outorgados na Bacia Hidrográfica do Acaraú



a. Passagem molhada; b-c. Extração de areia; d. Poço.
Fonte: Leonardo de Sousa Rodrigues.

A associação entre o tipo de manancial e a natureza das obras evidencia a predominância do uso de aquíferos. As construções de poços estão exclusivamente vinculadas a mananciais subterrâneos, correspondendo à totalidade das outorgas concedidas para essa categoria. Fatores adicionais que estimulam a perfuração de poços incluem o menor custo de implantação em

comparação com a construção de açudes, bem como a redução das distâncias necessárias para a adução (Sahuqui; Lluria, 2002).

O aprofundamento do conhecimento sobre os aquíferos, aliado à implementação de políticas públicas eficazes de gestão hídrica — nas quais a outorga de uso constitui um elemento central — revela-se cada vez mais indispensável para a utilização sustentável desses recursos. Apesar de apresentarem vazões relativamente reduzidas no contexto cearense, os mananciais subterrâneos têm potencial para complementar a matriz hídrica estadual e oferecer maior segurança ao abastecimento humano, especialmente em comunidades rurais isoladas (FRANÇA *et al.*, 2018).

Por sua vez, as obras em mananciais superficiais englobam majoritariamente passagens molhadas (28 outorgas) e atividades de extração de areia (18 outorgas), o que pode demonstrar usos diversificados dos corpos hídricos fluviais. Diante disso, o acompanhamento das atividades de extração de areia, por meio da concessão de outorgas, deve viabilizar o manejo sustentável desse recurso, reduzindo os impactos ambientais e a degradação de habitats naturais, frequentemente decorrentes das técnicas convencionais de extração. Essa prática, juntamente com métodos de mitigação e compensação ambiental eficientes, devem favorecer a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade, promovendo um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental.

Em síntese, a estrutura das outorgas concedidas na bacia do Acaraú demonstra um predomínio das captações subterrâneas em detrimento das intervenções em mananciais superficiais, o que reflete tanto as características hidrogeológicas regionais quanto a busca por maior segurança hídrica frente à irregularidade das precipitações no semiárido. Esses resultados evidenciam a necessidade de gestão integrada entre águas superficiais e subterrâneas, de modo a assegurar a sustentabilidade dos usos outorgados e a proteção dos mananciais frente à intensificação da demanda hídrica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das outorgas vigentes na Bacia do Acaraú evidenciou uma expressiva concentração das concessões em determinados municípios, com destaque para Sobral, Marco e Santa Quitéria, os quais apresentam os maiores volumes de água outorgados e número de registros. Essa distribuição pode ajudar a traçar uma correlação com a presença de atividades de elevada demanda hídrica, notadamente a agricultura irrigada e o abastecimento urbano.

Constatou-se, ainda, a predominância do uso de mananciais superficiais, especialmente rios, como principais fontes hídricas, o que pode ajudar a compreender as possíveis vulnerabilidades da bacia frente à variabilidade climática e à escassez hídrica. A dependência significativa de rios e de outros mananciais superficiais, combinada à crescente demanda por abastecimento humano, irrigação, dessedentação animal, aquicultura, atividades industriais e serviços urbanos, reforça a necessidade de estratégias de gestão integrada que contemplem o uso racional e sustentável dos recursos hídricos.

Observou-se também a importância complementar das águas subterrâneas, especialmente poços, no atendimento a demandas domésticas, industriais e comerciais. Contudo, o monitoramento da qualidade dessas águas é altamente desejável, considerando os riscos de contaminação microbiológica e química, particularmente em áreas com saneamento básico inadequado. Esse cenário ressalta a necessidade de políticas públicas que incluam a diversificação das fontes de captação, o controle da poluição, tratamento adequado e o monitoramento contínuo da quantidade da água.

Diante desse contexto, é imperativo o fortalecimento da gestão integrada de recursos hídricos na Bacia do Acaraú, por meio de ações de regulação, fiscalização, monitoramento, planejamento estratégico e incentivo ao uso eficiente da água. A implementação de práticas sustentáveis, aliada à equidade no acesso aos recursos hídricos e ao desenvolvimento de infraestrutura de saneamento adequada, constitui elemento central para a resiliência hídrica da bacia e para a promoção do desenvolvimento sustentável regional.

REFERENCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos. **Conjuntura recursos hídricos Brasil**, Brasília, 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Resolução ANA nº 210, de 17 de setembro de 2024**. Delega competência e define os critérios e procedimentos para a emissão de outorgas preventivas e de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União no Estado do Ceará. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2024/210>. Acesso em: 25 de mar. 2025.

BONFIM, F.; FREIRE, G. S.; GOMES, D. F. Avaliação do aporte de água no município de Crateús-CE, em anos sucessivos de seca. **Educação Ambiental Em Ação**, Novo Hamburgo, v. 21, n. 80, 2020.

BORDONI, G. P. **Indicadores de contaminação viral em amostras de água consumida em regiões rurais de Goiás**. Universidade Federal de Goiás, 2020. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/fa87af4a-b595-4205-a0b6-f5ef74ca6c56/full>. Acesso em: 25 de mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, DF: Presidência da República, 1997.

CEARÁ. Governo do Estado, Secretaria dos Recursos Hídricos. **Comitê da Bacia Hidrográfica do Acaraú**. Fortaleza, 2025. Disponível em: <https://www.srh.ce.gov.br/comite-da-bacia-hidrografica-do-acarau/>. Acesso em: 22. jun. 2025.

CEARÁ. Governo do Estado. **Lei Nº17.928, 16.02.2022**. Confere nova redação à lei n.º 12.217, de 18 de novembro de 1993, que cria a companhia de gestão dos recursos hídricos do Ceará – COGERH. Diário Oficial do Estado do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: <https://bela.al.ce.gov.br/>. Acesso em: 22. jun. 2025.

CEARÁ. Governo do Estado. **Decreto nº 33.559, de 29 de abril de 2020**. Regulamenta os artigos 6º a 13 da lei estadual nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010, referentes à outorga preventiva, de direito de uso dos recursos hídricos e de execução de obras e serviços de interferência hídrica, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://www.srh.ce.gov.br/decretos-2020/>. Acesso em: 22. jun. 2025.

CEARÁ. Governo do Estado. **Lei Estadual nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. Diário Oficial do Estado do Ceará, Fortaleza, 2010. Disponível em: <https://www.srh.ce.gov.br/lei-14-844-2010/>. Acesso em: 22. jun. 2025.

COSTA, C. L.; PAIXÃO, G. **Avaliação da qualidade das águas subterrâneas em poços do estado do Ceará**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/5236>. Acesso em: 22 jun. 2025.

COSTA, J. N. A. **Análise da outorga de direito de uso dos recursos hídricos no estado do Ceará**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil: Recursos Hídricos) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

COSTA, W. D.; FEITOSA, F. A. C. **Comportamento das bacias sedimentares da região semiárida do Nordeste brasileiro**, Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, 2007.

FALCÃO SOBRINHO, J. **Relevo, elemento âncora na dinâmica da paisagem verde-cinza do Acaraú, no Estado do Ceará**. 2006. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FALCAO SOBRINHO, J. **A Natureza do Vale do Acaraú: um olhar através das sinuosidades do relevo**. 1. ed. Sobral: SertãoCult, 2020. v. 1.

FRANÇA, J. M. B.; LUNA, R. M. L.; MONTEIRO, C. M. G.; SOUSA, J. A. C.; CAPELO NETO, J. Panorama das outorgas de uso dos recursos hídricos no Estado do Ceará no período de estiagem 2009-2017. **Águas Subterrâneas**. Ano 32, n. 1. São Paulo, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.14295/ras.v32i2.29118>.

GRANZIERA, M. L. M, **Direito de águas**: disciplina jurídica das águas doces. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2014.

LIMA, E. C. **Análise e manejo geoambiental das nascentes do alto rio Acaraú: Serra das Matas – CE**. 2004. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2004.

LIMA, J. P.; GARCIA, M. A. Monitoramento da qualidade da água para dessedentação animal. In: ENCONTRO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SERGIPE, 14., 2008, Aracaju. **Anais [...]**. Aracaju: Semarh, 2008.

MAGALHÃES, Y. A. Qualidade microbiológica e físico-química da água dos açudes urbanos utilizados na dessedentação animal em Sobral, Ceará. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 6, p. 621-627, 2014.

REBOUÇAS, A. C. Águas Subterrâneas. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUN-DISI, J.G. (org.). **Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2006.

RIBEIRO, M. M. R. **Alternativa para a outorga e a cobrança pelo uso da água**: simulação de um caso. 2000. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

SAHUQUILLO, A.; LLURIA, M. Conjunctive use as potential solution for stressed aquifers: social constraints. In: LLAMAS, M. Ramon; CUSTODIO, Emilio (ed.). **Intense use of groundwater**: challenges and opportunities. Lisse: A. A. Balkema Publishers, 2003. p. 289-300.

SANT'ANNA, D.; CARAMELLO, N. D. A.; FIGUEIREDO, D. M. de. Dinâmica do uso da água e solicitação de outorga na área de atuação do comitê de bacia hidrográfica dos rios Branco e Colorado – Rondônia, Brasil. **Revista Presença Geográfica**, v. 9, n. 3, p. 53–73, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36026/rpgeo.v9i2.7043>

SILVA, L. B. da. **Qualidade da água subterrânea que abastece Juazeiro do Norte – CE**: relação com cobertura de esgoto e densidade populacional. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) – Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé, 2020. Disponível em: <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/15501>. Acesso em: 22 jun. 2025.

SUCUPIRA, P. A. P.; PINHEIRO, L. S.; ROSA, M. de F. Caracterização morfológica do médio e baixo curso do Rio Acaraú.Ceará-Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 3. 2006. Rio de Janeiro, **Anais [...]**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2006.