



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Sustainable Development Goals and the quality of drinking water in Sergipe and the main sugarcane producing municipalities in Sergipe between 2014 and 2022

Rafael Rodrigo Ferreira de Lima¹, Inajá Francisco de Sousa², Antônio Heriberto de Castro Teixeira³

¹Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe (UFS), Avenida Marcelo Deda Chagas, CEP 49107-230, São Cristóvão/SE, rafaelarielrodrigo@gmail.com (<https://orcid.org/0000-0002-9485-9283>), Autor correspondente; ²Doutor em Recursos Naturais e Professor Titular do Departamento de Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de Sergipe (UFS), Avenida Marcelo Deda Chagas, CEP 49107-230, São Cristóvão/SE, inajafrancisco@academico.ufs.br (<https://orcid.org/0000-0001-6732-0963>); ³Doutor em Ciências Ambientais e Professor externo à Universidade Federal de Sergipe associado ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Universidade Federal de Sergipe (UFS), Avenida Marcelo Deda Chagas, CEP 49107-230, São Cristóvão/SE, heribertoteixeira11@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-6474-7459>)

Artigo recebido em 03/02/2024 e aceito em 25/10/2024

ABSTRACT

The availability of drinking water for populations is a human right and a duty of state power, which encompasses economic, social and environmental issues. This availability is foreseen in the goals and indicators of ODS 6 and permeates the underlying discussion of the increased consumption of pesticides in agricultural production. Therefore, the objective of this article is to demonstrate the general situation of the use, availability and efficiency of drinking water in Brazil, in Sergipe and in the main sugarcane-producing municipalities in Sergipe, with a focus on water contamination by pesticides. The methodology used was the collection, analysis and interpretation of secondary data provided by the public authorities and the narrative review of the literature, to compose a descriptive work of a qualitative nature. The data demonstrated that the state of Sergipe presents, in 66 of the 75 municipalities, contamination of drinking water by a set of 27 pesticides, individually or in consortium, and a data blackout in some municipalities. It was concluded that, although the targets of the Sustainable Development Goals are paralyzed or regressed, there is no justification for remaining silent on the contamination and availability of contaminated drinking water in the state of Sergipe.

Keywords: Drinking water, Pesticides, SDG 6

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a qualidade da água potável em Sergipe e nos principais municípios sergipanos produtores de cana-de-açúcar entre os anos de 2014 e 2022

RESUMO

A disponibilidade de água potável para as populações é um direito humano e dever do poder estatal, que perpassa por questões econômicas, sociais e ambientais. Essa disponibilidade está prevista nas metas e indicadores do ODS 6 e permeia a discussão subjacente do aumento do consumo de agrotóxicos na produção agropecuária. Dessa maneira, o objetivo deste artigo é demonstrar a situação geral do uso, disponibilidade e eficiência da água potável no Brasil, em Sergipe e nos principais municípios sergipanos produtores de cana-de-açúcar, com foco para a contaminação da água por agrotóxicos. A metodologia empregada foi a coleta, análise e interpretação de dados secundários fornecidos pelo poder público e a revisão narrativa da literatura, para a composição de um trabalho descritivo de natureza qualitativa. Os dados demonstraram que o estado de Sergipe apresenta, em 66 dos 75 municípios, contaminação da água potável por um conjunto de 27 agrotóxicos, individuais ou em consórcio e um apagão de dados em alguns municípios. Concluiu-se que, embora as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estejam paralisadas ou regredidas, não há justificativa para o silenciamento sobre a contaminação e disponibilização de água potável contaminada no estado de Sergipe.

Palavras-chave: Água potável, Agrotóxico, ODS 6.

Introdução

O acesso à água potável é um direito humano, inato e essencial, capaz de promover a dignidade do indivíduo, com reconhecimento internacional sobre isso, e é dever do poder público fornecê-la adequadamente às populações (Irigaray & Gorczewski, 2023). É elemento para as atividades cotidianas domésticas e produtivas onde, em qualquer caso, precisa ser analisada e certificada cientificamente quanto à sua segurança para uso e consumo (Pompeu, 2006; Amorim, 2015).

Conforme recordado por Neves e Baiardi (2023), a água potável é inacessível à metade da população mundial, gerando conflitos socioambientais e econômicos que se traduzem, no cotidiano, na exposição de uma ausência ou deficiência do saneamento básico. Em municípios fora da área das Regiões Metropolitanas, existe uma dificuldade, subjetivamente naturalizada, da disponibilidade de dados e da análise da situação do acesso à água potável para os indivíduos (Borges et al., 2023).

De forma explícita, a relação entre a disponibilidade de água potável e a saúde pública resvala no conceito de sustentabilidade e na relação econômica entre a sociedade e o consumo de determinados produtos. Em municípios de notável produção agropecuária, a água potável pode estar ameaçada pela utilização indiscriminada de agrotóxicos no processo produtivo.

No contexto produtivo, os agrotóxicos ocupam a função de potencializar a produção agrícola, embora provoquem a consequente alteração na fauna e flora local, perturbando negativamente os ecossistemas (Souza Junior, 2021; Primo & Cavalcante, 2023). Isso implica, como ressalta Pinheiro et al. (2023), em compreender o processo de modernização do setor agrícola brasileiro como de fato ocorreu ao longos das últimas décadas, isto é, um processo alheio às particularidades do campo brasileiro e o total desprezo pelos aspectos socioeconômicos, ambientais, políticos e culturais que envolvem os atores do campo e entre estes e os demais elos das cadeias produtivas agrícolas.

Assim, quando o processo de modernização da atividade agrícola não considera as vicissitudes dos primeiros impactados, os atores do campo, as consequências podem se estender para os consumidores intermediários e finais das

cadeias produtivas. Uma dessas consequências diz respeito à qualidade da água empregada no próprio processo produtivo do setor agrícola e no consumo doméstico das comunidades urbanas e rurais.

Dessa forma, entender a dinâmica da poluição hídrica em função do uso de agrotóxicos é uma importante ferramenta não apenas para a busca por uma água saudável e potável, como também para garantir a manutenção da vida de animais humanos e não humanos. Conforme explicado por Campos e Barcarolli (2022), ainda que na área rural, a poluição hídrica pode ocorrer por diversas vias, como por efluentes domésticos e industriais e pela atividade mineradora. No entanto, é a atividade agrícola que apresenta um potencial extremamente deletério à saúde dos animais humanos e não humanos de curto e longo prazo devido aos seus insumos químicos altamente poluentes (Souza Junior, 2021).

Primo e Cavalcante (2023) destacam, sobre esse tipo de insumo agrícola, que o Brasil possui quase 18.000 agrotóxicos registrados, cujo consumo é majoritariamente dividido apenas entre três culturas: cana-de-açúcar, soja e milho. Isso significa que os coprodutos gerados a partir do processamento dessas culturas, além de poder conter traços significativos de agrotóxicos (IDEC, 2022), podem contribuir para a poluição hídrica das localidades de cultivo, uma vez que os agrotóxicos figuram entre os principais agentes contaminantes de corpos hídricos (Leite et al., 2023).

Associado a esse tipo de constatação, é sabido que o processo de contaminação dos reservatórios brasileiros provoca vulnerabilidade socioambiental das diversas comunidades urbanas e rurais, com agravo à saúde (Simões, Morales e Bichara, 2020). Como consequência desse tipo de poluição, os seres humanos ficam suscetíveis à intoxicações agudas ou crônicas, cujos efeitos gravíssimos poderão ser sentidos muito tempo após cessada a exposição (Souza Junior, 2021).

Faz-se, portanto, premente a busca pela caracterização do potencial deletério que pode surgir pela manutenção do atual estado do processo produtivo de cana-de-açúcar a fim de que se possa compreender como o surgimento de doenças e a queda na qualidade de vida das comunidades direta e indiretamente afetadas está associada a esse modelo produtivo, sem desconsiderar cenários convergentes sobre o tema.

Nessa perspectiva, este artigo objetiva demonstrar a situação geral do uso, disponibilidade e eficiência da água potável no estado nordestino de Sergipe e nos principais municípios sergipanos produtores de cana-de-açúcar, com foco para a contaminação da água por agrotóxicos. Esse posicionamento é necessário em virtude do aumento da disponibilidade de agrotóxicos no Brasil e da busca por uma mudança na matriz energética brasileira, que pode ser favorecida por meio da indústria sucroalcooleira nordestina.

Lima et al. (2024a), ao analisarem o consumo de água irrigada na área de maior expressão de produção de cana-de-açúcar em Sergipe observaram que, desde 1991, essa cultura agrícola foi responsável pelo consumo de mais de 50% de toda a água doce da área analisada, localizada na zona de Mata Atlântica de Sergipe, e alertaram que até 2040, de acordo com as projeções oficiais do governo brasileiro, a tendência é de aumento do consumo de água nessa área e para essa cultura.

O estado de Sergipe, ainda de acordo com Lima et al. (2024b), com o aumento do consumo projetado de água para a irrigação associado com a diminuição dos reservatórios de água observada no período entre 1991 e 2020 coloca a população sergipana em grave situação futura caso nenhuma ação seja tomada no sentido de promover o acesso e a distribuição adequada desse bem difuso entre toda a população sergipana e a promoção do equilíbrio de consumo entre o abastecimento humano e a destinação às cadeias produtivas agropecuárias, em especial à cadeia produtiva sucroenergética local.

Se, por um lado, a demanda por água é historicamente alta e possui projeção ascendente, a ocupação da paisagem por corpos hídricos nas áreas produtoras de cana-de-açúcar demonstra ser igualmente preocupante tendo em vista que se não há uma correlação positiva entre o consumo e o aumento ou manutenção dos corpos hídricos é de se esperar o surgimento, desenvolvimento e agravamento de conflitos relacionados à água e, consequentemente, à exacerbação de outros problemas ambientais como o desmatamento e as queimadas, que afetam diretamente a disponibilidade e a qualidade da água (Lima et al., 2024c).

Nesse cenário, é importante buscar compreender como ocorre não apenas a dinâmica entre o consumo e a disponibilidade de água nas áreas produtoras de cana-de-açúcar em Sergipe

como também a qualidade da água que é oriunda ou que perpassa o território produtivo canavieiro de forma que haja um entendimento completo do aspecto socioambiental sobre a população que utiliza e consome a água compartilhada com o setor produtivo agrícola e, por conseguinte, como essa população é, ou pode ser, afetada pelas ações do processo produtivo do qual, direta ou indiretamente, faz parte.

Dessa forma, apesar da importância dada à reutilização de produtos derivados do processo produtivo da cana-de-açúcar e cujo sucesso é amplamente relatado na literatura científica (Lima, 2024), é preciso voltar-se para o ser humano e sua relação básica com o ambiente que ocupa e, especificamente, como poderá sobreviver a si em um processo rápido de antropização da água que o afeta negativa e diretamente e que está fora do escopo dos estudos sobre a reutilização dos resíduos da cana-de-açúcar.

Logo, esse olhar crítico sobre o processo produtivo e sua relação com a água, ainda que de forma projetada, é essencial para o futuro que se busca e se precisa, urgente e irremediavelmente, hoje. Consequentemente, na situação atual de imposição natural de reavaliação da pegada ecológica e hídrica do ser humano e da necessidade de desenvolver a sustentabilidade nos mais diversos espaços em que o ser humano está presente, é fundamental que a ciência se volte para todos os lugares, ainda, e principalmente, àquelas localidades distantes e fora da área de abrangência dos grandes centros e das regiões metropolitanas.

É sob essa égide que se busca, neste trabalho, verificar se a hipótese de que a ocupação do solo e a destinação da água para a produção de cana-de-açúcar, no estado de Sergipe, têm colocado, silenciosamente, em risco a saúde dos sergipanos, de forma direta e indireta.

Material e métodos

Esta investigação possui caráter descritivo, de natureza qualitativa, tendo em vista que utiliza dados secundários para a sua contextualização, demonstração de fatos e a respectiva discussão. A fundamentação teórica foi realizada por meio da revisão narrativa da literatura, com coleta de dados na plataforma *ScienceDirect*, priorizando publicações científicas atuais e correlacionadas ao tema, sem restrição de idioma. Os artigos científicos que embasaram este estudo foram selecionados de acordo com a temática e

empregados na construção narrativa e contextualização da hipótese desta investigação.

Os dados secundários utilizados nesta investigação foram obtidos no Sistema de Informações de Vigilância de Qualidade da água

para consumo humano, com data da última atualização em 29 novembro de 2023 e cujo percurso, com os respectivos filtros, pode ser observado na Figura 1.

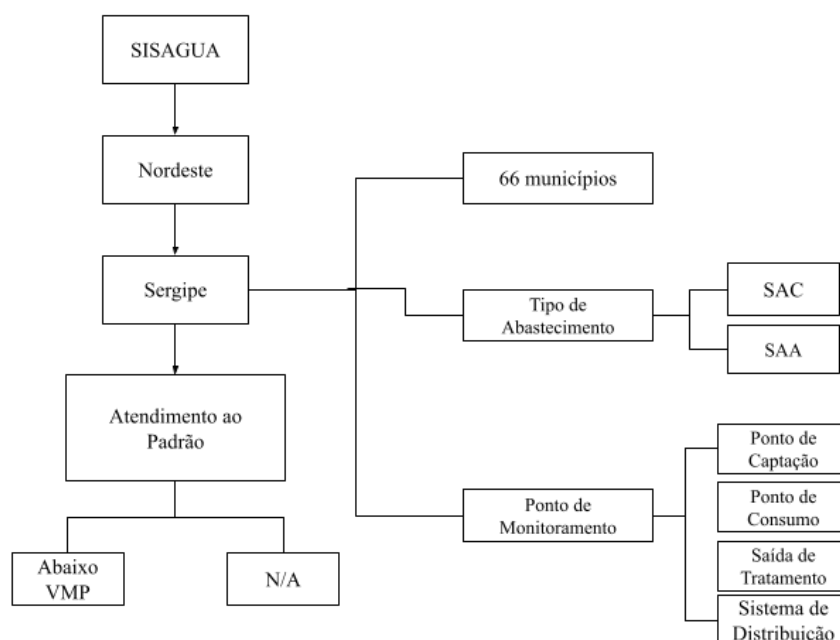


Figura 1. Filtros e percurso de coleta de dados secundários.

O sistema de avaliação da qualidade da água, conforme pode ser observado na Figura 1, considerou o ponto de captação, o ponto de consumo, a saída de tratamento e o sistema de distribuição como essenciais para a coleta e a distribuição da água e, por esse motivo, tiveram seus resultados considerados nesta investigação.

É importante ressaltar que o estado de Sergipe possui 75 municípios, mas apenas 66 destes possuem dados no sistema de dados sobre a qualidade da água analisado demonstrando haver uma fragilidade governamental no controle da qualidade da água nesse estado e que, por consequência, representa uma limitação metodológica deste trabalho ao se considerar a totalidade da área de captação e consumo em Sergipe.

O atendimento ao padrão da qualidade da água, ainda de acordo com o percurso ilustrado na Figura 1, demonstra apenas as amostras de águas com os valores abaixo da concentração máxima permitida ou classificadas como não se aplica para os sistemas de abastecimento utilizados nesse estado.

Os dados coletados foram tratados e analisados por meio de *software* de acesso aberto que permitem a utilização no formato de planilha eletrônica de modo que outros pesquisadores, com recursos limitados, ou a sociedade possa reproduzir, a custos baixíssimos e de forma simples, a análise e organização dos dados ora apresentados e discutidos.

Resultados e discussão

A adoção da Agenda 2030 para a promoção do desenvolvimento sustentável pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), corresponde a um importante marco no processo de ocupação e exploração do planeta e dos recursos naturais empregados no que se conhece por progresso e desenvolvimento da humanidade. A ONU fundamentou tal iniciativa em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, conhecidos amplamente por sua sigla ODS, que visam “erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir a prosperidade compartilhada para todos” (Zhou et al., 2023, p. 2). Ou seja, a Agenda 2030 representa o caminho pelo qual a comunidade internacional,

em suas múltiplas facetas - econômica, social, ambiental e política - deve percorrer para um futuro mais justo, digno e inclusivo para todos, onde quer que se encontrem.

Por meio dessa Agenda

[...] busca-se criar condições para um crescimento sustentável, inclusivo e economicamente viável, em busca de prosperidade compartilhada e trabalho decente para todos, tendo em conta os diferentes níveis de desenvolvimento e capacidades nacionais (Coutinho, p. 506, 2021).

É notório que não se busca frear o crescimento econômico com fins políticos. Pelo contrário, busca-se, conforme dito por Coutinho (2021), crescer de forma inclusiva, viável e compartilhada de acordo com as capacidades de todos os países. É evidente que não se pode desconsiderar interesses meramente políticos e objetivos de dominação das potências econômicas, políticas e militares globais. No entanto, ao se perseguir objetivos que visam algum nível de paz mundial e o acesso justo aos bens e recursos naturais e artificiais, busca-se a paz possível e a dignidade humana e dos animais não-humanos em todas as suas formas de vida e *habitats*.

Nesse contexto, os países-membros da Organização das Nações Unidas foram otimistas ao divulgar a Agenda 2030, prevendo

[...] um mundo em que cada país desfrute de um crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável e de trabalho decente para todos. Um mundo em que os padrões de consumo e produção e o uso de todos os recursos naturais – do ar à terra; dos rios, lagos e aquíferos aos oceanos e mares – são sustentáveis. Um mundo em que a democracia, a boa governança e o Estado de Direito, bem como um ambiente propício em níveis nacional e internacional, são essenciais para o desenvolvimento sustentável, incluindo crescimento econômico inclusivo e sustentado, desenvolvimento social, proteção ambiental e erradicação da pobreza e da fome. Um mundo em que o

desenvolvimento e a aplicação da tecnologia são sensíveis ao clima, respeitem a biodiversidade e são resilientes. Um mundo em que a humanidade viva em harmonia com a natureza e em que animais selvagens e outras espécies vivas estão protegidos (ONU, 2015, p. 4-5).

Embora tais previsões não sejam fáceis e tampouco rápidas, mesmo considerando a urgência no modo humano de lidar com o planeta e com a exploração que se faz dos seus recursos naturais, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável configuram uma importante ferramenta para a mudança necessária e que se faz urgente. Os representantes dos países-membros da ONU, ao tornar pública a Agenda 2030 na metade da segunda década deste século reconheceram a existência da pobreza e seus desdobramentos sociais, ambientais, políticos e ideológicos que ameaçam a vida na crosta terrestre e cujo semelhante perigo se estende às demais espécies dos inúmeros ecossistemas da Terra (ONU, 2015). Por essa razão, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável versam sobre os eixos social, ambiental e econômico, com igual importância. Esses Objetivos são:

1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;
2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e a melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável;
3. Garantir uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades;
4. Garantir educação de qualidade, inclusiva e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas;
6. Garantir a disponibilidade e gestão sustentável de água e saneamento para todos;
7. Garantir o acesso à energia de forma confiável, sustentável, moderna e a preços viáveis para todos;
8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e

sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos;

9. Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;

10. Reduzir a desigualdade interna dos países e entre eles;

11. Tornar as cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;

12. Garantir padrões de consumo e produção sustentáveis;

13. Tomar medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos;

14. Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;

15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável de ecossistemas terrestres, gerir florestas de forma sustentável, combater a desertificação, interromper e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade;

16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, fornecer acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis; e

17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável (Coutinho, 2021, p. 507-508).

Esses objetivos são desdobrados em 169 metas e inúmeros indicadores e subindicadores de maneira a se ter possível sua mensuração, acompanhamento e execução (Zhou et al., 2023). A execução desses objetivos não é homogênea em todos os países e os resultados de cada ação para atingir as metas variam entre os países, conforme observaram Del-Aguila-Arcntales, Alvarez-Risco e Yañez (2023). Além disso, concorre para o sucesso do alcance dos Objetivos de Desenvolvimento sustentável a compreensão de que eles são interligados e sua efetiva implementação alcança mais de um objetivo, dada a complexidade desse conjunto de metas e

indicadores; além disso, a popularização sobre esses objetivos junto às populações faz-se fundamental para a consciência de suas dimensões e efeitos ao longo do tempo, nas esferas que se fundamentam (Khorram-Manesh, 2023).

No Brasil, segundo o V Relatório Luz da Sociedade Civil, referente ao ano de 2021 e elaborado pelo Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 (GTSC A2030), mostra que o país não apenas está longe de alcançar qualquer meta proposta pela Agenda 2030, como ainda se mostra em grave situação social, econômica, ambiental e política. Segundo esse documento, à época de sua discussão e elaboração,

92 metas (54,4%) em retrocesso; 27 (16%) estagnadas; 21 (12,4%) ameaçadas; 13 (7,7%) em progresso insuficiente; e 15 (8,9%) que não dispõem de informação (GTSC A2030, 2021, p. 4).

Observa-se, assim, a grave situação do Brasil no processo de transformar-se em um país sustentável. Deve-se, no entanto, considerar as particularidades brasileiras e globais nesse processo: a emergência sanitária do SARS-CoV-2 e as convulsões políticas e ideológicas brasileiras dos últimos seis anos e que ditaram o ritmo da execução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no país.

Não sendo apenas um problema brasileiro, a Organização das Nações Unidas manifestou sua preocupação com o atingimento das metas da Agenda 2030 ao expressar que

A realização dos ODS está em perigo. Na metade do prazo de implementação da Agenda 2030, estamos alarmados com o fato de que o progresso na maioria dos ODS está se movendo muito lentamente ou regrediu abaixo da linha de base de 2015. Atualmente, nosso mundo está enfrentando várias crises. Anos de conquistas no desenvolvimento sustentável estão sendo revertidos. Milhões de pessoas caíram na pobreza, a fome e a desnutrição estão se tornando mais prevalentes, as necessidades humanitárias estão aumentando e os impactos da

mudança climática estão mais pronunciados. Isso levou ao aumento da desigualdade, exacerbado pelo enfraquecimento da solidariedade internacional e pela falta de confiança para superar essas crises em conjunto (ONU, 2023, p. 2).

Não é, portanto, absurdo que a Academia e as Organizações Sociais revejam suas ações correntes na busca pela compreensão dos motivos pelos quais tais ações não estejam sendo implementadas como também desenvolvam processos e práticas necessárias para tal objetivo-fim por meio de parcerias e coordenações, nos níveis nacional e subnacional.

O ODS 6 e a disponibilidade de água potável

Ao considerar as dificuldades brasileiras e globais de implantação e alcance das metas e, por consequência, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, é uma urgência, no tocante à água e sua inafastável necessidade cotidiana para as populações urbanas e rurais em todo o planeta, compreender seu estágio de avanço, no caso específico do Brasil.

Nessa perspectiva, o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 é essencial para o desenvolvimento sustentável sob o viés da disponibilidade da água e a promoção de uma vida terrestre salutar, fato que se interliga ao ODS 15. Dentro do ODS 6, destaca-se a meta:

Meta: 6.4 - Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água

Indicador: Alteração da eficiência no uso da água ao longo do tempo

Conceitos e Definições: O indicador visa, em síntese, avaliar a eficiência do uso dos recursos hídricos dos seguintes setores usuários: agricultura irrigada, indústria e serviços. A avaliação da dinâmica do indicador permite observar alterações na eficiência do uso da água ao longo do

tempo, podendo refletir reduções na demanda ou aumento do valor agregado bruto. Para o agrupamento das atividades do setor de serviços, foi excluída a atividade “Abastecimento Aquaviário” por ser um uso não consuntivo. Para o agrupamento das atividades no setor agropecuário, foi excluída a atividade “Produção florestal, pesca e aquicultura” por não ter demanda estimada associada. Para o cálculo das demandas por setor, foram agrupadas a demanda humana urbana e rural no setor “Serviços”, a demanda de abastecimento animal e de irrigação no setor “Agropecuário” e a demanda para termoeletricas, mineração e indústria de transformação no setor “Indústria”. Para o cálculo da eficiência da agropecuária, foram adotadas as áreas plantadas da Produção Agrícola Municipal (PAM) do IBGE corrigidas caso fossem superiores às áreas irrigadas para determinado município, onde adotou-se a área irrigada disponibilizada pelo Atlas Irrigação (ANA). Calculam-se para o indicador de agropecuária os coeficientes A_i e C_r definidos pela planilha da FAO. Calculam-se os valores de eficiência do uso dos recursos hídricos para cada setor econômico usuário, pelo quociente VAB/demanda hídrica de retirada.” Foi aplicado um deflator nos valores de VAB corrente (nominais) para o ano base 2015 (IBGE, *online*, 2023).

Desdobrada na submeta 6.4.1- Alteração da eficiência no uso da água ao longo do tempo, o ODS 6 pode ser entendido como um fator primordial no desenvolvimento sustentável do campo, por meio da produção agropecuária, e das comunidades ligadas direta ou indiretamente a ele. Esse objetivo está intrinsecamente presente na preocupação do legislador brasileiro, uma vez que coaduna com a Lei nº 11.445, conhecida como Plano Nacional de Saneamento Básico, a Lei nº 6.938, conhecida como Política Nacional do Meio Ambiente, e a Lei nº 9.433, Política Nacional de Recursos Hídricos, e se faz de extrema importância tendo em vista que, no Brasil, há uma acentuada

problemática no que refere aos usos sustentáveis da água (IPEA, 2019).

Na Lei nº 11.445/2007, Plano Nacional de Saneamento Básico, é expresso que

Art. 49. São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:

I - contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda, a inclusão social e a promoção da saúde pública;

De acordo com o legislado, à luz dessa legislação, a água é um meio para desenvolver o país com a devida inclusão de todos os cidadãos brasileiros nesse processo.

Na Lei nº 6.938/1981, conhecida como Política Nacional do Meio Ambiente, expressa que

Art 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;

Há, na Lei do Meio Ambiente, ferramenta legal e reconhecimento da água como bem público cujo manejo adequado deve ser garantido. Ainda sobre a água, a Lei nº 9.433/1997, Política Nacional de Recursos Hídricos, expressa

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

É nítido, portanto, que o legislador brasileiro, muito antes do estabelecimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em 2015, já havia se preocupado em legislar sobre a temática. A questão posta a partir de 2016, com o início da implantação das iniciativas dos ODS, é a cooperação entre órgãos da Administração Pública, atores sociais nacionais e internacionais na busca efetiva gestão da água, de forma mensurável e com acompanhamento constante, como se vê pelos dados disponíveis.

Em relação aos investimentos brasileiros para a efetivação desse ODS em todo o território nacional, com vistas a não apenas fomentar os objetivos legais conforme evidenciado mas também para cumprir as metas e submetas relativas ao ODS 6, o investimento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES -, para o ano de 2022 no ODS 6 foi de 691 milhões de reais, enquanto que os investimentos nos ODS 9, 8, 7, 13 e 11, respectivamente, foram os que mais receberam recursos (ONU, 2022). Isso revela que o acesso e o manejo adequado da água ainda sofre em detrimento de outros Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, demonstrando preferências e outros interesses na distribuição de recursos para o efetivo incentivo das iniciativas relacionadas a esses Objetivos.

No entanto, considerando o volume de recursos disponibilizados pelo BNDES, o sucesso das iniciativas relacionadas ao ODS 6 foi severamente comprometido. Conforme pode ser visto no Figura 2, segundo o V Relatório Luz da Sociedade Civil, referente ao ano de 2021, das oito iniciativas deste ODS, em 2021, três encontravam-se estagnadas, 2 ameaçadas e três em retrocesso. Grave situação, é evidente que houve um movimento não apenas de paralisação das iniciativas como de prejuízos àquelas que estavam em fase de execução, dissolvendo a taxa de sucesso

da meta e o cumprimento do ODS, dentro dos indicadores nacionais propostos.

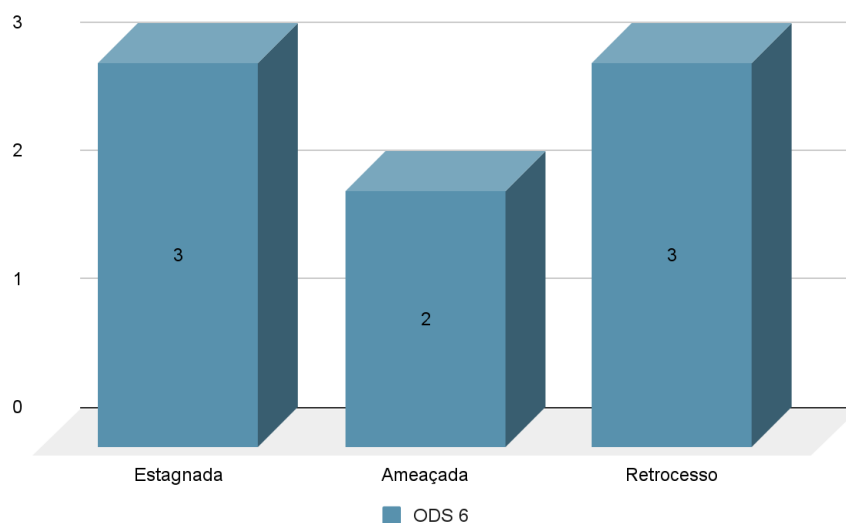


Figura 3. Status das iniciativas do ODS 6. Fonte: Adaptado de GTSC (2021).

De acordo com o Relatório Anual 2021 da Organização das Nações Unidas no Brasil, naquele ano, o desdobramento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável em iniciativas estavam distribuídos entre 165 iniciativas de

alcance nacional e 86 iniciativas de alcance estadual e/ou municipal, sendo 4 iniciativas para e no estado de Sergipe (ONU, 2021). A distribuição das iniciativas que foram implementadas, por estado, pode ser observado no Figura 3.

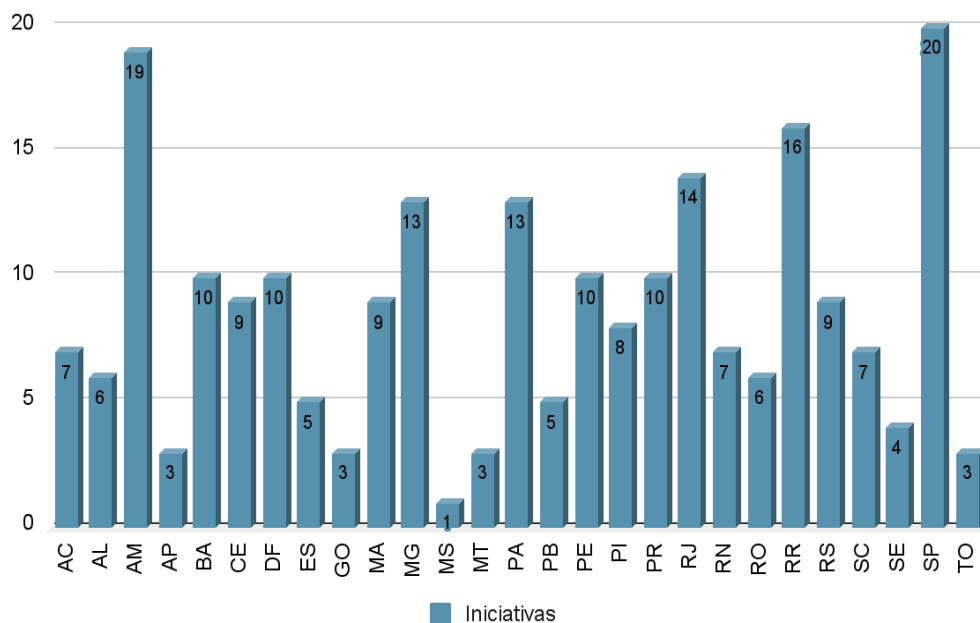


Figura 4. Distribuição das iniciativas dos ODS por estado brasileiro. Fonte: Adaptado de ONU (2021).

Segundo o Relatório Sobre o Clima e Desenvolvimento para o Brasil, elaborado pelo Grupo Banco Mundial, a agricultura brasileira é fortemente impactada pelos eventos climáticos extremos e ações, como a irrigação, são fundamentais para a promoção do aumento da produtividade sustentável.

Ampliar a agricultura irrigada para além da área atual de 8,2 milhões de hectares, de maneira a reconhecer as diferenças regionais, também poderia aumentar a produtividade. A agricultura irrigada é, em média, 2,51% mais eficiente se comparada às

culturas que dependem da chuva (World Bank, 2023, p. 43).

No período de 2018 a 2019, o uso de água no Brasil está representado no Figura 4. Observa-se que embora a retirada total de água seja similar nos anos consecutivos de 2018 e 2019, o consumo não condiz com a retirada, apresentando-se muito menor. Esse fato requer muita atenção por parte dos atores governamentais e civis, tendo em vista o atual quadro de mudanças e adversidades climáticas e a disponibilidade desse recurso natural. Merece atenção ainda o fato de os conflitos pela água terem aumentado expressivamente em tão pouco tempo.

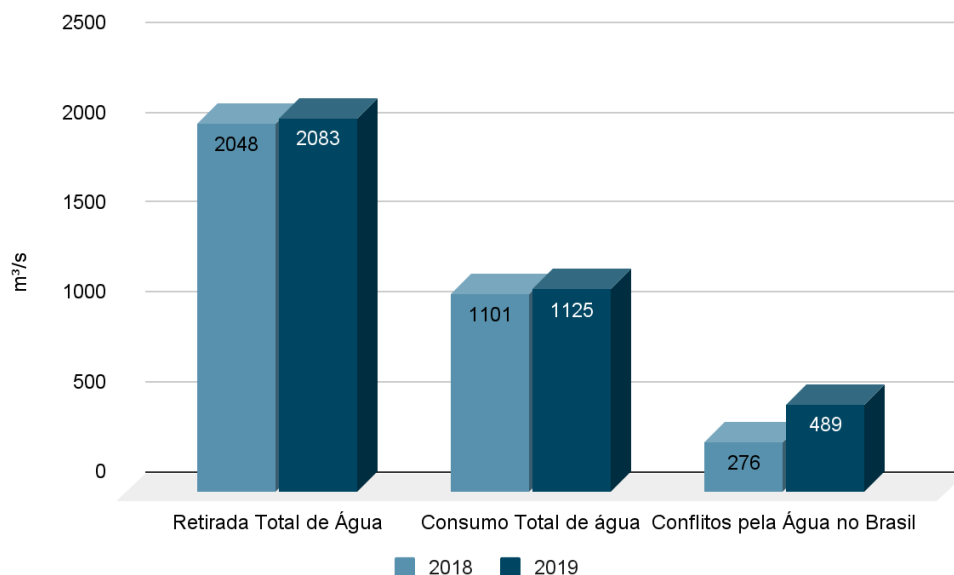


Figure 5. Usos da água no Brasil no período de 2018/2019. Fonte: compilado de GTSC A2030 (2021, p. 44).

Os dados estão relacionados à meta 6.6 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e, segundo o Relatório Luz 2021, dentre os fatores determinantes para a manutenção e/ou avanço da degradação de ecossistemas relacionados à água, tem-se, o desmatamento e a existência de focos de incêndios.

Disponibilidade de água no Nordeste Brasileiro

À luz do contexto político e legal previamente tratado, é sabido que a falta de água tratada pode ocasionar casos de infecções

parasitológicas e entoparasitológicas, não apenas, mas principalmente nas populações mais vulneráveis do nordeste (Gomes et al., 2020; Chaves et al., 2021). Aliado a essa faceta ligada à saúde pública e às condições econômicas das populações, há de se considerar que o Nordeste Brasileiro é uma região atingida pela escassez hídrica, o que exige tecnologias capazes de suprir a demanda por água em toda a região (Brito et al., 2020).

A situação da escassez hídrica no nordeste é agravada pela taxa de cobertura da rede de abastecimento que, nessa região, é de apenas

73,9%, contrastando com as regiões Centro-oeste, Sul e Sudeste, cuja taxa de atendimento é de 90% (Araújo et al., 2022). Ainda de acordo com esses autores, a universalização da água nessa região é uma realidade muito distante e que a coloca em situação de vulnerabilidade quando o quesito é o acesso à água potável.

Nesse sentido, na Figura 5, é possível visualizar a distribuição da fonte de abastecimento de água na Região Nordeste, de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, PNAD Contínua, e compilada pelo IPEA. Observa-se que da totalidade do percentual de abastecimento de água no nordeste, 80,3% é proveniente da rede de distribuição, indicando uma forte dependência dos sistemas das empresas

públicas e/ou privadas de água e saneamento; 7,8% referem-se ao fornecimento de água por meio de poço profundo ou artesiano; 3,8% refere-se a fornecimento de água via poço raso, freático ou cacimba; 1,1% está relacionado à fonte ou nascente e 7,0% a outras formas de abastecimento. É válido ressaltar que os índices relativos a a poço profundo ou artesiano e outras formas de abastecimento, juntamente com a rede de abastecimento são os principais meios de abastecimento na região e uma manejo adequado é fundamental para a sustentabilidade do uso da água, principalmente ao se considerar os graves problemas decorrentes com a estiagem na região e que são historicamente conhecidos.

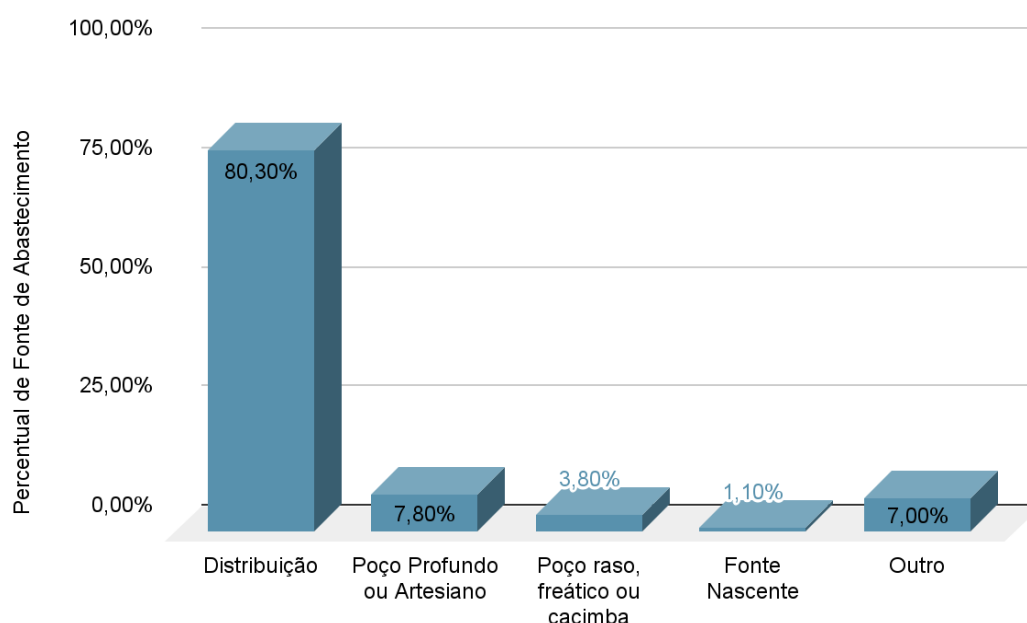


Figura 6. Fontes de abastecimento de água na Região Nordeste, por tipo de reservatório. Fonte: Adaptado de IPEA (2019).

Ainda de acordo com a Figura 6, é razoável argumentar que a poluição hídrica dos mananciais em que a água é captada pode comprometer a saúde de toda a população atendida que, como se observa, é extremamente dependente das redes de abastecimento. Isso não exclui a vulnerabilidade das populações que utilizam as demais fontes de abastecimento. Disso, pode-se inferir que a totalidade das populações nordestinas podem ter sua saúde comprometida ao ter contato com a água poluída, seja com mínima consciência ou no total

desconhecimento ou desprezo pelo tema, como ocorre nas áreas urbanas.

Presença de agrotóxicos na água potável em sergipe

De acordo com o Sistema de Informações de Vigilância de Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA,2023), foram detectados contaminação da água potável, no estado de Sergipe, por 27 agrotóxicos, isolados ou em conjunto, em 66 dos 75 municípios sergipanos. A

lista de tais produtos contaminantes compreende: Aldrin + Dieldrin, Atrazina, Alaclor, Aldicarbe, Carbenfentim + Benomil, Carbofurano, Clordano, Clorpirifós + clorpirifós - oxon, DDT+DDD+DDE, Diuron, Endossulfan, Endrin, Glifosato + AMPA, 2,4D + 2,4,5T, Lindano (gama HCH), Mancozebe, Metamidofós, Metolacoloro, Molinato, Parationa Metílica, Pendimetilina, Permetrina, Profenofós, Simazina, Tebuconazol, Terbufós, Trifluralina. A presença desses compostos químicos na água potável revela um grave quadro de poluição ambiental e que pode impactar fortemente o cotidiano dos indivíduos que necessitam utilizar esse recurso para as atividades cotidianas e impedem o desenvolvimento econômico por meio da retirada dessas áreas dos planos de expansão de empreendimentos que necessitam de água de qualidade para atividades industriais e agroindustriais.

No que se refere ao potencial de agravo à saúde humana, está ilustrado no Quadro 1 a situação de alguns dos agrotóxicos mencionados e sua respectiva justificativa ou sua relação com seu potencial carcinogênico. Seis agrotóxicos, Aldrin, Carbofurano, DDT, Endossulfan, Lindano, Metamidofós e Parationa Metílica, estão banidos devido ao seu alto potencial e alta persistência poluidora, enquanto os outros cinco possuem uma relação direta com cânceres. Essa constatação revela aspectos negativos irreversíveis para o meio ambiente e para a saúde pública, atual e futura, que pode, entre outras consequências, pressionar o sistema público de saúde e inviabilizar atividades econômicas por falta de mão-de-obra ou de recursos naturais de qualidade.

Quadro 1. Potencial carcinogênico e situacional dos agrotóxicos encontrados na água potável de Sergipe. Fonte: Adaptado de INCA (2023).

	Relação com câncer	Justificativa de banimento
Aldrin		Alta persistência ambiental e/ou periculosidade
Atrazina	Linfomas não Hodgkin	
Carbofurano		Alta toxicidade aguda; alta persistência ambiental e/ou periculosidade, teratogenicidade e neutotoxicidade
Clorpirifós	Leucemias, Linfomas não Hodgkin, pâncreas	
DDT		Alta persistência ambiental e/ou periculosidade, carcinogenicidade, distúrbios hormonais
Diuron	Neoplasia (sem localização definida)	
Endossulfan		Alta persistência ambiental e/ou periculosidade; distúrbios hormonais; câncer
Glifosato	Linfomas não Hodgkin	
2,4D	Pele, Cavidade nasal, sinusal, nasofaringe, orofaringe, laringe	
Lindano		Alta persistência ambiental e/ou periculosidade; neurotoxicidade
Mancozebe	Linfomas não Hodgkin	
Metamidofós		Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade
Parationa Metílica		Mutagênico; Causa danos ao sistema reprodutor; distúrbios hormonais

No Figura 7 está disposto o quantitativo de amostras que apresentam a presença de agrotóxicos até o Valor Máximo Permitido (VMP) -, em todo o estado de Sergipe. É válido ressaltar que o quantitativo de amostras classificadas como Não se Aplica (N/A), é substancialmente alta para um possível cenário de serem consideradas inapropriadas ou somadas ao quantitativo de amostras abaixo do VMP. No acumulado do período, a média de amostras que apresentaram

contaminação por agrotóxicos, abaixo do VMP, foi de 356,15. Por ano, o quantitativo de amostras ficou acima de 400, demonstrando um alto potencial negativo de possíveis consequências dessa degradação ambiental.

Ainda que as amostras estejam classificadas como “seguras” por estarem abaixo do VMP é importante frisar que não há exposição segura em virtude do ilustrado no Quadro 1.

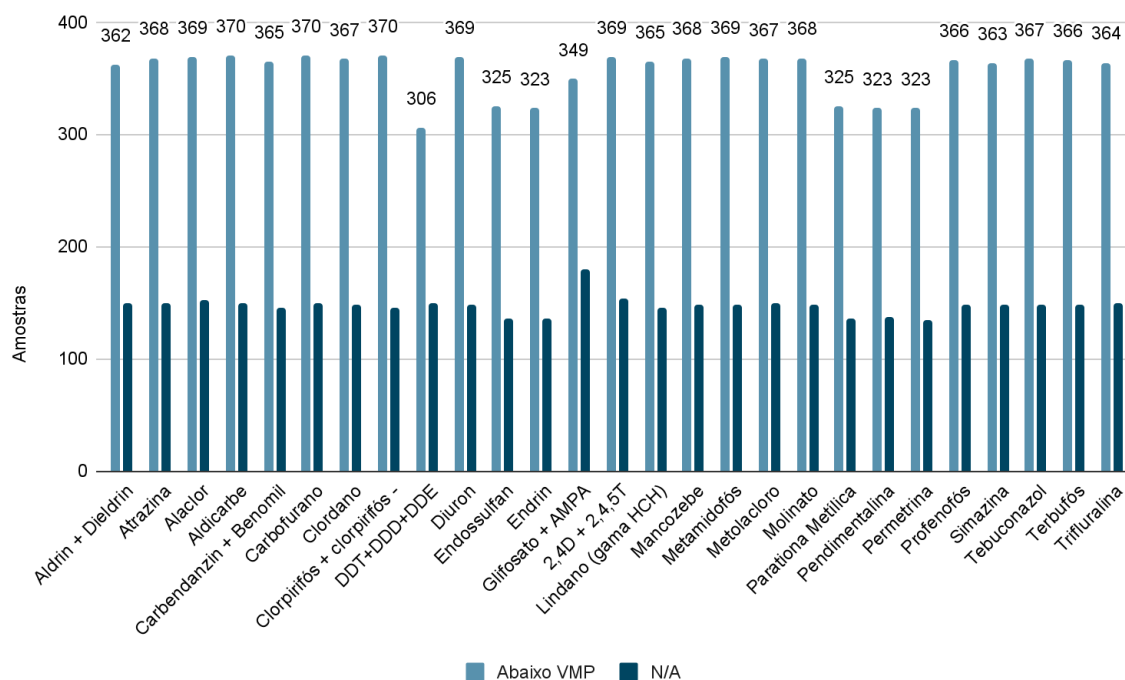


Figura 7. Presença de Agrotóxicos na água de Sergipe no período de 2014 a 2022. Fonte: adaptado de SISAGUA (2023).

Ao desagregar os dados do Sistema de Informações de Vigilância de Qualidade da Água para Consumo Humano para os principais municípios produtores de cana-de-açúcar no estado de Sergipe, Laranjeiras, Japaratuba, Maruim, Capela e Siriri, observa-se que, para o período de 2014 a 2022, há apagão de dados para os municípios de Capela e Maruim.

Em Laranjeiras, de acordo com o Figura 8, há dados majoritariamente do ano de 2018 e que são classificados como inconclusivos. Esse tipo de resultado esconde a realidade da exposição a agrotóxicos da população local acerca do processo produtivo agrícola.

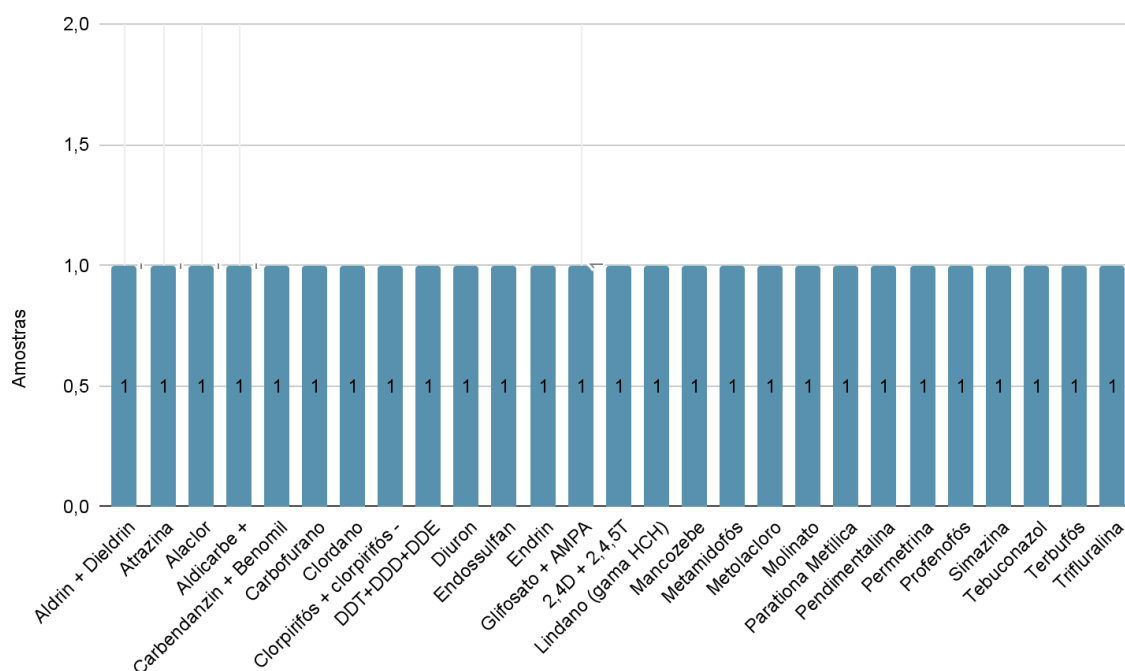


Figura 8 - Presença de Agrotóxicos na água de Laranjeiras no período de 2018. Fonte: adaptado de SISAGUA(2023).

Para o município de Japarutuba, conforme o Figura 9, há dados apenas para o período compreendido dos anos de 2015 e 2016 em que a

quase totalidade das amostras analisadas apresentaram valores abaixo do VMP e a presença de todos os 27 agrotóxicos elencados no Quadro 1.

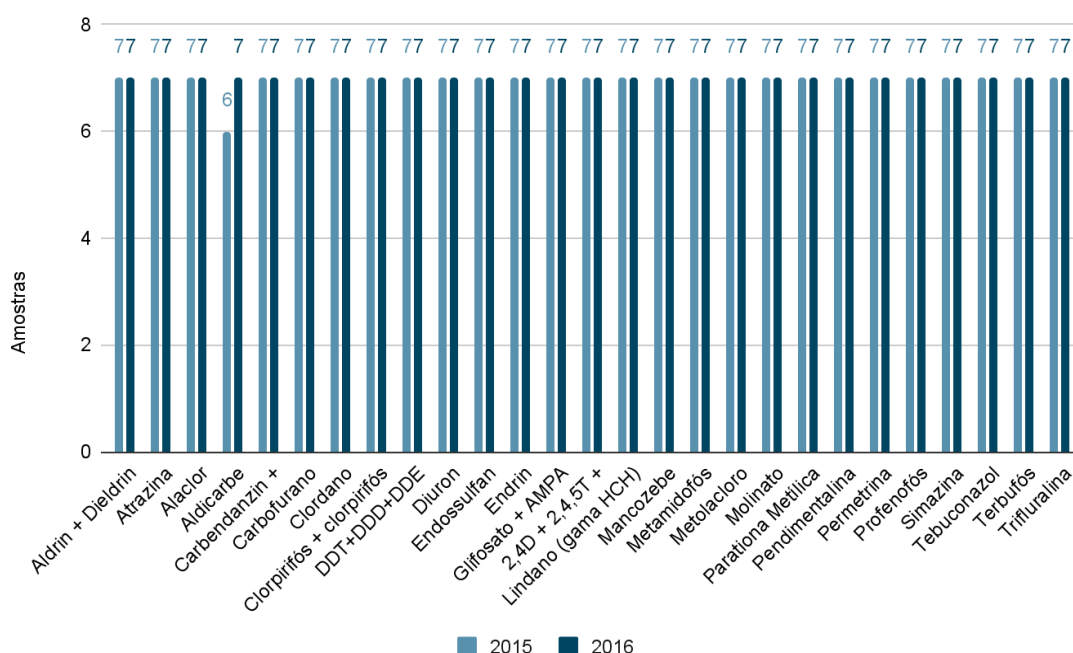


Figura 9 - Presença de Agrotóxicos na água de Japarutuba no período de 2015 e 2016. Fonte: adaptado de SISAGUA (2023).

Em Siriri, Figura 10, os dados são apresentados de forma mais abrangente que nos municípios de Laranjeiras e Japaratuba por completar um quadriênio, embora não consecutivo.

É possível observar que há uma continuidade de exposição da população a esse coquetel de agrotóxicos na água potável.

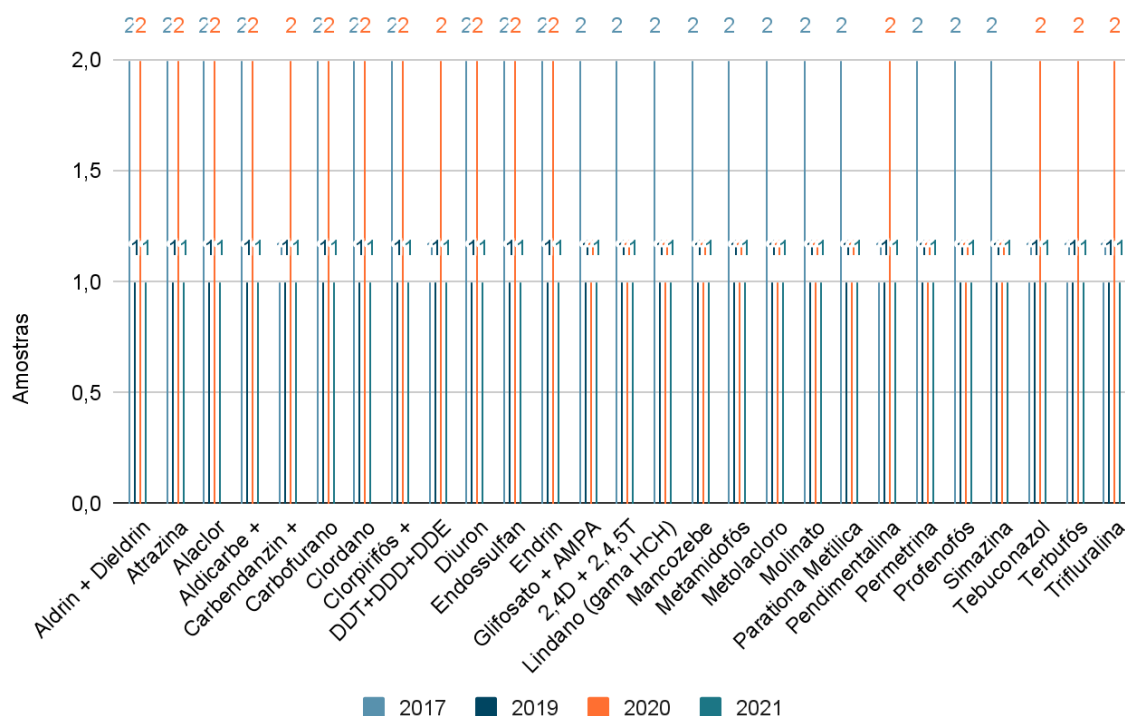


Figura 10 - Presença de Agrotóxicos na água de Japaratuba no período de 2017, 2019, 2020 e 2021. Fonte: Adaptado de SISAGUA (2023).

Como pode ser observado na Figura 11, a proximidade do município de Capela aos municípios de Japaratuba e de Siriri permite inferir que há contaminação da água potável daquele município em virtude da possibilidade de circulação e distribuição da água entre tais municípios. O mesmo raciocínio pode ser empregado para a relação entre os municípios de Laranjeiras e Maruim.

A constatação da presença dos conjuntos dos 27 agrotóxicos na água potável de Sergipe, ainda que haja apagão de dados, como pode ser considerado a falta de dados, para alguns municípios, como ocorre com os municípios de Capela e Maruim, evidencia um potencial e grave problema social para as populações de todo o estado de Sergipe, cujos desdobramentos podem ser extremamente danosos para os pilares econômicos e ambientais dessas localidades e para esses indivíduos.

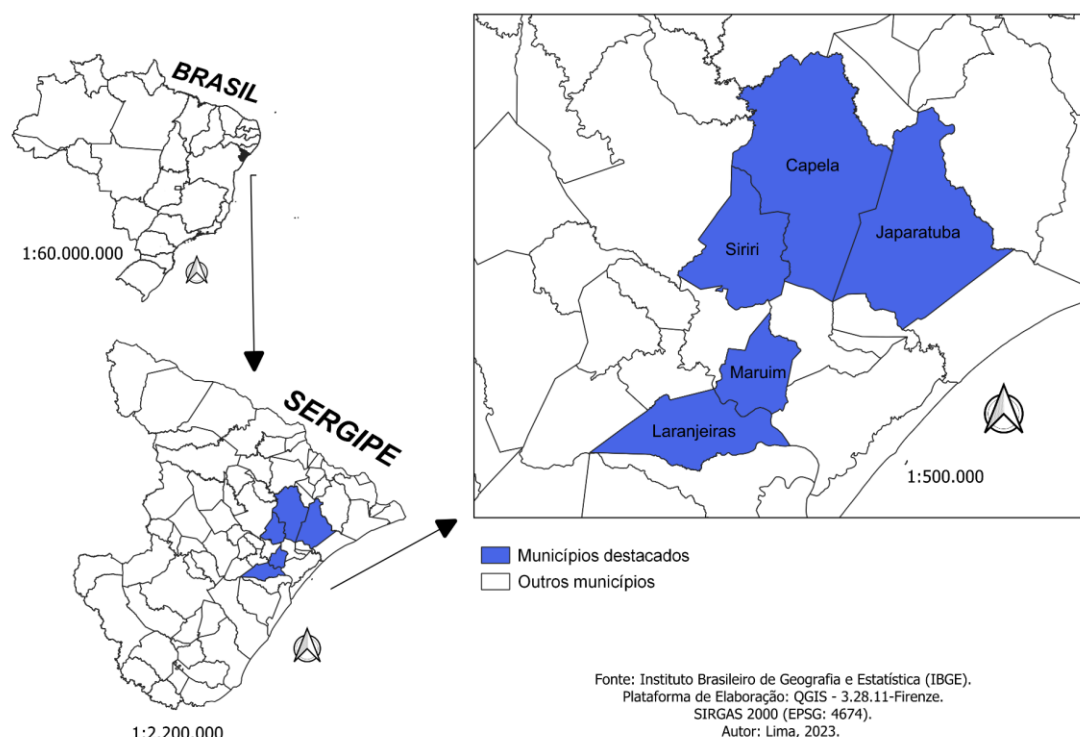


Figura 11 - Proximidades entre os municípios de Laranjeiras e Maruim e Capela, Japaratuba e Siriri. Fonte: os autores(2023).

Ao constatar a presença de um conjunto de agrotóxicos na água potável dos municípios sergipanos contata-se, em consequência, como a deficiência provocada pelo não atingimento das metas do ODS 6 e a liberação de uso dos agrotóxicos no Brasil agrava o quadro de danos ambientais relativos à paisagem e à saúde humana. Um quadro grave, pois, nesse sentido, não pode ser tolerada a presença de tais compostos químicos tendo em vista sua letalidade e/ou potencialidade de agravo à saúde.

Conclusões

O sucesso da implementação dos indicadores e metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável está comprovadamente comprometido. Para o ODS 6, todas as metas apresentam-se em grave situação.

Na perspectiva da disponibilidade de água potável, contemplada no ODS 6, Sergipe apresenta-se em uma situação comprovada, pelo poder público, de contaminação da água em 66 dos 75 municípios desse estado. No recorte dos principais municípios produtores de cana-de-

açúcar, Laranjeiras, Japaratuba, Maruim, Capela e Siriri, há apagão de dados, embora o coquetel de 27 agrotóxicos ou compostos de destes tenha sido detectado, independente do ano, dentro do período de 2014 a 2022.

Essa constatação é fundamental para a reflexão sobre o impacto da atividade agrícola sobre as populações do estado de Sergipe e o futuro das cadeias produtivas agropecuárias. Essa constatação exige redirecionamentos não apenas a mudança de ações e políticas públicas para o alcance das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a qualidade de vida dos indivíduos direta e indiretamente envolvidos com as áreas e os processos produtivos agropecuários desse estado.

Os dados coletados, apresentados e discutidos à luz dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente o ODS 6, demonstram que é a alta probabilidade de a origem da contaminação da água potável nas áreas produtoras canavieiras ser da atividade agrícola da cana-de-açúcar.

Além disso, o fato constatado da possível escassez de água potável em um futuro próximo, o

atingimento insuficiente das metas do ODS 6, a falta de informações e instabilidade de acurácia dos dados relativos à qualidade da água, associada a uma legislação permissiva torna as populações próximas das áreas produtoras de cana-de-açúcar nos municípios de Laranjeiras, Japaratuba, Maruim, Capela e Siriri altamente prejudicadas em sua saúde e na sua relação com o ambiente ocupado, requerendo, do poder público, do setor produtivo e das Organizações sociais medidas efetivas para a garantia de uma qualidade de vida e da qualidade da água e dos recursos naturais que fazem uso. Para a população indiretamente afetada e que compreende toda a população que utiliza a água que tem como trajeto essas áreas produtoras e é composta por toda a população sergipana, faz-se necessários mecanismos de acompanhamento nos estabelecimentos de saúde para avaliar o desenvolvimento de cânceres e/ou enfermidades correlatas ligadas ao consumo da água “potável” em questão.

Ainda que a área analisada esteja fora do núcleo populoso do estado, a sustentabilidade e qualidade de vida adequada só podem ser alcançadas do nível micro ao nível macro, considerando todas as ações antrópicas impostas ao ambiente e aos ditos recursos naturais.

Há limitações nesta investigação que carecem de ações coordenadas da Academia, dos governos nacional e subnacionais e dos setores produtivos para a sua resolução. Ainda assim, tal investigação representa um avanço na discussão proposta tendo em vista que tanto a área quanto o tema focalizado na produção canavieira em Sergipe ainda é, na análise mais simplória, inexistente, até agora.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe (PRODEMA/UFS) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências

- Amorim, J. A. A. (2015). *Direito das águas: o regime jurídico da água doce no direito internacional e no direito brasileiro*. 2. ed. São Paulo: Atlas.
- Araujo, L. F. D., Camargo, F. P., Torres Netto, A., Vernin, N. S., & Andrade, R. C. D. (2022).

Análise da cobertura de abastecimento e da qualidade da água distribuída em diferentes regiões do Brasil no ano de 2019. *Ciência & Saúde Coletiva*, 27, 2935-2947.

- Brito, Y. J.V. de; Cardoso, M. K. B., Silva, K. S. da, Silva, C. B., Medeiros, K. M. de, & Lima, C. A. P. de. (2020). Estudo experimental de um dessalinizador solar do tipo bandeja com dupla inclinação para potabilização de água no semiárido paraibano. *Águas Subterrâneas*, 34(2), 156–165.
<https://doi.org/10.14295/ras.v34i2.29773>

- BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm. Acesso em: 29 set. 2023.

- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: 29 set. 2023.

- BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: 29 set. 2023.

- Borges, M. L., Moura, D. V., & da Penha Vasconcellos, M. (2023). A situação do acesso à água potável dos habitantes de municípios rurais de pequeno porte da Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e Canal São Gonçalo (L-040). *Campos Neutrais-Revista Latino-Americana de Relações Internacionais*, 5(1), 102-130.

- Campos, R. F. F. de, & Barcarolli, I. F. (2023). Análise da interação antrópica na qualidade da água de um sistema lótico, Rio do Peixe, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira De*

- Geografia Física, 16(1), 542–556.
<https://doi.org/10.26848/rbgf.v16.1.p542-556>
- Chaves, J. N. N., Cunha, G. A., Chaves, T. S., Corrêa, A. A., Santana, E. E. C., & Nogueira, R. de M.S. (2021). Parasitoses intestinais e fatores de risco associados em crianças em um município do Nordeste Brasileiro. *Revista De Ciências Médicas E Biológicas*, 20(2), 286–295.
<https://doi.org/10.9771/cmbio.v20i2.33619>
- Coutinho, L. de M. (2021) O Pacto Global da ONU e o desenvolvimento sustentável = The UN Global Compact and sustainable development. *Revista do Bndes*, 28(56), 501-518.
- Del-Aguila-Arcentales, S., Alvarez-Risco, A., & Yáñez, J. A. (2023). Innovation and its effects on compliance with Sustainable Development Goals and competitiveness in European Union countries. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(3), 100127.
- Gomes, D. C. de S., Silva, S. K. de O., Lemos, M. Ágda C., Silva, K. W. L. da, Santos, A. F. dos., & Rocha, T. J. M. (2020). A ocorrência de enteroparasitos em escolares na Região Nordeste: uma revisão integrativa. *Diversitas Journal*, 5(1), 34–43.
<https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v5i1-933>
- GTSC A2030. Grupo de Trabalho para a Sociedade Civil para a Agenda 2030 do Desenvolvimento Sustentável. Relatório Luz 2021. Disponível em: <https://gtagenda2030.org.br/relatorio-luz/relatorio-luz-2021/>. Acesso em: 27 set. 2023.
- IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=6>. Acesso em 27 set. 2023.
- IDEC. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Tem Veneno Nesse Pacote. Disponível em: <https://idec.org.br/veneno-no-pacote> Acesso em: 26 de nov de 2023.
- INCA. Instituto Nacional de Câncer. Agrotóxico. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>. Acesso em 29 nov. 2023.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Cadernos ODS: ODS 6 - Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos. 2019. Disponível em: www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190524_cadernos_ODS_objetivo_6.pdf. Acesso em: 29 set. 2023.
- Irigaray, M. C., & Gorczewski, C. (2023). Acesso à água potável para redução de desigualdades em tempos da Covid 19 no Brasil. *Revista do Direito Público*, 18(1), 191-205.
- Khorram-Manesh, A. (2023). Global transition, global risks, and the UN's sustainable development goals—A call for peace, justice, and political stability. *Global Transitions*, 5, 90-97.
- Leite, L. C. O. F., de Oliveira Pereira, R., & Silva, J. B. G. (2023). Ferramenta para a priorização do monitoramento de agrotóxicos em mananciais hídricos. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 16(2), 1-24.
- Lima, R. R. F. de (2024). Produtos ecológicos para a Indústria da Construção Civil. *Cerâmica Industrial*, 29, 1-10.
- Lima, R. R. F. de, Sousa, I. F. de, & Teixeira, A. H. de C. (2024a). Consumo de água irrigada nos maiores municípios canavieiros de Sergipe. *Scientia Plena*, 20(8).
<https://doi.org/10.14808/sci.plena.2024.089901>
- Lima, R. R. F. de, Sousa, I. F. de, & Teixeira, A. H. de C. (2024b). Socio-Environmental Diagnosis of The State of Sergipe Between 1991 and 2020. *Revista De Gestão Social E Ambiental*, 18(3), e05074.
<https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n3-095>
- Lima, R. R. F. de, Sousa, I. F. de, Teixeira, A. H. de C., & Villwock, A. P. S. (2024c). Socio-Environmental Overview of The Main Sugarcane Producing Municipalities in Sergipe Between the Years of 2001 and 2022. *Revista De Gestão Social E Ambiental*, 18(3), e04787.
<https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n3-070>
- ONU. Organização das Nações Unidas. Declaração Política adotada na Cúpula dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), organizada no âmbito do Fórum Político de Alto Nível sobre Desenvolvimento Sustentável, sob os auspícios da Assembleia Geral da ONU. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2023-09/ONU_DeclaracaoPolitica_CupulaDosODS_20230918.pdf. Acesso em 28 set. 2023.
- ONU. Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

- Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em 28 set. 2023.
- ONU. Organização das Nações Unidas - Brasil. Relatório Anual 2022. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2023-07/ONU_Brasil_Relatorio_Anual_2022.pdf. Acesso em: 28 set. 2023.
- ONU. Organização das Nações Unidas. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2023-09/ONU_DeclaracaoPolitica_CupulaDosODS_20230918.pdf. Acesso em 28 set. 2023.
- Neves, V. S., & Baiardi, A. (2023). Vicissitudes no acesso à água potável em municípios da Região Metropolitana de Salvador/BA. *Research, Society and Development*, 12(4), e21012432922-e21012432922.
- Pinheiro, A. F. C., Cavalcante, A. A., Costa, A. B., Cavalcante, I. N., & Paula, M. de O. (2023). Captação da Água Subterrânea no Aquífero Aluvionar do Rio Jaguaribe, Ceará: Evolução e Problemática. *Revista Brasileira De Geografia Física*, 16(5), 2908-2927. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v16.5.p2908-2927>
- Pompeu, C. T. (2006). *Direito de águas no Brasil*. São Paulo: Revista dos Tribunais.
- Primo, E. A., & Cavalcante, R. M. (2023). Inventário de agrotóxicos e seu potencial risco de contaminação da bacia hidrográfica do Rio Cariús (Cariri – CE, Brasil). *Revista Brasileira De Geografia Física*, 16(5), 2579-2593. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v16.5.p2579-2593>
- Souza Junior, E. G. (2021). Agrotóxicos na Água Potável: Considerações sobre os Municípios da Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana: Considerações sobre os Municípios da Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, 15(2), 60-74.
- Santiago, D. de B. ., Barbosa, H. A. ., & Correia Filho, W. L. F. . (2021). Changes in water use efficiency related to climatic factors and land use and occupation in the MATOPIBA region. *Research, Society and Development*, 10(9), e3010917891. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.17891>
- Santos, W. R.dos, Souza, L. S. B. de, Pacheco, A. N., Rosa, A. M. da, Jardim, F., & da Silva, T. G. F. (2021). Eficiência do Uso da Água para Espécies da Caatinga: uma Revisão Para o Período de 2009-2019. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 14(05), 2573-2591.
- Simões, M. C., Morales, G. P., Sarmento, P. S. de M., Ferreira, I. P., Domingues, R. J., & Bichara, C. N. C. (2020). Avaliação da qualidade da água de poços domésticos em comunidades rurais no Arquipélago de Marajó- PA. *Revista Brasileira De Geografia Física*, 13(5), 2462-2475. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.5.p2462-2475>
- SISAGUA. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/seidigi/demas/situacao-de-saude/vigiagua>. Acesso em: 29 nov. 2023.
- WORLD BANK. Relatório Sobre o Clima e Desenvolvimento para o País - Brasil. Wold Bank Publications: Washington, 2023. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/af026935-5f2d-4edd-b19e-d8fb66f6e9da/content>. Acesso em: 28 set. 2023.
- Zhou, X., Xie, F., Li, H., Zheng, C., & Zhao, X. (2023). Understanding inter-term fossil energy consumption pathways in China based on sustainable development goals. *Geoscience Frontiers*, 101687.