

# **VI ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI**

## **DIREITO E SUSTENTABILIDADE II**

**REGINA VERA VILLAS BOAS**

**JÉSSICA AMANDA FACHIN**

**JOSÉ QUERINO TAVARES NETO**

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

**Diretoria - CONPEDI**

**Presidente** - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

**Diretora Executiva** - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - UNIVEM/FMU - São Paulo

**Vice-presidente Norte** - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

**Vice-presidente Centro-Oeste** - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

**Vice-presidente Sul** - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

**Vice-presidente Sudeste** - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

**Vice-presidente Nordeste** - Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

**Representante Discente:** Prof. Dra. Sinara Lacerda Andrade - UNIMAR/FEPODI - São Paulo

**Conselho Fiscal:**

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - ESDHC - Minas Gerais

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM - Rio de Janeiro

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - Ceará

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UNIMAR - São Paulo

**Secretarias**

**Relações Institucionais:**

Prof. Dra. Daniela Marques De Moraes - UNB - Distrito Federal

Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - UNIVEM - São Paulo

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie - São Paulo

**Comunicação:**

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - Paraíba

Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro - UNOESC - Santa Catarina

**Relações Internacionais para o Continente Americano:**

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

**Relações Internacionais para os demais Continentes:**

Prof. Dr. José Barroso Filho - ENAJUM

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - São Paulo

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicritiba - Paraná

**Eventos:**

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - Minas Gerais

Profa. Dra. Cinthia Obladen de Almendra Freitas - PUC - Paraná

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - Mato Grosso do Sul

**Membro Nato** - Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UMICAP - Pernambuco

D597

Direito empresarial [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Fabio Fernandes Neves Benfatti; João Marcelo de Lima Assafim; Maria Rafaela Junqueira Bruno Rodrigues – Florianópolis; CONPEDI, 2023.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-735-9

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Direito e Políticas Públicas na era digital

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Empresarial. VI Encontro Virtual do CONPEDI (1; 2023; Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



# VI ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

## DIREITO E SUSTENTABILIDADE II

---

### **Apresentação**

O VI Encontro Virtual do CONPEDI, realizado em parceria com o Programa de Mestrado Profissional em "Direito, Sociedade e Tecnologias" das Faculdades Londrina e a Faculdade de Direito de Franca (FDF), nos dias 20, 21, 22, 23 e 24 de junho de 2023, teve como temática central "Direito e Políticas Públicas na Era Digital". A partir do tema, atual e de relevo, as discussões no evento em torno das tecnologias por diversas óticas foram de significativa importância, bem como nos Grupos de Trabalho (GTs).

Desse modo, os trabalhos contidos nesta publicação foram apresentados como artigos no Grupo de Trabalho "Direito e Sustentabilidade II, no dia 21 de junho de 2023, que passaram previamente por, no mínimo, dupla avaliação cega por doutores. Nesta obra, encontram-se resultados de pesquisas desenvolvidas em diversos Programas de Pós-Graduação em Direito, que retrataram parcela relevante dos estudos que têm sido produzidos na temática central do Grupo de Trabalho.

As temáticas abordadas decorrem de intensas e numerosas discussões que permeiam o Brasil, como temas que analisam a sustentabilidade em contextos específicos e também regionais,

os desafios do uso de tecnologias levando em conta impactos ambientais e também em cooperação com o desenvolvimento sustentável, proteção indígena, mudanças climáticas, dentre outras reflexões atuais e importantes sobre práticas ambientais, sociais e de governança em empresas privadas e solidariedade no agronegócio.

Espera-se, então, que o leitor possa vivenciar parcela destas discussões por meio da leitura dos textos. Agradecemos a todos os pesquisadores, colaboradores e pessoas envolvidas nos

debates e organização do evento pela sua inestimável contribuição e desejamos uma proveitosa leitura!

José Querino Tavares Neto - Universidade Federal de Goiás/GO

Regina Vera Villas Boas - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/SP

Jéssica Fachin - Faculdades Londrina/PR



## **PROGRAMA ÁGUA DOCE PARA SUSTENTABILIDADE NO SEMIARIDO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

### **FRESH WATER PROGRAM FOR SUSTAINABILITY IN THE SEMIARID REGION FROM THE STATE OF MINAS GERAIS**

**Rodrigo Gonçalves Franco**  
**José Claudio Junqueira Ribeiro**

#### **Resumo**

A baixa pluviosidade no Semiárido enseja vários problemas ambientais, principalmente hídricos, vez que as longas estiagens dificultam o acesso à água, resultando cenários de Insustentabilidade, principalmente por baixos índices de desenvolvimento socioeconômico e alta mortalidade infantil. O objetivo do presente trabalho é analisar se o Programa Água Doce (PAD), coordenado pelo Ministério de Desenvolvimento Regional em parceria com os governos estaduais, apresenta contribuição relevante para a Sustentabilidade, ao se apresentar como uma política pública permanente de acesso à água de qualidade para o consumo humano. A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica em periódicos, artigos e estudos sobre o PAD, tendo como recorte metodológico o estudo de caso o Estado de Minas Gerais. Como resultados positivos para a Sustentabilidade, destacou-se a estratégia de participação popular, com envolvimento das comunidades para ampla escuta e articulação de propostas que às atendessem, possibilitando que as ações fossem mais eficientes e se prolongassem. Além disso, a capacitação promovida vem gerando empregos na gestão de sistemas de dessalinização de água nos estados abrangidos.

**Palavras-chave:** Pad, Semiárido, Sustentabilidade, Dessalinização

#### **Abstract/Resumen/Résumé**

The low rainfall in the semi-arid region gives rise to several environmental problems, especially water problems, since the long droughts make access to water difficult, resulting in unsustainable scenarios, mainly due to low socioeconomic development rates and high infant mortality. The objective of this work is to analyze whether the Fresh Water Program (PAD), coordinated by the Ministry of Regional Development in partnership with state governments, presents a relevant contribution to Sustainability, by presenting itself as a permanent public policy of access to quality water for human consumption. The methodology used was a bibliographic review of journals, articles and studies about the PAD, using as methodological cutout the case study of the State of Minas Gerais. As positive results for Sustainability, the strategy of popular participation was highlighted, with the involvement of communities for extensive listening and articulation of proposals that would serve them, making it possible for the actions to be more efficient and prolonged. In addition, the training promoted has been generating jobs in the management of water desalination systems in the states covered.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Pad, Semi-arid, Sustainability, Desalination

## 1 INTRODUÇÃO

O Semiárido é caracterizado por clima com altas temperaturas, chuvas escassas e mal distribuídas, com longos períodos de estiagem. É o clima mais quente do Brasil, se estendendo pelos Nordeste e também pelo norte de Minas Gerais. Trata-se de região assolada por diversos problemas socioeconômicos como baixos índices de saneamento básico, notadamente acesso à água tratada e coleta e tratamento de esgotos, mortalidade infantil, o que confere a necessidade de políticas públicas para a satisfação de direitos fundamentais em prol da Sustentabilidade.

Minas Gerais conta uma miríade de relevos, vegetação, fauna, solos, climas e potenciais hidrológicos, além também de uma grande diversidade social, cultural e econômica dentre os seus 853 municípios. Tais divergências supracitadas, em associação à grande fragmentação administrativa que existe entre os municípios, são os reagentes necessários para que grandes desigualdades existam entre os municípios, principalmente o desenvolvimento socioeconômico entre suas regiões.

Tal desenvolvimento socioeconômico pode ser avaliado através do Índice de Gini, que é caracterizado como um dos principais indicadores de desigualdade social no mundo, e pode ser aplicado nas esferas nacionais, estaduais e municipais.

De acordo com os Índices de Gini de Minas Gerais para os anos de 2000 e 2010, houve um grande avanço na diminuição da desigualdade social, tal avanço sendo maior que a média nacional. Especificamente no que tange ao semiárido mineiro, esta é a região que expressa a maior desigualdade social no estado, mesmo com a evolução apresentada nos dez anos analisados.

Analisando a questão do acesso à água, a região do semiárido também apresenta a pior cobertura do estado, um dado que provavelmente possa ser relacionado com o fato de que as concessionárias estaduais responsáveis pelos serviços de tratamento e distribuição de água, a Copasa e a Copanor, não possuem concessão para atuar em todos os municípios do estado de Minas Gerais, embora já atuem na maioria.

Devidos à ampla variedade de problemas enfrentados pelo semiárido brasileiro, tanto agroecológicos, quanto socioeconômicos, tal região se apresenta como um local importante para a implantação e difusão de tecnologias sociais que tentem agir diretamente em problemas que são agravados pela seca. Nesse contexto, o Governo Federal tem estimulado a criação e desenvolvimento de políticas governamentais, de modo que os municípios do semiárido mineiro possam ter acesso à água tratada e encanada.

O Programa Água Doce (PAD) propõe uma política pública de acesso à água de qualidade através do aproveitamento sustentável de águas subterrâneas. Contando com 200 instituições envolvidas, o foco de atendimento está ligado a comunidades rurais mais afastadas do meio urbano.

Desta forma, o presente trabalho se propõe em linhas gerais analisar a proposta de implantação do Programa Água Doce na região do Semiárido de Minas Gerais, através de uma análise bibliográfica avaliando outros casos de implantação do PAD no Semiárido brasileiro e a relevância da implantação desse programa em Minas.

Este estudo se trata de uma revisão bibliográfica, levando em consideração as análises e discussões publicadas por outros autores acerca do Programa Água Doce. Portanto, foram levantados artigos e estudos publicados em revistas e periódicos e dados disponibilizados de forma pública em sites responsáveis pela divulgação informativa do PAD. Desta forma, articulou-se relações e discussões entre argumentativas e conclusões empíricas acerca do assunto, finalizando a construção de um estudo analítico e informativo, levando em consideração a qualidade e o acesso à informação.

A comprovação da simbiose técnica e social de sucesso do programa no Estado de Minas Gerais garante o seu atual momento de consolidação. O PAD – Programa Água Doce além da primeira fase/fase I com 69 sistemas garantidos com seus respectivos projetos executivos dimensionados adequados (cerca de 30 destes sistemas previstos já construídos e 13 total em operação) consolida a sua segunda fase/fase II compartilhando da metodologia na implantação de mais 30 sistemas de dessalinização no semiárido do Estado.

## **2 EXPERIÊNCIAS PARA ACESSO À ÁGUA NO SEMIÁRIDO**

Os impactos negativos gerados pela seca são registrados desde o início da construção do território brasileiro, conseqüentemente sendo combatido por propostas desenvolvidas pelo Governo Federal, erroneamente com o foco na ausência de água e não na sua má distribuição ou inadequabilidade de tratamento (CAMPOS & ALVES, 2014).

Levando em consideração a variabilidade pluviométrica heterogênea ao longo dos anos e o crescimento das atividades humanas na região do semiárido brasileiro, devido a questões como movimento e crescimento demográfico, urbanização e expansão do setor industrial, a região é caracterizada por um desequilíbrio na relação entre demanda e disponibilidade hídrica (DE OLIVEIRA *et al.*, 2020; GOMES & BORJA, 2018) o que corrobora ainda mais a ideia que uma estratégia adequada envolveria o desenvolvimento de

recursos que tornaram a população capaz de conviver com as estiagens e a sazonalidade pluviométrica.

Além de abranger duas importantes bacias hidrográficas nacionais, a do rio São Francisco e a do Atlântico Leste, a região do semiárido é caracterizada pelos canais hídricos subterrâneos, que em contrapartidas dispõe de um alto teor salino, qualificando como reservatórios de água salobra.

Devido à expansão da agropecuária na região nos últimos 20 anos, unida a falta de investimento na conscientização ambiental da população (DE OLIVEIRA *et al.*, 2020), acredita-se que o Semiárido se manteve um território com potencialidades para investimento em estratégias de desenvolvimento socioeconômico que desconstruíssem a ideia que a seca fosse um mal a ser combatido e até mesmo tornando impossível a realidade de comunidades com qualidade de vida. Todavia, a seca estava correlacionada à existência de um contexto político predatório, no qual a população existia à mercê de propostas oportunistas, como é relatado por Azevêdo:

Em primeiro lugar, porque, no caso do Semiárido brasileiro, as secas carregam, historicamente, uma marca política negativa. Seu enfrentamento sempre se pautou por políticas paliativas, assistencialistas e eleitoreiras, que, longe de resolverem o problema da escassez hídrica, asseguraram a manutenção histórica de grupos oligárquicos no poder. E, em segundo, porque, também historicamente, as soluções técnicas de combate às secas apresentadas, como a construção de barragens, açudes, poços artesianos, cisternas e implantação de dessalinizadores, concentravam mais do que distribuíam a água – neste trabalho, compreendida como bem comum, patrimônio da humanidade, não privatizável. (AZEVEDO *et al.*, 2013)

Percebe-se, portanto, que mesmo com ações sendo desenvolvidas desde meados dos anos 2000, a implementação de Programas governamentais de qualidade em territórios críticos e uma digna preocupação crescente com as consequências da permanência de um cenário alarmante para todo o contexto brasileiro, a dificuldade existente ainda está relacionada a um comportamento despreocupado com a realidade alienada e predatória vivida pelas populações mais carentes e desassistidas do Semiárido.

A dependência não está atrelada somente a falta de investimento, visto que água de qualidade, capaz de ser consumida e utilizada em atividades econômicas, é um bem público altamente necessário, que impacta na qualidade de vida das pessoas, do seu consumo básico ligado às necessidades diárias de um ser humano, na qualidade da educação, devido a necessidade do uso nas infraestruturas de ensino, e na qualidade das atividades econômicas, que além de infraestrutura não possuem alternativa de recurso em casos como a da agropecuária.

As políticas públicas ligadas a este assunto se desenvolveram focando no fornecimento de água principalmente às comunidades rurais mais distantes dos centros urbanos, muitas vezes incapazes de receberem os serviços de saneamento adequados. Algumas dessas políticas são, segundo CAMPOS & ALVES (2014) o Programa Cisternas, coordenado pela Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e visa ao aproveitamento da água das chuvas para o consumo humano e produção de alimentos, além de fomentar a formação e a capacitação para a convivência sustentável com o Semiárido, o Programa Água para Todos, coordenado pelo Ministério da Integração Nacional - MI e tem como principal meta universalizar o acesso à água entre a população rural do Semiárido brasileiro.

Um dos objetivos do programa foi instalar 750 mil cisternas até 2014, além de sistemas coletivos de abastecimento. Por fim, entre 2011 e março de 2015, foram construídas mais de 933 mil cisternas, resultado quase 25% acima da meta. Foram 823 mil cisternas voltadas para o consumo (capacidade de armazenamento: 13,1 bilhões de litros de água) e outras 110 mil cisternas foram construídas para a produção de alimentos.

O investimento foi de R \$4,2 bilhões, e o Projeto Segunda Água (Acesso à Água para a Produção de Alimentos para o Autoconsumo) - criado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - visa captar e aproveitar de maneira racional a pouca disponibilidade hídrica do Semiárido. A ação amplia as condições de acesso à água para a pequena produção de autoconsumo e implementa estruturas descentralizadas de abastecimento aliada à capacitação e promoção de intercâmbios de experiências de manejo sustentável da água para produção de alimentos entre os próprios agricultores familiares, tais como: barragem subterrânea, cisterna calçadão, caldeirão (tanque de pedra), barreiro trincheira (caxio), cisterna adaptada para a roça, bomba d'água popular, e outras tecnologias apropriadas.

Mesmo que carregando consigo uma proposta eficiente e contemplada pelos recursos necessários, muitas estavam atreladas a estigmas políticos, como exposto anteriormente, (AZEVEDO, 2013) o que, devido à falta de investimento em recursos informativos para a população, e também sem trazê-la para participar do desenvolvimento da proposta, acabou tornando as ações com eficácia limitada e muitas vezes pouco sustentável, tornando-se uma ação antrópica com impactos nos recursos naturais, gerando mais consequências e soluções pouco proveitosas para a população.

### **3 PROGRAMA ÁGUA DOCE PARA O SEMIARIDO – PAD**

Dentre as propostas que se demonstraram eficazes e atenderam a requisitos para impacto positivo junto às comunidades envolvidas está o Programa Água Doce (PAD), uma ação do Governo Federal, atualmente coordenada pelo Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR) em parceria com múltiplas outras instituições federais, estaduais, municipais e sociedade civil.

Propõe-se a estabelecer uma política pública permanente de acesso à água de qualidade para o consumo humano através de aproveitamento sustentável de águas subterrâneas, incorporando cuidados socioambientais na gestão de sistemas de dessalinização. Busca atender prioritariamente localidades e municípios rurais difusos do Semiárido Brasileiro. O PAD conta com uma rede de cerca de 200 instituições envolvidas no processo, envolvendo os 10 estados do Semiárido e parceiros federais.

O Programa foi formulado em 2003 de forma participativa com a contribuição de diversas entidades que tratam do tema, tanto a nível federal, como estadual. Entre os principais parceiros destacam-se o BNDES, Petrobras, Fundação Banco do Brasil, Embrapa, Universidade Federal de Campina Grande, DNOCS e a CPRM. Até o momento vem beneficiando cerca de 100 mil pessoas, em 150 comunidades distribuídas pelo Semiárido (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012), garantindo o acesso à água de qualidade a seus moradores.

O Programa possuía em 2018 dez convênios firmados com todos os estados do Nordeste e Minas Gerais, com uma presença mais expressiva nas regiões mais críticas dos estados relacionados, como podemos observar no Mapa 1, significando um investimento de aproximadamente 255 milhões de reais. Segundo Saia:

Foram diagnosticadas, até o final de 2017, 3.378 comunidades em 298 dos municípios mais críticos da região semiárida brasileira. Também foram capacitados 1200 operadores dos sistemas de dessalinização. São 892 obras de implantação dos sistemas contratadas, sendo que destas, 508 concluídas até dezembro de 2017. A execução está assim distribuída entre os estados: 238 sistemas no Ceará, 26 sistemas na Paraíba, 24 sistemas em Sergipe, 9 sistemas no Piauí, 52 sistemas no Rio Grande do Norte, 14 sistemas em Alagoas e 145 sistemas na Bahia. São 60 obras em execução no momento. Os sistemas de dessalinização implantados até agora possuem potencial para produzir 2 milhões de litros de água potável por dia, beneficiando aproximadamente 200 mil pessoas (SAIA, 2018).

Com a execução do Programa Água Doce, o Ministério de Meio Ambiente, à época, em conjunto com instituições parceiras, contribui com o compromisso assumido pelo governo

federal de alcançar a meta da Declaração do Milênio, que visa reduzir pela metade, até 2015, a proporção da população sem acesso permanente e sustentável à água potável.

Além disso, esse Programa se caracteriza como uma medida de adaptação às mudanças climáticas e teve o reconhecimento desse seu papel durante a III Conferência Nacional de Meio Ambiente, promovida pelo Ministério do Meio Ambiente, em 2008, bem como por meio do Acórdão nº 2462/2009 – TCU (Tribunal de Contas da União) – Plenário.

A proposta do Programa nos chama a atenção para dois fatores importantes dentro do desenvolvimento de políticas públicas permanentes. A primeira delas sendo a caracterização como uma proposta sustentável, ou seja, mesmo que permitindo o uso de recursos não renováveis ou de renovação a prazos muito longos, o PAD se atenta a dar o retorno adequado da parcela do recurso que não é capaz de ser usufruída, na construção de tanques para criação de tilápias, que será preenchido com o resíduo do processo de dessalinização, a porcentagem de água que ainda se mantém com alto teor de sal sendo impróprio para consumo direto, por exemplo.

Estas são estratégias chaves no desenvolvimento regional, visto que reduzem o impacto negativo na natureza e investem no mercado local com propostas alternativas às já existentes e instauradas.

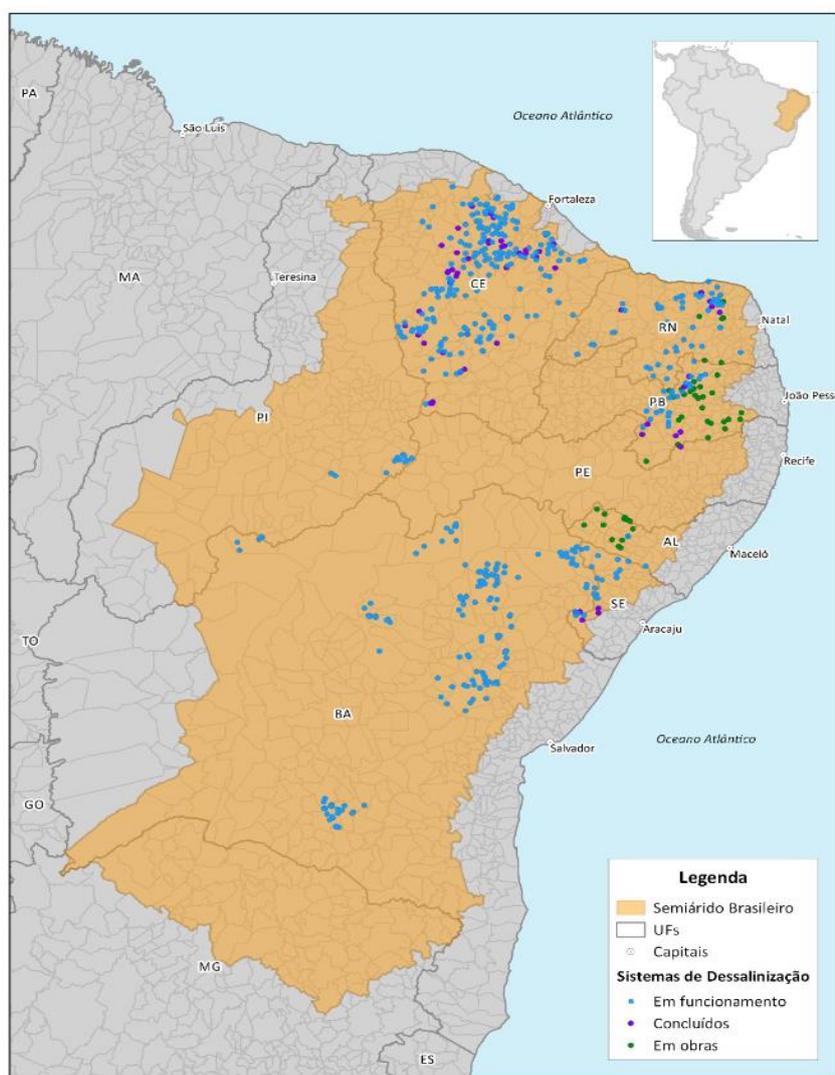
O segundo fator se trata do envolvimento da população no decorrer da aplicação da proposta, não só como figuras participativas na gestão dos recursos, mas como os principais indivíduos a serem consultados sobre as demandas locais existentes, e como agentes da execução, visto que o Programa possui uma etapa de capacitação da população para manejo dos dessalinizadores.

Assim, entende-se o PAD como uma proposta otimista e eficiente, que atende a pontos que necessitam de atenção dentro da nossa sociedade, como a sustentabilidade e responsabilidade pela segurança hídrica da população atendida (DE OLIVEIRA *et al.*, 2020; GOMES & BORJA, 2018).

Na Figura 1 apresenta-se o Mapa dos sistemas de dessalinização implantados na região Nordeste até 2018, quando se observa que no Estado de Minas Gerais ainda não havia nenhuma iniciativa.

FIGURA 1

Mapa 1 – Sistemas de dessalinização implantados pelo Programa Água Doce



Fonte: MMA, 2018

Assim, entende-se o PAD como uma proposta otimista e eficiente, que atende a pontos que necessitam de atenção dentro da nossa sociedade, como a sustentabilidade e responsabilidade pela segurança hídrica da população atendida (DE OLIVEIRA *et al.*, 2020; GOMES & BORJA, 2018).

Ao verificar a atuação do Programa nos Estados conveniados, percebe-se a existência de várias realidades dentro de um mesmo território que é o Semiárido brasileiro. Mesmo que atingidos por negativas semelhantes, como a pluviosidade sazonal e das intensas

estiagens, cada região possui sua peculiaridade, tal característica ainda expôs uma capacidade do PAD de alta adaptabilidade, visto que está sempre atuando em conjunto com a população e com órgãos importantes da sociedade civil.

No estado de Alagoas o programa atua mais ao interior, na região onde o semiárido e o agreste são mais presentes. Neste Estado a economia circula muito no entorno da agricultura familiar, um setor que foi bastante beneficiado com a presença do Programa, visto que o fornecimento de água aumentou a qualidade das irrigações, além da disponibilidade para este fim. Soares *et al.* (2019) ainda ressalta que o fornecimento de água não se restringe pontualmente à comunidade onde o sistema está localizado, tornando incapaz de mensurar os benefícios a longo prazo que o programa pode trazer em termos econômicos e sociais.

Na Bahia houve uma melhor interação da sociedade civil com o governo estadual, através da participação da população na capacitação para manejo dos sistemas e a promoção de um incentivo aos cidadãos que participassem, arcado pela prefeitura (SOUZA, 2021). Esta interação demonstrou a vantagem de incentivar a presença da população no desenvolvimento das ações do programa, visto que a governança pode entender melhor as demandas levantadas e se aproveitar da adaptabilidade do programa para a sua realidade.

Dentre as várias adaptações feitas pelo programa para adequação à realidade da respectiva comunidade ou município, muitas estavam ligadas ao foco econômico do território. Como exposto, o fornecimento de água é prioritário para o consumo humano, porém há demandas ligadas à agropecuária, atendimento a infraestruturas de educação e até mesmo instituições médicas.

Todavia, todo o processo de dessalinização gera uma certa porcentagem de resíduos, que se trata de uma quantidade de água salobra que não possui qualidade para ser consumida. Neste caso, desenvolveu-se algumas opções para que o processo continue a ser sustentável como se propõe a priori (SALES, 2015), como o cultivo de tilápias, que conseguem se desenvolver em águas salinas e ainda significa um investimento alternativo na economia local, visto que as comunidades se localizam afastadas do litoral e até mesmo de corpos d'água muitas vezes.

Outras alternativas para uma adequação sustentável envolvem o cultivo hidropônico de vegetais e o cultivo de erva-sal, um espécime comum de regiões mais quentes que absorve sais e pode ser usado na alimentação dos animais da pecuária.

Sales (2015) ainda cita outros meios de descarte envolvendo corpos d'água:

Ainda, existem alternativas que são utilizadas como a injeção em poços profundos que consiste na perfuração de novos poços, onde o concentrado produzido é injetado novamente no manancial hídrico que foi retirado a água para tratamento e com isso deixando a natureza fazer a autodepuração. Porém, a injeção do concentrado em poços profundos torna-se inviável devido ao seu alto custo e porque depende das características do solo de cada região. O Conama 396/2008 possibilita a injeção em poços profundos, desde que não haja contaminação do aquífero ou alteração do enquadramento. Outra alternativa é a utilização de bacias de evaporação para que os sais possam ser cristalizados, onde são construídos grandes reservatórios e com pequena profundidade para a penetração da luz solar. (SALES, 2015)

O formato que o Programa Água Doce conquistou tem permitido se consolidar como uma política pública de qualidade eficaz e consistente, atendendo não só as demandas da população, quanto ao acesso à água e oportunidade de investimentos econômicos em alternativas viáveis, como também no desenvolvimento de uma visão sustentável acerca das estratégias consolidadas e executadas.

A literatura acerca do Programa Água Doce no Estado de Minas Gerais é escassa, mesmo que o programa tenha sido implantado em 2012, através do Convênio nº 07803/2012-SICONV nº 776516/2012, que tem como conveniente a SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e como intervenientes o IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas e Companhia de Saneamento de Minas Gerais – Copasa, contando ainda com a parceria da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – Cedec/MG.

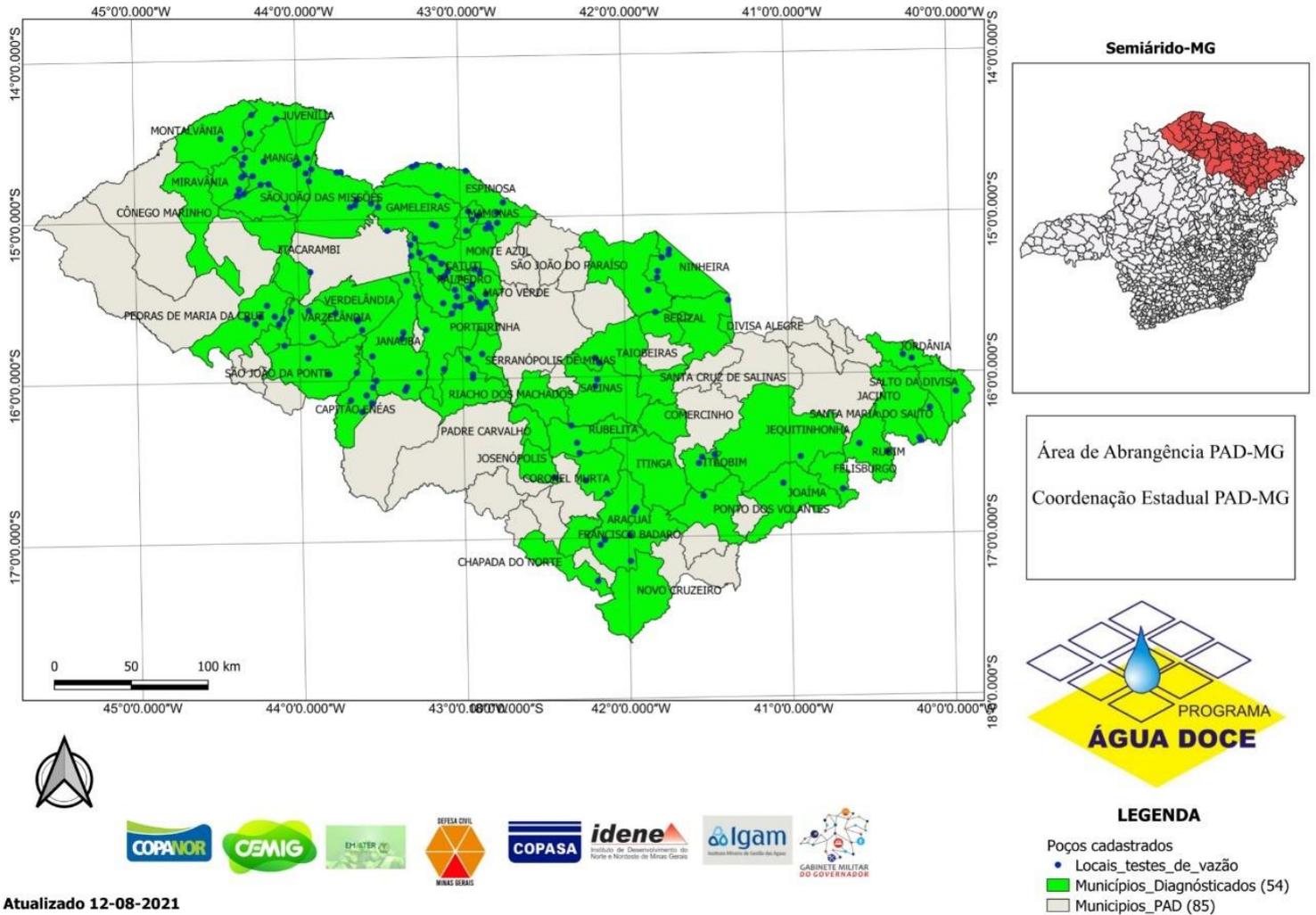
Atualmente o Programa é composto por 85 (oitenta e cinco) municípios localizados no semiárido mineiro. Conforme citado, são municípios inseridos na região do estado mais carente de água de qualidade devido à falta de sistemas de tratamento de água e destinação irregular de esgotos que afetam ainda mais a qualidade do recurso hídrico escasso.

O período de 2016 a 2018 foi marcado pela necessidade de adequações, incluindo alterações na estruturação do próprio Estado com sucessão da SEDRU pela Secretaria de Estado de Cidades e de Integração Regional (SECIR), alteração na Coordenação Estadual do PAD, comprometendo, mais uma vez, o andamento do programa. Mesmo com essas dificuldades, foram elaborados 49 (quarenta e nove) diagnósticos junto às comunidades do semiárido mineiro em 8 (oito) municípios, sendo que 27 (vinte e sete) foram considerados aptos pelo Núcleo Gestor Estadual para dar prosseguimento no programa.

O programa possui como meta prioritária o cumprimento da 1ª fase, ilustrada pela Figura 2 (Mapa 2), correspondendo a 279 diagnósticos socioambientais, 138 testes de vazão, confecção de 69 projetos executivos, implantação de 69 sistemas de dessalinização contemplando obras civis e instalação de equipamentos de osmose reversa, acompanhamento e monitoramento de 69 sistemas instalados e assinatura de 69 acordos de gestão.

FIGURA 2

Mapa 2 - Mapa de abrangência do Programa Água Doce no Semiárido do Estado de Minas Gerais



A perspectiva é que com a conclusão desta primeira fase a população do semiárido mineiro tenha uma melhor qualidade de vida e capacidade de desenvolvimento regional, pensando na abertura para investimento em demais áreas que dependiam do atendimento das demandas ligadas às intensas estiagens. Posteriormente também se torna possível estender as ações do Programa para a 2ª fase, envolvendo a implementação de energia fotovoltaica, nos sistemas já instalados, implantação de 138 (cento e trinta e oito) novos sistemas, com uma previsão de ocorrer de 2022 a 2029.

#### **4 A SEGUNDA FASE DO PAD – AMPLIAÇÃO DO PROGRAMA PARA MINAS GERAIS**

Garantindo o objeto dos 279 diagnósticos socioambientais e técnicos em comunidades rurais do semiárido mineiro a segunda fase tem orçamento de R\$ 9,3 milhões e prevê o compartilhamento da metodologia em mais 30 comunidades de 26 municípios.

Os trabalhos da fase I que se iniciaram nas comunidades Vila do Cristino e Ingazeira no município de Mato Verde no Norte de Minas, que foram as primeiras a receber as obras beneficiando 140 famílias, terão na ampliação com a chamada fase II, terão os municípios a seguir atendidos em suas comunidades com obras a serem feitas: Araçuaí, Catuti, Coronel Muta, Espinosa, Itacarambi, Joáima, Josenópolis, Juvenília, Mamonas, Manga, Matias Cardoso, Mato Verde, Miravânia, Monte Azul, Ninheira, Pai Pedro, Porteirinha, Riacho dos Machados, Rubelita, Salinas, São João das Missões, São João do Paraíso, Taiobeiras, Varzelândia e Verdelândia. (estruturas semelhantes à imagem em anexo de município já implantado na fase I.)

O sistema de dessalinização implantado pelo PAD na sua ampliação é idêntico ao promovido na Fase I, ou seja, uma das melhores tecnologias para a remoção de sal da água, fornecendo água potável e de qualidade às comunidades atendidas pelo programa. O dessalinizador usa o processo de osmose inversa no qual membranas semipermeáveis, que funcionam como um filtro, retiram da água salobra ou salina a quantidade de sais imprópria para consumo humano, produzindo dois efluentes: o permeado (água dessalinizada) e o concentrado.

Importante frisar que esse sistema se comprovou bem-sucedido nas comunidades instaladas na Fase I e utiliza os efluentes da dessalinização de águas subterrâneas salobras ou salinas em uma combinação de ações integradas de forma sustentável. É composto por quatro subsistemas interdependentes, sendo no primeiro momento, o sistema de dessalinização torna a água potável; no segundo momento, o efluente do dessalinizador (concentrado), solução salobra ou salina, é enviado para tanques de criação de peixes, nesse sistema de produção integrado com criação de tilápia; no terceiro momento, o efluente (concentrado) dessa criação, enriquecido em matéria orgânica é aproveitado para irrigação; no quarto momento, a forragem com teor proteico pode ser utilizada para engorda de caprinos e ovinos, fechando assim o ciclo de produção integrado ambientalmente sustentável do programa.

Portanto, se comprovou na prática pelos usuários das localidades rurais da base dos 13 sistemas já em operação que os dessalinizadores implantados pelo Programa Água Doce são uma tecnologia altamente profícua no seu objetivo para a remoção de sal da água, fornecendo água potável e de qualidade às comunidades atendidas pelo programa. O dessalinizador usa o processo de osmose inversa no qual membranas semipermeáveis, que funcionam como um filtro, retiram da água salobra ou salina a quantidade de sais imprópria para consumo humano, produzindo dois efluentes: o permeado (água dessalinizada) e o concentrado.

A iniciativa visa ampliar o desafio do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), do Governo Federal em conjunto com o Governo do Estado de Minas Gerais na busca de tecnologias alternativas para atender, prioritariamente, as populações de baixa renda do semiárido brasileiro, tendo em vista que cerca de 70% dos poços da região semiárida do Brasil apresentam águas salobras ou salinas, e a água subterrânea, muitas vezes, é a única fonte disponível para as comunidades.

## **5 O PAD FACE OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) E SEU ALCANCE NO SEMIARIDO NACIONAL**

Os ODS – Objetivo de Desenvolvimento Sustentável é uma agenda composta por 17 objetivos ambiciosos e interconectados, desdobrados em 169 metas, com foco em superar os principais desafios de desenvolvimento enfrentados por pessoas no Brasil e no mundo, promovendo o crescimento sustentável global até 2030. Eles definem as prioridades e aspirações globais como marco o ano de 2030 e buscam mobilizar os esforços ao redor do mundo em uma série comum de objetivos e metas. Eles representam uma oportunidade sem precedentes para eliminar a pobreza extrema e colocar o mundo numa trajetória sustentável.

E chegar à sustentabilidade por estes objetivos, tem expressiva presença na execução do Programa Água Doce na ODS 6 (água limpa e saneamento), o ODS 8 (crescimento econômico) e o ODS 1 (proteção da vida na terra). Destaca-se no objetivo de desenvolvimento sustentável ODS nº 6: Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos, que aborda, entre diversos temas, o acesso universal e equitativo à água potável, o acesso ao saneamento, a eliminação de despejo de produtos químicos, o aumento da reciclagem e da reutilização segura da água, a implementação da gestão integrada dos recursos hídricos e a proteção dos ecossistemas relacionados com a água

– como florestas, rios, aquíferos e lagos enquanto que no objetivo de desenvolvimento sustentável ODS nº 1: Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares tendo em vista análise da pobreza de forma multidimensional. Outro ODS atendido é o de nº 17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Semiárido ocorre em áreas de alta pressão, entre os paralelos de 20° e 30°, em ambos os hemisférios. Caracteriza-se por temperaturas elevadas, baixa amplitude térmica anual e chuvas escassas e mal distribuídas, com longos períodos de seca. No Brasil, o clima semiárido está presente principalmente na região Nordeste e em uma pequena parte do Sudeste, abrangendo 9 estados: Bahia, Ceará, Alagoas, Piauí, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Rio Grande do Norte e uma parcela da região norte de Minas Gerais. O Semiárido brasileiro possui uma área de 969.589,40 Km<sup>2</sup> (11% do território brasileiro), com 1.133 municípios e 21 milhões de habitantes (12,3% da população do país), destes, 9 milhões vivem na zona rural.

A escassez de água na região pode ser explicada pela variabilidade temporal e espacial das precipitações, elevadas taxas de evaporação e evapotranspiração e pelas características geológicas, onde há predominância de rochas cristalinas.

Tais características explicam também a ocorrência de águas salobras e salinas na região, que impossibilitam a disponibilização destas águas para o consumo humano sem que haja o tratamento adequado com total convergência técnica a tecnologia de dessalinização do programa.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Dentre as ações criadas pelo Governo Federal ao longo dos anos para combater a escassez hídrica e prover acesso a água de qualidade para as populações necessitadas, o PAD se demonstrou a mais eficaz, devido a mitigação de características que enfraquecem os demais programas, como a falta de participação popular por exemplo. Com o envolvimento da população que usufrui dos recursos do PAD, teve a melhora das estratégias de manutenção dos recursos utilizados, o que possibilitou que as ações fossem mais eficientes e prolongassem sua atuação, investimento na capacitação da sociedade civil, que permitiu criação de empregos na gestão dos sistemas de salinização em todos os Estados envolvidos pelo Programa, e melhor conhecimento da situação das comunidades envolvidas, visto que elas possuíam espaço amplo de escuta e articulação de propostas que às atendessem.

Em Minas Gerais o Programa possui uma proposta otimista, visto que carrega consigo a mesma qualidade dos recursos e estratégias utilizados em outros estados e a devida atenção do Governo do Estado para desenvolvimento da proposta e investimento de recursos necessários.

O desenvolvimento regional depende principalmente da capacidade da população de executar propostas econômicas e sociais que criem oportunidades para as comunidades envolvidas possam prosperar. O acesso à água de qualidade para diversos usos é um dos principais recursos para que esse desenvolvimento seja possível. O PAD envolve todos esses tópicos dentro de sua proposta, reduzindo o impacto de doenças presentes na região, aumentando a quantidade de estratégias econômicas que podem ser investidas naquele território e principalmente diminuindo a mortalidade infantil, sendo um dos principais fatores que impactam no desenvolvimento socioeconômico de uma região, visto que é o quesito mais relevante no desempenho econômico da população, levando em consideração fatores como desempenho da economia familiar e impacto psicológico devido a mortalidade de entes queridos.

Outro ponto alto é valorização das pessoas com a gestão compartilhada dos sistemas de dessalinização pela participação efetiva das comunidades e representantes dos municípios, estados e governo federal. Em cada comunidade são construídos os “acordos de gestão compartilhada” como instrumentos que definem as responsabilidades das partes na gestão.

Portanto, o Programa Água Doce é uma proposta não só abrangente quanto a valores importantes acerca das suas fases I e II no total de R\$ 25.354.231,27 e R\$ 9,3 milhões respectivamente, mas primordialmente a relevância da água de qualidade como recurso para o desenvolvimento de estratégias econômicas e sua importância na qualidade de vida da população, como eficiente para a redução dos diversos fatores citados nesse trabalho que impedem o desenvolvimento socioeconômico de regiões com dificuldade para a implantação de propostas e investimento nas políticas públicas ligadas à saúde e educação.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Disponível em:  
<<http://www.pnud.org.br/atlas>>

COPASA, 2019. Companhia de Saneamento de Minas Gerais, Relatório Quadrimestral Primeiro Quadrimestre de 2019. Junho 2019. Disponível em:  
<<https://www.almg.gov.br/export/sites/default/acompanhe/eventos/hotsites/2019/assembleia->

fiscaliza/primeiro-quadrimestre-jan-abril/documentos/10-dejunho/03copasa-e-copanor/00apresentacao-copasa-copanor.pdf>.

AZEVÊDO, Andrea Carla et al. Água, tecnologia e desenvolvimento: o caso do programa água doce no semiárido paraibano. Revista Tecnologia e Sociedade, v. 9, n. 18, 2013.

CAMPOS, Arnoldo; ALVES, Adriana Melo. O Programa Água para Todos: ferramenta poderosa contra a pobreza. 2014.

DE OLIVEIRA, Andréa Maria Brandão Mendes et al. Relevância do Programa Água doce para o desenvolvimento sustentável nos municípios paraibanos.2020.

GOMES, Albert Tiago Porto; BORJA, Patrícia Campos. Programa Água Doce (PAD) e Convivência com o Semiárido: uma avaliação da autogestão dos sistemas a partir do Município de Brumado na Bahia. In. In: 48º Congresso Nacional de Sanemaento da Assemae-Anais. ASSEMAE, Fortaleza/CE. 2018.

JÚNIOR, Roberto Gomes Cavalcante. Exploração De Águas Subterrâneas Na Redução Associada A Fontes Renováveis De Energia Na Vulnerabilidade Hídrica No Nordeste Brasileiro: O Caso Do Programa Água Doce No Rio Grande Do Norte. UFRJ. 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012. Programa Água Doce - Documento Base 2012. Disponível em <[https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/programa-agua-doce/ANEXO\\_I\\_PAD\\_Documento\\_Base\\_Final\\_2012.pdf](https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/programa-agua-doce/ANEXO_I_PAD_Documento_Base_Final_2012.pdf)>

SAIA, Alexandre. O acordo de gestão do programa água doce: importância da gestão compartilhada dos bens comuns para o desenvolvimento local. 2018.

SALES, William Albuquerque. O uso sustentável do concentrado de dessalinizadores de algumas comunidades do Semiárido Baiano. 2015.

SILVA, Francisca Raquel Pires da Costa. Avaliação dos sistemas de dessalinização do programa água doce em tejuoca, ceará. 2018.

SOARES, Daniele Fernandes et al. O Programa Água Doce no Nordeste brasileiro: uma análise do município de Estrela de Alagoas. 2019.

SOUZA, Kaio Santos. Políticas hídricas no semiárido brasileiro: um estudo de caso do Programa Água Doce na cidade de Ipirá Bahia. 2021.

STEVANOVICH, Amanda Schimidt et al. Segurança hídrica e mortalidade infantil no semiárido brasileiro: a contribuição do programa água doce. 2019.