

Artigo

O impacto do programa Cisternas nas Escolas no município de Canindé-CE

The impact of the Cisternas Program on Schools in the municipality of Canindé-CE

Adriana Paulino de Sousa¹, Alexandra Moreira Silva¹, Patrício Borges Maracajá², Aline Carla de Medeiros² & Raimundo Jackson Nogueira da Silva

¹Alunas do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal. E-mails: adrianashalom305@gmail.com e alexandramoreira658@gmail.com.

²Professores do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal. E-mails: alinecarla.edu@gmail.com e patriciomaracaja@gmail.com.

³Licenciado em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará. Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo IFCE. E-mail: jacksoneafi13@gmail.com.

Submetido em: 01/03/2025, revisado em: 15/03/2025 e aceito para publicação em: 30 /03/2025.



Resumo: O presente estudo analisa o impacto do Programa Cisternas nas Escolas na ressignificação da seca e na promoção de uma convivência sustentável com o semiárido, destacando seu papel no fortalecimento da autonomia local, no direito à água e na melhoria da qualidade de vida da comunidade escolar beneficiada. A pesquisa parte da necessidade de superar a visão da seca como um problema a ser combatido, enfatizando sua compreensão como uma condição climática passível de convivência sustentável. A metodologia adotada foi de caráter integrativo e qualitativo, permitindo uma análise abrangente das políticas de convivência com o semiárido. Para isso, foi conduzida uma revisão documental e bibliográfica sobre o Programa Um Milhão de Cisternas e seu subprograma Cisternas nas Escolas, além da investigação dos impactos das cisternas no acesso à água, na alimentação, na saúde e na qualidade do ensino. Os resultados demonstram que a implementação das cisternas nas escolas não apenas garante o acesso à água, mas também fortalece a autonomia das comunidades, promovendo mudanças na percepção da seca e fomentando práticas sustentáveis no ambiente escolar. Além disso, evidencia-se a relevância dessas iniciativas como ferramentas pedagógicas e políticas para a educação e a cidadania no semiárido. Conclui-se que o Programa Cisternas nas Escolas representa um avanço significativo nas políticas de convivência com o semiárido, contribuindo para a ressignificação da seca e para a construção de um modelo sustentável e inclusivo de acesso à água.

Palavras-chave: Cisternas nas Escolas. Convivência com o semiárido. Acesso à água. Educação sustentável. Políticas públicas.

Abstract: This study analyzes the impact of the Cisternas in Schools Program on the reframing of drought and the promotion of sustainable coexistence with the semi-arid region, highlighting its role in strengthening local autonomy, ensuring the right to water, and improving the quality of life of the beneficiary school community. The research stems from the need to overcome the perception of drought as a problem to be combated, emphasizing its understanding as a climatic condition that allows for sustainable coexistence. The adopted methodology was integrative and qualitative, enabling a comprehensive analysis of policies for coexistence with the semi-arid region. To this end, a documentary and bibliographic review was conducted on the One Million Cisterns Program and its subprogram Cisternas in Schools, as well as an investigation into the impacts of cistern implementation on water access, food, health, and education quality. The results demonstrate that the implementation of cisterns in schools not only ensures access to water but also strengthens community autonomy, promotes changes in the perception of drought, and fosters sustainable practices in the school environment. Furthermore, the study highlights the relevance of these initiatives as pedagogical and political tools for education and citizenship in the semi-arid region. It is concluded that the Cisternas in Schools Program represents a significant advancement in policies for coexistence with the semi-arid region, contributing to the reframing of drought and the construction of a sustainable and inclusive model for water access.

Keywords: Cisternas in Schools. Coexistence with the semi-arid region. Water access. Sustainable education. Public policies.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos séculos, a seca e a estiagem representaram desafios imensos para o semiárido brasileiro, comprometendo o abastecimento de água para as comunidades locais, os animais e a agricultura, e

agravando os problemas de fome na região. Para lidar com essa situação, foram implementadas, historicamente, políticas de "combate à seca". Contudo, nas últimas décadas, essas ações vêm sendo substituídas por uma abordagem mais integrada e sustentável: as políticas de "convivência com o semiárido". Esse novo paradigma

adota tecnologias sociais e promove o desenvolvimento social, econômico e ambientalmente sustentável, reconhecendo as especificidades da região e o potencial de sua população (CAMPOS, 1997).

O semiárido brasileiro abrange os nove estados do Nordeste e o norte de Minas Gerais, conforme o Instituto Nacional do Semiárido (INSA, 2023). Cidades como Canindé, no Ceará, exemplificam os desafios enfrentados para garantir o acesso à água, dificuldades que são comuns em toda a região. A transição de estratégias de "combate" para a "convivência" reflete um avanço significativo na gestão hídrica e no desenvolvimento sustentável do semiárido. Essa nova perspectiva não apenas reconhece as adversidades impostas pelas condições climáticas, mas também valoriza a resiliência e a capacidade de adaptação das populações locais.

Entre as principais ações dessa abordagem estão a implementação de tecnologias como cisternas de captação de água da chuva, sistemas de irrigação adaptados e práticas agrícolas alinhadas às características climáticas da região. Além disso, as políticas de convivência incentivam o protagonismo das comunidades locais, promovendo sua participação ativa na tomada de decisões e fortalecendo o senso de pertencimento. Essa participação é fundamental para assegurar que as iniciativas respeitem os conhecimentos tradicionais e respondam às reais necessidades da população (BURITI, 2008).

A sociedade civil organizada desempenhou um papel essencial na transformação dessas políticas, articulando propostas que integrassem a realidade dos povos do semiárido e valorizassem aspectos como emancipação social, melhoria da qualidade de vida, conservação ambiental e fortalecimento da economia local. Dentro desse contexto, as cisternas de placas, também conhecidas como cisternas rurais, surgiram como uma solução prática e acessível para garantir segurança hídrica às famílias, especialmente durante os períodos de estiagem prolongada (ASA, 2017).

As cisternas rurais são uma resposta inovadora aos desafios hídricos enfrentados pelo semiárido. Sua construção, simples e eficiente, permite captar e armazenar água da chuva, garantindo um abastecimento confiável para o consumo humano e atividades domésticas. Esses reservatórios não apenas asseguram o acesso à água de qualidade, mas também reduzem a exposição das comunidades a doenças relacionadas ao consumo de água contaminada. Além disso, diminuem significativamente o tempo e o esforço dedicados à busca por água, particularmente por mulheres e crianças, que historicamente desempenham esse papel (ASA, 2024).

O impacto das cisternas vai além do aspecto hídrico. Elas fortalecem a autonomia das famílias, impulsionam a economia local e promovem práticas sustentáveis que respeitam a sabedoria tradicional dos povos do semiárido. Ao mitigar os efeitos da seca e possibilitar uma convivência mais equilibrada com o clima, as cisternas tornam-se um símbolo de resiliência e transformação social, contribuindo para a construção de um futuro mais justo e sustentável para as comunidades sertanejas. Assim, o semiárido deixa de ser visto como um território de limitações, passando a ser reconhecido como

um espaço de oportunidades e desenvolvimento (CONTI, 2013).

Este estudo tem como objetivo compreender a importância das cisternas rurais nas escolas como uma política pública voltada à convivência com o semiárido brasileiro, por meio de uma análise integrativa que visa identificar tanto os avanços quanto os desafios enfrentados por esse programa nas escolas públicas rurais. Entre os objetivos específicos, destacam-se a realização de um percurso histórico sobre a seca e o acesso à água no semiárido, a análise da trajetória do Programa 1 Milhão de Cisternas e do subprograma Cisternas nas Escolas, explorando seus progressos e os momentos desafiadores, e a compreensão da relevância social e política do programa para agricultores, agricultoras e para o público educacional da região. Ao final da pesquisa, espera-se fornecer informações embasadas que possam orientar políticas públicas, aprimorar as estratégias de implementação das cisternas e contribuir para a melhoria do acesso à água nas comunidades do semiárido.

Ao investigar o papel crucial das cisternas na garantia do acesso à água potável para famílias rurais, é necessário considerar não apenas os benefícios imediatos, mas também os impactos de longo prazo. Esses impactos abrangem desde a preservação do recurso natural da água até a sensibilização ambiental e a promoção de práticas sustentáveis. A captação, armazenamento e conservação da água proporcionada pelas cisternas são fundamentais para enfrentar períodos de seca, promovendo a autonomia e resiliência das comunidades rurais (DIETRICH, 2019).

A implementação adequada e o uso eficiente das cisternas têm o potencial de transformar realidades, garantindo o abastecimento em períodos críticos, reduzindo a dependência de fontes externas e incentivando práticas de manejo sustentável. Além disso, a educação ambiental promovida por iniciativas como o P1MC fomenta comportamentos mais conscientes, estimulando a preservação dos recursos hídricos e a adoção de tecnologias apropriadas, respeitando o meio ambiente e assegurando qualidade de vida para as futuras gerações. A análise da contribuição das cisternas no acesso à água reforça sua relevância como uma solução prática e sustentável para os desafios da escassez hídrica no semiárido. Sua adoção não apenas eleva a qualidade de vida das famílias beneficiadas, mas também impulsiona o desenvolvimento das comunidades, criando uma base sólida para o progresso social e econômico em regiões marcadas pela carência de recursos naturais. O estudo visa, assim, destacar a cisterna como um instrumento estratégico para a convivência com o semiárido, promovendo sustentabilidade, autonomia e dignidade para as populações que habitam essa região (DIAS, 2013).

Analisar o impacto do Programa Cisternas nas Escolas na ressignificação da seca e na promoção de uma convivência sustentável com o semiárido, enfatizando seu papel no fortalecimento da autonomia local, na garantia do direito à água e na melhoria da qualidade de vida da comunidade escolar beneficiada.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O semiárido e a política da seca

O estudo sobre o semiárido e as políticas de enfrentamento à seca é crucial para compreender os desafios socioambientais e as complexas dinâmicas que caracterizam essa região. Analisar as especificidades climáticas, as estratégias de convivência com a escassez hídrica e as políticas históricas implementadas para mitigar os impactos das secas fornece subsídios essenciais para traçar um panorama abrangente. Esse panorama engloba as condições de vida, as vulnerabilidades sociais e as medidas necessárias para promover a resiliência das populações e o desenvolvimento sustentável da região (FREITAS, 2008).

O semiárido brasileiro possui um clima árido marcado por chuvas irregulares, concentradas em períodos específicos do ano, com maior frequência entre os meses de fevereiro e maio. Essa região enfrenta uma crônica deficiência hídrica, recebendo uma média anual de apenas 700 mm de precipitação. Além disso, apresenta temperaturas elevadas e altas taxas de evapotranspiração, que amplificam a perda de água. O grau de aridez em uma área é diretamente influenciado pela relação entre a quantidade de chuva e a evapotranspiração, fatores que desempenham papel central na definição do cenário climático. A irregularidade das precipitações e os baixos índices pluviométricos configuram desafios persistentes para a maior parte do semiárido, impondo barreiras significativas ao desenvolvimento das atividades agrícolas e pecuárias, especialmente em sistemas de produção de subsistência. A precariedade de sistemas eficazes de captação e armazenamento de água agrava os impactos sociais dessa escassez, frequentemente concentrando recursos hídricos nas mãos de poucos, o que intensifica desigualdades socioeconômicas (MACIEL, 2015).

Outro fator crítico é a ocorrência de períodos de estiagem durante a estação chuvosa, o que denominamos de seca. A intensidade e a duração desses eventos podem gerar graves prejuízos às culturas agrícolas, para a população rural e para o desenvolvimento local. Historicamente, a expansão da prática agrícola no semiárido nordestino ocorreu em um contexto de grandes propriedades voltadas para a criação extensiva de gado, utilizando pastos naturais da caatinga, já pequenos sistemas agrícolas destinados à subsistência dos trabalhadores estavam presentes, mas sempre suscetíveis às limitações impostas pelas condições ambientais adversas (MALVEZZI, 2007).

Essa realidade exige a implementação de políticas públicas que fomentem estratégias de convivência com a seca, como tecnologias de captação e armazenamento de água, diversificação de sistemas produtivos, educação ambiental e fortalecimento comunitário. Ao compreender e enfrentar os desafios estruturais da região, é possível não apenas mitigar os impactos das secas, mas também promover um modelo de desenvolvimento que seja sustentável, inclusivo e adaptado às particularidades do semiárido brasileiro.

A ocorrência de ciclos caracterizados por estiagens prolongadas, secas severas e enchentes, com intervalos que variam de poucos anos a décadas, agrava as já fragilizadas condições de vida no semiárido brasileiro. Esses eventos afetam, de forma mais intensa, os pequenos produtores rurais e as comunidades de baixa renda,

ampliando as desigualdades sociais e econômicas da região. A história do Semiárido está profundamente marcada pela recorrência das estiagens, cujos impactos se manifestam de diversas formas: aumento do desemprego no campo, insegurança alimentar, condições de extrema vulnerabilidade social e, frequentemente, fluxos migratórios das áreas afetadas em busca de melhores condições de vida. Esses fenômenos não apenas revelam as dificuldades históricas enfrentadas pela população local, mas também reforçam a necessidade de políticas públicas estruturantes para mitigar seus efeitos e promover a adaptação às condições climáticas adversas (FREITAS, 2008).

Vieira (1995), afirma que,

Essa região possui características singulares no que diz respeito às demandas e à disponibilidade de recursos hídricos. O uso predominante da água é para abastecimento humano e pecuário, principalmente pecuária extensiva; os rios geralmente são intermitentes; o subsolo é formado em 70% por rochas cristalinas, rasas, o que dificulta a formação de mananciais perenes e prejudica a potabilidade da água subterrânea, normalmente salinizada; os níveis de precipitação e escoamento superficial são pequenos se comparados ao restante do país; a eficiência hidrológica dos reservatórios é extremamente baixa, em função das altas taxas de evaporação; e poços perfurados no sedimento e no cristalino apresentando problemas de segurança, manutenção e operação (VIEIRA, 1995).

O semiárido brasileiro abrange cerca de 90% do território da Região Nordeste, com uma área total estimada em 969.589,4 km², estendendo-se também pela região setentrional de Minas Gerais (BRASIL, 2005), conforme ilustrado na Figura 01. Segundo Andrade (2011), essa região apresenta uma notável diversidade, resultante tanto de suas características naturais quanto do peculiar processo de desenvolvimento econômico e territorial que a moldou.

Figura 01. Nova delimitação do Semiárido 2017.



Fonte: IBGE (2017).

Os municípios que integram o Semiárido desempenham um papel significativo no acesso ao Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). Esse fundo destina, no mínimo, 50% de seus recursos para fomentar atividades produtivas na região. Para que um município seja classificado como parte do Semiárido, é necessário que atenda a pelo menos um dos seguintes critérios:

- I. Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros;
- II. Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990;
- III. Risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990 (BRASIL, 2005, p.3).

No Ceará, aproximadamente 90% do território apresenta características típicas de clima semiárido, abrigando regiões gravemente afetadas pela desertificação, especialmente nos sertões do Médio Jaguaribe, dos Inhamuns e do Curu, onde a degradação ambiental alcançou níveis alarmantes, muitas vezes considerados irreversíveis, com evidentes sinais de desertificação. Essa realidade é agravada pelas secas recorrentes, que intensificam os desafios ambientais e sociais enfrentados pela população local (SOUZA, 2005).

No contexto populacional, o semiárido brasileiro se destaca como uma das áreas áridas mais densamente povoadas do mundo. A limitação na disponibilidade de água é um dos fatores mais marcantes, impactando profundamente as condições de vida da população, visto que a escassez hídrica afeta tanto o consumo humano quanto a agricultura, dificultando o sustento de rios perenes e tornando a prática agrícola insustentável durante os longos períodos de estiagem (CAMPOS, 1997).

A pobreza também é uma realidade persistente na região, pois cerca de 75% das famílias residentes na zona rural do semiárido vivem com uma renda per capita igual ou inferior a meio salário mínimo, conforme os critérios definidos pelo decreto nº 6.135, de 26 de junho de 2007, que regulamenta o Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal. Esse cenário de vulnerabilidade está frequentemente associado à má distribuição dos recursos hídricos, agravada pela degradação dos solos da caatinga devido a práticas intensivas e insustentáveis de exploração. Como resultado, diversas áreas do semiárido enfrentam processos de desertificação, comprometendo a produtividade agrícola e perpetuando ciclos de desigualdade socioeconômica (CAVALCANTE, 2012).

Historicamente, o Estado brasileiro tem investido em iniciativas para minimizar os impactos da escassez de água na região, como projetos de infraestrutura hídrica e políticas públicas têm sido desenvolvidos com o objetivo de ampliar a disponibilidade de recursos hídricos e mitigar os efeitos das secas prolongadas (CASTRO, 2012). Esses esforços visam não apenas combater a vulnerabilidade climática, mas também promover maior estabilidade e resiliência para as comunidades locais. Assim, os investimentos em infraestrutura e a implementação de

políticas específicas são essenciais para melhorar a qualidade de vida e proporcionar condições mais sustentáveis às populações do semiárido, garantindo um futuro mais promissor para essa região tão desafiadora.

3.2 O acesso a água e a seca no semiárido

A escassez ou a precariedade no acesso à água ainda é uma realidade significativa no Brasil, especialmente para as comunidades rurais e aquelas em situação de vulnerabilidade. As variações climáticas comprometem a disponibilidade de água, enquanto a poluição das fontes hídricas agrava ainda mais a situação. Adicionalmente, a limitada infraestrutura de abastecimento público prejudica severamente a sobrevivência dessas populações, muitas vezes deixando-as sem meios adequados para atender às necessidades básicas de água. Essa conjuntura cria um desafio considerável para a subsistência e qualidade de vida dessas comunidades, em especial as localizadas no semiárido brasileiro.

Andrade e Nunes (2014), destaca que

O Brasil, embora considerado privilegiado por concentrar em seu território aproximadamente 12% da água doce disponível no mundo, possui um vasto Semiárido que abrange boa parte da região Nordeste e o extremo Norte e Nordeste mineiros. As inúmeras intervenções públicas com vistas a solucionar a questão do desabastecimento de água da população do Semiárido não foram suficientes. O problema das secas na região possui uma série de variáveis que se correlacionam e formam um cenário de calamidade recorrente (Andrade & Nunes, 2014, p. 28).

O fornecimento de água emergiu como um dos principais desafios da humanidade neste século. Este recurso é vital para todas as formas de vida, e sua escassez ou ausência pode resultar no colapso de ecossistemas inteiros. No entanto, devido à distribuição irregular desse recurso na superfície terrestre, a sociedade humana demanda de forma desigual. Apesar desse panorama desafiador, o consumo hídrico global continua a crescer. Essa demanda está em ascensão, especialmente à medida que os corpos d'água enfrentam crescente degradação ambiental, tornando-se inadequados para consumo humano. Alarmantemente, mais de um bilhão de pessoas no nosso planeta ainda não têm acesso a água potável, agravando essa crise humanitária e ambiental.

Malvezzi (2007), reforça que o semiárido brasileiro é reconhecido como um dos três espaços semiáridos da América do Sul. Com temperaturas médias oscilando entre 25° e 29°C, essa região se distingue pela sua condição semiárida, caracterizada pela escassez de água e por chuvas irregulares, variando de 250 a 800 mm por ano. Além disso, é marcada por vastas extensões de solos pobres. A taxa de evaporação excede em três vezes a quantidade de precipitação, agravando ainda mais a carência hídrica nessa área.

Conforme Silva (2019),

Entre 2011 e 2014, ocorreu a maior seca dos últimos 50 anos, o maior ciclo seco do século XXI. Houve grande frustração de safra em todas as áreas do Semiárido, perdeu-se grande parte do rebanho, especialmente, de bovinos, não somente por morte, pois animais foram vendidos por preços muito baixos para outras regiões, o que provocou grandes perdas das pastagens, e se intensificou o uso predatório de plantas da Caatinga para alimentação animal, havendo, inclusive, morte de muitas espécies nativas (em determinadas áreas, essas mortes chegaram a 30 a 40% das plantas) (Silva, 2019, p. 33).

O autor destaca a severidade da seca entre 2011 e 2014, ressaltando seus impactos econômicos, como a perda significativa na produção agrícola e no rebanho, resultando em sérios problemas sociais, incluindo a escassez alimentar, sobretudo para a população camponesa. Essa correlação direta entre os efeitos da seca e as dificuldades socioeconômicas é crucial para compreender a amplitude dos desafios enfrentados por essas comunidades (principalmente do semiárido) durante esse período crítico.

Entre 1951 e 1953, o Semiárido brasileiro enfrentou outra seca severa que trouxe devastação. As políticas implementadas para enfrentar esse problema não foram capazes de resolver nem mesmo a escassez de água para consumo humano, ressurgindo assim um cenário de calamidade. Nesse contexto, o deputado federal Josué de Castro se destacou por seus estudos sobre essa problemática, reforçando que as secas não se limitavam à falta de água; era crucial adotar medidas estruturais para promover uma transformação na realidade social vigente. Esse período histórico evidencia a complexidade das secas e a necessidade de ações estratégicas para lidar com suas múltiplas dimensões, indo além da simples questão da disponibilidade de água (VILLA, 2001).

Silva (2019), fez relatos sobre as primeiras secas do nordeste, apontando que:

No final do século XVI (1583/1585), surgiram os primeiros registros sobre a seca no Nordeste brasileiro, mencionando um evento no qual aproximadamente cinco mil índios, confrontados pela fome, se viram obrigados a fugir do sertão. Nessa situação crítica, receberam auxílio dos colonizadores brancos. Esses relatos foram documentados por João Azpicuelta e Fernão Cardin, ambos padres da Companhia de Jesus, que foram os primeiros a registrar esse tema e reportá-lo à coroa portuguesa. Esses registros iniciais se destacam como documentos fundamentais sobre os primeiros impactos das secas na região.

Os registros das secas no Século XVII foram legados por Joaquim Alves, enquanto as do Século XVIII e XIX foram documentadas por um conjunto de estudiosos, incluindo Tomaz de Souza, Joaquim Alves, Euclides da Cunha, Limério Moreira da Rocha e José Ramalho Alarcon. Foi apenas nos Séculos XX e XXI que surgiram registros mais sistematizados por instituições como o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a

Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), trazendo uma abordagem mais técnica e abrangente sobre o fenômeno das secas na região. Esses registros ao longo dos séculos formam um arcabouço essencial para compreender a história das secas e seus impactos no Nordeste brasileiro (SANTOS, 2008).

O domínio dos latifúndios restringia o acesso geral da população à terra. As pequenas áreas destinadas à agricultura familiar enfrentavam carência crônica de água, resultando em produções mínimas durante períodos de seca. A posse de vastas extensões de terra conferia aos fazendeiros uma posição privilegiada na estrutura social, concedendo-lhes poderes locais frequentemente exercidos através de autoritarismo, violência e controle político. Enquanto isso, uma grande parcela da população que dependia da subsistência enfrentava condições de extrema pobreza.

Segundo a Organização das Nações Unidas - ONU (2006), existe uma estreita relação entre os níveis de pobreza, o acesso à água e aos serviços de saneamento, uma realidade que enfrenta desafios no contexto brasileiro. Globalmente, mais de um bilhão de pessoas não têm acesso à água potável devido à sua localização em regiões secas ou à contaminação dos rios. Além disso, cerca de 2,6 bilhões de indivíduos não possuem acesso a um sistema adequado de saneamento. Essa falta de acesso resulta em graves consequências, como a morte de 1,8 milhão de crianças anualmente devido a doenças como diarreia, desencadeadas pela ingestão de água contaminada e pela ausência de condições adequadas de saneamento.

No Brasil, os 20% mais abastados têm acesso a níveis de água e saneamento comparáveis aos de países desenvolvidos, enquanto os 20% mais desfavorecidos têm cobertura inferior até mesmo à encontrada no Vietnã, tanto em relação à água quanto ao esgoto. Essa disparidade evidencia as desigualdades significativas no acesso a esses serviços básicos entre diferentes estratos sociais dentro do país.

Para Demo (2006), destaca que a seca e a fome não são fenômenos naturais e reforça,

A seca é resultante da combinação entre o contexto ambiental, no caso o bioma caatinga, baixa precipitação pluviométrica; enquanto a fome é decorrente de fenômenos econômicos, sociais e políticos nos territórios em que ela acontece. A falta de água e as condições resultantes da escassez hídrica e seus desdobramentos produzem esse fenômeno “seca”, portanto, ela em si é resultante de vários processos, para construir respostas a essa dinâmica ambiental, fazem-se necessárias múltiplas dimensões do tema: ambientais, social, política, econômica e tecnológica (DEMO, 2006).

No ambiente rural, essa realidade se agrava devido às adversidades climáticas e à dificuldade de acesso à água. Em áreas mais remotas e dispersas, a escassez de água potável se une à extrema pobreza, formando uma conexão íntima. Nesse contexto, o governo brasileiro, ao adotar políticas de combate à fome, à miséria e à extrema

pobreza, abordou não apenas a questão hídrica, mas reconheceu sua relevância como parte fundamental da estratégia para superar a pobreza. Essa abordagem multifacetada é essencial para enfrentar as interconexões complexas entre acesso à água, condições de vida e redução da pobreza no meio rural.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este estudo possui caráter descritivo e tem como objetivo compreender a relevância das cisternas rurais enquanto política pública de convivência com o semiárido, explorando seu desenvolvimento histórico e impacto social nas comunidades rurais da região. Para alcançar esse objetivo, foi realizada uma revisão integrativa da literatura, baseada em dados coletados de fontes secundárias, permitindo uma análise abrangente e detalhada do tema.

A revisão integrativa é uma metodologia robusta que possibilita a síntese de múltiplos estudos, sejam eles empíricos ou teóricos, oferecendo uma visão holística sobre um tópico específico explorado na literatura (MENDES; ARAÚJO; SOUSA, 2021; LINHARES; ROLIM; SOUSA, 2022). Essa abordagem destaca-se por integrar diferentes perspectivas e métodos, criando um panorama consolidado e aprofundado sobre o objeto de estudo.

O processo de revisão seguiu as etapas, conforme recomendado para revisões integrativas:

1. Identificação do tema e formulação da pergunta de pesquisa;
2. Estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão dos estudos;
3. Determinação das informações a serem extraídas dos estudos selecionados;
4. Avaliação crítica dos estudos incluídos na revisão;
5. Interpretação dos resultados obtidos;
6. Apresentação e síntese do conhecimento produzido.

Na primeira etapa, foi definida a questão norteadora: “Qual a histórica da seca no semiárido?”, “Quais políticas de convivência com o semiárido já foram implantadas”, “Como surgiu as cisternas de placa?”, “Como surgiu as cisternas escolares e qual sua importância?”, “Qual é a importância do programa cisternas para a população do semiárido brasileiro? De que forma as comunidades rurais têm acessado a água por meio dessa política pública?”. A segunda etapa envolveu uma busca sistemática nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Base de Dados Bibliográficos Especializada do Brasil e Google Acadêmico, utilizando os descritores: "Cisternas Rurais", "Semiárido", "Cisternas escolares" "Desenvolvimento Sustentável" e "Acesso à Água".

Os critérios de seleção para inclusão de artigos serão definidos com base nos seguintes parâmetros:

- Estudos completos publicados entre 2019 e 2024, nos idiomas português e inglês;
- Exclusão de estudos duplicados, artigos de revisão secundária, publicações fora do período estipulado, resenhas, anais de congressos, teses e dissertações.

Na etapa subsequente, os materiais coletados foram organizados e sistematizados em uma planilha eletrônica, com informações como: ano de publicação, autores, título, resumo, país de origem, idioma, periódico de publicação e principais considerações sobre o tema de pesquisa. Essa categorização permitirá uma análise mais estruturada e eficiente.

A síntese dos resultados foi realizada de forma descritiva, empregando um instrumento de análise com uma tabela organizada por variáveis, tais como: título do estudo, ano de publicação, periódico, objetivo, delineamento metodológico e principais resultados. A organização cronológica desses dados proporcionou uma visão clara e sistemática das contribuições científicas, favorecendo a compreensão do impacto social e da relevância das cisternas como política pública no semiárido brasileiro.

Com essa estrutura metodológica, o estudo espera contribuir para uma melhor compreensão das implicações dessa política pública, identificando avanços, desafios e possibilidades futuras para a convivência sustentável com o semiárido.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 O desenvolvimento de políticas públicas contra a seca

Na Região Nordeste, com destaque para o Semiárido, pode-se reconhecer o fenômeno seca e suas consequências para a população desde o século XVI (MELO, 2015). Historicamente, este espaço sempre foi conhecido por um considerável índice pluviométrico e pelas tragédias decorrentes da falta d'água. A seca recorrente influenciou o comportamento da economia regional e o crescimento populacional sem a devida infraestrutura de água e transportes. O resultado disso “[...] foi uma população altamente vulnerável, baseada nas reservas hídricas de pequenos açudes e nas passagens águas dos aquíferos aluviais” (CAMPOS, 2012, p. 2).

As Políticas Públicas são as ações, práticas, diretrizes fundadas em leis e empreendidas como funções de Estado por um governo, para resolver questões gerais e específicas da sociedade (HEIDMANN, 2006, p.29). Nesse conceito, as políticas públicas de secas somente iniciaram após o governo reconhecê-las como problema nacional e agir no sentido de solucioná-las.

A maioria das políticas públicas praticadas no Nordeste brasileiro no século passado foi formulada no âmbito do combate às secas. A evolução dessas políticas foi objeto de várias propostas de periodização elaboradas nas décadas de 1980 e 1990 (Andrade, 1970; Carvalho, 1988; Magalhães; Glantz, 1992).

Andrade (1970) estruturou as políticas de secas em quatro fases: 1) humanitária; 2) intervenção e sistematização com estudos e obras; 3) diferenciação; e 4) integração do desenvolvimento regional e promoção universitária. A fase humanitária refere-se à comiserção às vítimas das secas. A fase da intervenção, também denominada fase hidráulica, inicia-se com a criação da Inspeção de Obras Contra as Secas em 1909. Nessa fase construíram-se açudes e sistematiza-se a rede de dados meteorológicos e hidrológicos. A fase de diferenciação

inicia com a criação do Banco do Nordeste do Brasil (BNB) em 1951. A fase de desenvolvimento regional tem como marco o Seminário para o Desenvolvimento Econômico do Nordeste, realizado em Garanhuns (PE), de 26 de abril a 3 de maio de 1959.

Magalhães (2004) classificam as políticas em seis fases: 1) a fase de estudos; 2) a fase de engenharia de recursos hídricos; 3) a fase ecológica; 4) a fase de desenvolvimento econômico; 5) a fase de desenvolvimento socioeconômico; e 6) a fase de desenvolvimento sustentável.

Segundo Heidmann (2006), políticas públicas são as ações, práticas, diretrizes fundadas em leis e empreendidas como funções de Estado por um Governo, para resolver questões gerais e específicas da sociedade. Todavia, segundo Souza (2006, p. 24), a definição mais utilizada é a de Laswell, ou seja, “decisões e análises sobre política pública implicam responder às seguintes questões: quem ganha o quê, por que e que diferença faz”. Existem diversos conceitos sobre política pública. Pode-se, então, de forma geral, resumi-la como o campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, “colocar o Governo em ação” e/ou analisar essa ação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações (variável dependente) (SOUZA, 2006, p. 26). Ou então, segundo Rodrigues (2010), sendo um processo no qual, diversos grupos, cujos interesses divergem, tomam decisões coletivas que norteiam a sociedade.

No Brasil, a análise das políticas públicas intensifica-se a partir dos anos 1980 “proveniente da dinâmica política e das transformações que o país enfrentava, com reformas econômicas e políticas nas áreas de saúde, educação, previdência, saneamento, dentre outras” (SILVA *et al.*, 2017, p. 32). O contexto, na época, gerou estímulo a diversos trabalhos científicos a análise de

políticas públicas nos diversos setores. Seus papéis voltados à seca iniciam no século XX, sobretudo na década de 1930 (BRESSER-PEREIRA, 1996).

O combate à seca está diretamente relacionado ao paradigma da modernidade. Assim, o Semiárido é visto a partir da perspectiva utilitarista, isto é, aproveitamento de recursos, transformando-os em riqueza. As ações governamentais seguem essa lógica. A seca surge como empecilho natural, um elemento que deve ser combatido. Por isso a lógica do combate à seca é reducionista.

Aliado a este processo, tem-se os modelos genéricos que possibilitam “a convivência com a seca”. A convivência com a seca consiste na adequação da população ao sistema climática do Semiárido, ou seja, pode-se dizer que se trata de um paradigma emergente baseado no incentivo às devidas atividades econômicas, a sustentabilidade e condições socioeconômicas para adaptação da população local, com ênfase na valorização das potencialidades desse território, do desenvolvimento local e da produção, conservação e estocagem dos recursos naturais. Tomados pela consciência ambiental, as ações governamentais tomam o caminho do desenvolvimento que permita satisfazer as necessidades da população concomitantemente sem comprometer o bem-estar das gerações futuras (CORDEIRO, 2013; SILVA *et al.*, 2013; SILVA, SOARES, NÓBREGA, 2016).

No intuito de melhor apresentar os principais mecanismos, medidas e momentos distintos aqui considerados, as principais ações foram sintetizadas, tabuladas e elencadas na tabela abaixo (Quadro 1). Apesar do esforço em se realizar uma prospecção das ações desenvolvidas em anos mais recentes, observou-se certa dificuldade em acessar informações relacionadas à adoção de políticas públicas voltadas à atenuação dos efeitos das secas.

Quadro 1- Principais ações do Governo Federal de combate/convivência com a seca no Semiárido brasileiro.

Período/ano	Ações implementadas e instituições criadas
1909	O Império instituiu uma Comissão Imperial para estudar a abertura de um canal comunicando as águas do rio Jaguaribe com as do rio São Francisco, porém foi concretizado e a propriedade foi dada à construção de açudes e poços tubulares. Em 1904, foram criadas várias comissões: “Açudes e Irrigação”, “Estudos e Obras contra os efeitos das Secas” e de “Perfuração de Poços”. Em 1909, foi instituída a Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), a qual foi transformada em 1919 Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS).
1945	O IFOCS foi renomeado para Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS). Em 1948 foi criado a Comissão do Vale do São Francisco Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) concebida para criar um novo método de gestão de combate as estiagens.
1951	O Banco Nordeste foi criado em 1952 para apoiar financeiramente os municípios que faziam parte do Polígono das Secas. Em 1956, foi criado o Grupo de trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTDN) para realizar estudos socioeconômicos para o desenvolvimento do Nordeste.
1959	Neste ano foi criado o Conselho de Desenvolvimento do Nordeste (CODENO), tendo Celso Furtado como diretor e encarregado de lutar pela aprovação da SUDENE no Congresso Nacional. Também nesse ano a SUDENE foi instituída.
1970	Os programas de desenvolvimento regional passaram a impulsionar a agricultura no país. Os principais foram: Programa de Integração Nacional (PIN), o Programa de Redistribuição de Terra e de Estímulo à Agroindústria do Norte e Nordeste (PROTERA, 1971), incorporados ao I Plano de Desenvolvimento Nacional (I PND), o Programa Especial para o Vale do São Francisco (PROVALE, 1972) e o Programa de Desenvolvimento de Terras Integradas do Nordeste – Polo Nordeste (1974), incorporados ao 11º Plano de Desenvolvimento Nacional (II PND).
1976	Foi criado o Projeto Sertanejo que visava tornar a economia mais resistente aos efeitos da seca pela associação entre agricultura irrigada e seca.

1979- 1983	Em 1979 foi implementado o Programa de Recursos Hídricos do Nordeste (Prohidro), através de acordo de cooperação com o Banco Mundial, para aumentar a oferta de recursos hídricos por meio da construção de açudes públicos e privados e perfuração de poços. Mais tarde o programa foi renomeado para Pró-água. Em 1978 foi criada a Política Nacional de Irrigação que enfatizava a função social da irrigação, destacando no caso nordestino o combate à pobreza e a resistência à seca. Em 1981 foi criado o Programa PROVÁRZEAS, a cargo da EMATER para prestar assistência ao pequeno agricultor. Em 1984, houve um acordo entre o Ministério da Integração e o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) para admitir a implantação de médias empresas nos projetos de irrigação, podendo ocupar até 50% dos perímetros.
1987	O Programa de Irrigação do Nordeste (PROINE,1986) foi estendido para Programa Nacional de Irrigação (PRONI, 1986). O Projeto Nordeste I englobou seis programas e vingou apenas o Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural (PAPP) do semiárido.
1990-1993	O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) divulgou o Mapa da Fome no Brasil (1993). Devido à pressão popular (Movimento Ação da Cidadania Contra a Fome, Miséria e pela Vida) foi criado o Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA), que coordenou o Programa de Distribuição Emergencial de Alimentos (PRODEA, 1993). Este programa originou o programa Bolsa Renda em 2001 e o Bolsa Família em 2004. Nos anos 90 iniciaram-se os debates sobre os projetos de assentamento de pequenos produtores versus a participação do produtor empresário. Em 1997 foi constituído o modelo de Irrigação com lotes familiares para projetos de assentamentos e projetos públicos de irrigação totalmente ocupados por empresas.
1998	Criação do Programa Federal de Combate aos Efeitos da Seca, coordenado pela SUDENE, para ajudar aos atingidos pela seca. Em 1998, o Tribunal de Contas da União (TCU) passou a publicar os resultados das auditorias de programas sociais. Dentre outros, foram auditados o Programa Nordeste I SUDENE, para ajudar aos atingidos pela seca. Em 1998, o Tribunal de Contas da União (TCU) passou a publicar os resultados das auditorias de Programas sociais. Dentre outros, foram auditados o Programa Nordeste I (DNOCS e CODEVASF), Pró-água (DNOCS e SUDENE) e o Programa de Dessalinização Água Boa. Para evitar a desarticulação dos projetos públicos de irrigação, em dezembro de 1999, a SUDENE, SUDAM, DNOCS e CODEVASF foram vinculados ao Ministério da Irrigação (criado em setembro de 1999). Em julho de 1999, foi elaborado pelo Conselho Nacional de Defesa Civil- CONDEC, o Manual para Decretação de Situação de Emergência ou de Estado de Calamidade Pública.
2001- 2006	Criação do P1MC – Um Milhão de Cisternas Rurais dentro do Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido, da ONG ASA- a Articulação do Semiárido, criada em 1999. O P1MC passa a ser Política Pública do Governo Federal, ao ser firmado o Termo de Parceria número 001/2003 com o Ministério do Desenvolvimento Social (MDS). Devido as denúncias de corrupção divulgadas pelo TCU, a SUDENE foi extinta em maio de 2001, tendo sido renomeada para Agência de Desenvolvimento do Nordeste – ADENE em junho de 2004. Até 2006, foram construídas mais de 162 mil cisternas, mobilizando cerca de 178 mil famílias, em 1001 municípios.
2008-2014	Criação de programas que intensificavam a permanência do homem do campo em seu lugar originário. Houve permanência e fortalecimento de muitos programas como o Seguro Safra e a criação do Água para Todos e do Programa Cisterna nas Escolas. Nesse período também foi criado, pelo Ministério da Integração, o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), o qual informatizou todas as informações referentes às secas/estiagens, desde os danos em determinadas localidades em virtude da ocorrência de secas, até a solicitação de recursos ao Governo Federal para ações de resposta e recuperação, promovendo assim uma maior transparência e facilitando a comunicação entre as unidades federativas. Observa-se, a partir de 2009, um incremento na implementação de Tecnologias Sociais diversas de convivência com o Semiárido, em especial nos anos de 2011, 2012 e 2013, estes dois últimos considerados como representativos anos de seca.
2015-2016	Observa-se certo declínio na implementação de programas sociais e tecnologias de Convivência com o Semiárido, ainda que esse período represente o ápice de um importante seca iniciada no ano de 2012.

Fonte: Adaptado de Linhares et al. 2021.

Tais políticas públicas carecem de maior atenção e investimentos por parte do Governo Federal. Afinal, nos últimos anos, o que se observa no âmbito da implementação de tecnologias sociais e ações/medidas de convivência com o semiárido é uma política descontinuada, onde os cortes orçamentários e as limitações no repasse de recursos acabam figurando como um entrave para o desenvolvimento social de tais localidades e famílias que eram paulatinamente beneficiadas com os programas do governo.

5.2 A história do programa cisternas

O Programa Cisternas, uma das principais iniciativas de acesso à água potável no Brasil, representa um marco no combate à escassez hídrica e na promoção da sustentabilidade em regiões semiáridas. Criado em 2003 pelo governo federal, o programa tem como objetivo principal a construção de cisternas de captação de água da chuva para consumo humano e produção agrícola,

melhorando significativamente a qualidade de vida das populações mais vulneráveis.

A região semiárida brasileira abrange grande parte dos estados do Nordeste, além da região norte de Minas Gerais e do norte do Espírito Santo. Este território é marcado principalmente por chuvas irregulares durante o ano e solos com baixa disponibilidade de água, o que torna a água subterrânea inadequada para o consumo humano. Esta realidade afeta diretamente a vida dos habitantes, bem como a fauna e a flora locais.

Este cenário tem sofrido mudanças desde os anos 1990 com ações de inovação social que impulsionaram a criação do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC). O programa foi inicialmente desenvolvido em 1999 por pequenas comunidades da região e, após expansão com resultados satisfatórios, incorporou-se à Articulação Semiárido Brasileiro (ASA), que congrega mais de três mil organizações da sociedade civil e desenvolve ações envolvendo a comunidade semiárida. A missão da ASA tem sido fortalecer a sociedade civil na construção de processos participativos para o desenvolvimento sustentável da região, entre eles: conviver com o clima semiárido (em oposição ao antigo conceito de combater a seca), orientar os investimentos na região, incluir mulheres e jovens, cuidar dos recursos naturais e buscar meios de financiamentos adequados (ASA, 2022).

Com isto, pode-se dizer que, a ideia do Programa Cisternas surgiu a partir da constatação das severas dificuldades enfrentadas pelas comunidades do semiárido brasileiro, uma região que abrange cerca de 12% do território nacional e onde vivem aproximadamente 22 milhões de pessoas. Caracterizada por longos períodos de seca e chuvas irregulares, a região semiárida sempre sofreu com a falta de infraestrutura hídrica adequada. Antes da implementação do programa, muitas famílias dependiam de caminhões-pipa ou de fontes de água impróprias para o consumo, enfrentando riscos significativos à saúde.

No início do século XX, o semiárido brasileiro enfrentava uma crise hídrica severa. As secas frequentes resultavam em migrações forçadas, fome e pobreza extrema. Durante décadas, as políticas públicas adotadas eram insuficientes e, muitas vezes, ineficazes, baseadas em soluções emergenciais e temporárias, como a distribuição de carros-pipa. Essas medidas não promoviam a sustentabilidade e perpetuavam a vulnerabilidade da população.

Foi na década de 1990 que movimentos sociais e as organizações da sociedade civil começaram a se mobilizar em busca de soluções mais duradouras e sustentáveis para a crise hídrica do semiárido. A Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), um coletivo de diversas ONGs, desempenhou um papel fundamental nesse processo, propondo a implementação de cisternas como uma alternativa viável e de baixo custo para captar e armazenar a água das chuvas.

A história do P1MC na região semiárida começa nos idos dos anos 1990. Um dos fatos mais marcantes foi a ocupação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), em 1993, por grupos organizados da sociedade civil, com o objetivo de discutir um projeto já existente de convivência com o semiárido brasileiro em contraposição à política governamental vigente, de ações

de combate às secas, que representavam outra concepção de desenvolvimento para a região (SILVA, 2003).

A atuação da SUDENE resultou em avanços concretos nas respostas do Governo Federal na época, destacando-se a substituição das Frentes de Emergência pelas Frentes Produtivas de Trabalho. Essa mudança não se restringiu apenas à nomenclatura, mas representou a adoção de um novo conceito.

Em substituição à distribuição de cestas básicas, carros-pipa e sementes para plantar, foi introduzido o pagamento pelo trabalho produtivo, numa tentativa de extinguir o caráter assistencialista que prevalecia anteriormente. As obras e serviços passaram a ser executados nas próprias comunidades das famílias, ao invés da distribuição de forma clientelista, que ocorria na maioria das vezes em terras de grandes fazendeiros. E a gestão das Frentes começou a ser realizada por comissões estaduais e municipais, com participação paritária do Estado e da sociedade civil (JALFIM, 2011).

A implementação dessas tecnologias envolve não apenas a construção de sistemas de captação e armazenamento de água, mas também atividades de mobilização social, capacitação e orientações gerais sobre o uso e a gestão dos recursos hídricos.

As atividades de mobilização e capacitação são elementos essenciais da ação, integrando o processo e caracterizando essas tecnologias não como obras de engenharia realizadas por empreiteiras, mas como tecnologias sociais que podem ser implementadas diretamente pelas famílias ou comunidades atendidas.

A mobilização é o eixo fundamental da ação do programa, incluir a participação das famílias em cada etapa do processo faz parte dos princípios metodológicos que orientam a ação do P1MC. O processo de mobilização tem início com a articulação da comissão municipal, instâncias legítimas de controle social dos programas da ASA, responsáveis de selecionar as famílias, organizar os eventos e acompanhamento das construções com as equipes técnicas das organizações executoras da ação. Esta comissão é formada, no mínimo, por três organizações sociais com atuação no município (ASA, 2019). Já a etapa das capacitações são momentos direcionados à formação dos diversos atores que participam do programa: famílias, comissões municipais, pedreiros e pedreiras. Aqui, visa conhecimento e práticas do grupo, agregando novos conhecimentos, na perspectiva da construção coletiva (ASA, 2019).

Desde o seu início, o Programa Cisternas tem alcançado resultados significativos. Milhões de cisternas foram construídas, beneficiando diretamente milhões de famílias. Além de fornecer acesso à água potável, o programa contribuiu para a redução de doenças relacionadas à água contaminada e melhorou a segurança alimentar, uma vez que muitas famílias passaram a cultivar hortas e criar pequenos animais com a água armazenada.

O impacto positivo do programa também é visível na esfera social. A redução do tempo gasto na busca por água permitiu que muitas crianças frequentassem a escola regularmente e que as mulheres se envolvessem mais em atividades produtivas e comunitárias. Dessa forma, o Programa Cisternas tem contribuído para a promoção da equidade de gênero e o desenvolvimento comunitário.

Apesar dos avanços, o Programa Cisternas ainda enfrenta desafios. A manutenção das cisternas, especialmente em períodos de seca prolongada, e a necessidade de expandir o acesso a todas as famílias em situação de vulnerabilidade são questões que exigem atenção contínua. Além disso, a sustentabilidade financeira do programa e a necessidade de integrar outras políticas públicas para o desenvolvimento do semiárido são pontos críticos para garantir a continuidade e a ampliação dos benefícios.

Para o futuro, é fundamental que o Programa Cisternas continue a se adaptar às mudanças climáticas e às necessidades emergentes das comunidades. Investir em tecnologias inovadoras, fortalecer parcerias com organizações locais e internacionais, e garantir o financiamento adequado são passos essenciais para que o programa possa continuar a transformar vidas no semiárido brasileiro.

5.3 Cisternas rurais e o programa cisternas nas escolas

Diante da importância da gestão dos recursos hídricos, tem se intensificado, no semiárido brasileiro, a conscientização sobre a necessidade de alternativas que enfrentem a crescente escassez das fontes de água, tanto superficiais quanto subterrâneas, essenciais para a sobrevivência e o bem-estar da população local. Nesse contexto, a implementação de cisternas para abastecimento de água vem sendo reconhecida como uma solução estratégica para garantir o fornecimento de água de qualidade, especialmente para comunidades rurais, uma vez que apresentam custos de instalação e manutenção inferiores aos das infraestruturas voltadas à conexão dessas comunidades a redes convencionais de distribuição (SANTANA & ARSKY, 2016).

A discussão sobre a relevância das tecnologias sociais no semiárido surgiu a partir de uma análise crítica das políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil, evidenciando a baixa prioridade dada à inclusão social. Nesse cenário, o desenvolvimento de tecnologias sociais voltadas para a captação e o armazenamento de água da chuva representa uma solução fundamental nos âmbitos social, ambiental, econômico e sanitário (JESUS & COSTA, 2013). As cisternas rurais permitem a coleta da água proveniente dos telhados das edificações, que é armazenada em pequenos reservatórios individuais. As cisternas são amplamente utilizadas em regiões afetadas pela seca, possibilitando o aproveitamento da água do período chuvoso para o período de estiagem, com o objetivo principal de assegurar o abastecimento de água potável.

No ano de 1999, foi estabelecida a Organização Não Governamental (ONG) Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA), uma iniciativa que dois anos depois, resultou na criação do Programa Um Milhão de Cisternas (PIMC). Esse programa foi concebido com o propósito de atender famílias que vivem na zona rural do semiárido – região que se estende do norte de Minas Gerais até o Maranhão – por meio da construção de cisternas de placas de cimento. O objetivo central foi de enfrentar os desafios impostos pela distribuição irregular das chuvas, um aspecto determinante na dinâmica socioeconômica da região. O semiárido brasileiro apresenta alguns dos piores indicadores sociais do país, abrangendo áreas como educação, saúde,

mortalidade infantil e alfabetização, fatores que agravam ainda mais a desigualdade econômica e a concentração de poder, especialmente nas áreas rurais (Lira et al., 2011). Para aprofundar essa realidade, em 2010, a taxa de analfabetismo na região semiárida era três vezes superior à média nacional, enquanto o PIB per capita correspondia a apenas um terço do índice nacional (MATA & RESENDE, 2018).

Com a implementação do Programa Cisternas, foram observados diversos avanços tanto para as famílias beneficiadas quanto para as comunidades rurais em geral. Entre os principais impactos positivos, destacam-se a maior assiduidade dos alunos na escola, a redução de doenças relacionadas ao consumo de água imprópria e a diminuição do esforço das mulheres nas tarefas domésticas (SANTANA & ARSKY 2016).

O Programa Cisternas também impulsionou o desenvolvimento de iniciativas complementares, como o Programa Cisternas nas Escolas (referido a partir de agora como Cisternas Escolares). Esse subprograma ganhou ainda mais relevância por atender um ambiente coletivo, permitindo que, no contexto das comunidades rurais do semiárido, sejam testadas e aplicadas tecnologias sociais voltadas para a adaptação à região. Além de possuir um caráter educativo, a implementação dessas tecnologias é essencial, pois a escassez de água impacta diretamente tanto o funcionamento das escolas quanto o aprendizado dos estudantes (DIETRICH, 2019).

O Programa Cisternas Escolares adota a cisterna de 52 mil litros como uma alternativa tecnológica para captar e armazenar a água da chuva, sendo útil em comunidades rurais que não contam com abastecimento pela rede pública. Esse sistema permite que escolas localizadas nessas áreas tenham acesso contínuo a água potável, evitando interrupções nas atividades escolares devido à escassez hídrica ao longo do ano letivo (DIETRICH, 2019). Dessa forma, as cisternas escolares geram impactos positivos, tanto diretos quanto indiretos, na qualidade de vida dos estudantes e da comunidade escolar beneficiada.

De acordo com Sousa et al. (2017), o semiárido brasileiro se destaca como a maior região semiárida do planeta, ocupando aproximadamente 18,2% do território nacional e englobando 53% da área do Nordeste. Essa extensão geográfica abriga a mais expressiva população rural do país e exibe características típicas de zonas intertropicais, com um clima que se aproxima da aridez. As condições predominantes incluem temperaturas elevadas, umidade relativa do ar considerável e chuvas distribuídas de forma irregular tanto ao longo do tempo quanto no espaço. Além disso, a região experimenta uma alternância entre estações secas e chuvosas, acompanhada por uma taxa de evaporação extremamente alta. Embora sua maior parte esteja localizada no Nordeste, o semiárido também se estende até o norte de Minas Gerais (Dietrich, 2019), abrangendo uma área total de 982.563,3 km² (BRASIL, 2017).

A escassez hídrica no semiárido brasileiro está diretamente relacionada a desafios na gestão dos recursos disponíveis, dificultando o acesso e o uso adequado da água pela população (Souza et al., 2016). Nesse contexto, a adoção de tecnologias sociais voltadas para o abastecimento

hídrico tem se destacado como uma alternativa viável para ampliar a oferta de água potável (Santana & Arsky, 2016). Entre essas soluções, as cisternas se sobressaem como uma estratégia eficiente para captação e armazenamento de água, sendo impulsionadas por políticas públicas que reconhecem seu potencial na mitigação dos efeitos da seca, bem como na promoção da inclusão social (JESUS & COSTA, 2013; DIAS, 2013). Dentro desse cenário, o Programa Cisternas se consolidou como uma das iniciativas de maior alcance e impacto.

O Programa Cisternas teve seu marco inicial na Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Seca (COP-3), realizada em 1999, na cidade de Olinda, Pernambuco (Santana & Arsky, 2016). Paralelamente a esse evento, ocorreu um fórum promovido por Organizações da Sociedade Civil (OSCs) que atuavam no semiárido brasileiro (Moraes, 2011). Esse encontro possibilitou um espaço de diálogo entre diferentes entidades que já desenvolviam projetos de construção de cisternas, levando à percepção de que a atuação conjunta, de forma estruturada e contínua, poderia fortalecer a pauta e gerar impacto político significativo (Costa & Dias, 2013).

Como desdobramento do fórum paralelo à COP-3, foi criada a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), reunindo diversas organizações em torno da convivência com o Semiárido. Dentro dessa perspectiva, surgiu a proposta de um projeto experimental para avaliar tecnologias de captação e armazenamento de água, apresentada ao Governo. Em 2000, teve início o projeto-piloto, financiado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que mais tarde se tornaria a base do Programa Cisternas. Essa iniciativa se estruturou em três eixos principais: (a) sistematização das experiências já desenvolvidas pelas organizações fundadoras da ASA no uso de cisternas; (b) construção de aproximadamente 500 unidades experimentais para avaliar sua eficiência; e (c) elaboração de um projeto mais amplo, visando a expansão e continuidade da ação (COSTA & DIAS, 2013).

A sistematização das experiências e a construção das unidades experimentais no projeto inicial foram fundamentais para validar a eficácia das cisternas na garantia de acesso à água em quantidade e qualidade adequadas para as famílias. Além disso, esse processo fortaleceu o diálogo entre os técnicos da ASA e os representantes da Agência Nacional de Águas (ANA), abrindo caminho para a negociação de uma nova iniciativa (Costa & Dias, 2013). No segundo projeto, a ANA financiou a construção de aproximadamente 12.400 cisternas, ampliando significativamente o impacto da ação (Fonseca, 2012; Santos & Borja, 2020). Com a expansão das atividades e o reconhecimento da ASA como uma articuladora legítima da causa, o Programa foi incorporado como política pública, sendo financiado principalmente pelo Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) — atualmente Ministério da Cidadania —, o que permitiu sua implementação em larga escala em todo o Semiárido brasileiro (SOUZA et al., 2017).

Além das cisternas voltadas para o abastecimento familiar, surgiram iniciativas voltadas para a construção de reservatórios em espaços coletivos, com ênfase nas escolas, especialmente aquelas situadas em áreas rurais sem acesso à rede pública de abastecimento. A escassez de água nesses

ambientes tem sido um fator que compromete o funcionamento adequado das instituições de ensino. Diante dessa realidade, e impulsionada por debates promovidos pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), a ASA expandiu sua atuação, incorporando a instalação de cisternas escolares ao programa, garantindo melhores condições para a aprendizagem e permanência dos alunos.

O Projeto Piloto teve início em 2009 com o apoio do então Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) e do Governo do Estado da Bahia, com o propósito de viabilizar o acesso à água em escolas do semiárido brasileiro. A partir de 2010, a iniciativa foi ampliada sob a coordenação da ASA, em parceria com o MDS, por meio da Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SESAN), além do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS) e da Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (AECID) (Dietrich, 2019). Como resultado desse esforço conjunto, entre 2009 e 2011, foram instaladas 875 cisternas em escolas de 143 municípios da região semiárida.

Atualmente, o Programa atende escolas situadas nos nove estados que compõem o Semiárido brasileiro — Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e Minas Gerais —, priorizando aquelas sem acesso à água, conforme mapeamento realizado pelo Governo Federal. Além disso, a iniciativa contempla instituições de ensino localizadas em comunidades tradicionais, como aldeias indígenas e quilombolas, que recebem atenção especial nas ações desenvolvidas (ASA, 2020). De acordo com a SESAN, o principal objetivo do programa é garantir água para consumo e preparo da merenda escolar, beneficiando diretamente alunos, professores e demais profissionais da educação. A iniciativa contribui para a melhoria da qualidade de vida no ambiente escolar, criando condições mais adequadas para o ensino e a aprendizagem (DIETRICH, 2019).

A cisterna utilizada é feita de placas de cimento e se destaca por sua estrutura simples e de fácil replicação. Sua construção tem formato circular e é parcialmente enterrada, atingindo, em média, dois terços de sua altura abaixo do solo, embora essa profundidade possa variar conforme as características do terreno. Instalada próxima à escola, a cisterna é conectada ao telhado por meio de calhas, permitindo a captação da água da chuva, sendo que a primeira precipitação da estação é utilizada para limpar todo o sistema, e essa água deve ser descartada. A partir das chuvas subsequentes, a água é coletada e armazenada, garantindo o abastecimento da unidade escolar (COSTA & DIAS, 2013).

As placas de concreto utilizadas na construção da cisterna são produzidas em moldes de madeira e formam a estrutura das paredes, que se erguem a partir de uma base cimentada. Durante o processo de montagem, a sustentação da parede é garantida por varas de apoio até que a argamassa seque completamente. Posteriormente, tanto o interior das paredes quanto o piso recebem uma camada de reboco e são finalizados com uma aplicação de nata de cimento de alta resistência. O reservatório é então coberto por um teto também feito de placas de concreto, garantindo proteção e durabilidade à estrutura (Gnadlinger, 1999; Leal et al., 2016).

De acordo com a ASA (2020), a implementação de cisternas inicia-se com a articulação entre a sociedade civil, a comunidade escolar e o poder público. Essa mobilização busca não apenas fornecer uma alternativa de captação e armazenamento da água da chuva para as escolas, mas também estimular um debate mais amplo sobre o acesso à água de qualidade e o uso sustentável desse recurso. Sob a ótica da Secretaria Especial do Desenvolvimento Social (2019), o engajamento da comunidade é um fator determinante para o êxito da iniciativa. Para isso, são promovidas formações destinadas a professores, funcionários e alunos, abordando a gestão da água, práticas sustentáveis de convivência e metodologias educacionais contextualizadas. Além da instalação da cisterna e da capacitação da comunidade escolar, também são realizadas, sempre que necessário, melhorias nas estruturas responsáveis pela captação e distribuição da água na instituição de ensino.

Segundo Dietrich (2019), a instalação de cisternas em escolas ocorre em três fases principais, cada uma envolvendo diferentes agentes. A primeira etapa abrange a mobilização da comunidade, a seleção das instituições de ensino beneficiadas e o cadastramento das unidades escolares no projeto. Em seguida, ocorre a capacitação dos professores e demais colaboradores, abordando o uso eficiente das cisternas, a gestão responsável da água e estratégias de adaptação ao contexto do semiárido. Por fim, a última fase consiste na construção da estrutura, consolidando a iniciativa para garantir o acesso sustentável à água nas escolas.

Diversos estudos destacam a relevância do acesso à água nas escolas para o desempenho cognitivo dos estudantes (Fadda et al., 2012). Ortiz-Correa et al. (2016) identificaram impactos positivos significativos na trajetória escolar, mostrando que crianças que vivem em residências com abastecimento de água encanada completam, em média, 0,7 anos a mais de escolaridade em comparação àquelas que residem em locais sem esse serviço. Da mesma forma, Garn et al. (2013) observaram um aumento no número de matrículas no ensino fundamental, associando essa elevação à disponibilidade de novas fontes de água.

Nesse contexto, Dietrich (2019) enfatiza que a instalação de cisternas pode ter um impacto direto no desempenho escolar dos alunos, pois essa tecnologia contribui para evitar o fechamento de escolas devido à escassez hídrica. A falta de acesso adequado à água pode reduzir a carga horária de aulas, comprometendo a assiduidade dos estudantes – um fator determinante para seu rendimento acadêmico.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa Cisternas desempenha um papel fundamental na ressignificação da seca, promovendo a convivência com o semiárido e fortalecendo o sentimento de pertencimento e autonomia da população quanto ao direito à água e à terra. Por meio dessa abordagem, compreende-se que a seca é um fenômeno natural e inevitável, mas que pode ser enfrentado de maneira eficiente por meio de estratégias adequadas de convivência.

Quando as comunidades reconhecem o acesso à água como um direito garantido, ocorre uma mudança

significativa na forma como a seca é percebida. Deixa de ser encarada como um problema a ser combatido ou uma dependência de favores políticos e passa a ser compreendida como um aspecto inerente à realidade climática da região. Entretanto, com o abastecimento hídrico assegurado, torna-se possível levar uma vida digna e equilibrada no semiárido.

Essa transformação de perspectiva se dá, em grande parte, por meio da educação contextualizada, do fortalecimento da participação social e da valorização do pertencimento territorial. Esses elementos combinados possibilitam que a população perceba a convivência com o semiárido de forma mais sustentável e digna, promovendo uma resiliência que reforça sua capacidade de permanência na região.

Nesse contexto, o Programa Cisternas nas Escolas se destaca como uma iniciativa colaborativa e interdependente, pois não apenas viabiliza o acesso à água, mas também impulsiona melhorias na alimentação, na saúde e na educação. A cisterna escolar transcende sua função estrutural e se torna uma ferramenta pedagógica e política, ampliando sua atuação para além da infraestrutura física. Sua implementação impacta a formação cidadã e o protagonismo social, contribuindo para uma relação mais consciente e ativa com o meio ambiente.

O avanço e a consolidação do Programa Cisternas foram impulsionados, em grande medida, pela parceria entre a Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) e o governo federal, resultando em melhorias substanciais na qualidade de vida das comunidades da região. As cisternas nas escolas desempenham um papel essencial no cotidiano educacional, garantindo o abastecimento de água e favorecendo um ambiente mais propício ao aprendizado. Além disso, a participação comunitária na construção e na manutenção dessas estruturas, aliada ao engajamento dos alunos como agentes multiplicadores do conhecimento, são fatores determinantes para o êxito e a sustentabilidade da iniciativa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. A. D. O secular problema das secas do Nordeste brasileiro. *Boletim Cearense de Agronomia*, p.39-49, 1970.

ANDRADE, J. A.; NUNES, M. A. Acesso à água no Semiárido Brasileiro: uma análise das políticas públicas implementadas na região. *Revista Espinhaço*, 2014, 3 (2): 28-39. Disponível em: <https://revistas.ufvjm.edu.br/revista-espinhaco/article/view/52/54>. Acesso em 13 de dezembro de 2024

ANDRADE, M. C. A terra e o homem do Nordeste: contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste. São Paulo: Cortez, 2011.

Articulação no Semiárido Brasileiro. ASA. (2020). Ações - Cisternas nas Escolas. Recuperado de <https://www.asabrasil.org.br/acoes/cisternas-nas-escolas>. Acesso em 14 de dezembro de 2024

Articulação Semiárido Brasileiro (ASA). Ações – P1MC. Recuperado em 8 fev. 2022, de www.asabrasil.org.br. Acesso em 15 de dezembro de 2024

ASA. Programa sementes do semiárido. Articulação do Semiárido Brasileiro, 2017. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/acoes/sementes-do-semiarido>>. Acesso em: dez. 2024.

ASA. Site oficial da ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2024. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br>>. Acesso em: 17 dez 2024.

BRASIL. Companhia de Desenvolvimento dos vales do Rio São Francisco e do Parnaíba. Famílias rurais do sertão de Pernambuco passam a ter acesso à água. Brasília. Disponível em: <http://www.codevasf.gov.br/noticias/2014/familias-rurais-do-agreste-de-pernambucopassam-a-ter-acesso-a-agua/?searchterm=polietileno> . Acesso em: 2 out. 2024.

BURITI, C. D. O.; AGUIAR, J. O. D. Secas, migrações e representações do Semiárido na literatura regional: por uma história ambiental dos por uma história ambiental dos Sertões do Nordeste Brasileiro. Textos & Debates - Revista de Ciências Humanas da Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, v. 1, n. 15, p. 7 - 31, 2008. (edição on-line).

CAMPOS, J. N. B. A evolução das políticas públicas no Nordeste. In: MAGALHÃES, A. R. A questão da água no Nordeste. Brasília: CGEE, 2012. p.261-87.

CAMPOS, J. N. B. et al. O custo do fornecimento da distribuição de água através de carro pipa: um estudo de caso. Anais XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Vitória: SBRH. Novembro 1997. p. 6.

CAMPOS, J. N. B. Vulnerabilidades hidrológicas do Semiárido às Secas. Planejamento de Políticas Públicas, n. 16, p. 261 - 298.1997.

CARVALHO, O. D. A economia política do Nordeste: secas, irrigação e desenvolvimento. Rio de Janeiro: Campos, 1988. 505p.

CASTRO, C. N. Gestão das águas: experiência internacional e brasileira. Brasília: Ipea, 2012. 86 p. (Texto para Discussão, n. 1744).

CAVALCANTE, Silvana Maria Pereira. Centro de atendimento as mulheres em situação de violência: uma experiência de avaliação de processo em profundidade. Revista Avaliação de Políticas Públicas (AVAL), Fortaleza, ano 5, v. 2, n. 9, p. 109-119, jan./jun. 2012.

CONTI, I. L.; PONTEL, E. Transição paradigmática na convivência com o Semiárido. In: Conti, Irio Luiz; Schroeder, Oscar (Org). Convivência com o semiárido brasileiro: Autonomia e Protagonismo Social. Brasília-DF: IABS, 2013.

CONTI, I. L.; SCHROEDER, P. Convivência com o semiárido brasileiro - autonomia e protagonismo social. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 8, n. 2, p. 3-16, 2013.

Costa, A. B., Dias, R. B. (2013). Estado e sociedade civil na implantação de políticas de cisternas. In A. B. Costa (Org.). Tecnologia social e políticas públicas. São Paulo, SP: Instituto Pólis.

DEMO, P. Pesquisa: princípio científico e educativo. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

DIAS, R. de B. Tecnologia social e desenvolvimento local: reflexões a partir da análise do Programa Um Milhão de Cisternas. Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional, Blumenau, 1 (2), p. 173 - 189, 2013.

DIETRICH, Thais Peres. Acesso à Água e resultados educacionais: Evidências para o Semiárido Brasileiro. 2019. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pelotas PróReitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Programa de Pós-Graduação em Organizações e Mercado, [S. L.], 2019.

FADDA, R., et al. (2012). Effects of drinking supplementary water at school on cognitive performance in children. *Appetite*, 59, 730-737.

FEITAL, J. C. de C. et al. O Consumo Consciente da Água: um estudo do comportamento do usuário doméstico. III Encontro de Marketing da ANPAD. Curitiba – PR, 2008.

FONSECA, J. E. (2012). Implantação de Cisternas para Armazenamento de Água de Chuva e seus Impactos na Saúde Infantil. Um estudo de Caso em Berilo e Chapada do Norte, Minas Gerais. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

FREITAS, M. A. S. O Fenômeno das Secas no Nordeste do Brasil: Uma Abordagem Conceitual. In: Simpósio de recursos hídricos do Nordeste, 9, Salvador, 2008. Anais...Salvador: ABRH, 2008.FREITAS, M. A. V. de; SANTOS, A. H. M. Importância da água e da informação hidrológica. In: FREITAS, M. A. V. de. (Ed.). O estado das águas no Brasil: perspectivas de gestão e informações de recursos hídricos. Brasília, DF: ANEEL/MME/MMASRH/OMM, 1999. p. 13-16. il.

GARN, J. V., & et al. (2013). A cluster-randomized trial assessing the impact of school water, sanitation and hygiene improvements on pupil enrolment and gender parity in enrolment. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 3, 592-601.

GNADLINGER, J. (1999). Apresentação Técnica de Diferentes Tipos de Cisternas, Construídas em Comunidades Rurais do Semiárido Brasileiro. Anais da Conferência Internacional sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva, Petrolina, PE, Brasil, 9.

HEIDMANN, F. G. Do sonho do progresso às políticas de desenvolvimento. In: HEIDMANN, F. G.; SALM, J. F. Políticas públicas e desenvolvimento. Brasília: UnB, 2006. p.23-39

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Mapa do semiárido 2015. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html?=&t=downloads> acesso em 10 de dez. 2023.

JESUS, V. M. B., Costa, A. B. (2013). Tecnologia social: Breve referencial teórico e experiências ilustrativas. In A.

- B. Costa (Org.). Tecnologia social e políticas públicas. São Paulo, SP: Instituto Pólis.
- LIRA, P. G. R., et al. (2011). P1MC e resiliência: Um estudo no município de Soledade-PB. Anais da Jornada Internacional de Políticas Públicas, São Luís, MA, Brasil, 5.
- MACIEL, C; PONTES, E. T. Seca e convivência com o Semiárido: adaptação ao meio e patrimonialização da caatinga no Nordeste brasileiro. 1. ed. Rio de Janeiro: Consequência editora, 2015.
- MAGALHÃES, A. R.; GLANTZ, M. *Socioeconomic impacts of climate variations and policy responses in Brazil*. Brasília, DF: Fundação Esquel do Brasil, 1992. 155p.
- MAGALHÃES, J. G. Escola e Vida no Campo: desafios da construção de uma educação contextualizada do meio rural. 2004. 76 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Pedagogia, Faculdade de Educação de Itapipoca, Itapipoca, 2004.
- MALVEZZI, Roberto. Semiárido: uma visão holística. Brasília: Confea, 2007.
- MATA, D. D., Resende, D. (2018). Changing the climate for banking: The economic effects of credit in a climatevulnerable area. SSRN. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3279027>
- MELO, A. S. D. O trabalho em tempos de calamidade: a inspetoria de obras nos campos de concentração do Ceará (1915 e 1932). Instituto de Ciências Humanas e Sociais - UFRRJ. Rio de Janeiro, p. 142. 2015. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- MORAES, A. F. J. (2011). Gendered Waters: the participation of women on the program 'One Million Cisterns' in the Brazilian semi-arid region. Tese de doutorado, Faculty of the Graduate School. University of Missouri, Columbia, EUA.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Declara acesso à água um direito humano essencial. Disponível em: <http://atarde.uol.com.br/noticias/5508223>. Acesso em: 20 set. 2024.
- ORTIZ-CORREA, J. S., Filho, M. R., & Dinar, A. (2016). Impact of access to water and sanitation services on educational attainment. *Water Resources and Economics*, 14, 31-43.
- Santana, V. L., Arsky, I. C. (2016). Aprendizado e Inovação no Desenho de Regras para a Implementação de Políticas Públicas: A Experiência do Programa Cisternas. *Rev. Serv. Público*, 67 (2), 203-226.
- SANTOS, E. F. F. Análise produtiva e ambiental do assentamento Todos os Santos no município de Canindé, CE. Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Pombal, 2018. 52 f.
- SANTOS, J. M. Seca é Seca, falta de água é política. 2008. Disponível em: <https://irpaa.org/publicacoes/artigos/seca-e-politica.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2024.
- SILVA, Francisca Rocicleide Ferreira de. Seca e políticas públicas no semiárido: análise do programa cisterna no Ceará de 2006 a 2016. São Paulo: FLACSO/FPA, 2019.
- SILVA, R. M. A. da. Entre dois Paradigmas: Combate à seca e convivência com o Semiárido. *Sociedade e Estado*, Brasília, v. 18, n. 1/2, p. 361-385, jan./dez. 2003.
- SOUSA, A. B., et al. (2017). Tecnologias Sociais de convivência com o Semiárido na região do Cariri cearense. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 197-220.
- SOUZA, M. J. N. Compartimentação Geoambiental do Ceará. In: SILVA, José Borzacchiello da; et. al. (org.). Ceará: um novo olhar geográfico. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005. p. 127-140.
- SOUZA, N. G. de M., et al. (2016). Tecnologias Sociais Voltadas para o Desenvolvimento do Semiárido Brasileiro. *Biofarm*, 12(3).
- THEODORO, S.H. Conflitos e uso sustentável dos recursos hídricos. Rio de Janeiro, 2002.
- TUGOZ, J., Bertolini, G. R. F., Brandalise, L. T. (2017). Captação e Aproveitamento da Água das Chuvas: o caminho para uma escola sustentável. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS*. 6 (1).
- TUNDISI, J. G. Água no século XXI: enfrentando a escassez. RIMA/IIIE. São Carlos, Brasil, p. 248, 2003.
- VICTORINO, C. J. A. Planeta água morrendo de sede: uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos. Edipucrs, 231 p. Porto Alegre 2007.
- VIEIRA, V. P. P. B. GT II. Recursos hídricos 2.0 - Recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável do semiárido nordestino. Projeto ARIDAS. 1995.
- VILLA, M. A. Vida e morte no sertão: história das secas no Nordeste nos séculos XIX e XX. São Paulo: Ática, 2001.