



ISSN: 2447-3359

REVISTA DE GEOCIÊNCIAS DO NORDESTE

Northeast Geosciences Journal

v. 10, nº 2 (2024)

<https://doi.org/10.21680/2447-3359.2024v10n2ID36176>



Impactos socioeconômicos e ambientais: uma avaliação do entorno do açude Realejo, Crateús-CE

Socioeconomic and environmental impacts: an assessment of the surroundings of the Realejo dam, Crateús-CE

Gabriele de Souza Batista¹; Mauro Normando Macêdo Barros Filho²; Ayrton Flavio Nascimento de Sousa³; Jhessika Angell Alves e Silva⁴; Lorena Rayssa Cunha França⁵; Patricia Herminio Cunha⁶

¹ Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande/PB, Brasil. Email: gabriele.souza@estudante.ufcg.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1518-4052>

² Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande/PB, Brasil. Email: mauro.barrosfilho@ufcg.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9811-8327>

³ Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande/PB, Brasil. Email: ayrtonflavios@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2881-211X>

⁴ Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande/PB, Brasil. Email: jhessikaangell@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7379-4548>

⁵ Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande/PB, Brasil. Email: lorenarayssacf@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6261-2753>

⁶ Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande/PB, Brasil. Email: patricia.herminio@professor.ufcg.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6937-0817>

Resumo: Em 1980, o Açude Realejo foi construído no Estado do Ceará a fim de atender demandas relacionadas ao abastecimento humano rural, a agricultura e a pesca de espécies nativas. Mediante sua construção, é fundamental compreender as dinâmicas entre a água e a população rural, no que diz respeito a disponibilidade hídrica, as práticas agrícolas e o bem-estar socioeconômico da comunidade. O estudo objetiva avaliar os impactos nos âmbitos social, econômico e ambiental gerados pela construção do Açude Realejo, localizado no Município de Crateús - CE, ao longo de quatro períodos distintos: 1980-1990, 1991-2011, 2012-2017 e 2018-2022. Utilizou-se dados históricos, história oral, cartografia social e sensoriamento remoto para avaliar o uso e ocupação do entorno do reservatório. Nota-se que a construção do reservatório favoreceu o crescimento da agricultura irrigada e o aumento dos aglomerados humanos na região (633,3% maior em 2022, em comparação a 1985), mas impulsionou a degradação da cobertura florestal, a contaminação dos recursos hídricos e uma possível descaracterização da agricultura familiar na área. Os resultados reforçam a necessidade de realização de estudos prévios à implantação de obras hidráulicas para avaliar a viabilidade de execução, entender as implicações sociais e ambientais da construção e embasar o desenvolvimento de estratégias para a gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Semiárido brasileiro; Área de preservação permanente; Comunidades rurais.

Abstract: In 1980, the Realejo Dam was constructed in the State of Ceará to meet the demands related to rural human water supply, agriculture, and fishing of native species. Following its construction, it is essential to understand the dynamics between water and the rural population concerning water availability, agricultural practices, and the socioeconomic well-being of the community. The study aims to assess the social, economic, and environmental impacts generated by the construction of the Realejo Dam, located in the Municipality of Crateús - CE, over four distinct periods: 1980-1990, 1991-2011, 2012-2017, and 2018-2022. Historical data, oral history, social cartography, and remote sensing were used to evaluate the use and occupation around the reservoir. It is noted that the construction of the reservoir favored the growth of irrigated agriculture and the increase of human settlements in the region (633.3% larger in 2022 compared to 1985), but it also drove the degradation of forest cover, the contamination of water resources, and a possible loss of character in family farming in the area. The results reinforce the need for conducting preliminary studies before implementing hydraulic projects to assess the feasibility of execution, understand the social and environmental implications of construction, and support the development of strategies for the integrated and sustainable management of water resources.

Keywords: Brazilian semi-arid; Permanent preservation area; Rural communities.

Recebido: 01/05/2024; Aceito: 05/07/2024; Publicado: 12/08/2024.

1. Introdução

O semiárido brasileiro é marcado por uma complexa combinação de características físicas peculiares, tendo a condição climática como um traço dominante. O fenômeno das secas, gerado através das irregularidades pluviométricas e da dinâmica hidroclimática, acarreta efeitos negativos nas esferas socioeconômica e ambiental dessas regiões (NETO, 2017; SOUZA *et al.*, 2022).

Com a criação da Inspetoria de Obras Contra as Secas, em 1909, intensificam-se as propostas de ações para superar o problema da falta de água. Nesse sentido, as “políticas de combate à seca” pautam-se em um modelo de desenvolvimento econômico e social centrado nos recursos hídricos, com a construção de açudes e sistemas de irrigação que promovessem a agricultura moderna e o assentamento da população sertaneja, evitando as migrações em massa (QUEIROZ, 2021).

Magalhães (1996) e Magalhães e Campos (1997) ressaltam que a primeira experiência com a açudagem de maior porte na bacia Poti ocorreu na década de 80, com a construção do açude Realejo pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), no município de Crateús, localizado no Estado do Ceará. O DNOCS indicou o aproveitamento do reservatório para a exploração de culturas em vazantes, para a pesca de espécies nativas e para o abastecimento de água da população (MAGALHÃES; CAMPOS, 1997).

Silva e Sousa (2019) destacam que a política de açudagem no Ceará não foi eficaz devido a fatores ambientais, políticos, econômicos e sociais, contribuindo para a falta de soluções para as comunidades rurais. Os programas e projetos para a construção dos reservatórios não se pautaram nos aspectos ambientais e sociais dessas regiões, deixando de lado a gestão dos recursos hídricos e o olhar do sertanejo sobre o semiárido (BIZARRIA *et al.*, 2016). Isso contribuiu para o déficit no acesso à água e na má eficiência dos reservatórios em atenderem as comunidades desse contexto.

Compreender as dinâmicas entre a água e a população rural, e os impactos associados, é fundamental no entendimento das estratégias de convivência com o semiárido e na garantia do desenvolvimento econômico, social e cultural das comunidades. No caso das áreas rurais, estas relações tornam-se ainda mais complexas, posto que a proximidade dessas sociedades com as variadas funções ecossistêmicas dos recursos hídricos permite a construção social de realidades diversas, expressa nas relações culturais, econômicas e políticas de ordenamento do território próprias a esse universo (MARTINS, 2006; SANTOS *et al.*, 2019).

Ao longo dos anos, a expansão das áreas produtivas, o aumento dos aglomerados humanos e a exploração dos recursos naturais provocaram rápidas alterações na cobertura do solo que, aliadas ao desenvolvimento mal planejado, geraram diversos impactos nos ambientes rurais. Neste cenário, as Áreas de Preservação Permanente (APPs), estabelecidas pela Lei nº 12.651/2012, desempenham importante papel dentro de uma bacia hidrográfica, com funções relacionadas a preservação dos recursos hídricos, da paisagem, da estabilidade geológica e da biodiversidade. Por serem espaços de trabalho, participação e organização sociopolítica, essas áreas proporcionam às populações rurais o fortalecimento das coletividades no território (BRASIL, 2012; SANTOS, 2018; CALEGARE *et al.*, 2021; COSTA; BARROS FILHO, 2022).

Diante disso, este artigo tem como objetivo avaliar os impactos nos âmbitos social, econômico e ambiental gerados pela construção do açude Realejo, localizado no Município de Crateús - CE. Buscou-se compreender a histórica relação entre o corpo hídrico e a comunidade rural Realejo, a partir do levantamento de dados em acervos históricos digitais, história oral e cartografia social, além de analisar a evolução espaço-temporal do uso e ocupação do entorno do reservatório, utilizando técnicas de sensoriamento remoto.

2. Metodologia

A metodologia para a elaboração dessa pesquisa baseou-se em três etapas principais, detalhadas no fluxograma da Figura 1. São estas: (i) caracterização da área de estudo; (ii) análise histórica da relação entre o açude e a comunidade; e, (iii) análise espaço temporal do uso e ocupação do entorno do açude.

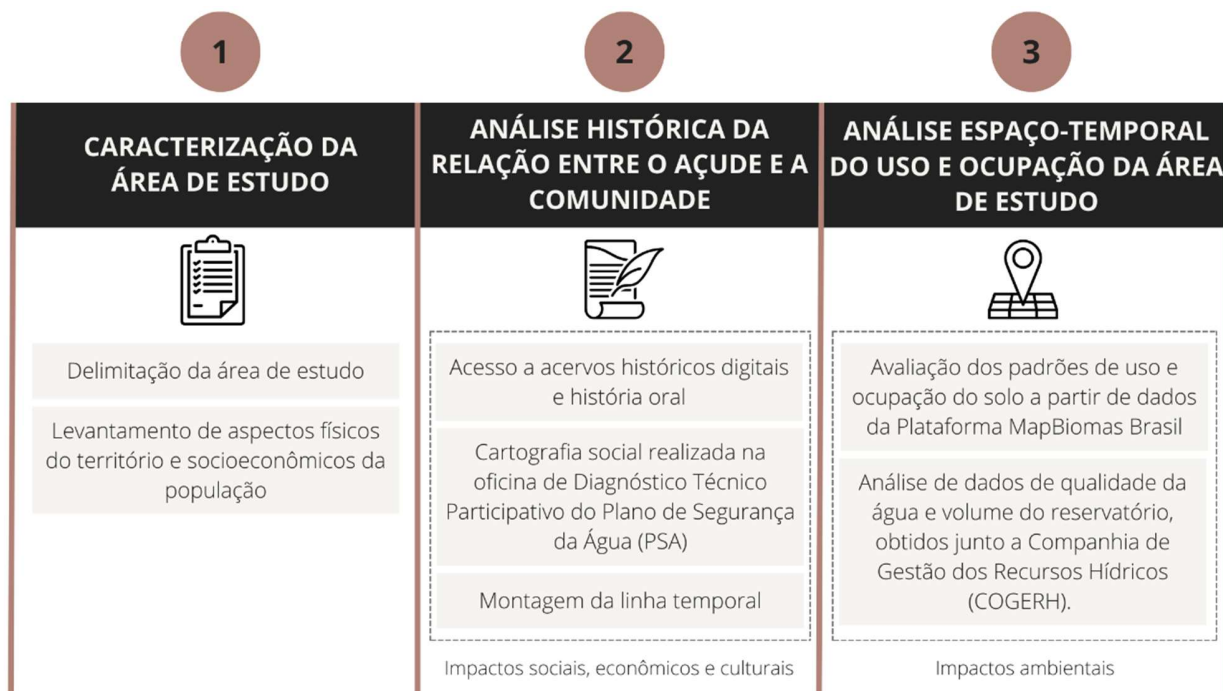


Figura 1 – Fluxograma metodológico do estudo.
Fonte: Autores (2024).

2.1 Caracterização da área de estudo

A área de estudo (Figura 2) foi delimitada de modo a abranger a Comunidade Realejo e seus perímetros irrigados e a faixa marginal de 100 m correspondente a área de preservação permanente do Açude Realejo, conforme estabelecido pela Lei nº 12.651/2012. A região está inserida na Bacia Hidrográfica dos Sertões de Crateús, que possui o Poti como rio principal e apresenta características físicas e meteorológicas inerentes à região semiárida: clima tropical com estação seca no inverno; altas temperaturas, com média anual igual a 27,4 °C; altas taxas de evaporação nos reservatórios; e, predomínio da vegetação composta pela Savana Estépica Arborizada, caatinga arbustiva e áreas susceptíveis à desertificação (COGERH, 2021).

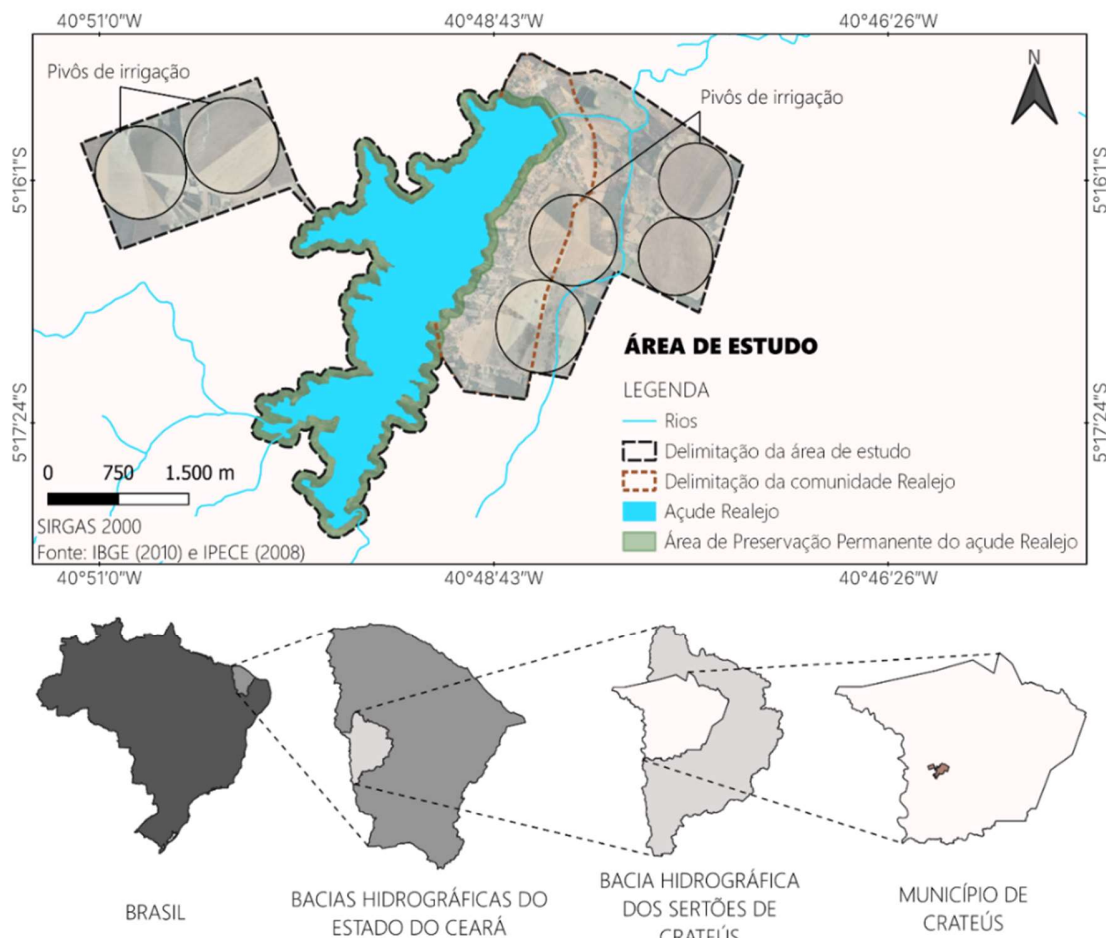


Figura 2 – Localização da área de estudo, Açude e Comunidade Realejo, Crateús - CE.
Fonte: Autores (2024).

O Açude Realejo (Figura 3), localizado no Município de Crateús, barra o Riacho dos Cavalos e é classificado como média açudagem, tendo capacidade máxima igual a 31.550.000 m³. O reservatório encontra-se alocado na Comunidade Realejo, que abriga cerca de 512 famílias, tendo a criação de animais e o cultivo de milho e feijão como principais meios de subsistência (COGERH, 2021; FUNASA; UFCG, 2023).



Figura 3 – Açude Realejo, localizado no município de Crateús/CE, foto de março/2022.
Fonte: Autores (2022).

2.2 Análise histórica da relação entre o açude e a comunidade

Com o intuito de verificar a evolução dos usos das águas do Açude Realejo e as relações econômicas, sociais e culturais entre o reservatório e a comunidade, fez-se o uso de investigação histórica. Para o levantamento das informações, utilizou-se o acesso à documentos de acervos histórico digitais (MAGALHÃES, 1996; MAGALHÃES; CAMPOS, 1997; CORREA, 2006) e a história oral, a partir de relatos sobre a história do açude e da comunidade fornecidos pela agente comunitária de saúde e o presidente da associação.

De modo a complementar e validar os dados, fez-se o uso de cartografia social, aplicada durante a oficina de elaboração do Diagnóstico Técnico-Participativo do Plano de Segurança da Água da comunidade Realejo, promovido pelo Termo de Execução Descentralizada nº 006/2021, parceria entre a Fundação Nacional de Saúde (Funasa) e a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) (Figura 4). A metodologia consistiu na construção de mapas, a partir da perspectiva de diferentes atores sociais, utilizando adesivos previamente preparados para a representação do espaço e do sistema de abastecimento de água da comunidade.

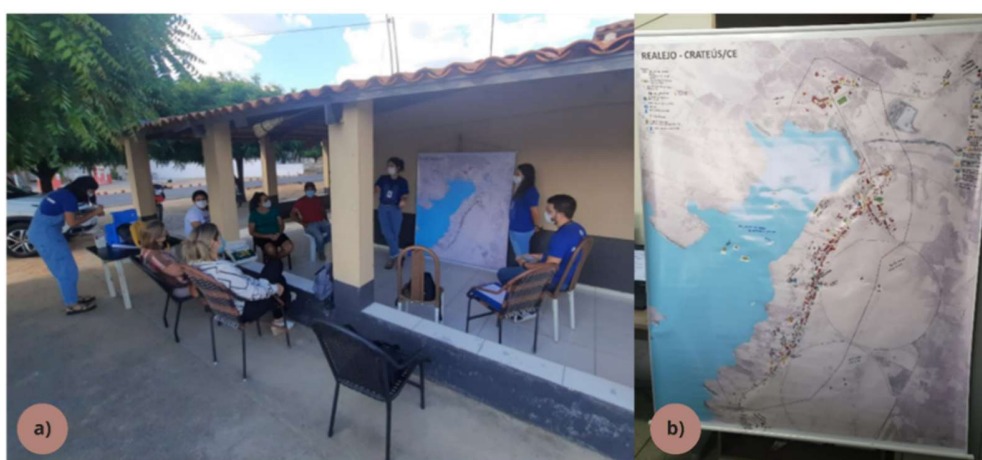


Figura 4 – a) Aplicação da cartografia social na oficina de elaboração do Diagnóstico Técnico-Participativo do PSA da comunidade Realejo; b) Mapa final.

Fonte: Adaptado de FUNASA; UFCG (2023).

Os aspectos históricos coletados foram organizados e analisados em uma linha temporal, a fim de entender a interferência da construção do açude na construção social de organização do território da comunidade.

2.3 Análise espaço temporal do uso e ocupação do entorno do açude

Para a compreensão das dinâmicas e padrões de uso e ocupação do solo no entorno do açude Realejo, fez-se o uso de técnicas de sensoriamento remoto, a partir dos dados obtidos na Plataforma MapBiomias Brasil (MAPBIOMAS, 2023), com o auxílio do Google Earth Engine. Semelhantemente ao estudo de Costa e Barros Filho (2022), utilizou-se um período de dados de 36 anos (1985 a 2022) a fim de avaliar a ocorrência de eventos naturais, políticos e sociais, que interferiram na dinâmica da ocupação do solo avaliada.

Dessa maneira, os dados extraídos da plataforma foram processados nos *softwares* Microsoft Office Excel e QGIS 3.22.5, para possibilitar sua análise estatística e espacial, respectivamente. Para a análise dos resultados ao longo dos anos, pautou-se: (i) na avaliação da ocupação do entorno do Açude Realejo, conforme a definição da Área de Preservação Permanente (APP); (ii) nos dados de qualidade da água, a partir do Índice de Estado Trófico (IET), como sugerem Silva *et al.* (2018), Pinho *et al.* (2018) e Gomes e Paula (2019); e, (iii) nas estimativas de volume do reservatório. Salienta-se que para a realização da etapa (i), utilizou-se o mapeamento obtido na Plataforma MapBiomias Brasil (MAPBIOMAS, 2023) e, para as etapas (ii) e (iii), utilizou-se os dados fornecidos pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), no período de 2004 a 2022. Assim, foi possível averiguar os impactos ambientais gerados com as alterações da ocupação do solo ao longo dos anos.

3. Resultados e discussão

Conforme as análises críticas dos aspectos históricos, percebeu-se que a delimitação temporal da relação entre o açude e a comunidade pode ser dividida em quatro períodos: construção do Açude Realejo e instalação dos perímetros irrigados (1980 a 1990); expansão de áreas de agropecuária e convivência com secas sazonais (1991-2011); seca mais prolongada da história do semiárido (2012-2017); e, dinâmicas atuais (2018-2022).

3.1 1980 a 1990: Construção do Açude Realejo e instalação dos perímetros irrigados

Construído em 1980 pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), o Açude Realejo, inicialmente, apresentava demandas relacionadas ao abastecimento humano rural, a agricultura e a pesca de espécies nativas. Na época, a Comunidade Realejo era constituída por apenas 82 famílias assentadas no perímetro d'água (MAGALHÃES, 1996).

A Figura 5 exibe a configuração do uso e ocupação do solo da área entre 1985 e 1990. Nota-se que, em consonância com Magalhães e Campos (1997), a partir do ano de 1988 até 1990, foram instalados pelo DNOCS seis pivôs para exploração de 400 hectares de terra para irrigação. A cobertura florestal nas proximidades à APP do açude deu lugar as áreas de agricultura e pastagem, tendo uma redução de 60,3% da área de vegetação nativa em apenas cinco anos.

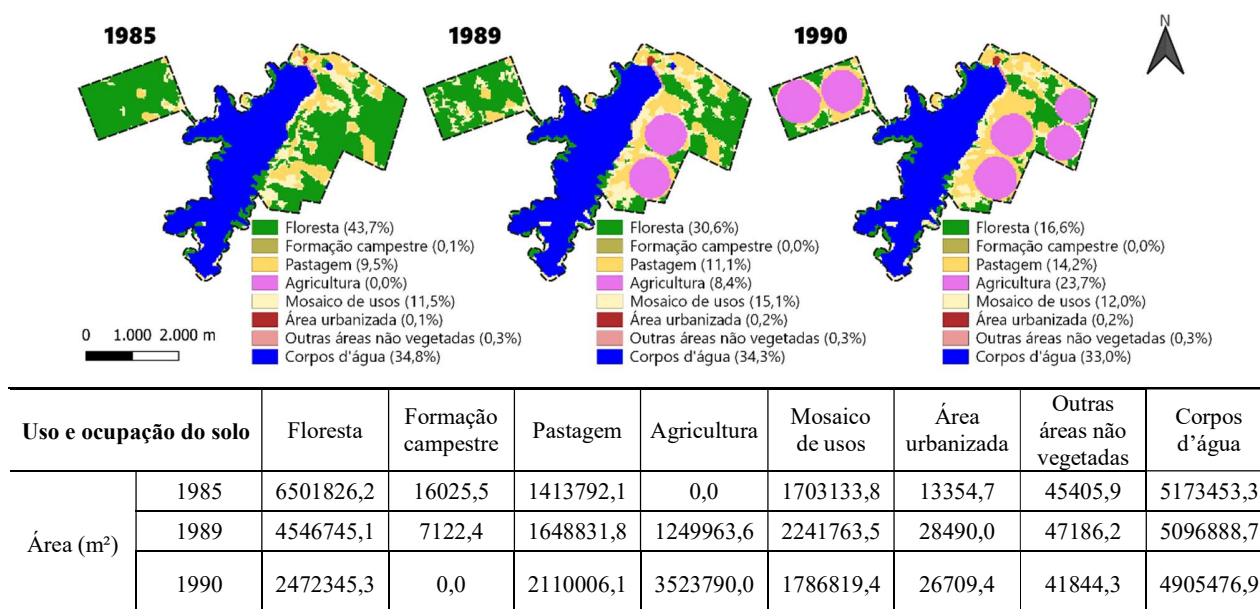


Figura 5 – Uso e ocupação do solo da área de estudo nos anos de 1985, 1988 e 1990.

Fonte: Adaptado de MapBiomias (2023).

Silveira *et al.* (2018) ressaltam que a instalação de Perímetros Irrigados (PI) no semiárido nordestino foi uma política adotada para o desenvolvimento de atividades agrícolas, por conta das irregularidades do clima. A construção dos PI na comunidade influenciou nas dinâmicas territoriais e sociais, com o aumento dos aglomerados humanos (área urbanizada) nas proximidades do sistema, o que poderia indicar um desenvolvimento da área (Figura 5).

Entretanto, Pontes *et al.* (2013) explicam que em uma avaliação mais rigorosa e abrangente dos efeitos dessa política, infere-se questões que se afastam do discurso de sua legitimidade – erradicação da pobreza, geração de emprego e renda. A política pública de irrigação, regulamentada mais tarde pela Lei nº 12.787/2013 (BRASIL, 2013), contribuiu para a vulnerabilização das comunidades camponesas pelo Estado, para mediar os interesses dos grandes produtores.

O crescimento de 0,0% a 18,3% da área de agricultura entre 1985-1990 (Figura 5) talvez não tenha impactado positivamente a Comunidade Realejo. Isso pode estar relacionado a possível dupla desterritorialização que a instalação dos PI pode ter acarretado: a desapropriação dos lotes e a imposição de um modelo de produção aos agricultores familiares, nos moldes do atual agronegócio.

3.2 1991 a 2011: Expansão de áreas de agropecuária e convivência com secas sazonais

A construção do Reservatório Realejo favoreceu o desenvolvimento da agricultura irrigada na região. De acordo com Oliveira (2015), os açudes passaram a ser a célula de esperança do sertanejo e de sua família para se proteger dos efeitos das estiagens, para onde convergiam em busca de trabalho, até que o próximo período de chuvas chegasse.

No período de 1991 a 2011, a área de estudo atravessa a sazonalidade própria do semiárido, sendo marcada pela expansão de áreas de agricultura em períodos chuvosos e das áreas de pastagem em períodos secos (Figura 6). Apesar da dinâmica da ocupação pelas atividades agropecuárias na região, as áreas de floresta continuam sendo reduzidas, principalmente próximo aos perímetros irrigados, tendo diminuição de 46,2% de área durante os 20 anos observados.

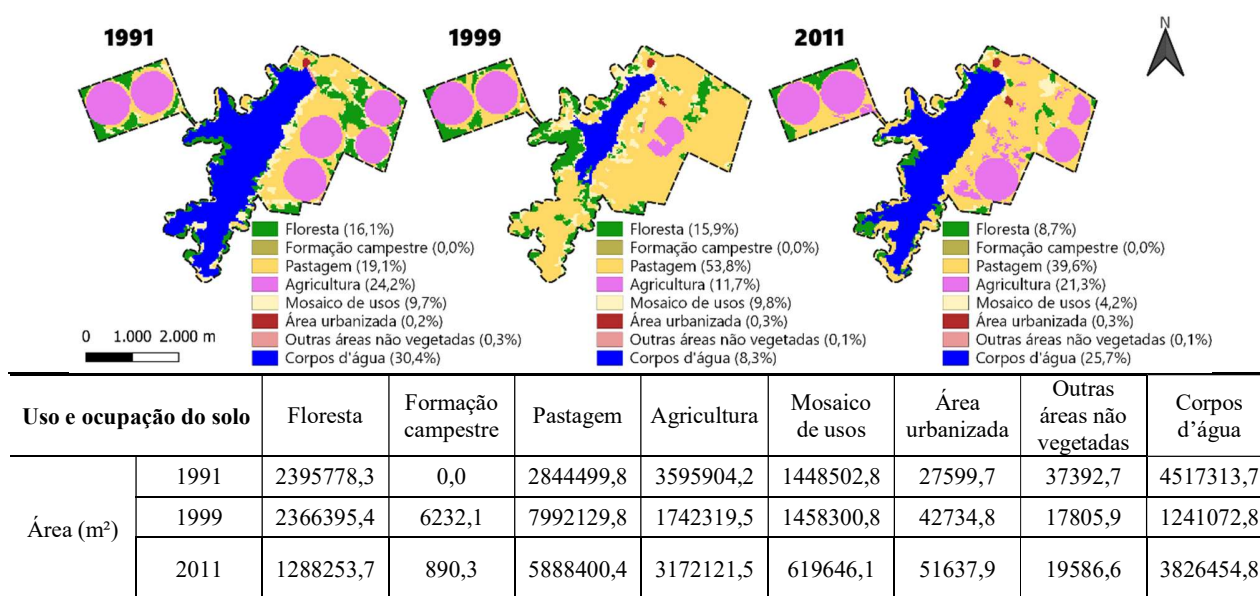


Figura 6 – Uso e ocupação do solo da área de estudo nos anos de 1991, 1999 e 2011.

Fonte: Adaptado de MapBiomass (2023).

No ano 1999, observa-se a maior criticidade em relação a oferta de água no período avaliado. O porte mediano do Açude Realejo não foi suficiente para garantir a disponibilidade hídrica em tempos de estiagem, de forma que as áreas agrícolas dão lugar à pastagem e ao solo exposto. Entre os anos de 1991 e 1999, houve uma redução do espelho d'água de 72,5% e um aumento de 181,0% das áreas destinadas à pastagem (Figura 6). Oliveira (2015) e Araújo *et al.* (2023) explanam que a maior resistência à seca da atividade pecuária, quando comparada com as explorações agrícolas, favorecem a sua prática em regiões semiáridas, na busca pela garantia da segurança alimentar e da geração de emprego.

Conforme Lima *et al.* (2016), nos anos de 1991, 1992, 1997, 1998, 2001 e 2002, considerados como secos, tem-se uma queda significativa na produção agrícola em todo o semiárido brasileiro. Demonstrando que os produtores, de um modo geral, encontravam-se vulneráveis à ocorrência do fenômeno. Correa (2006) relembra que no Perímetro de Irrigação Realejo ocorreram sérios problemas de suprimento de água, cujo nível de atendimento às demandas humanas, industriais e animais estava em 79,0% no ano de 2000.

Na conjuntura da análise dos dados históricos e de uso e ocupação, na Figura 7 observa-se a evolução do Índice de Estado Trófico (IET) e das estimativas de volume do reservatório, entre 2004 e 2022. No período de 2004 a 2011, percebe-se que o açude Realejo apresenta picos e quedas no seu volume, sendo as menores porcentagens de aporte observadas nos anos de 2004 e 2008.

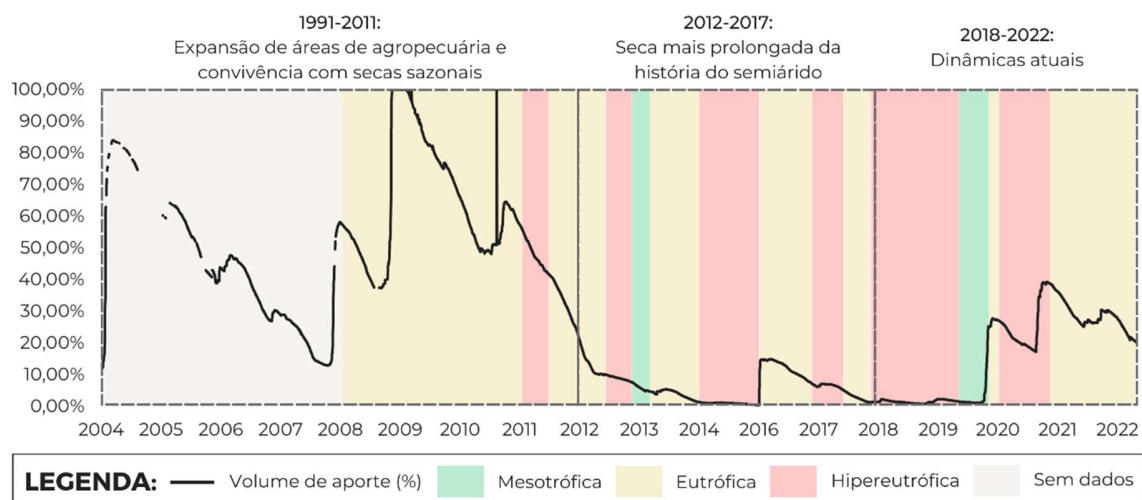


Figura 7 – Evolução do estado trófico (2008-2022) e do volume de água (2004-2022) do Açude Realejo.
Fonte: Adaptado de COGERH (2021).

Segundo a classificação do IET por Lamparelli (2004) e CETESB (2007), verifica-se que na época estudada, há um predomínio da classificação eutrófica para o reservatório, caracterizada por alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos. Especificamente no ano de 2011, no qual atingiu a menor cobertura florestal do período e a maior exploração da área por atividades agropecuárias, o Açude Realejo alcança a classe hipereutrófica, o ponto máximo da degradação das águas do reservatório, marcada pelo comprometimento acentuado nos seus usos.

3.3 2012 a 2017: Seca mais prolongada da história do semiárido

Entre os anos de 2012 e 2017, o semiárido nordestino enfrentou o que foi considerado o maior período de seca da história. No Açude Realejo, houve uma redução significativa da área de espelho d'água (Figura 8) e dos níveis do reservatório (Figura 7). Barbosa *et al.* (2021), estimou que na referida época houve uma variação percentual de perda do espelho d'água da ordem de 80%.

Em 2015, o açude chegou ao seu volume morto (Figura 7). Nesse ano, conforme a Figura 8, as áreas antes ocupadas pelas águas do reservatório dão lugar às atividades de pastagem, que possuem um aumento 34,6% de sua área em relação ao ano de 2012.

De acordo com o IPECE (2016), o ano de 2015 caracteriza-se como um dos piores anos para o setor agrícola cearense. Entretanto, os usos do solo apresentados na Figura 8 demonstram que não houve redução das áreas ocupadas por atividades agrícolas na área de estudo, tendo apresentado um crescimento de 12,1% no período. Nunes e Medeiros (2020) reiteram que a política de açudagem propiciou a acumulação de água de maneira concentrada em reservatórios de médio e grande porte a fim de atender, prioritariamente, interesses econômicos, em detrimento do abastecimento humano às populações rurais.

Nesse contexto, verificou-se que nos anos de 2012 a 2016, a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil reconheceu que o município de Crateús/CE enfrentou dez situações de emergência por estiagem ou seca. Assim, apesar da existência do açude Realejo e de um sistema de abastecimento de água, o fornecimento de água para a comunidade nesse período deu-se, majoritariamente, por carros-pipa providos do Exército, que abasteciam até 2015 uma cisterna coletiva e a partir deste ano 310 cisternas individuais.

Sob a ótica da Figura 8, também é possível inferir que houve uma regeneração natural das áreas naturais de floresta e de formação campestre, que crescem a cobertura no território em 2,2 e 0,3%, respectivamente, entre 2012 e 2017. Esses usos amenizam o grau de degradação da região e contribuem para a manutenção dos recursos hídricos durante a estiagem, garantindo a sua preservação e a biodiversidade local.

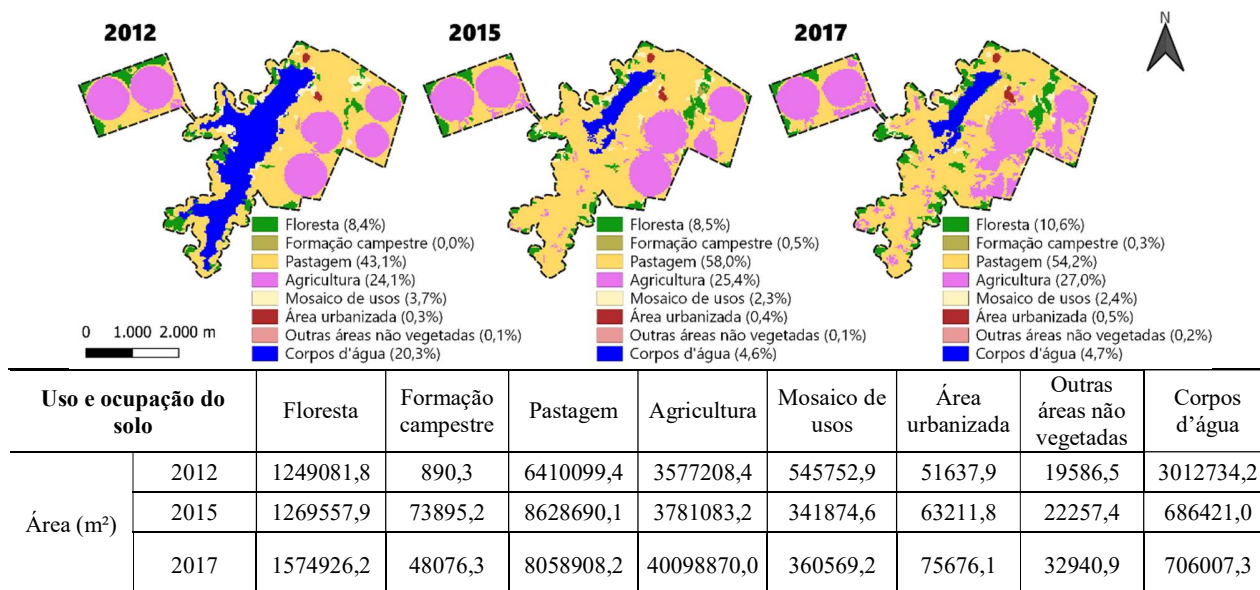


Figura 8 – Uso e ocupação do solo da área de estudo nos anos de 2012, 2015 e 2017.

Fonte: Adaptado de MapBiomias (2023).

No tocante à qualidade da água do açude, a partir da Figura 7, observa-se uma relação entre a deterioração da qualidade da água e a diminuição do volume disponível no reservatório assim como afirmado por Lima *et al.* (2020). Em cerca de 44% do período (2012 a 2017), as águas do açude Realejo assumem uma classificação hipereutrófica, estando essa classe concentrada nos intervalos de tempo em que se observa um decréscimo do seu volume de aporte.

3.4 2018 a 2022: Dinâmicas atuais

Embora tenha sido enfrentada a escassez hídrica no período de 2012 a 2017, suas consequências refletem nas dinâmicas atuais na área estudada. Como exibem as Figuras 7 e 9, o volume de aporte e a área do espelho d'água do açude Realejo no período apresenta crescimento lento, de modo que o reservatório não ultrapassou a marca de 40% de sua capacidade.

Além disso, pôde-se constatar que esse período trouxe implicações negativas na qualidade da água do açude, visto que suas águas saem de uma classe predominantemente eutrófica, nos anos que antecedem a estiagem, para a alternância entre os níveis eutrófico e hipereutrófico, nos anos subsequentes. Devido à qualidade de água do açude, os processos da Estação de Tratamento de Água não foram suficientes para alcançar a potabilidade da água para consumo humano, de modo que atualmente a população hoje é abastecida por poços e captam água de chuva em cisternas.

Ainda como impactos desse momento anterior, nota-se que entre os anos de 2018 e 2022, tem-se uma redução significativa do uso do solo da área pela agricultura (7,5%). Atualmente, o Perímetro Irrigado do Realejo conta com apenas um pivô (75 hectares). No Plano de Recursos Hídricos da Bacia dos Sertões de Crateús, a qual o Açude Realejo faz parte, destaca-se a preocupação da liberação da água do reservatório para a produção de grãos, uma vez que, devidos às incertezas quanto à sua recarga, poderia ocorrer escassez de água nos anos vindouros (COGERH, 2021).

A partir da Figura 9, visualiza-se o crescimento da Comunidade Realejo nas proximidades da Área de Preservação Permanente (APP) do açude, que atinge a marca de 0,7% de ocupação no ano de 2022, possuindo um total de 512 famílias atualmente.

Embora a comunidade esteja instalada em uma área apropriada, de acordo com a Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), a análise das oficinas e das visitas *in loco* sugere que essas populações podem contribuir para a degradação do reservatório e de sua APP a partir de lançamentos inadequados de resíduos sólidos domiciliares e de efluentes domésticos. Ao avaliar os parâmetros físico-químicos de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), condutividade elétrica, coliformes totais (CT) e *Escherichia coli* (*E. coli*), a equipe de elaboração do Plano de Segurança da Água da Comunidade Realejo (FUNASA; UFCG, 2023) indicou que o manancial está contaminado por despejo de esgotos de origem doméstica ou industrial.

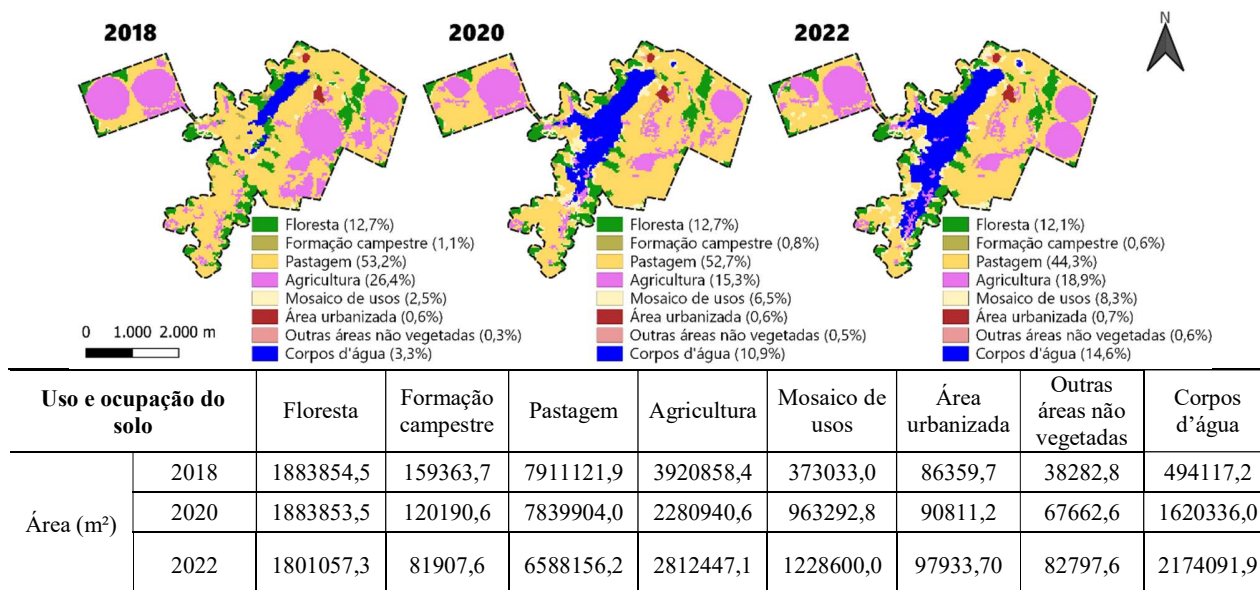


Figura 9 – Uso e ocupação do solo da área de estudo nos anos de 2018, 2020 e 2022.

Fonte: Adaptado de MapBiomias (2023).

Como verificado nos estudos de Santos (2018) e Neto (2020), a agricultura é a classe de ocupação do solo responsável pelos maiores conflitos e degradação ambiental das APPs e do açude. Embora a atividade seja praticada de forma mais intensa no período de 1980 a 1990, com a instalação dos perímetros irrigados, apenas no ano de 2022 tem-se a aprovação da primeira outorga, pela Companhia de Gestão e Recursos Hídricos (COGERH), para a retirada de água do reservatório para a irrigação.

Além disso, a utilização de agrotóxicos nas áreas irrigadas é um fator preocupante apontado pela COGERH (2021), que contribui negativamente para a poluição do Açude Realejo. Com base no estudo de França *et al.* (2015), verificou-se que os pesticidas utilizados na comunidade podem ser classificados como moderadamente a extremamente tóxicos, tendo potencial de contaminação de águas superficiais, elevando os riscos de desequilíbrio para os recursos naturais e para a saúde da população abastecida pelo reservatório.

4. Considerações finais

O estudo da construção do Açude Realejo e seus impactos ao longo do tempo revela uma complexa interação entre o desenvolvimento regional e as políticas públicas de irrigação. A delimitação temporal em quatro períodos (1980-1990, 1991-2011, 2012-2017, 2018-2022) proporcionou uma análise detalhada das transformações na região.

Verificou-se que a construção do Açude Realejo, fruto da política de açudagem, deu-se como forma de mitigar as problemáticas acarretadas pelo fenômeno das secas, mas também ocasionou diversos impactos sociais, econômicos e ambientais. A partir da metodologia utilizada, infere-se que a instalação do reservatório favoreceu o desenvolvimento da agricultura irrigada na região e o aumento dos aglomerados humanos (633,3% maior em 2022, em comparação a 1985). Em contrapartida, propiciou a degradação da cobertura florestal natural, a contaminação dos recursos hídricos por agrotóxicos e uma possível descaracterização da agricultura familiar na área.

Considerando apenas no primeiro período avaliado (1980-1990), 60,3% da vegetação nativa foi reduzida, que deu lugar as atividades de agropecuária. A área do espelho d'água apresentou variações significativas no período avaliado, tendo os menores percentuais de ocupação da área entre os anos de 2012 a 2017, onde ocorreu a seca mais prolongada da história do semiárido. No ano de 2015, os corpos d'água correspondiam a apenas 4,6% da área total, 653,7% menor que a região ocupada pela classe em 1985 (34,8%).

É notável a necessidade da realização de estudos a priori da implantação de obras hidráulicas, a fim de compreender as implicações sociais e ambientais da construção e avaliar a viabilidade de sua execução. Para a complementação da pesquisa, recomenda-se o desenvolvimento de estudos que estimem a degradação da qualidade e quantidade da água do açude a

partir das atividades realizadas em seu entorno, sugerindo medidas a serem tomadas para a mitigação dos danos gerados. Dessa forma, será possível aprofundar a compreensão dos impactos no Açude Realejo e embasar o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para a gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio técnico e financeiro da Superintendência Estadual da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) do Ceará, a partir do Termo de Execução Descentralizada nº 06/2021, parceria entre a Funasa e a Universidade Federal de Campina Grande, intitulado “Capacitação Técnica e Elaboração de 10 Planos de Segurança da Água de Sistemas Simplificados ou Soluções Coletivas de Abastecimento de Água em Comunidades Rurais do estado do Ceará”.

Referências

- ARAÚJO, P. P.; BEZERRA, R. C. A.; LISBÔA, A. M. G.; SOUZA, P. C.; DINIZ, P. R. B.; LEITE, M. L. M. V. Estratégias de manejo de pastagens em condições semiáridas. In: Andrade, Jaily Kerller Batista (Org.). Estudos e tendências atuais em Ciências Ambientais e Agrárias. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 174-185. DOI: <https://doi.org/10.58203/Licuri.2189>.
- BARBOSA, A. H. da S.; CUELLAR, M. D. Z.; MOREIRA, M. M.; ARRAES, K. A.; SILVA, C. S. P. Seis anos de seca: Análise Espaço-temporal dos Espelhos d'água dos Reservatórios do Ceará por Sensoriamento Remoto. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 14, n. 4, p. 2220-2241, 2021. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.4.p2220-2241>.
- BIZARRIA, F. P. de A.; TAVARES, J. C. de S.; BRASIL, M. V. de O.; TASSIGNY, M. M.; OLIVEIRA, A. G. de O. sertão semiárido, políticas públicas e as relações de poder em “vidas secas”. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 12, n. 4, p. 163-187, dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.54399/rbgdr.v12i4.2610>.
- BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 12.651, 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2012.
- BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 12.787, 11 de janeiro de 2013. Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação; altera o art. 25 da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002; revoga as Leis nºs 6.662, de 25 de junho de 1979, 8.657, de 21 de maio de 1993, e os Decretos-Lei nºs 2.032, de 9 de junho de 1983, e 2.369, de 11 de novembro de 1987; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2013.
- CALEGARE, M.; LOPES, K. P.; ZACARIAS, E. F. J. Sentimento de Pertença de Moradores Indígenas e Não Indígenas em Comunidade Pluriétnica de Manaus/AM. Estudos de Psicologia (Natal), v. 26, n. 3, p. 333-343, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22491/1678-4669.20210031>.
- CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: 2006. São Paulo: CETESB, 2007.
- COGERH. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. Plano de Recursos Hídricos das Regiões Hidrográficas do Ceará: Diagnóstico da Região Hidrográfica dos Sertões de Crateús. 1. ed. Fortaleza: COGERH, 2021.
- CORREA, C. de A. A Construção de cenários hidrológicos como ferramenta para solução de conflitos: o caso da bacia do Rio Poti. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
- COSTA, M. H. C.; BARROS FILHO, M. N. M. O Crescimento Urbano de Coremas e suas Implicações na Governança da Barragem Estevam Marinho no período de 1985 a 2020. Revista Jatobá, v. 4, p. 1-26, 2022. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/revjat/article/view/72226/38518>. Acesso em: 12 dez. 2022.
- FRANÇA, A. M. M.; REBOUÇAS, L. M.; ROSENDO, M. C. A. F.; FERREIRA, D. A.; SILVA, W. M. B. da; SOUSA, F. W. de. Estudo do nível de contaminação de águas superficiais e subterrâneas por pesticidas aplicados na agricultura no condomínio de irrigação do realejo em Crateús-CE. Revista Interfaces da Saúde, v. 2, n. 1, p. 18-31, 2015.

- Disponível em: <https://www.fvj.br/revista/wp-content/uploads/2016/05/Saude_2_20151.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2022.
- FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. UFCG. Universidade Federal de Campina Grande. Produto 03 – Relatório de Diagnóstico do SSAA/SAC. Campina Grande: UFCG, 2023.
- GOMES, F. B. M.; PAULA, D. P. de. Determinação e avaliação do Índice de Estado Trófico (IET) em rio urbano localizado no estado do Ceará, Brasil. Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS), v. 21, n. 2, p. 183-196, 2019. DOI: <https://doi.org/10.35701/rcgs.v21n2.487>.
- IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Boletim da Conjuntura Econômica Cearense – 1º trimestre de 2016. Fortaleza: IPECE, 2016.
- LAMPARELLI, M. C. Graus de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto e Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- LIMA, G. R. R.; SOUZA, S. de O.; ALENCAR, F. K. M. de; ARAÚJO, A. L. de; SILVA, F. J. A. da. O que comunicam os índices de qualidade de água e de estado trófico em um reservatório do semiárido brasileiro? Revista Geociências, v. 39, n. 1, p. 181-190, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5016/geociencias.v39i1.14206>.
- LIMA, P. V. P. S.; MENDES, C. M.; ROCHA, L. A.; OLIVEIRA, M. R. R. de. No rastro da vulnerabilidade às secas: uma análise da produção de grãos no Semiárido Brasileiro. Revista Eletrônica Documento Monumento, v. 19, n. 1, p. 730-744, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/53306/1/2016_art_pvpslima.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2022.
- MAGALHÃES, W. S. Análise da contribuição socioeconômica da política de açudagem: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Economia Agrícola) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1996.
- MAGALHÃES, W. S.; CAMPOS, R. T. Análise sócio-econômica da política de açudagem no Nordeste: um estudo de caso. Revista Econômica do Nordeste, v. 28, n. especial, p. 417-429, jul. 1997. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/4979/1/1997_art_wsmagalh%c3%a3es.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2022.
- MAPBIOMAS. Projeto MapBiomas – Coleção 8 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Disponível em: <<https://brasil.mapbiomas.org/>>. Acesso em: 02 abr. 2024.
- MARTINS, R. C. Representações sociais, instituições e conflitos na gestão de águas em territórios rurais. Sociologias, v. 8, n. 15, p. 288-325, jan./jul. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-45222006000100011>.
- NETO, L. M. de C. Uso e Ocupação do solo da Área de preservação permanente (APP) da microbacia do Córrego Barreiro, Uberaba (Minas Gerais). Revista Brasileira de Sensoriamento Remoto, v. 1, n. 2, p. 29-41, 2020. Disponível em: <<https://rbsr.com.br/index.php/RBSR/article/view/18/12>>. Acesso em: 28 dez. 2022.
- NETO, M. C. P. Perspectivas da açudagem no semiárido brasileiro e suas implicações na região do Seridó potiguar. Sociedade & Natureza, v. 29, n. 2, p. 285-294, mai./ago. 2017. DOI: <https://doi.org/10.14393/SN-v29n2-2017-7>.
- NUNES, L. F. C. V.; MEDEIROS, P. H. A. Análise histórica da severidade de secas no Ceará: efeitos da aquisição de capital hidráulico sobre a sociedade. REGA – Revista de Gestão de Água da América Latina, v. 17, n. 18, p. 1-14, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21168/rega.v17e18>.
- OLIVEIRA, L. B. de. Uso e manejo da água na região semiárida do Nordeste do Brasil. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, v. 11, p. 50-64, 2015.
- PINHO, E. S.; ROSANOVA, C.; MATOS, F. T.; HONDA, R. T.; BUENO, G. W.; AKAMA, A. Avaliação do Índice de Estado Trófico como ferramenta para monitoramento de atividades aquícolas em reservatórios continentais. Biotemas, v. 31, n. 4, p. 23-34, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2018v31n4p23>.
- PONTES, A. G. V.; GADELHA, D.; FREITAS, B. M. C.; RIGOTTO, R. M.; FERREIRA, M. J. M. Os perímetros irrigados como estratégia geopolítica para o desenvolvimento do semiárido e suas implicações à saúde, ao trabalho e ao

-
- ambiente. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 11, p. 3213-3222, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013001100012>.
- QUEIROZ, M. V. de. Contra as secas: técnica, natureza e território. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 23, p. 1-8, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202136>.
- SANTOS, A. J. de S. dos; GOMES, F. B. M.; PAULA, D. P. de; DINIZ, S. F. Açudagem na sub-bacia hidrográfica do Rio Jaibaras. *Revista da Casa da Geografia de Sobral*, v. 21, n. 2, p. 771-783, set. 2019. DOI: <https://doi.org/10.35701/rcgs.v21n2.600>.
- SANTOS, L. A. C. Utilização dos dados do Cadastro Ambiental Rural na análise de conflitos de uso do solo em Áreas de Preservação Permanente. *Tecnia*, v. 3, n. 1, p. 174-196, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327714622_Utilizacao_dos_dados_do_Cadastro_Ambiental_Rural_na_analise_de_conflitos_de_uso_do_solo_em_Areas_de_Preservacao_Permanente>. Acesso em: 12 dez. 2022.
- SILVA, D. C. V. da; QUEIROZ, L. G.; ALAMINO, D. A.; FERNANDES, J. G.; SILVA, S. C. da; PAIVA, T. C. B. de; POMPEO, M. L. M. Avaliação da eficiência de um índice de estado trófico na determinação da qualidade da água de reservatórios para abastecimento público. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 23, n. 4, p. 627-635, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522018168445>.
- SILVA, D. R.; SOUSA, J. A. As faces da seca: as transformações socioespaciais das grandes secas no Ceará (1979-83 e 2011-16). *Conexões Ciência e Tecnologia*, v. 13, n. 5, p. 105-111, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21439/conexões.v13i5.1869>.
- SILVEIRA, R. N. C. M.; PEIXOTO, F. da S.; COSTA, R. N. T.; CAVALCANTE, I. N. Efeitos da Seca em Perímetros Irrigados no Semiárido Brasileiro. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*, v. 41, n. 2, p. 268-275, 2018. DOI: https://doi.org/10.11137/2018_2_268_275.
- SOUZA, S. D. G. de; SOUZA, A. C. N. de; SOUSA, M. L. N. de. Políticas públicas de convivência com o semiárido na sub-bacia hidrográfica do Rio Figueiredo, Ceará, Brasil. *Revista Continentes (UFRRJ)*, v. 10, n. 22, p. 285-294, 2022. DOI: <https://doi.org/10.51308/continentes.v1i20.361>.