



**INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS PICUÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
GESTÃO DOS RECURSOS AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO (PPGGRAS)**

KTIA SANTOS RIBEIRO

**CISTERNAS COMO FORMA DE AUTONOMIA PRODUTIVA NO MUNICÍPIO DE
CUBATI-PB**

**PICUÍ-PB
2022**

KTIA SANTOS RIBEIRO

**CISTERNAS COMO FORMA DE AUTONOMIA PRODUTIVA NO MUNICÍPIO DE
CUBATI-PB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Especialização em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Picuí, em cumprimento as exigências parciais para a obtenção do título de Especialista em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido.

ORIENTADOR: PROF °. DR. JOAB JOSEMAR VITOR RIBEIRO DO NASCIMENTO

**PICUÍ-PB
2022**

Dados Internacionais de Catalogação
Biblioteca – IFPB, Campus Picuí

R484c Ribeiro, Ktia Santos.

Cisternas como forma de autonomia produtiva no município de
Cubati-PB. / Ktia Santos Ribeiro. – Picuí, 2022.

36 f; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização - Gestão em
Recursos Ambientais do Semiárido – GRAS) – Instituto Federal de
Educação Tecnológica da Paraíba, IFPB – Campus Picuí/Coordenação
de Pós Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido,
2022.

Orientador: Dr. Joab Josemar Vitor Ribeiro do Nascimento.

1. Recursos hídricos. 2. Cisternas. 3. Programas – P1+2. 4. Programas -
P1MC. I. Título.

CDU 556.18

Elaborada por Alini Casimiro Brandão – CRB 000701

KTIA SANTOS RIBEIRO

**CISTERNAS COMO FORMA DE AUTONOMIA PRODUTIVA NO
MUNICIPIO DE CUBATI-PB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal da Paraíba – IFPB, Campus Picuí, como requisito para a obtenção do título de especialista em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido.

Aprovado em: 31/03/2022

Banca Examinadora:



Dr. Joab Josemar V. Ribeiro do Nascimento
Orientador (IFPB)



Dr. Djair Alves de Melo
Examinador (IFPB)



Dr. George Henrique Camêlo Guimarães
Examinador (IFSertãoPE)

*Dedico este trabalho a Deus, pelo seu amor
misericordioso em minha vida.*

*À minha família, motivo de tudo, amor
incondicional!*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por agraciar-me com esta vitória tão sonhada, revigorando minhas forças para que os obstáculos do caminho fossem enfrentados e vencidos, por sempre me permitir a busca pela realização de novos ciclos/sonhos, sempre com a certeza de que sou capaz de alcançar qualquer mérito.

Aos meus familiares, em especial meus pais (Mauricio Ribeiro e Matildes dos Santos), meu noivo e companheiro de lutas (Antônio Carlos Junior) e a minha tia e líder de assentamento (Quitéria dos Santos), pessoas que sempre estiveram ao meu lado presencialmente e espiritualmente, ajudando, incentivando e compartilhando conhecimentos e a alegria de uma busca incessante pela realização deste sonho tão almejado.

A todos os que foram meus professores no Instituto Federal da Paraíba, campus Picuí-PB, que, com todo zelo e profissionalismo, transmitiram conhecimentos fundamentais para minha vida profissional, de forma especial ao professor e orientador Dr. Joab Josemar Vitor Ribeiro do Nascimento pela paciência e direcionamentos em meio a períodos tão difíceis. Assim como, ao Dr. Djair Alves de Melo e ao Dr^o. George Henrique Camêlo Guimarães, convidados a fazerem parte da banca examinadora deste trabalho.

E a todos os meus colegas de turma, bem como as mulheres agricultoras responsáveis pela realização da feira da agricultura familiar em Cubati-PB, por seus exemplos e ensinamentos durante a realização deste trabalho, e aos demais colaboradores que, direta e indiretamente, contribuíram para sua execução e a realização deste sonho.

Com todo afeto agradeço. Sem vocês, nada disto seria possível.

RESUMO

Na região semiárida brasileira, a preservação de água torna-se, além de essencial, um desafio frente aos longos períodos de estiagem ao qual a região é submetida. As políticas públicas voltadas à captação e preservação de recursos hídricos, tem se intensificado na região, visando melhorar a qualidade de vida da população nos períodos de estiagem. Dentre as cidades contempladas com o desenvolvimento de diversos projetos com essa finalidade, destaca-se o município de Cubati no interior da Paraíba, inserido na mesorregião da Borborema, pertencendo à microrregião do Seridó Oriental Paraibano. O presente trabalho caracteriza-se como uma revisão bibliográfica, abordando a implantação de reservatórios para captação de recursos hídricos, do tipo cisternas, construídos através dos Programas Um Milhão de Cisternas (P1MC) e o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2). Sendo estas atualmente, as principais tecnologias sociais utilizadas pelos agricultores da cidade de Cubati como fonte de produção nos períodos de estiagem. Esse trabalho tem por objetivo fazer um levantamento bibliográfico a respeito do desenvolvimento dos programas P1MC e P1+2 nas regiões semiáridas da Paraíba, bem como evidenciar os benefícios proporcionados a população da cidade de Cubati-PB. A disseminação de cisternas como solução para o enfrentamento da seca e a garantia de melhor aproveitamento das águas captadas das chuvas é uma realidade, vivenciada no município.

Palavras-chave: P1MC e P1+2. Recursos hídricos. Semiárido.

ABSTRACT

In the Brazilian semi-arid region, water conservation becomes, in addition to being essential, a challenge in view of the long periods of drought to which the region is subjected. Public policies aimed at capturing and preserving water resources have been intensified in the region, aiming to improve the population's quality of life in periods of drought. Among the cities contemplated with the development of several projects for this purpose, the municipality of Cubati in the interior of Paraíba stands out, inserted in the mesoregion of Borborema, belonging to the microregion of Seridó Oriental Paraibano. The present work is characterized as a bibliographical review, addressing the implementation of reservoirs for capturing water resources, of the cistern type, built through the One Million Cisterns Program (P1MC) and the Uma Terra e Duas Águas Program (P1+2). These are currently the main social technologies used by farmers in the city of Cubati as a source of production in periods of drought. This work aims to make a bibliographic survey about the development of the P1MC and P1+2 programs in the semi-arid regions of Paraíba, as well as to highlight the benefits provided to the population of the city of Cubati-PB. The dissemination of cisterns as a solution for coping with drought and ensuring better use of water collected from the rains is a reality experienced in the municipality.

Keywords: P1MC and P1+2. Water resources. semiarid.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Precipitações pluviométricas no município de Cubati-PB de 2016 a 2021	15
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização do Município de Cubati - PB	14
Figura 2 – Concentração de poços nos estados brasileiros.....	17

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Cisterna de captação de águas da chuva, em área rural na cidade de Cubati-PB.	28
Imagem 2 – Cisterna de enxurrada na residência da senhora Quitéria, da cidade de Cubati-PB	29
Imagem 3 – Plantios de hortaliças nos arredores de uma cisterna do P1+2, em Cubati-PB	30
Imagem 4 – Produtos expostos à venda, durante realização da feira agroecológica na cidade de Cubati-PB.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
ASA	Articulação do Semiárido Brasileiro
BA	Bahia
CE	Ceará
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
IFOCS	Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INSA	Instituto Nacional do Semiárido
IOCS	Inspetoria de Obras Contra a Seca
MA	Maranhão
ONGS	Organizações Não governamentais
P1+2	Programa Uma Terra Duas Águas
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PB	Paraíba
PATAC	Programa de Aplicação de tecnologias Apropriadas às Comunidades
PCE	Programas Cisternas na Escola
PE	Pernambuco
PI	Piauí
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PROCASE	Projeto de Desenvolvimento Sustentável do Cariri, Seridó e Curimataú
RN	Rio Grande do Norte
SIAGAS	Sistemas de informações de águas subterrâneas
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CUBATI.....	14
2.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	14
2.2 ASPECTOS CLIMÁTICOS	14
2.3 ASPECTOS HIDROLÓGICOS	15
3 METODOLOGIA.....	18
3.1 BREVE PERFIL DA FAMÍLIA ACOMPANHADA.....	18
4 REFERENCIAL TEÓRICO	20
4.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DA REGIÃO DE ABRANGÊNCIA DO SEMIÁRIDO NORDESTINO	20
4.2 PRINCIPAIS FORMAS DE ACESSO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NAS REGIÕES SEMIÁRIDAS	22
4.3 DESENVOLVIMENTO E IMPORTÂNCIA DO PROJETO UM MILHÃO DE CISTERNAS (P1MC) E DO PROJETO UMA TERRA E DUAS ÁGUAS (P1+2), NAS REGIÕES SEMIÁRIDAS, COM ÊNFASE PARA O MUNICÍPIO DE CUBATI-PB ..	24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33
ANEXO.....	36

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso indispensável à vida, um bem de uso comum do povo, que deve ser usada de forma consciente e sustentável. A sua importância pode ser explicada como sendo um dos elementos primordiais e insubstituíveis para a permanência e perpetuação de vida no planeta. Esse recurso encontra-se ameaçado, pelo mau uso que vem sendo feito do mesmo, desde os primórdios da existência humana e se intensificando a partir do último século. Diante de um mundo globalizado, interligado e tecnológico, as problemáticas em torno da água permanecem, porém com a perspectiva de que possamos agir e mudar a realidade e a projeção que temos de um futuro sem água potável, se for mantido o ritmo de consumo e poluição.

No Brasil, essa realidade não é diferente, é urgente a necessidade de mudanças em torno do uso e da preservação dos recursos hídricos no país, uma vez que o clima e as peculiaridades de algumas regiões também contribuem para uma maior preocupação com o abastecimento hídrico. Na região semiárida brasileira, a preservação de água torna-se, além de essencial, um desafio frente aos longos períodos de estiagem ao qual a região é submetida. Rica em recursos naturais, destaca-se de forma singular por ser uma área com grande capacidade de adaptação às condições climáticas as quais é submetida. Durante os períodos de baixos níveis pluviométricos a água disponível é utilizada de forma fracionada, para manter as diversas atividades necessárias à população, tais como: manter as pequenas criações animais e vegetais; usar nas atividades domésticas e consumo próprio.

Sendo assim, o poder econômico sempre foi e será fator determinante nas problemáticas sociais enfrentadas pelas pessoas. Com a escassez hídrica do nordeste não é diferente, e é notório que aqueles que possuem menores condições econômicas sofrem mais as consequências da escassez de recursos naturais, como a água. As populações, em especial as que residem em propriedades rurais, sabem o grande valor que tem esse recurso e lutam por melhorias e investimentos para sua captação e armazenamento, visto que precisam da água para manter suas atividades, criações, plantios e sua própria sobrevivência. Porém, não dispõem dos recursos financeiros para o investimento em projetos de captação desse bem, para enfrentarem os meses sem chuva na região.

Além dos períodos de estiagem, a população dessa região também enfrenta diversos problemas ligados ao fornecimento de água de baixa qualidade, o que impacta diretamente na qualidade de vida das pessoas que não possuem água potável em abundância para suprir suas necessidades. As políticas públicas voltadas à temática de captação e tratamento de recursos

hídricos para regiões semiáridas, embora estejam crescendo lentamente, ainda são insuficientes para beneficiar toda a população.

Há alguns anos, a região semiárida vem sendo alvo de políticas públicas voltadas à captação e preservação de recursos hídricos, visando melhorar a qualidade de vida da população nos períodos de estiagem. Dentre as cidades contempladas com o desenvolvimento de diversos projetos com essa finalidade, destaca-se o município de Cubati no interior da Paraíba, onde diversas propriedades rurais possuem em pleno funcionamento os seguintes programas: Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) com cisternas de 1^a água/ cisternas de água de beber e o programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), com cisternas calçadão, cisternas de enxurradas e outros. Além de, em algumas localidades rurais, contarem com a implantação e o funcionamento de dessalinizadores, poços artesianos, barreiros trincheiras, tanques, dentre outras opções de captação e armazenamento de recursos hídricos.

Tais projetos atuam de maneira a melhorar a vida local, objetivando uma melhor convivência com o semiárido, preservando culturas e disponibilizando a opção de estoque de água e alimentos, todos acompanhados pelo Instituto Nacional do Semiárido (INSA) através de pesquisas, principalmente de solo e da água, desenvolvidas pela Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), que é constituída pela junção de diversas organizações da sociedade civil, que desenvolvem políticas públicas voltadas a uma melhor convivência com o semiárido.

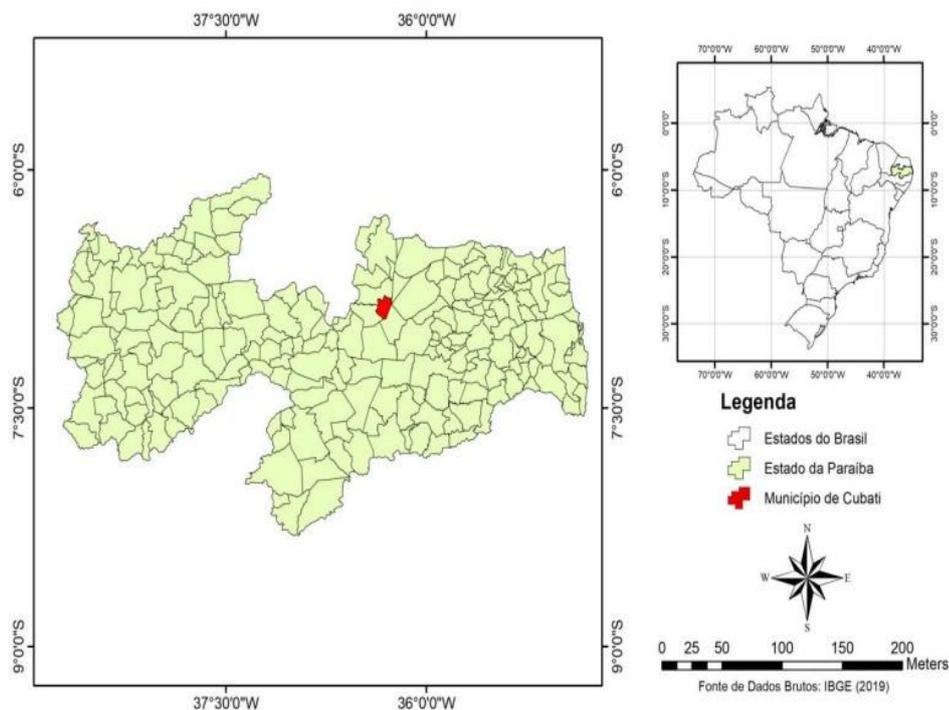
Observando a importância do desenvolvimento desses projetos para a vida das pessoas *in loco*, o presente trabalho tem como objetivo fazer um levantamento bibliográfico a respeito do desenvolvimento dos projetos P1MC e P1+2 nas regiões semiáridas da Paraíba, bem como evidenciar os benefícios proporcionados à população da cidade de Cubati-PB

2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CUBATI

2.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O município de Cubati encontra-se localizado no estado da Paraíba, estando inserido na mesorregião da Borborema, pertencendo à microrregião do Seridó Oriental Paraibano (RODRIGUEZ, 2012). Possui uma área territorial de 163,570 km², com uma população de 6.866 pessoas até o ano de 2010 e com uma estimativa de 7.832 pessoas para o ano de 2020 (IBGE, 2021). Nos domínios do seu território municipal, tem a nascente do rio Seridó, rio intermitente que nomeia a microrregião do Seridó oriental-paraibano e deságua no estado do Rio Grande do Norte (AGRA, 2010).

Figura 1 – Mapa de localização do Município de Cubati - PB



Fonte: IBGE (2019)

2.2 ASPECTOS CLIMÁTICOS

Está incluído na região do Semiárido Brasileiro, que é situada na porção central da região Nordeste, caracterizado por um clima seco, na maior parte do ano, ocorrendo chuvas ocasionais em poucos meses (FERNANDES, F. et al., 2011). Faz parte do bioma caatinga,

caracterizado por altas temperaturas, solos crestados e as plantas em geral retorcidas (ARAÚJO, 2007).

2.3 ASPECTOS HIDROLÓGICOS

Pertencente à região denominada de região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental, o município tem sua área absoluta introduzida no Semiárido Nordestino (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015). Está inserido na bacia hidrográfica do Rio Piranhas, sub-bacia do Rio Seridó, os principais cursos d'água são: Riachos do Feijão, Campo Novo e Cubati, com regime de escoamento intermitente e um padrão de drenagem dendrítico (BELTRÃO et al., 2005). Nos aspectos edafológicos, está em uma região de solos rasos e pedregosos, e com uma vegetação de Caatinga, sendo essa vegetação considerada como Hiperxerófila do tipo herbácea. (RODRIGUEZ, 2012).

Os índices de chuvas no município deste estudo variam de acordo com fatores climáticos aos quais a região pode ser submetida durante o ano, possuindo o risco de seca de um ano para o outro e com altas taxas de evapotranspiração. Esses atributos configuram a região com grandes e frequentes períodos de estiagens (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015). Os dados de precipitações pluviométricas, fornecidos pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), mostram que nos últimos seis anos as precipitações pluviométricas na região concentram-se com maiores índices entre os meses de janeiro a julho (AESAs, 2022), como pode-se observar no Quadro 1.

Quadro 1 – Precipitações pluviométricas no município de Cubati-PB de 2016 a 2021

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total (Anual)
2016	69,9	5,0	68,8	23,4	36,9	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	220,4
2017	0,0	0,0	23,4	40,4	11,0	52,4	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	151,9
2018	23,5	64,1	74,9	212,1	24,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	2,6	425
2019	17,0	98,1	107,2	58,4	21,0	7,5	49,9	2,0	00	0,0	0,0	0,0	361,1
2020	65,6	53,5	349,5	78,7	94,4	10,6	26,2	1,2	2,2	0,0	1,2	0,0	683,1
2021	0,0	92,4	66,2	46,0	32,8	3,1	2,3	1,5	0,0	0,0	0,0	30,2	274,5
Média	29,33	52,18	115	76,5	36,68	16,86	17,18	0,78	0,36	0,0	1,33	6,43	352,66

Fonte: AESAs, 2022

Em alguns meses do ano, principalmente de agosto a dezembro, as precipitações na maioria dos anos em análise são nulas, ou muito baixas, subtendendo-se que nestes intervalos

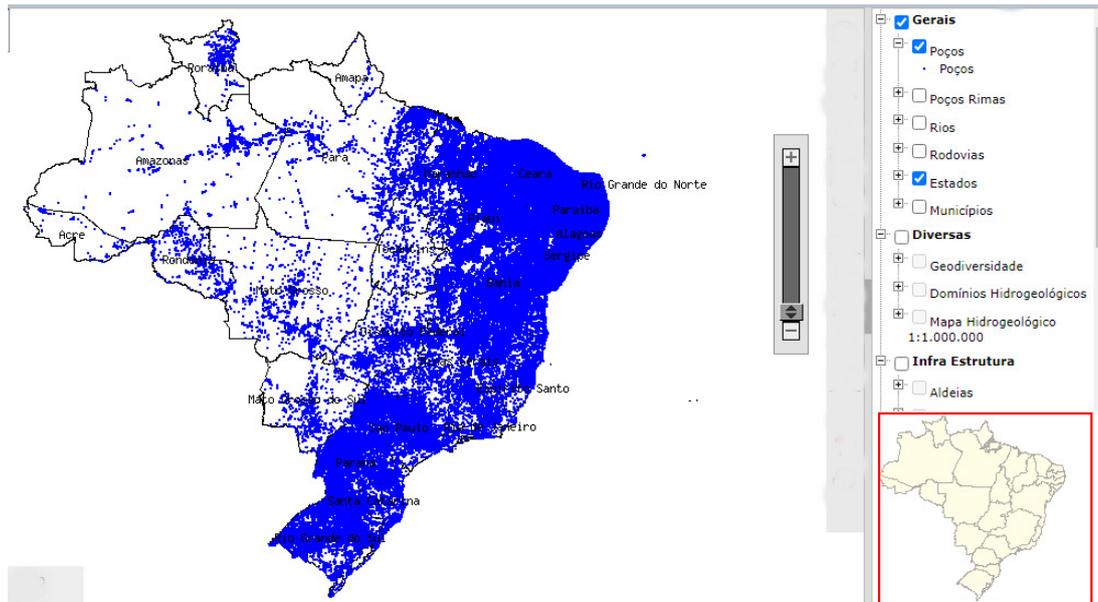
de tempo não ocorreram chuvas no município ou estas foram mínimas, caracterizando o período de seca no município em estudo. Ao calcular a média mensal das precipitações pluviométricas, através dos dados de precipitações fornecidos pela AESA, é possível afirmar que, no período entre os anos de 2016 – 2021, os meses com maiores concentrações chuvosas foram fevereiro (52,18 mm), março (115 mm) e abril (76,5 mm), também foi possível calcular a média anual de precipitações na área deste estudo, concluindo que no município de Cubati a média anual neste intervalo de tempo foi de 352,66 mm (AESA, 2021).

Nesse sentido, a população busca formas alternativas para enfrentar a estiagem, principalmente nas áreas rurais, onde a agricultura e a pecuária são atividades predominantes, necessitando de água para manter as criações. Contudo, o homem do campo é um dos principais atingidos pela estiagem, pois, diante do crescente aumento populacional, ainda são poucos os investimentos destinados à construção de reservatórios de água e condições de uso.

Além disso, o aceleração no processo de desertificação, em decorrência da degradação do solo, também contribui para a possibilidade de secas mais intensas e prolongadas, deixando as populações mais vulneráveis, principalmente aquelas que residem em áreas rurais (MARENGO et al., 2011). Por esse motivo, as comunidades têm buscado meios alternativos de enfrentar esses períodos mais críticos de estiagem.

Dados contidos no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas do Brasil (SIAGAS), atualizados em 09 de novembro de 2021, mostram que o Nordeste está entre as regiões onde mais se perfuram poços, índices que representam a luta da população por outras fontes de abastecimento, principalmente nos períodos de estiagem (SIAGAS, 2021). Observado na Figura 2.

Figura 2 – Concentração de poços nos estados brasileiros



Fonte: SIAGAS (2021)

A predominância de perfurações de poços nessas regiões demonstra que a população tem buscado novas alternativas para sanar as necessidades por água e, conseqüentemente, dar continuidade a suas atividades, nas áreas rurais e urbanas. Na cidade de Cubati, a perfuração de poços tem sido observada com mais intensidade nas propriedades rurais. A perfuração de poços artesianos como alternativa para o enfrentamento da seca em sua grande maioria tem suporte governamental, através de políticas públicas que visam o aumento da produtividade e do desenvolvimento local nas áreas de implantação. É importante destacar que, na cidade de Cubati, a maioria dos poços perfurados é de águas salobras ou salinas, sendo impróprias para o consumo humano. A dessalinização dessas águas é uma realidade em algumas comunidades do município, beneficiando muitos agricultores. No entanto, o processo de implantação de dessalinizadores para o tratamento das águas salinas possui um alto custo, sendo praticamente inviável a sua implantação nos poços artesianos pelos pequenos produtores rurais, que quase sempre não o realizam, impossibilitando o consumo familiar e o cultivar (SILVA; LIMA, 2021). As populações das regiões semiáridas, em especial o agricultor e produtor rural de baixa renda, ficam à mercê das políticas públicas ou de programas da defesa civil, que garantam a seguridade social, que possam intervir na problemática de falta de abastecimento de água própria para consumo humano e produção.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado a partir da seleção das bibliografias pertinentes ao estudo em questão, através de leituras e pesquisas em meios acadêmicos como livros, revistas e plataformas digitais, que abordam o tema e informações importantes ao desenvolvimento do trabalho, mais estreitamente ligados às pesquisas realizadas e publicadas sobre o município de Cubati-PB.

O trabalho baseou-se também na observação visual e na descrição sobre o desenvolvimento dos projetos no município, bem como os benefícios que têm proporcionado à população local. Em decorrência dos cuidados e limitações impostos pela pandemia de COVID-19, as informações referentes aos agricultores locais e ao desenvolvimento dos projetos foram obtidas através de tecnologias de comunicações virtuais, sendo descritas no texto corroborando com as ideias e estudos de diversos autores que já abordaram temas ligados a região.

Durante a pesquisa e embasamento de dados sobre a temática deste estudo, foi possível acompanhar o desenvolvimento dos projetos de captação de recursos hídricos e a vivência de uma família residente no Assentamento São Domingos, deste município, a qual tem como chefes de família os agricultores Antônio Mariano dos Santos e sua esposa Quitéria dos Santos Cunha, os mesmos estão de acordo em compartilhar informações pertinentes ao desenvolvimento dos projetos em sua propriedade .

3.1 BREVE PERFIL DA FAMILIA ACOMPANHADA

Filhos de Agricultores, seguindo a profissão passada de geração para geração, Antônio e Quitéria sempre viveram em contato com a agricultura e o cuidado com a terra, ambos são assentados da reforma agrária desde 2003, residentes no Assentamento São Domingos, na cidade de Cubati-PB. Trabalhando junto com seus cinco filhos, hoje se dedicam a vida em comunidade e ao cuidado e produção em suas terras. Quitéria se declara feminista, faz parte desde 2013 da rede de mulheres que assumiu a direção do assentamento onde residem, participa ativamente da situação jurídica fiscal da associação e busca garantir o acesso aos recursos e projetos do Projeto de Desenvolvimento Sustentável do Cariri, Seridó e Curimataú (PROCASE) para toda a comunidade, assumindo o cargo de Vice-presidente do assentamento, participa de eventos nacionais em defesa dos direitos das mulheres, a exemplo da marcha das margaridas. Na propriedade desses agricultores há diversos projetos

implantados e em pleno funcionamento, que visam uma melhor convivência com o semiárido, sendo eles: Cisterna do P1MC (Cisterna de água de beber), Cisterna do P1+2 (Cisterna de enxurrada), implantação de um sistema de reaproveitamento de águas cinzas (Bioágua), sendo este subsidiado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), a escavação de um açude construído com recursos particulares, e também participam do projeto “Florestando o semiárido: agricultura familiar guardiã da caatinga”, que tem como objetivo promover a conservação e uso sustentável do Bioma Caatinga, sendo realizado pelo Programa de Aplicação de Tecnologias Apropriadas às Comunidades (PATAC) em parceria com o Coletivo Regional das Organizações da Agricultura Familiar, com o patrocínio da Petrobras.

Com todos esses projetos em pleno funcionamento, sendo acompanhada pelos órgãos responsáveis, através de visitas técnicas e estudos, a família também recebe em sua propriedade grupos de pesquisadores, comunidades escolares e estudiosos que buscam conhecer as funcionalidades dos projetos e os benefícios que trazem para a família na prática. Logo, é notório que conseguem produzir renda e mobilizar outros agricultores a seguirem o seu exemplo, através das experiências exitosas em funcionamento em sua propriedade.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DA REGIÃO DE ABRANGÊNCIA DO SEMIÁRIDO NORDESTINO

Conforme a resolução 115/17 da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), a região do semiárido brasileiro tem 56.472,9455 km², constando para o estado da Paraíba um total de 194 municípios, inseridos no Semiárido e totalizando 86,99%, e uma área de 51.305,6710 km², ou 90,85% da área total do semiárido brasileiro (BRASIL,2017). “A ocorrência de secas periódicas de grande intensidade em sua abrangência ocasiona impactos relevantes sobre sua população e os meios de vida” (GONDIM et al., 2017, p.278). Possuindo características climáticas com sazonalidade da precipitação e alta variabilidade das chuvas, o que acarreta uma relação com o comportamento fluvial na região (ZANELLA, 2014).

A estação chuvosa no semiárido dura em torno de 3 a 5 meses, enquanto a estação seca se prolonga por 7 a 9 meses, em média. Isso se deve a atuação de diferentes sistemas atmosféricos, cuja permanência sobre a região é relativamente curta (ZANELLA, 2014).

Passa por baixos índices de precipitação e irregularidade espaço-temporal de seu regime, o que aliados ao contexto hidrogeológico local, contribuem para os reduzidos valores de escoamento superficial e disponibilidade hídrica observados na região, além da ocorrência de rios que são mantidos pelo escoamento superficial e subsuperficial das águas das chuvas (GONDIM et al., 2017, p. 278).

Na porção Setentrional do nordeste brasileiro o mecanismo produtor de chuva mais importante é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que atua na região entre fevereiro e maio, atingindo os estados do MA, PI, CE, RN, PB, PE e o extremo norte da BA (ZANELLA, 2014). As chuvas são muito importantes para a região semiárida, o período de seca prolongado especificamente no bioma caatinga tem provocado durante muitos anos alguns transtornos à população local, diversos moradores das áreas rurais vivenciam a morte de suas criações animais e das plantações, as quais são uma das principais fontes de renda para as famílias (MENEZES et al., 2020).

Além dos períodos de baixos níveis pluviométricos na caatinga, uma problemática que agrava a situação durante a estiagem é o pouco número de reservatórios para a captação de recursos hídricos nas propriedades, afetando diretamente a produção agrícola e nas criações animais, que devem ser adaptadas, reduzidas ou interrompidas, impactando a atividade e a economia local (GONDIM et al., 2017).

As variabilidades climáticas sempre foram sinônimas de preocupações para as populações rurais do interior da região semiárida ao longo dos anos. A prova cabal dessa preocupação é a construção dos primeiros reservatórios hídricos no semiárido nordestino, que datam do final do século XIX, durante o período imperial (MARENGO et al., 2011).

As regiões semiáridas passam por grandes secas e, mesmo em anos regulares ou bons, a precipitação, que ocorre geralmente durante quatro meses, apresenta-se de maneira muito variável no tempo e no espaço, inclusive com grande número de dias sem chuva durante a estação chuvosa, comprometendo a disponibilidade de água durante todo o ano (MARENGO et al., 2011).

Dessa forma, ao longo dos anos é crescente a busca por meios diversificados de fontes de água, para suprir as necessidades provenientes do aumento da demanda e as consequências decorrentes das mudanças climáticas, que impactam na disponibilidade das fontes comuns (GOMES; HELLER, 2016). O uso das águas pluviais é uma alternativa para conviver com efeitos da estiagem, uma vez que podem ser captadas com equipamentos simples e por meio de técnicas populares de armazenamento para pequena escala (ALBUQUERQUE, 2004).

O atual cenário ambiental desperta a atenção para a importância de proteger os recursos hídricos mundiais, com mais urgência nas regiões onde estes são mais escassos (EL TUGOZ et al., 2017). Nesta perspectiva, a população das regiões semiáridas tem recebido apoio de políticas públicas de saneamento, de forma multidimensional, técnicas, socioeconômicas e culturais, tendo como objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental (BRASIL, 2019).

A Política Federal de Saneamento Básico é composta por três projetos: Saneamento Básico Integrado, Saneamento Estruturante e Saneamento Rural, sendo o saneamento rural o programa com o propósito de universalizar o acesso ao saneamento básico em áreas rurais, por meio do fomento e execução de ações que garantam: Equidade; Integralidade; Intersetorialidade; Sustentabilidade dos serviços; Participação e controle social (BRASIL, 2019, p. 2).

Apenas 32% das famílias das regiões semiáridas recebem água tratada, enquanto 68% são obrigadas a recorrer a fontes alternativas de água (IBGE, 2021). A escassez de água é considerada uma grande problemática social, por este motivo é necessária uma busca contínua por melhorias no controle e manejo dos recursos hídricos, sendo parte crucial para o desenvolvimento socioeconômico das populações (BRASIL NETO, 2020).

4.2 PRINCIPAIS FORMAS DE ACESSO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NAS REGIÕES SEMIÁRIDAS

A seca é um fenômeno natural originado a partir da ausência de precipitação ao longo de certo período, capaz de causar danos ao desenvolvimento de diferentes atividades da sociedade (BRASIL NETO, 2020). Nas regiões semiáridas é decorrente de diversos fatores, ocasionando muitos transtornos à população, principalmente às famílias mais carentes. As áreas atingidas pelas consequências da seca no semiárido vão além das áreas rurais, pois as populações urbanas também correm sérios riscos de desabastecimento com os períodos prolongados de estiagem, ocasionando também mais gastos para o poder público em manter ou tentar amenizar a falta de água nas cidades, que em sua grande maioria são abastecidas por grandes reservatórios construídos a céu aberto. A cidade de Cubati é abastecida pelo açude Epitácio Pessoa, popularmente conhecido como “Boqueirão”. A microbacia do Açude Epitácio Pessoa apresenta relevância socioeconômica e ambiental para o Estado da Paraíba e para os 19 municípios que dependem diretamente do açude (RIBEIRO, 2017). Segundo Galvínio et al.,

A bacia hidrográfica do açude Epitácio Pessoa, encontra-se cercada por uma cordilheira fragmentada. A contribuição do fluxo de água para Boqueirão vem principalmente, das sub-bacias do Alto Paraíba e do Taperoá. Os cursos de águas naturais que cortam a região são os seguintes: Rio Paraíba, Riacho do Marinho Velho, Riacho da Perna, Riacho dos Canudos, Riacho da Ramada, Riacho da Relva e Riacho do Feijão (2006, p. 136).

A microbacia do açude de boqueirão encontra-se submetida a inúmeras ações antrópicas impactantes que colocam em situação de risco a sua qualidade ambiental, destacando-se a ausência de conservação do solo e de controle fitossanitário e a reduzida área de preservação natural (RIBEIRO, 2017). Essa realidade evidencia a necessidade de investimentos para garantir a potencialidade e a qualidade da estrutura desse reservatório, para suportar a demanda de água recebida, a fim de abastecer as cidades que dele dependem.

Durante muitos anos, a população rural do semiárido convivia com a seca com pouquíssimos suportes do poder público, recorrendo a fontes alternativas de captação de águas das chuvas para suportar a estiagem. As populações mais carentes eram as mais atingidas, pois não tinham recursos para investir em reservatórios, sendo obrigadas a utilizar a água disponível nas fontes existentes, a exemplo de tanques de pedra, cacimbas, açudes e barreiros. E, por um longo período, essas foram as principais fontes de captação de água também na zona rural da cidade de Cubati.

Até meados do século XX, era comum o entendimento por parte do governo brasileiro de que o problema das secas se restringia à falta de água (ANDRADE; NUNES, 2014). Porém, não era apenas essa a preocupação da população, que por muitos anos sofreu com a dificuldade de manter suas vidas e suas criações nos períodos mais severos de estiagem no nordeste, passando por grandes dificuldades socioeconômicas.

Ao longo da história foram criados diversos órgãos de apoio, para solucionar a problemática das secas no Nordeste, como a Inspetoria de Obras Contra a Seca (IOCS) em 1909 Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS) e o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) em 1945, inicialmente, o DNOCS executou ações de perfuração de poços, construção de estradas, de barragens e de açudes, e financiou estudos sobre a geografia local (ARAÚJO et al., 2015, p. 170).

Antes da criação da lei 9.433, a gestão de águas brasileiras era regida pelo código das águas do ano de 1943, mas em 08 de janeiro de 1997 foi criada a “Lei das Águas” (BRASIL, 1997). A partir disso, foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) (FERNANDES, A. et al., 2021).

No ano de 2011, o Governo Federal instituiu o programa “Água Para Todos”, com o objetivo de promover a universalização do acesso à água no Brasil (ANDRADE; NUNES, 2014). As regiões mais atingidas com a estiagem prolongada foram o principal alvo do programa, entre elas o semiárido nordestino, que engloba a área de abrangência deste estudo. Ao longo da história, o governo brasileiro investiu na construção de grandes obras hídricas como forma de solucionar o problema da falta de água no semiárido. Estima-se que o Nordeste abriga mais de 70 mil açudes, que acumulam 37 bilhões de m³ de água (BRASIL, [2022?]).

Mesmo com a disseminação da açudagem no Nordeste, não foi possível solucionar a problemática de uso e acesso à água para as pessoas que mais precisavam, e a população ainda corria o risco de ficar sem o recurso, pois essas fontes sofriam intervenções do meio e a água não era aproveitada em sua totalidade. A evaporação, a contaminação do reservatório, perda de água por problemas nas estruturas, entre outros fatores, faziam com que os problemas de escassez hídrica ainda fossem preocupantes na região. Alguns açudes construídos na época localizavam-se longe de várzeas irrigáveis, e os que favoreciam a distribuição de água por gravidade para áreas irrigáveis atendiam a um número limitado de famílias (LIMA; SOMBRA, 2018).

Em decorrência da persistência governamental com a implementação desse tipo de política, o Semiárido brasileiro se destaca como possuidor da “maior reserva superficial de água artificialmente acumulada em região semiárida do mundo” (SUASSUNA, 2007, p. 138). Porém, são águas que não são utilizadas em sua totalidade para a sobrevivência da população. Portanto, longos períodos de seca provocam dificuldades, principalmente quando não existe planejamento ou estratégia sistemática de convivência (GALIZONI et al., 2020).

Na cidade de Cubati, nos anos menos chuvosos a população mais atingida pelas consequências da seca era a residente em áreas rurais, onde a produção da agricultura e as criações animais corriam sérios riscos, sendo reduzidas em períodos críticos e chegando a desaparecer em situações mais severas de secas na região, por falta de planejamentos e investimentos em reservatórios de água para o homem do campo. As entidades políticas vêm apoiando novas formas de enfrentar o problema das secas e da falta de acesso aos recursos hídricos de qualidade no semiárido, com o uso de tecnologias sociais, através de programas de construção de reservatórios como cisternas nas residências rurais (ARAÚJO et al., 2015). Na cidade de Cubati, assim como em toda a abrangência do semiárido nordestino, a disseminação de cisternas como solução para o enfrentamento da seca e a garantia de melhor aproveitamento das águas captadas das chuvas é uma realidade.

4.3 DESENVOLVIMENTO E IMPORTÂNCIA DO PROJETO UM MILHÃO DE CISTERNAS (P1MC) E DO PROJETO UMA TERRA E DUAS ÁGUAS (P1+2), NAS REGIÕES SEMIÁRIDAS, COM ÊNFASE PARA O MUNICÍPIO DE CUBATI-PB

O programa cisternas é financiado pelo Ministério do Desenvolvimento Social desde 2003, também conhecido como programa nacional de apoio à captação de água da chuva e outras tecnologias sociais, instituído pela lei N° 12.873/2013 e regulamentada pelo decreto N° 8.038/2013, objetivando promover o acesso à água para o consumo humano e para produção de alimentos, através de tecnologias sociais mais simples e de custo baixo (BRASIL, 2013). Segundo a ASA,

O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) foi o primeiro programa desenvolvido pela ASA, no início dos anos 2000, direcionado a população do campo, com o objetivo de garantir água para consumo humano nas residências rurais. Cada cisterna construída através do programa tem capacidade para armazenar 16 mil litros de água e possui bombas manuais para retirada da água, placas de identificação, calhas, tampas, coadores, telas de proteção e cadeados (2021, p. 1).

O Programa Uma terra e duas águas (P1+2) trabalha com tecnologias variadas, e levam em consideração as características do local onde vão ser

implementadas e a sua interação com a estratégia utilizada pela família para produzir. Tendo como tecnologias sociais, os seguintes tipos de reservatórios (ASA, 2021, p. 1):

- **Cisterna-calçadão** – Tecnologia com capacidade de armazenamento de 52 mil litros, captando a água da chuva por meio de um calçadão de cimento de 200 m² construído sobre o solo. Por meio de canos, a chuva que cai no calçadão escoava para a cisterna, construída na parte mais baixa do terreno e próxima à área de produção. O calçadão também é usado para secagem de alguns grãos como feijão e milho, e raspa de mandioca. A água captada é utilizada para irrigar quintais produtivos: plantar fruteiras, hortaliças e plantas medicinais, e para criação de animais (ASA, 2021, p. 1);
 - **Barragem subterrânea** – Construídas em áreas de baixios, córregos e riachos que se formam no inverno, sua construção é feita escavando-se uma vala até a camada impermeável do solo, a rocha. Essa vala é forrada por uma lona de plástico e depois fechada novamente. Por fim, é construído o sangradouro de alvenaria na parte onde a água passa com mais força e por onde o excesso dela vai escorrer. Para garantir água no período mais seco do ano, são construídos poços a, aproximadamente, 5 m de distância do barramento. O poço serve para retirar a água armazenada na barragem, que pode ser utilizada para pequenas irrigações, possibilitando que as famílias produzam durante o ano inteiro (ASA, 2021, p. 1);
 - **Tanque de pedra ou caldeirão** - Tecnologia comum em áreas de serra ou onde existem lajedos, que funcionam como área de captação da água de chuva. São fendas largas, barrocas ou buracos naturais, normalmente de granito. O volume de água armazenado vai depender do tamanho e da profundidade do tanque. Para aumentar a capacidade, são erguidas paredes na parte mais baixa ou ao redor do caldeirão natural, que servem como barreira para acumular mais água (ASA, 2021, p. 1);
 - **Bomba d'água popular** – Aproveita os poços tubulares desativados para extrair água subterrânea por meio de um equipamento manual que contém uma roda volante. Quando girada, essa roda puxa grandes volumes de água, com pouco esforço físico. Pode ser instalada em poços de até 80 m de profundidade. Nos poços de 40 m, chega a puxar até mil litros de água em uma hora (ASA, 2021, p. 1);
 - **Barreiro-trincheira** – São tanques longos, estreitos e fundos escavados no solo. Partindo do conhecimento que as famílias têm da região, é construído em terreno plano e próximo ao da área de produção. Com capacidade para armazenar, no mínimo, 500 mil litros de água (ASA, 2021, p. 1).
- Barraginha** – Tem entre dois e três metros de profundidade, com diâmetro entre 12 e 30 metros. É construída no formato de concha ou semicírculo e armazena água da chuva por dois a três meses, possibilitando que o solo permaneça úmido por mais tempo. A sugestão é que as barraginhas sejam sucessivas. Assim, quando uma sangrar, a água abastece a seguinte (ASA, 2021, p. 1);
- **Cisterna-enxurrada** – Tem capacidade para até 52 mil litros e é construída dentro da terra, ficando somente a cobertura de forma cônica acima da superfície. O terreno é usado como área de captação. Quando chove, a água escorre pela terra e antes de cair para a cisterna passa por duas ou três pequenas caixas decantadoras, dispostas em sequência. Os canos instalados auxiliam o escoamento da água para dentro do reservatório. Com a função de filtrar areia e outros detritos que possam seguir com a água, os decantadores retêm esses resíduos para impedir o acúmulo no fundo da cisterna. A retirada da água é feita por bomba de repuxo manual (ASA, 2021).

Sendo assim, o P1MC é um programa de formação e mobilização social para a convivência com o semiárido, com a finalidade de atender as necessidades das famílias através do acesso à água para consumo próprio, já o P1+2 foi criado com o propósito de suprir as demandas de segurança alimentar e nutricional das famílias agricultoras do semiárido em situação de insegurança alimentar (SILVA; LIMA, 2021). O semiárido brasileiro é considerado prioridade para as implantações do programa, em decorrência da necessidade principalmente das famílias de baixa renda, agricultores e moradores de áreas de vulnerabilidade ao fenômeno das secas, ou que estejam passando por falta de água regular nas residências para suas atividades básicas, tendo prioridade os povos e as comunidades tradicionais. A Secretaria Especial do Desenvolvimento Social afirma que:

Para serem beneficiadas com a construção das cisternas em suas residências, as famílias devem necessariamente estar inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal. Na região, o programa está voltado à estruturação das famílias para promover a convivência com a escassez de chuva, característica do clima. Utilizando principalmente a tecnologia de cisternas de placas, reservatórios que armazenam água de chuva para utilização nos oito meses de período mais crítico de estiagem na região (BRASIL, [2022?], p. 1).

O programa constrói reservatórios de capacidades diferentes, a depender do público-alvo que irá receber o benefício. Os tipos de reservatórios são divididos da seguinte forma:

- Cisternas familiares de água para consumo, instaladas ao lado das casas e com capacidade de armazenar 16 mil litros de água potável, (P1MC);
- Cisternas escolares de água para consumo, instaladas em escolas do meio rural e com capacidade de armazenar 52 mil litros de água potável, (PCE);
- Cisternas de água para produção, com capacidade de 52 mil litros de água, de uso individual ou coletivo das famílias (P1+2).

Para receber a cisterna em sua propriedade, por ser uma tecnologia social, o processo de escolha das famílias é feito de forma que ocorra a interação direta com a população beneficiada, onde as famílias passam por uma formação para uso e manejo correto tanto do reservatório como do recurso ali depositado. Segundo a Secretaria Especial do Desenvolvimento Social, para que haja a implementação do projeto, devem acontecer as seguintes etapas:

1º Mobilização social - é o processo de escolha das comunidades envolvidas e mobilização das famílias que serão contempladas, realizado pela entidade executora com a participação de instituições representativas da localidade;

2º Capacitação - é a fase do projeto que caracteriza as tecnologias implementadas pelo Programa Cisternas como “tecnologias sociais”, afinal, estimula-se o envolvimento dos beneficiários por meio da realização de

capacitações específicas. Tais capacitações são realizadas valorizando a organização comunitária existente, com proposta pedagógica adequada, voltada à educação popular;

3° Implementação – é a fase do projeto que se constrói ou implementa a tecnologia. A mão-de-obra é escolhida preferencialmente na própria comunidade, barateando, assim, custos, gerando oportunidades de trabalho e movimentando a economia local. As famílias beneficiadas e os pedreiros envolvidos são capacitados pelo próprio Programa. Assim o processo de construção e implementação das tecnologias é realizado em regime de cooperação, gerando sentimento de pertencimento, o que promove maior sustentabilidade ao equipamento instalado (BRASIL, [2022?], p. 1).

As famílias contempladas pelos projetos ganham não só um reservatório de água, mas também cidadania e independência, tendo em vista que tem a possibilidade de viverem do fruto do seu trabalho. Nos assentamentos da Paraíba há famílias que, ao receberem o projeto em suas residências, fazem uso das tecnologias e práticas agrícolas também adquiridas, garantindo a alimentação familiar e a obtenção de uma renda muito superior a qualquer programa assistencial do governo (LIMA; SOMBRA, 2018). Na cidade de Cubati-PB, diversas famílias possuem pelo menos uma cisterna do programa em sua propriedade. Segundo informações do coletivo PATAC, foram construídas no município cerca de 460 cisternas do P1MC, beneficiando diretamente diversas famílias.

Na Imagem 1, é possível observar uma cisterna localizada no assentamento São Domingos no município de Cubati-PB, construída na residência da senhora Quitéria dos Santos Cunha, que tem como principal função a captação e o armazenamento da água de chuva para as necessidades domésticas.

Imagem 1 – Cisterna de captação de águas da chuva, em área rural na cidade de Cubati-PB



Fonte: autoria própria.

Trata-se de uma cisterna de placas de cimento com capacidade para 16 mil litros de água usada para os seus devidos fins (beber e cozinhar), esse tipo de reservatório consegue assegurar água por até oito meses para uma família com até cinco pessoas (BRASIL, 2019). Na residência da senhora Quitéria, além da cisterna de primeira água, construída por intermédio do programa 01 milhão de cisternas, a família também recebeu a cisterna de enxurrada construída através do P1+2 e com capacidade para 52 mil litros de água, como pode-se observar na Imagem 2.

Imagem 2 – Cisterna de enxurrada na residência da senhora Quitéria, da cidade de Cubati-PB



Fonte: autoria própria.

Com a água da cisterna de enxurrada a família produz verduras, hortaliças e frutas, sem uso de agrotóxicos, também mantém pequenas criações animais de ovinos, caprinos, suínos e bovinos em sua propriedade, que servem para comércio, trocas ou consumo próprio, obtendo assim renda, através desses cultivos e criações. A convivência com o semiárido não implica somente na tentativa de harmonizar o ser humano e o meio ambiente, mas, acima de tudo, em aceitá-lo, para que haja equilíbrio entre os dois (INSTITUTO NACIONAL DO SEMI-ÁRIDO, 2007). Além da obtenção de renda e da movimentação na economia da cidade, as produções desse tipo de projeto também buscam promover uma melhor qualidade de vida, tanto para família produtora quanto para quem adquire os produtos mais saudáveis. As cisternas são fundamentais para a convivência com o semiárido, democratizando o direito à água e garantindo a vida; sem a água o direito à vida presente no art. 5 Constituição Federal de 1988 estaria veementemente ameaçado (FERNANDES, A. et al., 2021). A maioria das beneficiárias com as cisternas de produção usam o recurso como fonte de renda nos períodos de estiagem, produzindo hortaliças, frutas, mudas de plantas, suprindo as necessidades das criações animais e assim por diante, gerando renda e qualidade de vida para a família e

favorecendo a economia local. Na Imagem 3, é possível observar plantios de hortaliças nas proximidades de uma cisterna de produção.

Imagem 3 – Plantios de hortaliças nos arredores de uma cisterna do P1+2, em Cubati-PB



Fonte: autoria própria.

Os agricultores beneficiados pelos projetos do P1+2 produzem suas frutas e hortaliças e se organizam para que, uma vez no mês, sejam realizadas feiras agroecológicas na cidade, onde expõem seus produtos para venda, conhecida entre os populares como a “feirinha da agricultura familiar”, uma organização muito aceita pela população que adquire tanto as hortaliças, frutas e verduras, como também produtos derivados deles – como bolos, polpas de frutas, biscoitos, ovos de capoeira e animais de pequeno porte, oriundos das criações nas propriedades e mantidos através das melhores condições de vidas proporcionadas pelas cisternas. Na Imagem 4, é possível observar alguns produtos produzidos por agricultores da cidade de Cubati-PB expostos na feira agroecológica.

Imagem 4 – Produtos expostos à venda, durante realização da feira agroecológica na cidade de Cubati-PB



Fonte: autoria própria.

Essas feiras não estão ocorrendo devido às recomendações de distanciamento social, por decorrência da pandemia de COVID-19. A realização das mesmas ocorre unindo agricultores de diversas localidades da cidade e conta com o apoio também da gestão municipal. Desse modo, as feiras livres são um importante espaço de comercialização dos produtos da agricultura familiar, sendo também espaço de socialização, identidade regional e cultural e de articulação política, em que ocorre a movimentação de produtos, pessoas, informações e cultura (PEREIRA et al., 2017). É muito importante a realização destas feiras, pois incentiva a produção e o consumo de produtos e culturas locais, de baixo custo e saudáveis, incentivando a soberania e a segurança alimentar. Quem adquire os produtos sabe que os alimentos da agricultura familiar são produzidos sem uso de agrotóxicos, oferecendo segurança alimentar, através do uso dos recursos hídricos armazenados nos reservatórios do Programa Uma Terra e Duas águas. Logo, o P1MC e o P1+2 são impulsores da agricultura familiar e do desenvolvimento rural com bases sustentáveis na cidade de Cubati-PB, assim como em diversos municípios do semiárido.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Programas de acesso à água implantados pelo governo nas regiões semiáridas, embora ainda sejam considerados insuficientes frente ao aumento populacional e as condições climáticas da região, são imprescindíveis para a garantia de melhores condições de vida nas regiões de sua abrangência. O P1MC e o P1+2 são, atualmente, as principais tecnologias sociais utilizadas pelos agricultores da cidade de Cubati como fonte de produção de alimentos livres de agrotóxicos, manejo agroecológico, criação animal e como propulsor de melhores condições de convivência com o semiárido e suas temporalidades, incentivando o homem do campo a valorizar, compreender e sentir-se parte do meio em que vivem, respeitando e tomando pertencimento das grandes potencialidades de suas terras e do bioma em que vivem.

Os projetos de captação de recursos hídricos nas regiões semiáridas, assim como na cidade de Cubati, garantem qualidade de vida, proporcionam o acesso à água limpa e em condições de consumo para as famílias, traz inúmeros benefícios para a comunidade rural como um todo, tais como: a diminuição da incidência de doenças em decorrência do consumo de água contaminada, a redução da sobrecarga de trabalho das mulheres nas atividades domésticas, o incentivo à produção sustentável, a promoção da alimentação saudável, a valorização de culturas locais, a troca de experiências exitosas, a valorização do trabalho e das comunidades rurais, o incentivo às práticas em comunidade e à coletividade.

Portanto, os ganhos econômicos na cidade vão além das propriedades rurais, pois hoje os moradores do campo têm mais recursos e condições para movimentar o mercado local e contribuir com a sustentabilidade ambiental, assim como formar grupos que incentivam uma melhor qualidade de vida e sensibilizam a população quanto à produção e consumo de alimentos livres de agrotóxicos. Notam-se mudanças na percepção dos moradores quanto ao valor de suas terras, que passaram a ser conscientes de que a terra é produtiva quando usada de forma correta e com os recursos necessários, respeitando a natureza e perpetuando culturas e hábitos sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- AESA. **Meteorologia – Chuvas**. 2022. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesawebsite/meteorologiachuvas/?formdate=&produto=municipio&periodo=mensal>. Acesso em: 23 março 2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras**. Especial. ed. Brasília: ANA, 2015.
- AGRA, F. F. M. **Picuí do Seridó: dos primórdios até 1930**. 1. ed. João Pessoa: A União, 2010.
- ALBUQUERQUE, T. M. A. **Seleção multicriterial de alternativas para o gerenciamento de demanda de água na Escala de Bairro**. 2004. 244 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2004.
- ANDRADE, J. A.; NUNES, M. A. Acesso à água no Semiárido Brasileiro: uma análise das políticas públicas implementadas na região. **Revista espinhaço**. v. 3, n. 2, p. 28-39, 2014. Disponível em: <https://www.revistaespinhaco.com/index.php/revista/article/view/40/42>. Acesso em: 20 fev. 2021.
- ARAÚJO, F. V. et al. Célula de Acompanhamento e Informação do Território da Borborema – CAI. Relatório Analítico Parcial. Campina Grande-PB. **Revista Geosaberes**, Fortaleza, v. 6, n. 2, p. 168-177, 2015.
- ARAÚJO, L. V. C. **Composição florística, fitossociologia e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de caatinga no semiárido paraibano**. 2007. 121 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2007.
- ASA. **Ações – P1MC**. 2021. Disponível em: https://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc#categoria_img. Acesso em: 9 mar. 2022.
- BELTRÃO, B. A. *et.al.* **Diagnóstico do município de Cubati**. 2005. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16038/Rel_Cubati.pdf?sequence=1. Acesso em: 15 dez. 2021.
- BRASIL NETO, R. M. **Avaliação da seca e de suas características sobre o Estado da Paraíba utilizando dados TRMM e de pluviômetros (1998–2017)**. 2020. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.
- BRASIL. **Lei nº 12.873 de 24 de outubro de 2013**. Institui Autoriza a Companhia Nacional de Abastecimento a utilizar o Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC. Brasília, DF: Presidência da República, 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/12873.htm. Acesso em: 11 mar. 2022

BRASIL. **Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 11 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Cidadania. Secretaria Especial do Desenvolvimento Social. **Programa Cisternas**. [2022?]. Disponível em: <https://www.asabrazil.org.br/acoes/p1-2>. Acesso em: 25 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. 1. ed. Brasília: Funasa, 2019.

BRASIL. Resolução nº 115 de 23 de novembro de 2017. inclusão de 73 municípios na sub-região. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 26-34, 5 dez. 2017. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/739568/do1-2017-12-05-resolucao-n-115-de-23-de-novembro-de-2017-739564. Acesso em: 20 de mar. 2021.

EL TUGOZ, J. *et al.* Captação e aproveitamento da água das chuvas: o caminho para uma escola sustentável. **Revista de gestão ambiental e sustentabilidade**. v. 6, n. 1, p. 26-39, 2017.

FERNANDES, A. C. G. *et al.* A democratização do acesso à água em regiões semiáridas e a importância da Lei 12.873/2013. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, 2021.

FERNANDES, F. R. C. L. *et al.* Grandes minas do semiárido brasileiro e o desenvolvimento local. *In: Recursos minerais & sustentabilidade territorial*. Grandes Minas. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, v. 1. p.97-112, 2011. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/1164>. Acesso em: 20 mar. 2021.

GALIZONI, F. M. *et al.* Vozes da seca: lavradores, mediadores e poder público frente à estiagem no Semiárido do Jequitinhonha mineiro. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 55, p. 54-74, 2020.

GALVÍNCIO, J. D. *et al.* Balanço hídrico à superfície da bacia hidrográfica do açude Epitácio Pessoa. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 11, n. 3, p. 135-146, 2006. Disponível em: https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/23/e6ad2fd519b09d9b90a1bef96a18a961_dbbf4e33e7f5a291e333ed137275fa8e.pdf. Acesso em: 20 mar. 2021.

GOMES, U. A. F.; HELLER, L. Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: um milhão de cisternas rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade? **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 3, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/4BS7RNWWrPRkkzv7zgLxZ7F/?lang=pt>. Acesso em: 20 mar. 2021.

GONDIM, J. *et al.* A seca atual no semiárido nordestino – impactos sobre os recursos hídricos. **Parcerias Estratégicas**, Brasília-DF, v. 22, n. 44, p. 277-300, 2017. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/856/784. Acesso em: 20 mar. 2021.

IBGE. **Primeiros resultados**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 8 nov. 2021.

IBGE. **Cubati**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/cubati/panorama>. Acesso em: 8 nov. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DO SEMI-ÁRIDO. **Plano diretor 2008-2011**: planejamento estratégico do INSA. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2007.

LIMA, A. K. M.; SOMBRA, D. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. **Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 4, n. 13, p. 269-274, 2018.

MARENGO, J. A. *et al.* Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Anais [...] Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. p. 387

MENDES, K. R. *et al.* **Croton blanchetianus modulates its morphophysiological responses to tolerate drought in a tropical dry forest**. *Functional Plant Biology*, v. 44, n. 10, p. 1039-1051, 2017.

MENEZES, A. *et al.* **O fenômeno da seca e suas consequências**: concepções sobre o semiárido nordestino. I Simpósio de Administração, p. 1-13, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/348154854_O_FENOMENO_DA_SECA_E_SUAS_CONSEQUENCIAS_CONCEPCOES_SOBRE_O_SEMIARIDO_NORDESTINO. Acesso em: 21 fev. 2022.

PEREIRA, V. *et al.* A feira-livre como importante mercado para a agricultura familiar em Conceição do Mato Dentro (MG). **Revista Ciências Humanas**, v. 10, n. 2, 2017.

RIBEIRO, E. **Avaliação da qualidade ambiental da microbacia do Açude Epitácio Pessoa, Cariri Ocidental-Paraíba**. 2017. 103 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2017.

RODRIGUEZ, J. L. **Atlas escolar Paraíba**: espaço geo-histórico e cultural. 4. ed. João Pessoa: Grafset, 2012.

SIAGAS. **Serviço Geológico do Brasil**. 2021. Disponível em < <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/> > . Acesso em: 8 de nov. 2021.

SILVA, J. P. S.; LIMA, C. M. D. Uso de poços artesianos salinos em modelo produtivo de feijão de corda (*Vigna unguiculata* L. Walp). **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 1807–1817, 2021. Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1706. Acesso em: 20 mar. 2022.

SUASSUNA, J. Semiárido: proposta de convivência com a seca. **Cadernos de Estudos Sociais**, v.23, n. 1-2, p. 138, 2007.

ZANELLA, M. E. Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do semiárido nordestino. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 36, p. 126-142, 2014.

ANEXO



Prezado (a) Senhor (a)

A Senhora Quitéria dos Santos Cunha e o seu esposo o senhor Antônio Mariano dos Santos, estão sendo convidados a participar da pesquisa: **“Cisternas como forma de autonomia produtiva no município de Cubati-PB”** Que tem por objetivo servir como base para elaboração do trabalho de conclusão de curso de Ktia Santos Ribeiro, orientada pelo professor Dr. Joab Josemar Vitor Ribeiro do Nascimento, docente da disciplina de recursos hídricos, no curso de especialização em gestão de recursos ambientais do semiárido, ofertado pelo Instituto federal da Paraíba, campus Picuí-PB.

Essa pesquisa será realizada pela discente, na propriedade da família destes agricultores acima citados, localizada na comunidade rural assentamento São Domingos, na cidade de Cubati-PB. As informações obtidas serão utilizadas como base para escrita do trabalho. Sua participação no estudo consistirá em permitir a observação e desenvolvimento dos projetos de captação de recursos hídricos em sua propriedade, especificamente os projetos do P1MC (Programa um milhão de cisternas) e o P1+2 (Programa uma terra e duas águas), implantados na propriedade em que residem, onde tais projetos visam a conservação dos recursos hídricos da região, contribuindo para diversas melhorias ambientais na localidade onde são implantados. Devido as recomendações de distanciamento social impostos em decorrência da pandemia de COVID-19 no mundo todo, serão utilizadas tecnologias de comunicações virtuais como forma de contato com os agricultores para obter informações pertinentes ao trabalho, sendo estas vídeo chamada, mensagens de texto via whatsapp, e ligações. Assim como visitas presenciais a propriedade tomando-se todos os cuidados recomendados pela Organização Mundial de Saúde.

Essa pesquisa não oferece riscos aos seus participantes. Mas os agricultores tem a liberdade de não responder ou interromper sua participação em qualquer momento, assim como, retirar seu consentimento sem nenhum prejuízo. Está assegurada a garantia de que não terão nenhuma despesa e não há compensação financeira relacionada à sua participação na pesquisa.

Caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa poderão entrar em contato com o orientador responsável pelo estudo: professor Dr. Joab Josemar Vitor Ribeiro do Nascimento, que pode ser localizado no IFPB Campus Picuí, todas as quartas-feiras das 13:00 às 18:00 (telefone 83-99999-3360) ou pelo email joabjosemar@gmail.com, ou com a discente/pesquisadora: Ktia Santos Ribeiro através do email ktia_cubati97@hotmail.com. (telefone: 83-98629-6867)

Sua participação é importante e voluntária e vai gerar informações que serão úteis para elaboração do trabalho de conclusão de curso da discente. Este termo será assinado em duas vias, pelos senhores(a) e pelo responsável pela pesquisa, ficando uma via em seu poder.

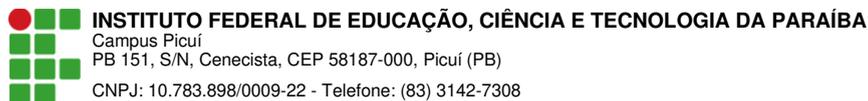
Acredito ter sido suficientemente informado a respeito do que li ou foi lido para mim, sobre a pesquisa: **“Cisternas como forma de autonomia produtiva no município de Cubati-PB”**. Estou de acordo em participar do estudo, tendo como pesquisadora Ktia Santos Ribeiro. Tendo em vista os itens acima apresentados, e que ficaram claros para mim os propósitos do estudo, eu de forma livre e esclarecida, com as garantias de sigilo, de esclarecimentos e isenção de despesas, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa, deixando a critério da pesquisadora as informações declaradas, para serem utilizadas em seu TCC.

_____/_____/_____
Assinatura da agricultora/entrevistado Quitéria dos Santos Cunha.

_____/_____/_____
Assinatura do agricultor/entrevistado Antônio Mariano dos Santos.

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido destes agricultores/entrevistados para a sua participação neste estudo.

_____/_____/_____
Assinatura do responsável pelo estudo, Ktia Santos Ribeiro.



Documento Digitalizado Restrito

Entrega de trabalho de conclusão de curso

Assunto: Entrega de trabalho de conclusão de curso
Assinado por: Ktia Ribeiro
Tipo do Documento: Tese
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Restrito
Hipótese Legal: Direito Autoral (Art. 24, III, da Lei no 9.610/1998)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Ktia Santos Ribeiro, ALUNO (201913300015) DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DOS RECURSOS AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO - CAMPUS PICUÍ**, em 28/07/2022 07:02:05.

Este documento foi armazenado no SUAP em 28/07/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 581281
Código de Autenticação: 9b93e7df4e

