



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR EM COGNIÇÃO,
TECNOLOGIAS E INSTITUIÇÕES – PPGCTI

ALLAN JUNIOR SILVA RODRIGUES

CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO:
A PERCEPÇÃO DO USO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS EM OURO
BRANCO-AL

MOSSORÓ/RN

2021

ALLAN JUNIOR SILVA RODRIGUES

**CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO:
A PERCEPÇÃO DO USO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS EM OURO
BRANCO-AL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cognição, Tecnologias e Instituições da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Linha de pesquisa: Desenvolvimento e integração de tecnologias na sociedade.

Orientador: Prof. Dr. Alan Martins de Oliveira

MOSSORÓ/RN

2021

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

R696c RODRIGUES, Allan Junior Silva.
CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: A PERCEPÇÃO DO
USO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS EM OURO
BRANCO-AL / Allan Junior Silva Rodrigues. -
2021. 120 f. : il.

Orientador: Alan Martin de Oliveira. Dissertação
(Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-
árido, Programa de Pós-graduação em Cognição,
Tecnologias e Instituições, 2021.

1. PlMC. 2. Cisternas. 3. Seca no Semiárido. 4. Aspectos
Socioambientais. I. Oliveira, AlanMartin de, orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ALLAN JUNIOR SILVA RODRIGUES

**CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO:
A PERCEPÇÃO DO USO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS EM OURO
BRANCO-AL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cognição, Tecnologias e Instituições da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Linha de pesquisa: Desenvolvimento e integração de tecnologias na sociedade.

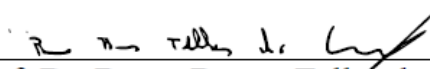
Defendida em: **02 / 07 / 2021.**

BANCA EXAMINADORA

ALAN MARTINS DE
OLIVEIRA:7613187
4468

Assinado de forma digital por
ALAN MARTINS DE
OLIVEIRA:76131874468
Dados: 2021.07.03 10:56:21
-03'00'

Prof. Dr. Alan Martins de Oliveira
Presidente – UFERSA


Prof. Dr. Breno Barros Telles do Carmo
Avaliador – UFERSA


Profa. Dra. Maria Betânia Ribeiro Torres
Avaliadora – UERN

Dedico esta pesquisa a minha mãe,
Maria Rocha, exímia sertaneja que
me ensinou que superar deve ser um
ato constante.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me permitir concluir esta pesquisa e cumprir mais uma meta superando tantas dificuldades.

A meu pai e minha mãe (*in memoriam*), cuja fé em mim me ensinou a ter autoconfiança e força em Deus. Obrigado por ser a raiz firme da minha vida.

A minha família de sangue e meus amigos que, mesmo não tendo meu sangue, são parte integrante de mim; por seu amor e incentivo, pelo apoio e compreensão, nos momentos que mais precisei. Agradeço pela abundante compreensão e auxílio que, de forma direta ou indireta, me permitiu findar cada etapa.

Ao meu orientador, Professor Dr. Alan Martins de Oliveira, por todos os ensinamentos, pela confiança em mim, por suas orientações, por sua amizade, por fazer parte destas conquistas. Minha gratidão e reconhecimento.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

Ao Programa de Pós-Graduação em Cognição, Tecnologias e Instituições e todos os professores e colegas de curso que tornaram as aulas mais alegres e colaboraram na formação de novos conhecimentos.

À professora Dra. Maria Bethânia Ribeiro Torres e ao professor Dr. Breno Barros Telles do Carmo pela participação na banca de qualificação e principalmente pelas significativas sugestões na banca de defesa final deste trabalho. Meu muito obrigado!

A todos aqueles que contribuíram para a consecução deste trabalho, cujos nomes optei por não mencionar, embora pelo caráter de todos sei que o sentimento de amor e doação é sempre presente comigo em quaisquer situações. Obrigado a todos!

As barreiras no caminho não determinam o sucesso, mas o desejo em alcançar o horizonte é que incita o caminhar.

RESUMO

Na região semiárida do Brasil, as políticas públicas de convivência com a seca assumem significativa relevância na perspectiva da apropriação do conhecimento e aplicação de tecnologias adaptadas ao local. Dentre as possibilidades, as Tecnologias Sociais Hídricas – TSHs são essenciais, sobretudo nas áreas rurais que possuem escassez de água em função do ciclo natural das secas. O Programa Um Milhão de Cisternas – P1MC foi uma experiência exitosa. Especificamente no semiárido alagoano, destaca-se o município de Ouro Branco, onde o programa foi implantado, além de outras estratégias de convivência com a escassez hídrica. Assim, o objetivo geral desta pesquisa é analisar as principais contribuições e impactos socioambientais das TSHs para a convivência com a seca na zona rural do município de Ouro Branco-AL. Os procedimentos de coleta de informações foram desenvolvidos em quatro etapas: levantamento documental, bibliográfico e fotográfico; diagnóstico, por meio de visitas de reconhecimento das TSHs existentes nas comunidades; visitas à Secretaria Municipal de Agricultura para obter informações sobre as localidades posteriormente mapeadas; aplicação de questionários com a população e; realização de entrevistas semiestruturadas para auxiliar na compreensão do uso das TSHs. Foram verificadas possibilidades de ações que, se devidamente priorizadas, podem mitigar de forma significativa os impactos socioambientais associados à seca, fenômeno natural historicamente recorrente no semiárido. As ações relacionadas às condições impostas pela natureza devem ser formuladas no sentido da convivência, com estratégias tecnológicas construídas com base no conhecimento gerado localmente e de forma coletiva. Foram apresentadas algumas TSHs: açude, barragem subterrânea, barreiro, barreiro de trincheira, bomba d'água popular, cacimba, desvio automático, poço artesiano, tanque de pedra e cisternas. Os programas governamentais P1MC e P1+2 foram considerados como importantes para as famílias rurais do semiárido, no tocante ao acesso à água potável. No município de Ouro Branco-AL, as TSHs verificadas são as cisternas, açudes, poços artesianos e barragens. Contudo, o uso ainda persistente de carro pipa e o pouco desenvolvimento da agricultura e pecuária locais são indicadores socioambientais de que ainda existe muito a fazer para alcançar a segurança hídrica local.

Palavras-chave: P1MC; cisternas; seca no semiárido; aspectos socioambientais.

ABSTRACT

In the semi-arid region of Brazil, public policies for coping with drought have assumed significant relevance from the perspective of knowledge appropriation and application of technologies adapted to the local context. Among the possibilities, Social Water Technologies (STs) are essential, especially in rural areas with water scarcity due to the natural cycle of droughts. The One Million Cisterns Program - P1MC has been a successful experience. Specifically in the semi-arid region of Alagoas, the municipality of Ouro Branco stands out, where the program was implemented, as well as other strategies for living with water scarcity. Thus, the general objective of this research is to analyze the main contributions and socio-environmental impacts of the SRHs for coping with drought in the rural area of the municipality of Ouro Branco-AL. The procedures for the collection of information were developed in four stages: documental, bibliographical and photographic survey; diagnosis, by means of visits for the recognition of the HRTs existing in the communities; visits to the Municipal Secretary of Agriculture to obtain information about the localities subsequently mapped; application of questionnaires with the population and; realization of semi-structured interviews to help in the understanding of the use of the HRTs. We verified the possibilities of actions that, if properly prioritized, can significantly mitigate the socio-environmental impacts associated with drought, a historically recurring natural phenomenon in the semi-arid region. The actions related to the conditions imposed by nature should be formulated in the sense of coexistence, with technological strategies built on the basis of knowledge generated locally and collectively. Some HRTs were presented: weir, underground dam, clay pit, trench pit, popular water pump, cacimba, automatic detour, artesian well, stone tank, and cisterns. The governmental programs P1MC and P1+2 were considered important for rural families in the semi-arid region, regarding access to drinking water. In the municipality of Ouro Branco-AL, the HRTs verified are cisterns, weirs, artesian wells, and dams. However, the still persistent use of carro pipa and the little development of local agriculture and livestock are socio-environmental indicators that there is still much to do to achieve local water security.

Key-words: P1MC; cisterns; drought in the semiarid; socio-environmental aspects.

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Mapa das mesorregiões do estado de Alagoas	21
Mapa 2: Mapa das microrregiões do estado de Alagoas	22
Mapa 3: Mapa de Localização das Localidades Rurais – Ouro Branco/AL	23
Mapa 4: Mapa de Localização das Áreas de Pesquisa – Ouro Branco/AL	24
Mapa 5: Mapa do Uso e Ocupação do Solo – Ouro Branco-AL	29
Mapa 6: Mapa da Delimitação do Semiárido Brasileiro	38
Mapa 7: Mapa da Delimitação do Semiárido de Alagoas	39
Mapa 8: Áreas potenciais para a construção de barragens subterrâneas na Microrregião de Santana	66
Mapa 9: Localização das Tecnologias Sociais Hídricas – Ouro Branco AL	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Barragem do Capiazinho - Ouro Branco/AL	65
Figura 2: Processo de Construção e Produção da Barragem Subterrânea	67
Figura 3: Barreiro – Trapiche, Ouro Branco/AL	68
Figura 4: Barreiro de Trincheira	69
Figura 5: Bomba d'Água Popular em execução	70
Figura 6: Cacimba. Frade, Ouro Branco/AL	71
Figura 7: Cisterna de Consumo (16 Mil Litros) do P1MC. Betel, Ouro Branco/AL	72
Figura 8: Cisterna Calçadão (52 Mil Litros) do P1+2. Joaquim Gomes, Ouro Branco/AL	73
Figura 9: Cisterna de Enxurrada (52 Mil Litros) do P1+2. Várzea do Marinho, Ouro Branco/AL	74
Figura 10: Cisterna Escolar (52 Mil Litros) do P1+2. Frade, Ouro Branco/AL ...	75
Figura 11: Desvio automático instalado na calha	76
Figura 12: Poço Artesiano. Assentamento Boa Esperança (Legião), Ouro Branco/AL	77
Figura 13: Estação de Dessalinização de Poço Artesiano. Brasilinha, Ouro Branco/AL	78
Figura 14: Estação de Rejeito do Poço Artesiano. Brasilinha, Ouro Branco/AL	78
Figura 15: Produção de hortaliças Alimentado pelo Poço Artesiano. Várzea do Marinho, Ouro Branco/AL	79
Figura 16: Tanque de pedra. Frade, Ouro Branco/AL	80
Figura 17: Armação da parede e reboco externo de cisterna de placa	82

LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS

A – QUADROS

Quadro 1: Comunidades rurais existentes no município de Ouro Branco-AL	30
Quadro 2: Comparação entre os conceitos-chave de combate à seca e convivência com o semiárido	45
Quadro 3: Características da Tecnologia Social	53
Quadro 4: Características e Definições de Inovação Frugal	60

B – GRÁFICOS

Gráfico 1: Percepção Quanto a Redução de Doenças Diarreicas Após a Cisterna	87
Gráfico 2: Benefícios das Cisternas	92

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional das Águas
ASA	Articulação do Semiárido
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNBB	Confederação Nacional dos Bispos do Brasil
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CONDRI	Consórcio para o Desenvolvimento do Vale do Ipanema
CONSEPE	Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
DNOCS	Departamento Nacional de Obras contra as Secas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMBRATER	Empresa Brasileira de Assistência Técnica
FBB	Fundação Banco do Brasil
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFOCS	Inspetoria Federal de Obra contra Secas
IOCS	Inspetoria de Obras Contra Secas
IRPAA	O Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada
ITDG	<i>Intermediate Technology Development Group</i>
ITS	Instituto de Tecnologia Social
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONGs	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
P1+2	Programa Uma Terra e Duas Águas
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PROPEG	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação
PVC	Policloreto de Polivinila
QGIS	<i>Quantum Geographic Information System</i>
SEMAGRI	Secretaria Municipal de Agricultura
SENAR-AL	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - Alagoas.
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TS	Tecnologia Social
TSHs	Tecnologias Sociais e Hídricas
UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
UNCCD	<i>United Nations Convention on Combating Desertification and the Effects of Droughts</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 JUSTIFICATIVA	17
3 OBJETIVOS	20
3.1 Objetivo Geral	20
3.2 Objetivos Específicos	20
4 METODOLOGIA.....	21
4.1 Caracterização da Área de Estudo	21
4.2 Delineamento da Pesquisa	24
4.3 Universo da pesquisa.....	28
4.4 Coleta de dados e fontes de informações	30
5 CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO BRASILEIRO	34
5.1 SEMIÁRIDO: CONCEITO, CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	34
5.2 SECA NO SEMIÁRIDO: DESAFIOS À CONVIVÊNCIA	42
5.3 TECNOLOGIAS SOCIAIS.....	51
5.3.1 <i>Frugal Inovattion</i> : estreita ligação com a cisterna enquanto Tecnologia Social	58
5.3.2 Construção do Conceito de Tecnologias Sociais Hídricas	63
5.4 TSH MAIS UTILIZADAS NO SEMIÁRIDO ALAGOANO.....	64
5.4.1 O P1MC e o P1+2 como as Principais Tecnologias Sociais Hídricas	80
5.5 TSHS EM OURO BRANCO-AL.....	85
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	93
7 REFERÊNCIAS	95
8 APÊNDICE	107
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE	108
ROTEIRO DE ENTREVISTA	112
ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO	113
TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM.....	116
TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE SOM	117
SOLICITAÇÃO DE DADOS - BREVE APRESENTAÇÃO DA PESQUISA	118

1 INTRODUÇÃO

O Semiárido Brasileiro tem sua história alicerçada sob a escassez dos recursos hídricos e em um contexto socioeconômico marcado por profundas desigualdades perpetuadas por intervenção governamental, em sua maioria, de caráter emergencial que esteve voltada para obras em terras de grandes fazendeiros. (SCHROEDER, et al., 2014, p.31)

Segundo a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), o semiárido brasileiro é uma região que ocupa cerca de 12% (1,03 milhão de km²) do território nacional, com 1.262 municípios (mais de 20%) classificados como pertencentes a região do Semiárido Brasileiro (Resolução 115, de 23 de novembro de 2017, da Sudene). Com aproximadamente 27 milhões de brasileiros(as) (12% da população brasileira), está distribuído quase que totalmente na grande região Nordeste e na parte setentrional do Estado de Minas Gerais.

Além do contexto histórico apresentado, as características climáticas dificultam o conforto hídrico dada a baixa precipitação durante boa parte do ano e a alta evaporação em relação ao volume de chuvas. Com isto, a disponibilidade de água para a população é limitada e agravada pela ausência de água encanada, problema que é maior na zona rural dos municípios do semiárido. Embora o contexto ambiental seja importante, questões políticas e socioeconômicas contribuem para a desassistência e falta de acesso à água na medida em que não há incentivo governamental em estruturas que primem a convivência com a seca como pontua Lima, Silva e Sampaio (2011): “a escassez de água é resultante de um conjunto de fatores de cunho geográfico, político, ambiental e econômico associado às formas desiguais de apropriação e uso dos recursos hídricos”.

As políticas direcionadas ao semiárido sempre estiveram enraizadas numa concepção de ‘combate à seca’ com beneficiamento da classe mais abastada e execução de ações temporárias sobre as populações do sertão que sofriam sem acesso a água. Diferente desta visão imediatista, nas últimas décadas começou a ser desenvolvida a perspectiva da ‘convivência com o Semiárido’, a partir da junção de diversos atores governamentais e não governamentais. Fortaleceu-se o discurso de convivência, substituindo o discurso de combate, sob o desenvolvimento de uma educação para a convivência com o semiárido.

Dessa visão, surge a propagação do conhecimento sobre as Tecnologias Sociais e Hídricas (TSHs) que pregam o uso de técnicas baratas e reaplicáveis na melhoria da qualidade de vida, utilizando-se de meios e ideias inovadoras, onde há a valorização democrática e passíveis de empoderamento das representações coletivas da cidadania na construção de melhorias e resolução de problemas locais.

As TSHs compõem o alvo da Tecnologia Social, na medida em que busca meios para solucionar algum tipo de problema social naturalmente surgidas do meio popular de forma simples, barata e de fácil aplicabilidade. As TSHs apresentam-se como contrapartida as “velhas” políticas de combate à seca no território do sertão semiárido, incorporando tecnologias voltadas para a questão hídrica, tendo como propósito a melhoria da forma de captação de água, assim como seu armazenamento e uso sustentável.

Não são tecnologias recentes, tendo seu surgimento sido há séculos para captar água da chuva para ser utilizada por diferentes civilizações e fins, sendo uma técnica popular em muitas partes do mundo, especialmente em regiões áridas e semiáridas. (GNADLINGER, 2006, p.103)

Tratar-se-á nesta incursão acadêmica das TSHs mais utilizadas na área de pesquisa. O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) nasceu em meio ao contexto de inquietação em que o semiárido era visto como uma região determinada pelo ambiente aderente à visão de determinismo geográfico. A ideia central reside na implantação de processos de convivência com a seca na medida em que ações construídas, a partir de processos participativos, gestão democrática e tecnologias sociais empregadas, permite que haja melhor uso e adaptação de técnicas no dia a dia primando pela sustentabilidade. Com isto, remete-se a democratização da água para todos, tendo em vista que é um direito humano essencial para uma vida digna com qualidade.

O uso de diferentes tipos de tecnologias de convivência ao longo do tempo permite a manutenção de ideais de convivência e melhoria na qualidade, sobretudo às populações rurais tendo em vista as dificuldades de acesso à água e os problemas trazidos pela deficiência hídrica característica da região.

Com base nisso, tem-se o seguinte questionamento: será que as tecnologias sociais hídricas estão permitindo melhor qualidade de vida, na convivência com o semiárido, nas comunidades rurais da região de Ouro Branco - AL?

2 JUSTIFICATIVA

Por ocasião da construção do documento “nosso futuro comum”, a Organização das Nações Unidas – ONU, após amplo debate, apresentou um conceito de desenvolvimento sustentável, difundido até os dias atuais. “[Desenvolvimento sustentável] é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades” (ONU, 1988, p. 46). No mesmo documento é enfatizado que a noção de ‘necessidade’, se refere sobretudo àquelas essenciais dos pobres do mundo, como acesso à saúde, educação, alimentação, renda, água potável e saneamento.

Dando uma salto na história e depois de dezenas de conferências internacionais, os problemas socioambientais aumentaram de forma significativa, a exemplo das mudanças climáticas e aquecimento global, pela emissão de causa antrópica, de gases de efeito estufa, as guerras e o aumento das diferenças socioeconômicas, com destaque para o acréscimo da pobreza extrema, notadamente em países em desenvolvimento.

Em 2015, representantes de 193 países reunidos na sede da ONU, elaboraram um documento para ser adotado como a nova agenda mundial para o desenvolvimento sustentável, a ‘agenda 2030’.

A nova agenda mundial é formada por 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS, com metas para equilibrar a prosperidade humana com a proteção do planeta a serem implementadas por todos os países do mundo até 2030 (ONU, 2015).

Especificamente em relação ao acesso à água, o documento aponta que “a escassez de água afeta mais de 40% da população mundial, número que deverá subir ainda mais como resultado da mudança do clima e da gestão inadequada dos recursos naturais”. O “objetivo 6 dos ODSs - água potável e saneamento” propõe “assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos”. A questão do acesso à água também está presente de forma transversal em vários outros objetivos e metas da referida agenda.

Nessa linha, esta pesquisa está em consonância com os 17 ODS, uma vez que apresenta a questão hídrica a partir do estudo da convivência com a seca na região semiárida brasileira, especificamente no Estado de Alagoas, discutindo a temática do

uso das tecnologias sociais hídricas e sua importância para se pensar a deficiência hídrica e as questões sociais na população do semiárido do Nordeste brasileiro.

Propõe-se como uma estratégica investigação das tecnologias sociais hídricas não só sob a perspectiva ambiental e biológica de necessidade de uso da água, mas sob uma ótica que considere as questões sociais atreladas aos interesses econômicos enquanto políticas públicas para convivência e, assim, verificar junto aos entrevistados possíveis transformações e melhorias, bem como considerar que pode não contribuir com nenhum progresso.

Apesar de existir uma política de governança específica para o Semiárido Brasileiro, ainda há deficiência de acesso a água. Neste sentido, foi delimitado o município de Ouro Branco-AL como recorte da região semiárida, como área para aplicação desta pesquisa, pela necessidade que a região apresenta em estudos de recursos hídricos, dada a dificuldade em encontrar bibliografia e dados.

Dessa forma, é necessário examinar as consequências, quer sejam pontuais ou regionais, que as influências da aplicação de tecnologias hídricas suscitam ou tendem a provocar as populações que residem na região. Com base neste conhecimento, é possível estudar meios e possibilidades para uma gestão mais eficiente por parte dos órgãos públicos e entidades da sociedade civil, propiciando assim, maior qualidade de vida e desenvolvimento da região.

O interesse no estudo desta temática se deu pelo fato do semiárido sofrer estereótipos vistos na academia como realidade diferente do semiárido de residência, segundo a identidade sertaneja de residente do município de pesquisa e possibilidade de contribuir de alguma forma por meio dessa análise.

O uso da maioria das tecnologias sociais pesquisadas ocorreu por atuação de Organizações Não Governamentais (ONGs) que introduziram ações do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) com a construção de cisternas e mobilização no contexto socioeconômico, na discussão de ações e construção de estratégias para tornar possível o convívio com a realidade socioambiental do semiárido. Surgiu uma educação para convivência com o semiárido de forma a firmar parcerias junto às instituições governamentais e, assim, implementar no governo o interesse em investir como uma política grande que atingisse todo o semiárido.

Foi percebido que se conhece muito pouco das novas condições de consumo e novo formato de vida dessas famílias após serem beneficiadas pela tecnologia social, impossibilitando, assim, que se estabeleça um conhecimento coeso com a

realidade, justificando a necessidade de realização desta pesquisa. Há muitas pesquisas nesta temática em outras regiões do semiárido, no entanto há escassez de pesquisas e estudos acerca das mudanças geradas pela implantação das TSHs e o novo contexto socioeconômico das famílias agricultoras da área rural de Ouro Branco-AL. Nesta pesquisa investigou-se informações mais detalhadas acerca do cotidiano e hábitos de consumo das famílias, do uso das TSHs e transformações na vida, bem como indaga mudanças no contexto socioeconômico.

O acesso à água é um problema, tendo em vista as dificuldades de acesso e a precariedade trazida pela seca à região semiárida, que não se limita a questão da ausência de água, mas influencia no contexto social e econômico das famílias na atualidade.

Existem diversas tecnologias, mas a mais abundante e democratizada é a cisterna rural do P1MC, uma política pública adotada pelo governo federal e amplamente construída em parceria com diversas instituições. Faz-se necessário estudar o impacto destas tecnologias, sobretudo a cisterna, pela sua ampla execução, investimento e pelos benefícios em armazenar e aproveitar a água das chuvas, diminuindo a necessidade de procura em outras fontes de abastecimento em períodos mais críticos.

As tecnologias sociais de captação e manejo de água da chuva, aqui chamadas de Tecnologias Sociais Hídricas – TSHs, constituem-se em importantes instrumentos para a melhoria de qualidade de vida, propiciando acesso à água pelas pessoas que convivem no semiárido, possibilitando assim, uma melhor condição de vida da população que dispõe do acesso.

Assim, o presente estudo buscou apresentar as TSHs utilizadas no município de Ouro Branco, verificando o seu impacto na vida das famílias por meio de análise de dados coletados em entrevistas; buscou-se ainda identificar qual a percepção das pessoas sobre as tecnologias implantadas, o ganho em qualidade de vida e o funcionamento dessas tecnologias.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar a importância e as vantagens oriundas do uso das TSH para a qualidade de vida da população que convive com a seca.

3.2 Objetivos Específicos

- Estudar as TSHs atualmente existentes no semiárido brasileiro, com destaque às utilizadas no município de Ouro Branco-AL;
- Mapear as TSHs utilizadas nas comunidades rurais em Ouro Branco-AL;
- Identificar possíveis benefícios e impactos socioambientais do P1MC na realidade rural de Ouro Branco-AL.

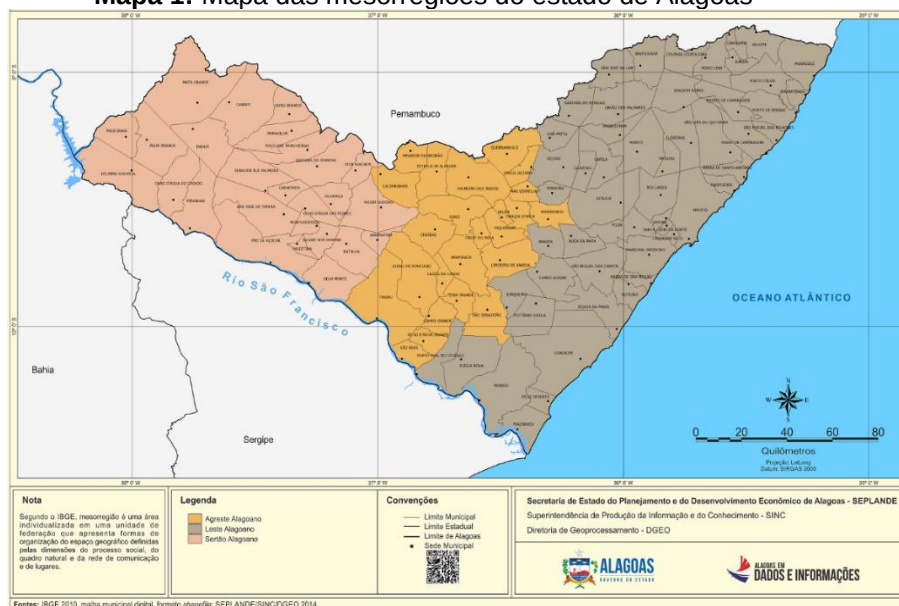
4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização da Área de Estudo

Na regionalização proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o estado de Alagoas, são estabelecidas 3 mesorregiões: Sertão Alagoano, Agreste Alagoano e Leste Alagoano. São 13 microrregiões geográficas formadas de acordo com os aspectos físicos, geográficos e econômicos identificados no estado conforme os estudos do órgão. Compõem as microrregiões: Serrana do Sertão Alagoano, Alagoana do Sertão do São Francisco, Santana do Ipanema, Batalha, Palmeira dos Índios, Arapiraca, Traipu, Serrana dos Quilombos, Mata Alagoana, Litoral Norte Alagoano, Maceió, São Miguel dos Campos e Penedo (IBGE, 2017).

Para esta pesquisa foi considerado o município de Ouro Branco-AL, na microrregião geográfica de Santana do Ipanema, que está situada na mesorregião do Sertão Alagoano, conforme apresentados nos mapas 1 e 2.

Mapa 1: Mapa das mesorregiões do estado de Alagoas



Fonte: GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS (2021)

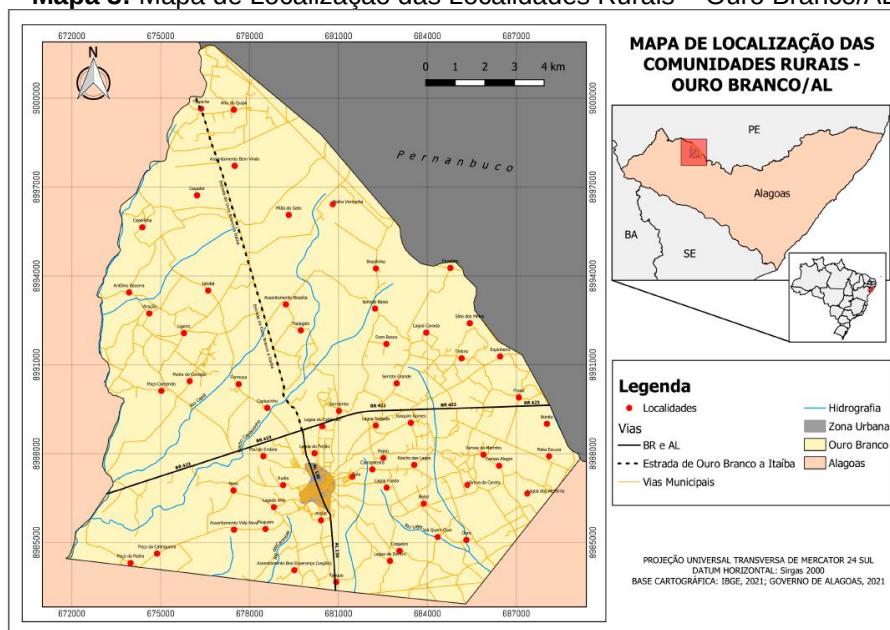
[illegible]

O município tem sua história construída sob a economia do algodão, com os primeiros habitantes construindo casas ao redor de uma cacimba, atitude comum à época. A História oficial do município de Ouro Branco-AL, conta que os primeiros habitantes começaram a chegar a região por volta de 1830 e 1881 tendo a localidade o primeiro nome de Olho D'Água do Cajueiro (nome de uma cacimba que ficava embaixo de um grande cajueiro conhecido na região). O segundo nome dado a então vila formada, foi Olho D'Água do Chicão que permaneceu até ser dado o nome atual de Ouro Branco pela brancura das imensas plantações de algodão que haviam na região, cuja emancipação ocorreu em 1962, quando o município foi desmembrado de Santana do Ipanema (IBGE, 2021).

A sua divisão territorial atualizada data de 2007, com 205,4 km², distante em 241 km da capital do estado, Maceió; está localizado em latitude 09°10'00" sul e em longitude 37°21'24" oeste, estando a uma altitude de 380 metros; seus municípios vizinhos são Maravilha e Canapi, além de Águas Belas e Itaíba, ao qual estes dois últimos faz divisa de Estado (Pernambuco).

O município é composto por 53 localidades¹ mapeadas nesta pesquisa e registradas no Mapa 3:

Mapa 3: Mapa de Localização das Localidades Rurais – Ouro Branco/AL



Fonte: dados de pesquisa, 2021

Para construção do mapa e definição das localidades, foram consultadas a Secretaria Municipal de Agricultura, a Secretaria Municipal de Administração e o Cartório de Registro de Notas a fim obter informações mais precisas, uma vez que, percebeu-se no início da coleta de dados que haviam muitas localidades entendidas como divisões territoriais oficiais, mas que não tinham nenhum registro nem cumpriam as exigências técnicas para mapeamento via IBGE. A rigor, não existia na literatura um mapa atual que identificasse as localizações de forma precisa.

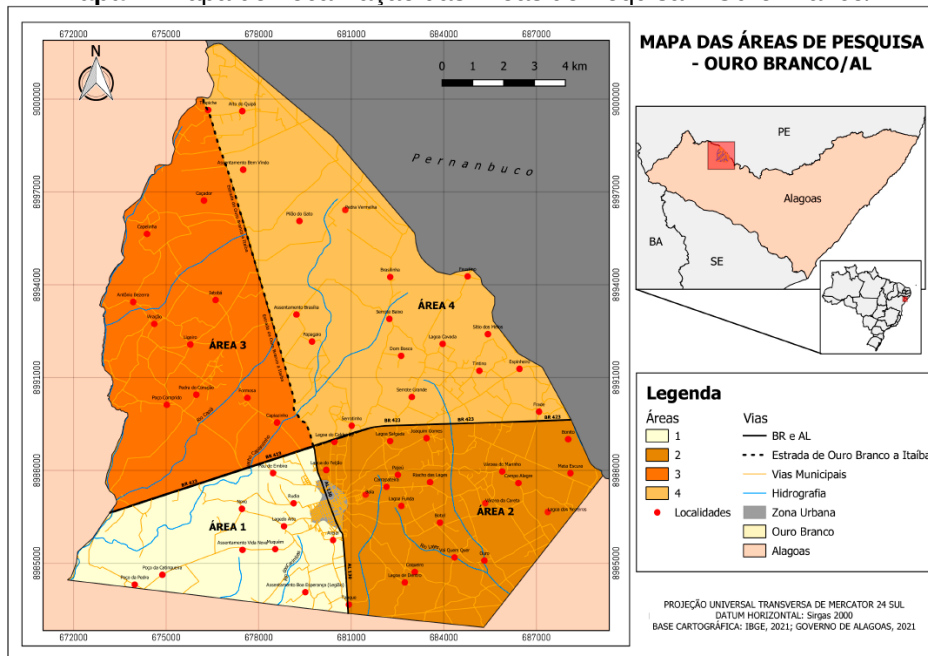
Para apresentação dos dados desta pesquisa, optou-se pela divisão das

¹ Optou-se por utilizar o termo “localidade rural” no mapa construído, uma vez que o termo ‘sítio’ e ‘comunidade’, como são comumente conhecidos e usados na região, não cumprem os padrões – Tratamos aqui como ‘localidade rural’ haja vista a inexistência de um termo técnico que regulamente como deve ser tratado uma região rural ou que, ao menos, no sentido aqui proposto não deixe abertura para outras interpretações.

O termo ‘comunidade’ pode ser entendido como um grupo de indivíduos que compartilham algo, inclusive usado na ecologia; pode ser usado para uma comunidade quilombola ou que simplesmente compartilha de um ideal comum a diversos indivíduos, por exemplo. Já em relação ao termo ‘sítio’, entende-se como uma fração de terra superior a uma chácara, que afastado da cidade, pertence a uma família e é utilizado como espaço pra produzir ou passar fins de semana, logo não pode ser usado este termo porque se remete a propriedades rurais particulares e não como espaço rural onde vivem muitas pessoas de diferentes classes e ramificações.

localidades rurais em quatro áreas: Área I, Área II, Área III e Área IV, a fim de evitar que os participantes fossem identificados e assim cumprir o princípio da bioética que assegura a não divulgação de dados particulares disposto no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e apresentado individualmente aos entrevistados no início de cada entrevista.

Mapa 4: Mapa de Localização das Áreas de Pesquisa – Ouro Branco/AL



Fonte: dados de pesquisa, 2021

4.2 Delineamento da Pesquisa

No percurso metodológico de uma pesquisa é necessário que haja um rigor na escolha dos métodos utilizados a fim de que os resultados obtidos possam aproximar-se da verdade como de fato a realidade se apresenta.

Minayo (2002) apresenta a realidade como uma busca primitiva e a ciência como forma de expressão desta realidade que se apresenta como única e absoluta pela capacidade, à época, de responder as questões relacionadas a dinâmica local e pela linguagem única e fundamentada utilizada pelos cientistas.

A discussão segue no choque entre a caracterização das ciências sociais *versus* ciências naturais e os critérios de cientificidade. São levantadas questões essenciais: seria interessante adequar-se aos métodos naturais abandonando a subjetividade, tratar a realidade, enquanto agentes, incorrendo ao risco de perder-se

na objetivação ou propor (e como) um método geral que unisse as técnicas e procedimentos? A autora apresenta a necessidade da cientificidade como reguladora e não como modelo a ser seguido, uma vez que, na pesquisa, o contexto de tempo e espaço muda conforme mudam as relações e ações de determinada sociedade sendo estas construtoras do espaço.

O objetivo da ciência é descrever/interpretar/explicar/predizer a realidade mas, para que este objetivo seja alcançado, é necessário que o caminho percorrido seja pautado em métodos aprovados pela comunidade científica em que se permitam corroborar com os resultados encontrados, além de ser importante que este percurso, ao ser percorrido, possa ser repetido, e quando o feito por outros sujeitos os resultados sejam iguais ou próximos ao menos.

A forma de abordar o problema de uma pesquisa define os rumos da ação de um pesquisador influenciando seus resultados, sendo passível de interferência no alcance da realidade do fato estudado. A ciência é colocada como quantitativa e qualitativa. São abordagens distintas que dizem muito sobre a pesquisa, uma vez que, nesta primeira, o raciocínio está atrelado a linearidade, medições e análises em que a estatística tende a predominar; a segunda abordagem baseia-se, principalmente, na percepção e compreensão do estudo das relações humanas.

Todo pensamento científico contém tanto parte do quantitativo como do qualitativo, ainda que um se sobressaia. A ciência apresenta um caráter particular e propõe que o objeto estudado é passível de mudanças e depende muito das possibilidades da pesquisa, sobretudo quando o estudo das relações humanas é comparado ao estudo natural.

Stake (2011) afirma que o espaço de enfoque do objeto tende a diferenciar nas pesquisas quantitativas das qualitativas. Este primeiro trata do universo a partir da generalização enquanto o último pela particularização; um estuda um universo maior, como sistemas sociais e grandes grupos, enquanto o outro busca comunidades locais e pessoas num universo menor e possível de ser explorado ao máximo. É certo que as visões (de macro e micro) se sobrepõe e se relacionam, mas são distintas em determinado grau. Torna-se possível o conhecimento do geral a partir da busca por detalhes individuais e vice-versa, mas não podem ser, simplesmente, generalizados ou particularizados.

Essencialmente, a abordagem qualitativa valoriza a confiança na intuição e experiência do pesquisador. Trata-se de uma pesquisa que aboliu a relação de causa-

efeito e inseriu a interpretação pessoal ao analisar os fenômenos em seus diversos contextos: pessoal, social, cultural, econômico, temporal, espacial, histórico e político passando pela interpretação do fenômeno estudado como individual e comum, ou seja, observá-lo em sua singularidade, mas também compreendê-lo como parte de um todo. A pesquisa qualitativa:

[...] Fornece os dados básicos para o desenvolvimento e a compreensão das relações entre os atores sociais e sua situação, tendo como objetivo a compreensão detalhada das crenças, atitudes, valores e motivações, em relação aos comportamentos das pessoas em contextos sociais específicos. (GASKELL, 2002, p. 65).

Enquanto a pesquisa quantitativa se utiliza de um estudo a partir de medidas objetivas, práticas descobertas e instrumentos que permitam auferir determinado valor, a abordagem qualitativa possui um estudo de conhecimento pessoal, como construído, fruto de um processo. O espaço da pesquisa é sempre um local em que a presença política é forte, mas é um lugar em que as experiências humanas se sobressaem à importância em registrar um tempo/espaço diferente do seu próprio convívio (minimizando a influência).

A pesquisa criteriosa busca medir, quantificar; busca estabelecimento de níveis, comparação de processos e programas, assim como seus resultados. A pesquisa qualitativa, utilizando-se da abordagem experiencial, considera padrões técnicos, mas os coloca baseado nas experiências pessoais dos indivíduos envolvidos, além de dá crédito a intuição e sua forma de ver o mundo. Stake (2011) valoriza a experiência pessoal na pesquisa de modo a descrever como, de fato, 'as coisas são e funcionam' colocando uma pesquisa qualitativa boa quando não é sobre como o indivíduo se sente, mas quando ele descreve com detalhes e, apresentando significados pessoais, é capaz de facilitar o entendimento da complexidade de relações a partir do auxílio de experiências e interpretações de todos os sujeitos envolvidos.

Na pesquisa qualitativa há diversas (possíveis) interpretações em que esta riqueza de ideias valoriza a realidade, aqui vista como diversificada, a partir de cada sujeito. Coloca em evidência valorizando a experiência do pesquisador, além de todos envolvidos no processo, vendo a descrição como muito auxiliada pela experiência pessoal. Toda pesquisa, ainda que não seja sobre uma atividade humana, é desenvolvida sob a perspectiva humana e possui trechos qualitativos.

Tanto as técnicas quantitativas quanto as qualitativas têm potencialidades e percalços. Geralmente são utilizadas com propósitos diferentes, mas o desafio e o cerne da questão residem em integrá-las e extrair o melhor de cada uma para responder uma questão específica posta em discussão na pesquisa e, dessa forma, chegar ao conhecimento da realidade auferida.

Paranhos (2016) defende um modelo que integre as abordagens sob a constituição de uma pesquisa mais forte:

Cada abordagem tem a sua contribuição específica (A ou B). A integração permite que uma área inexplorada (C) seja incorporada ao modelo analítico, favorecendo a construção de um desenho de pesquisa mais robusto. Small (2011) identifica duas principais abordagens de integração de métodos. Uma que combina dados quantitativos e qualitativos (mixed data-collection studies) e outra que combina técnicas quantitativas e qualitativas (mixed data-analysis studies). A literatura sugere dois principais argumentos para justificar a importância da integração, seja de dados, seja de técnicas: (1) confirmação e (2) complementariedade. (PARANHOS, 2016, p. 389-390)

Assim, a pesquisa possui natureza aplicada, uma vez que visa gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à investigação de problemas específicos envolvendo verdades e interesses locais. Em relação a forma de abordagem, deve-se consistir no desenvolvimento de uma pesquisa fazendo uso de metodologias qualitativas e quantitativas, pois segundo Aguillar e Ander-Egg (1994), “hoje a maioria dos pesquisadores optam por formas mistas, combinando diferentes procedimentos e técnicas dos métodos quantitativos e qualitativos, conforme a natureza da investigação a fazer”.

Trata-se de uma pesquisa exploratória que visa proporcionar maior familiaridade com o problema. Considerar as experiências práticas com o problema pesquisado é um dos meios a serem percorridos. Quanto aos procedimentos técnicos, far-se-á uma pesquisa bibliográfica e documental em que servirá de suporte para o desenvolvimento de um estudo de caso utilizando visitas para a aplicação de questionários e entrevistas com posterior análise de dados com auxílio de um modelo estatístico para determinar a qualidade de vida antes e depois da implantação da tecnologia trabalhada em determinada comunidade.

4.3 Universo da pesquisa

O trabalho foi desenvolvido em comunidades rurais do município de Ouro Branco, Estado de Alagoas. Este município está localizado na região noroeste do referido Estado, limitando-se a norte e a leste com o Estado de Pernambuco, a sul com o município de Maravilha-AL e a oeste com Canapi-AL. Está inserido na mesorregião do Sertão Alagoano e na microrregião de Santana do Ipanema tendo a sede do município uma altitude de 380 m e coordenadas geográficas de 9°10'00,0" de latitude sul e 37°21'24,0" de longitude oeste, perfazendo assim uma área territorial de 196,561 km², segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018).

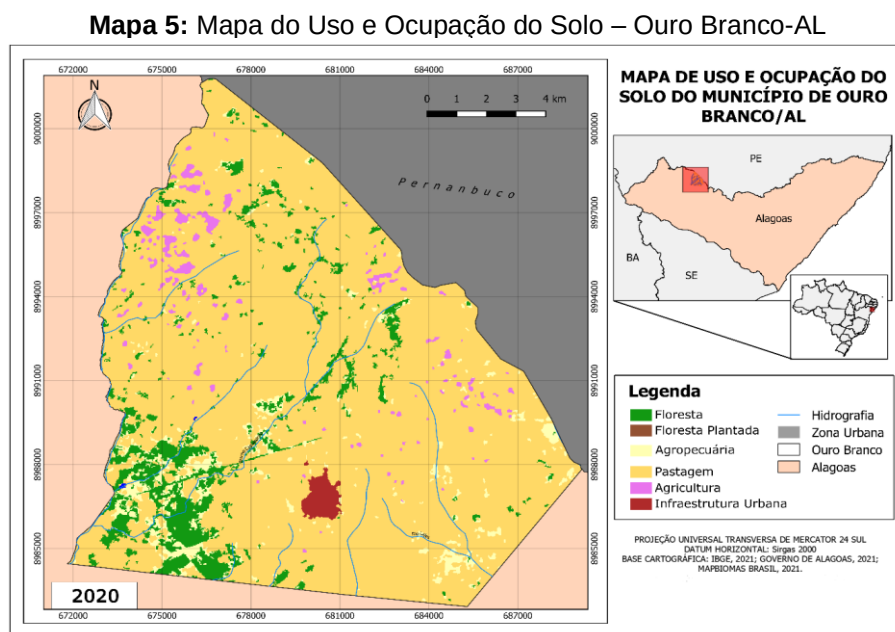
A população estimada (IBGE, 2020) é de 11.535 pessoas, numa densidade demográfica de 53,29 hab/km². A população urbana é de 6.880 habitantes enquanto a rural soma 4.032 pessoas, segundo os dados do último Censo 2010. O PIB *per capita* equivale a R\$ 6.021,73 e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) equivalente a 0,547 (IBGE, 2010) e em 2017, o salário médio mensal era de 1,8 salários mínimos.

O clima predominante é o semiárido quente, com temperaturas elevadas, altos índices de evapotranspiração, precipitação média anual abaixo de 800 mm e com irregularidade espacial e temporal. São identificadas apenas duas estações no ano: uma chuvosa e uma seca, tendo em meados de dezembro início de chuvas com possibilidades de ir até junho ou julho com períodos secos no espaço temporal, no entanto é relativo haja vista a dependência das condições climáticas atuantes, como confirma Tamdjiam e Mendes (2005) ao afirmar que o clima semiárido atuante é caracterizado como “sempre quente, apresenta chuvas escassas e irregulares, determinadas pela alternância entre as massas de ar continentais, mais secas, e as oceânicas, mais úmidas”.

O município de Ouro Branco/AL está inserido na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, sendo banhado pela sub-bacia do Rio Capiá, cujos principais afluentes são: a norte, o riacho do Trapiche; ao centro, o riacho Capiazinho; a Sudoeste, os riachos Gavião, Papagaio e das Cacimbas; a leste-sudeste, os riachos: Pedra Bola e Lajes. Todo esse sistema fluvial é temporário e deságua no Rio São Francisco (permanente).

No mapa 5 de uso e ocupação do solo, é possível visualizar a localização do município no Estado de Alagoas, bem como a situação do bioma, do solo e dos corpos d'água presentes no território em estudo.

Há uma evidente caracterização do bioma semiárido, com uso limitado para a agricultura, haja vista a escassez hídrica e as limitações pluviométricas específicas deste bioma e clima.



Fonte: dados de pesquisa, 2021

As comunidades que fizeram parte da população de estudo foram definidas, tendo base um relatório de informações sobre o processo de construção inicial das cisternas, documentos estes fornecidos pela CÁRITAS² de Palmeira dos Índios – AL, ASA³ de Recife – PE e CONDRI⁴ – Santana do Ipanema – AL.

No Quadro 1 são listadas as comunidades rurais existentes no município de Ouro Branco-AL, as quais fazem parte do universo da pesquisa.

² A Cáritas Internacional é uma confederação de várias organizações humanitárias da Igreja Católica que atua em mais de duzentos países no mundo. Desenvolve ações coletivas e individualmente a sua missão é trabalhar para construir um mundo melhor, sobretudo para os mais carentes CÁRITAS BRASILEIRA (2020). Disponível em: <http://caritas.org.br/rps>. Acesso em: 21 nov. 2020.

³ A ASA – Articulação do Semiárido é uma rede que defende, propaga e põe em prática, inclusive através de políticas públicas, o projeto político da convivência com o Semiárido. É uma rede porque é formada por mais de três mil organizações da sociedade civil de distintas naturezas – sindicatos rurais, associações de agricultores e agricultoras, cooperativas, ONG's, Oscip, etc. (ASA, 2021) Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/sobre-nos/historia>. Acesso em: 21 nov. 2020.

⁴ CONDRI - Consórcio de Desenvolvimento da Região do Ipanema é uma organização formada por municípios da bacia do Ipanema, que, entre as prefeituras mantém um consórcio público de direito público (Associação Pública) a fim de gerir recursos com bem comum (BRUNO; LIMA; ARAÚJO, 2020).

Quadro 1: Comunidades rurais existentes no município de Ouro Branco-AL

1. Alto do Quipá	21. Formosa	41. Pedra do Coração
2. Antonio Bezerra	22. Frade	42. Pedra Vermelha
3. Areal	23. Jatobá	43. Pilão do Gato
4. Ass. Bem Vindo	24. Joaquim Gomes	44. Poço Comprido
5. Ass. Boa Esperança	25. Lagoa Cavada	45. Poço da Catinqueira
6. Ass. Brasília	26. Lagoa de Dentro	46. Poço da Pedra
7. Ass. Vida Nova	27. Lagoa do Caldeirão	47. Riacho Das Lages
8. Betel	28. Lagoa do Feijão	48. Rodilha
9. Bola	29. Lagoa dos Nezeiros	49. Serrote Baixo
10. Bonito	30. Lagoa Funda	50. Serrote Grande
11. Brasilinha	31. Lagoa Salgada	51. Serrotinho
12. Caçador	32. Lajeiro Alto	52. Sítio dos Melos
13. Campo Alegre	33. Ligeiro	53. Tanque
14. Capelinha	34. Mata Escura	54. Tintino
15. Capiazinho	35. Muquém	55. Trapiche
16. Carrapateira	36. Novato (Novo)	56. Vai Quem Quer
17. Coqueiro	37. Ouro	57. Várzea da Careta
18. Dom Bosco	38. Pajeú	58. Várzea do Marinho
19. Espinheiro	39. Papagaio	59. Viração
20. Faustino	40. Pau de Embira	

Fonte: Prefeitura Municipal de Ouro Branco/AL (2020)

A pesquisa foi direcionada aos/às “chefes de família” dos domicílios localizados na zona rural do município de Ouro Branco-AL, tendo ainda como critério: ser morador/a antes de ter sido contemplado/a com a construção de uma cisterna. Esse critério era uma condição fundamental para que fosse possível perceber as mudanças e possíveis benefícios dessa tecnologia nas vidas das pessoas.

4.4 Coleta de dados e fontes de informações

O trabalho foi desenvolvido em quatro etapas:

1ª – Levantamento documental, bibliográfico e fotográfico. A fim de conhecer parte do conhecimento produzido sobre a região de estudo; nesta fase, buscou-se estudos publicados em outras localidades além do semiárido alagoano. Nesta etapa também foram realizadas visitas prévias nas comunidades rurais para registro fotográfico. Outras fotografias foram obtidas em documentos e sítios de internet.

2ª – Diagnóstico. Foram realizadas visitas de reconhecimento das comunidades e das TSHs existentes, bem como visitas à Secretaria Municipal de Agricultura – SEMAGRI, onde foi possível obter informações sobre as localidades posteriormente mapeadas.

Para a confecção dos seguintes mapas foi utilizado o *software* de acesso livre *Quantum Geographic Information System* – QGIS, versão 2.14 (QGIS, 2017):

- Mapa de Localização das Áreas de Pesquisa – Ouro Branco/AL;
- Mapa de Localização das Localidades Rurais – Ouro Branco/AL;
- Mapa do Uso e Ocupação do Solo – Ouro Branco/AL;
- Mapa de Localização das Tecnologias Sociais Hídricas – Ouro Branco AL

Os demais mapas constantes no trabalho foram obtidos por meio da literatura, devidamente referenciados. Foram produzidos por órgãos oficiais e não havia justificativa para elaborá-los novamente, uma vez que não possuem problemas técnicos e estão devidamente atualizados.

3ª – Observação e coleta. Foram realizadas visitas às famílias, observação das tecnologias hídricas implantadas (seu uso e manutenção) por meio da aplicação de questionários com perguntas abertas e fechadas, utilizando-se de procedimento amostral preconizado por Richardson et al. (2014), com 95% de nível de significância e 5% de erro de estimação permitido, uma vez que, para o autor, em pesquisas sociais, o erro aceitável não deve ultrapassar 6%, gerando uma amostra de, no mínimo, 96 famílias.

Foram coletados 100 questionários junto aos/às chefes de famílias diferentes divididos nas 53 localidades registradas no município com questões que identificaram, entre outros aspectos, as características da família, condições de acesso a água, condições socioeconômicas e percepção sobre a qualidade de vida, podendo ser consultado no apêndice D.

Os questionários foram aplicados no período entre fevereiro e maio/2021. Na ocasião, deu-se a apresentação da pesquisa e somente após a leitura e assinatura do TCLE (Apêndice A) concordando com o processo é que se deu a aplicação do questionário, de fato. Cada roteiro (questionário e entrevista) durou, em média 45 min, variando de entrevistado para entrevistado a depender do direcionamento dado no diálogo.

Como supracitado, foram 100 roteiros aplicados nas 53 localidades do município. A fim de garantir o respeito a confidencialidade do entrevistado, a área do município foi dividida em 4 (quatro) áreas de pesquisa: Área I, Área II, Área III e Área IV a fim de evitar que os entrevistados fossem identificados, inclusive na análise dos resultados. Assim, para cada área, foram aplicados 25 roteiros a indivíduos participantes escolhidos de forma aleatória, atingindo assim, a amostra desta

pesquisa. A faixa etária dos entrevistados foi superior a 25 anos a fim de que o indivíduo tivesse experiência de vivência antes da chegada das TSHs à região em estudo; em sucessão, os entrevistados foram moradores (em atuação) da zona rural e habitavam a região antes da chegada das cisternas.

Ressalta-se que, antes da aplicação definitiva, foi realizado um pré-teste do questionário e da entrevista com seis pessoas, para ajustes e verificação da compreensão e viabilidade das questões.

A análise foi feita por meio do *software Stat Action Pro* (EQUIPE STATCAMP, 2014), em coerência com a natureza dos dados e a significância obtida nas análises prévias aqui descritas. A verificação da natureza dos dados apontou a não normalidade e ocorrência de heterocedasticidade, portanto, se realizou uma análise descritiva das informações quantitativas.

4ª – Entrevistas semiestruturadas. As entrevistas foram feitas sob o registro de acompanhamento de conversa com gravações e coleta autorizadas por Termo de Autorização de Uso de Imagem e Som, no apêndice C deste trabalho. Foi adotada a entrevista semiestruturada por possibilitar que o pesquisador faça adaptações e/ou perguntas conforme as respostas do entrevistado, uma vez que, esse tipo de entrevista contribui para a investigação dos aspectos afetivos e valorativos dos participantes que produzem significados pessoais de seus costumes e condutas.

Nesta pesquisa foram adotadas, tanto a abordagem quantitativa quanto a abordagem qualitativa, com a aplicação dos roteiros (questionários e entrevistas) no mesmo público, no intuito de compreender as estratégias utilizadas pelas famílias para enfrentar os problemas hídricos na região. Para a obtenção dos dados, foram respeitados os princípios éticos seguindo as recomendações das resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, assegurando aos participantes do estudo o respeito à dignidade humana e a proteção. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, sob o número 3.839.904.

A pesquisa qualitativa vê as interações sociais como espaço de múltiplos diálogos e significados passíveis de investigação por ver a maneira de falar dos atores sociais e suas ações como objeto de estudo nessa abordagem, vendo percepções, crenças, anseios, emoções, valores e atitudes das pessoas como influenciadores na pesquisa (TEIXEIRA, 2006).

Assim, dá possibilidade de responder a objetivos mais afunilados e particulares, haja vista a preocupação com os detalhes implícitos da pesquisa sobressaindo-se aos dados possíveis de quantificação. Logo, é possível compreender um universo mais profundo das ações e relações investigadas ao longo dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2002).

Para melhor explicar a realidade pesquisada, as concepções metodológicas devem orientar os pensamentos e as ações praticadas, levando em conta que a metodologia inclui as concepções teóricas de abordagem que dão possibilidades a construção da realidade (MINAYO, 2002).

Diante disto, foi efetuada uma pesquisa de campo que explora com maior profundidade as características da população segundo determinadas variáveis (GIL, 2008). Conforme Gil (2002), esse tipo de investigação prospera por meio da observação e de entrevistas que propiciaram, nesta pesquisa, mapear e auxiliar na compreensão da visão de mundo por parte dos sujeitos observados, a compreensão das relações entre os sujeitos pesquisados e a situação em relação ao que fora vivido no acesso a água comparando com a situação atual. Em adendo, como instrumento metodológico qualitativos, foram utilizados: observação participante, entrevista semiestruturada, fotografias e diário de campo.

Dada a aplicação dos roteiros, percebeu-se que a observação como técnica por parte do pesquisador permitiu um contato mais direto com a realidade social estudada, assim como, possibilitou enxergar melhor os costumes dos sujeitos da pesquisa e uma melhor percepção dos fatos. Sobre esta temática, Lüdke e André (1986) afirmam que, “na medida em que o observador acompanha in loco a vivência, as experiências diárias dos sujeitos, pode tentar apreender a sua visão de mundo, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações”.

A análise dos dados foi composta pelas informações obtidas na observação e nos dados da aplicação dos roteiros (questionários e entrevistas) que foram transcritos e agrupados em grupos com teor semelhante. Essa organização permitiu chegar a inferências e construir tabelas e gráficos para facilitar a compreensão dos resultados da investigação, buscando sempre medir a frequência da mesma informação e procurando manter a observância ao sentido das falas empregadas pelo entrevistado.

As informações foram interpretadas considerando a fala dos sujeitos e seus dados, além da abordagem conceitual numa perspectiva holística (ALVES; SILVA, 1992).

5 CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO BRASILEIRO

5.1 SEMIÁRIDO: CONCEITO, CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O semiárido é um território delimitado a partir do acúmulo de saberes construídos ao longo do tempo por diferentes profissionais sob óticas distintas envoltas no objetivo de construir um conhecimento coerente com a realidade sócioambiental.

O conceito tradicional de território encontrado nos dicionários está ligado a definição de área constituída a partir de uma divisão espacial (TERRITÓRIO, 2020), no entanto ao analisarmos o semiárido enquanto território na perspectiva da ciência geográfica se faz necessário uma pré-abordagem deste conceito que, ao lado de conceitos como paisagem, lugar e espaço, possui grande importância na compreensão das diferentes formas de apropriação do espaço habitado, bem como das relações de poder existentes na sociedade. Trata-se de um conceito com várias vertentes. Embora sua definição varie segundo a corrente de pensamento do autor, a definição sempre está relacionada ao espaço utilizado e delimitado a partir das relações de poder existentes em determinada construção. Não refere-se apenas a relações visíveis, mas admite a delimitação de espaços segundo características próximas que mantêm expressão e imposição de poder.

Um território é concebido a partir de várias vertentes que conservam a característica da transitoriedade, ou seja, não é um espaço imutável, mas passível de mudanças em sua estrutura. Logo, pode variar com o tempo e deslocar-se segundo as expressões dos personagens que o compõe, sendo variante do local ao global, através de relações naturais, culturais, econômicas, sociais, políticas, militares, entre outras.

Para Rogério Haesbaert (2002; 2004), há quatro vertentes que se destacam entre as possibilidades de análise: a dimensão política, que vê o território como espaço de poder visto como um espaço delimitado e controlado a partir do exercício de poder; a dimensão econômica, vê o território como espaço de desenvolvimento do capital onde acontece as relações trabalhistas; a dimensão cultural, vê a identidade das representações e suas subjetividades como espaço de delimitação; e a dimensão

natural, que considera a relação entre sociedade e natureza como elemento crucial na formação do território. (HAESBAERT, 2002; 2004).

Segundo os aspectos conceituais, o território do Semiárido surge como um espaço composto por elementos distintos e múltiplos que juntos ajudam compor uma análise que considera diversos aspectos. Trata-se de aspectos que perpassam os limites ambientais e adentram os campos da cultura de um povo. Numa visão holística, Malvezzi (2007) entende que “O Semiárido brasileiro não é apenas clima, vegetação, solo, Sol ou água. É povo, música, festa, arte, religião, política, história. É processo social. Não se pode compreendê-lo de um ângulo só”. Nessa perspectiva, é necessário dar observância a noção de que se trata de um território diversificado e passível de respeito quando posto nas análises de sua construção.

Segundo Schroeder e Edni (2013), a construção do termo “semiárido” dá uma caracterização diferente como um Semiárido brasileiro novo:

O Semiárido brasileiro, embora fisicamente já exista há milhões de anos é um espaço novo, sua construção simbólica difere-se de Nordeste, espaço midiático associado à falta de água, animais mortos, crianças desnutridas, fome, êxodo, terra rachada, pessoas incapazes, indústria da seca; difere também de Sertão, construído em oposição ao litoral, e difere de Norte em oposição ao sul. Sendo novo, é pouco carregado de preconceitos e configura imagem positiva, não como negação ou oposição, mas como lugar simbólico. Vale destacar que a imagem positiva de Semiárido está diretamente ligada à ideia de convivência, assim como, a ideia de “combate à seca” se associou ao imaginário de Nordeste

O autor acrescenta dados que muito fortalecem a diversidade de espécies que há na natureza semiárida do Nordeste. Enaltece o endemismo e a riqueza em preservar as terras e toda a vida que há nela sob uma construção natural que deve ser preservada em todas as circunstâncias assegurando que a natureza presente no Semiárido brasileiro é diversificada e inclui pelo menos uma centena de diferentes tipos de paisagens únicas, sendo rica em espécies (Barbosa, 2010), sobretudo quando se associa a condição de endemismo e sendo o terceiro bioma no Brasil com maior número de espécies em risco de extinção. (SCHROEDER e EDNI, 2013, p.56)

As pesquisas relacionadas a esse clima e ao bioma caatinga devem considerar a convivência com as secas. Em especial, as famílias que vivem em áreas rurais que vivem da produção agropecuária. O êxito dessas atividades está diretamente relacionado com tecnologias adaptadas às condições ambientais locais.

O semiárido é uma área rica com presença de diversas espécies e, assim como ocorre em outros biomas, a caatinga está vulnerável à extinção de diversas espécies por conta da degradação ambiental que ocorre no local.

As regiões semiáridas são classificadas segundo as características inerentes a aridez e deficiência hídrica de seu clima, ainda que ocorra períodos com excesso hídrico, no geral apresentam prolongado período seco (SILVA, 2006), contudo é um espaço marcado por características contrastantes que necessitam ser analisadas sob um olhar que considere o contexto histórico, além das características socioeconômicas e naturais do momento.

Segundo Silva (2006, p.18): “Apesar dessas características gerais, o semiárido brasileiro é uma realidade complexa, tanto no que se refere aos aspectos geofísicos, quanto à ocupação humana e à exploração dos seus recursos naturais.”

A constituição da região do Semiárido brasileiro, segundo o IBGE⁵ (2010), é fruto de estudo de delimitação que considerou as condições climáticas das áreas que apresentam a semiaridez como característica principal definida, sobretudo, a partir da precipitação pluviométrica onde tentou-se a aplicação de valores médios haja vista as diferenças de pluviometria, tipos de solo, temperatura e presença de matéria orgânica em cada localidade do Semiárido.

A Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE)⁶ é o órgão do governo responsável pela manutenção da delimitação dos municípios que compõe a região semiárida do Brasil e foi criada, em 15 de dezembro de 1959, pela Lei no 3.692/59 como uma forma do Estado intervir no aumento do contraste observado no desenvolvimento em comparação entre o Centro-Sul e o Nordeste. Até então, a região onde hoje está o território oficial do semiárido era gerenciada pela Inspetoria de Obras Contra Secas (IOCS) com o chamado *Polígono das Secas*. (FURTADO, 2009)

Os critérios para delimitação do Semiárido foram aprovados pelas Resoluções do Conselho Deliberativo da SUDENE de nº 107, de 27/07/2017 (BRASIL, 2017a) e de nº 115, de 23/11/2017 (BRASIL, 2017b). Enquadra-se nesta região:

⁵ “O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE se constitui no principal provedor de dados e informações do País, que atendem às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, bem como dos órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal. O IBGE oferece uma visão completa e atual do País, através do desempenho de suas principais funções: Produção e análise de informações estatísticas; Coordenação e consolidação das informações estatísticas; Produção e análise de informações geográficas; Coordenação e consolidação das informações geográficas” (IBGE, 2021)

⁶ A Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) é o órgão do governo federal que, vinculado ao Ministério do Desenvolvimento Regional, tem por finalidade a promoção do desenvolvimento incluyente e sustentável baseando-se na integração da base produtiva regional alicerçando-se na competitividade, articulação e fomento de técnicas e políticas que promovam melhor qualidade de vida as populações do semiárido.

- Os municípios que tiverem precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm;
- Índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50; e
- Percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

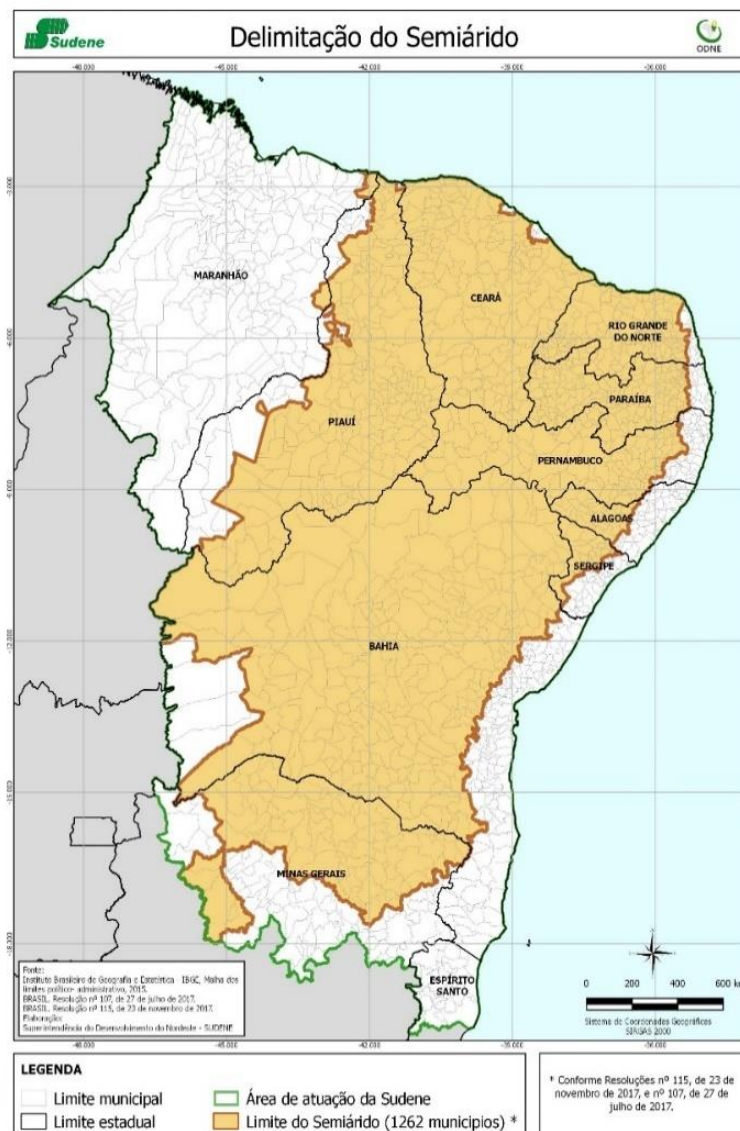
A atual delimitação do semiárido brasileiro é composto por 1.262 municípios dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Trata-se de um território passível de mudança porque, quando não há alcance dos critérios básicos para enquadro na região, um município pode deixar de integrar (bem como fazer parte) o território, à exemplo das quatro propostas de delimitação⁷ desde sua criação em 1959 até a mais recente que data de 2017, além das atualizações ao longo do tempo. Uma das primeiras delimitações desta área refere-se a, como ficou conhecida, região do *Polígono das Secas* que, em 1936 foi instituída pela Inspetoria de Obra Contra Secas (IOCS), além das propostas de alteração via decreto no decorrer dos anos. (OLIVEIRA, 2018)

No mapa 6, é possível verificar que a atual delimitação do Semiárido está presente em todos os estados no Nordeste com adição do norte do estado de Minas Gerais.

Quando falamos do Semiárido, estamos nos referindo a uma região que ocupa cerca de um quinto do território nacional e abrange 1.262 municípios brasileiros, considerando a delimitação atual, divulgada em 2017. Cerca de 26,62 milhões de brasileiros/as vivem na região, segundo informação divulgada pelo Ministério da Integração Nacional por meio da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, sendo aproximadamente 61,97% na área urbana e cerca de 38,03% no espaço rural (IBGE, 2010). Quase 41, 3% da população são crianças e adolescentes na faixa etária de 0 a 17 anos. Um dado interessante com relação à população do Semiárido é que encontram-se nele cerca de 81% das comunidades quilombolas de todo o Brasil. (ASA, 2020, p.01)

⁷ Para mais informações sobre as delimitações do Semiárido e suas atualizações, pesquisar no IBGE – Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html?edicao=16195&t=sobre>

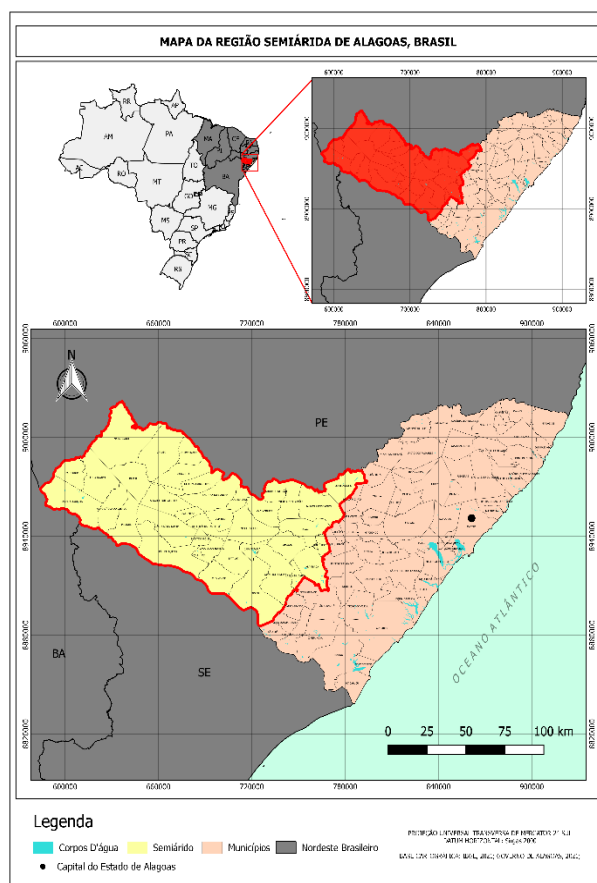
Mapa 6: Mapa da Delimitação do Semiárido Brasileiro



O Estado de Alagoas possui 102 municípios, dos quais 38 fazem parte do Semiárido, segundo os critérios para delimitação do Semiárido da SUDENE (2017a, 2017b). A área do estado na zona semiárida é de 12.580,72 km², o que corresponde a 45% da área total do estado.

Em 2020 o Censo Demográfico foi adiado e os dados oficiais se referem ao ano de 2010, segundo esta fonte oficial, a população do semiárido é de 541.950 habitantes, o que representa aproximadamente 30% da população do estado. Em uma análise matemática e unilateral, pode-se enxergar como um percentual pequeno quando comparado a outros Estados do Nordeste, no entanto, corresponde a uma população superior a meio milhão de pessoas que vivem em condições climáticas adversas, solos com baixo potencial agrícola e escassez de águas.

Mapa 7: Mapa da Delimitação do Semiárido de Alagoas



Fonte: IBGE (2017) e Sudene (2017a, 2017b).

Outros nomes são dados a esta região, como 'Nordeste Seco' e 'Sertão' que, na América do Sul, divide-se em três espaços de elevadas temperaturas e solos áridos. Segundo Ab'Saber (1999, p. 7):

Existem na América do Sul três grandes áreas semiáridas: a região Guajira, na Venezuela e na Colômbia; a diagonal seca do Cone Sul, que envolve muitas nuances de aridez ao longo de Argentina, Chile e Equador; e, por fim, o Nordeste seco do Brasil, província fitogeográfica das caatingas, onde dominam temperaturas médias anuais muito elevadas e constantes. (AB'SABER, 1999, p.7)

O Semiárido é marcado por elevadas temperaturas e longos períodos de estiagem, com chuvas concentradas em poucos meses do ano, que condicionam a sobrevivência do homem nesse cenário. É uma das regiões semiáridas com maior população no mundo e, por conta das dificuldades climáticas, junto a outros fatores históricos, geográficos e políticos que existem desde centenas de anos, refugia a parcela mais pobre da população do país (AB'SABER, 1999). A maioria da população que vive nestas áreas mantém-se com os recursos advindos das atividades do campo

mescladas entre agricultura e pecuária. O sustento da família está basicamente concentrado na região da propriedade ou de fazendeiros donos de frações de terras maiores em seu entorno. As atividades dependem em um grau superior a regularidade da chuva ou na capacidade de armazenamento da água enquanto recurso essencial à produção.

A ocorrência de secas periódicas é o um fenômeno natural no ambiente semiárido (AB'SABER, 1999). A imprevisibilidade no regime de chuvas, acompanhada pelo intenso calor nos solos do Semiárido, resulta em elevadas taxas de evapotranspiração potencial e real⁸, as quais reduzem a umidade do solo e a quantidade de água armazenada nos reservatórios. Logo, a baixa precipitação bem como sua distribuição irregular e as altas taxas evapotranspiratórias durante o ano resultam em um balanço hídrico negativo. Nisto, a oferta insuficiente de água na região do Semiárido não está associada necessariamente à falta de chuvas, mas também por sua má distribuição no ano acompanhada de uma alta taxa de evapotranspiração, mesmo se tratando de ano com chuvas acima da média.

A precipitação analisada somente pela quantidade não é capaz de definir o sucesso ou não do inverno em determinado ano, pois a qualidade da estação chuvosa para o bom êxito da atividade agropecuária necessita de distribuição temporal da chuva como um condicionante muito importante, isso porque as chuvas são concentradas, geralmente, em apenas três ou quatro meses ocorrendo em poucos dias do ano de forma intensa e intercalada.

No que se refere à geologia, Jacomine (1996) decompôs a região em três áreas conforme a natureza do material originário. A primeira área deu o nome de áreas do cristalino; a segunda deu o nome de áreas do cristalino recobertas por materiais mais ou menos arenosos e áreas sedimentares, em terceiro. A partir da origem do material em gênese, viu que quatro ordens de solos ocupam 66% da área da caatinga, espacialmente divididas em Latossolos, com 19%; Neossolos Litólicos, com 19%; em terceiro, os solos Argissolos com 15% e Luvisolos com presença de 13% de ocorrência (SILVA, 2018).

⁸ **Evapotranspiração potencial (ETP):** quantidade de água transferida para a atmosfera por evaporação e transpiração, na unidade de tempo, de uma superfície extensa completamente coberta de vegetação de porte baixo e bem suprida de água (TUCCI e BELTRAME, 2000).

Evapotranspiração real (ETR): quantidade de água transferida para a atmosfera por evaporação e transpiração, nas condições reais (existentes) de fatores atmosféricos e umidade do solo. A evapotranspiração real é igual ou menor que a evapotranspiração potencial ($ETR < ETP$) (TUCCI e BELTRAME, 2000)

O bioma predominante no território do Semiárido brasileiro é a Caatinga. Ela carrega esse nome de origem Tupi-Guarani, que significa ‘mata branca’, pela extensa vegetação seca que permanece durante os períodos secos. A Caatinga representa cerca de 70% da região Nordeste e 11% do território brasileiro, cobrindo uma área aproximada de 734.478 Km² (CORADIN et al., 2018). Esta vegetação é típica do sertão brasileiro e não é encontrada em nenhuma outra parte do planeta com as mesmas características.

Em relação a Caatinga, GARDA *et al.* (2018) afirma tratar-se de um bioma com muitas riquezas, ainda que pouco exploradas:

Único bioma 100% brasileiro, a Caatinga esconde riquezas naturais subestimadas. Para muito além de cactos e solo rachado, semiárido com maior densidade populacional do mundo abriga alto índice de espécies endêmicas [...] De acordo com estudo publicado em 2018, o bioma conta com 371 espécies nativas de peixes, 98 de anfíbios, 224 de répteis, 548 de aves e 183 mamíferos. Em relação à flora, outro inventário taxonômico indica a existência de quase 3,2 mil espécies, com uma taxa de endemismo de 23% – ou seja, mais de um quinto dessas plantas só existem por ali. (GARDA et al., 2018, p. 29).

Trata-se de uma vegetação com características acentuadas: presença de plantas rasteiras, árvores baixas e arbustos bem presentes; plantas com ‘casca’ ou espinhos a fim de diminuir a evaporação da água pelo caule; é marcante nas plantas deste bioma a capacidade de perder as folhas durante a estação seca a fim de economizar água para preservar a própria vida e voltar a preencher-se do verde das folhagens nas primeiras pancadas de chuva; possui diversidade de espécies de cactáceas que tem a capacidade de reter água no próprio corpo armazenando para períodos secos; a maioria das plantas possuem folhas pequenas e caules secos que funcionam como um sistema de autoproteção por conta da falta de umidade do solo.

A diferença entre o Semiárido brasileiro e outras regiões semiáridas do planeta é que, diferente de uma precipitação entre 80 e 250 mm, apresenta precipitação média anual de 300 a 800 mm/ano com média sazonal de três a cinco meses por ano (podendo haver variação), sendo então o semiárido mais chuvoso do planeta (REBOUÇAS, 1997).

5.2 SECA NO SEMIÁRIDO: DESAFIOS À CONVIVÊNCIA

O semiárido brasileiro possui características climatológicas que se caracterizam por uma distribuição irregular das chuvas, tanto no tempo quanto no espaço, que resultam em períodos de estiagem em intervalos indefinidos e interligados com a redução da produção agrícola e com o abastecimento de água à população, ameaçando o desenvolvimento socioeconômico.

Com efeito, é necessário desenvolver políticas, medidas e ações que se adaptem ao contexto climático local e aproveitem ao máximo a pouca água que cai como precipitação. Por esse motivo, inovações em tecnologias de armazenamento tornaram-se essenciais para a vida no Semiárido brasileiro, pois fornecem soluções adequadas para minimizar os efeitos da escassez de água nessa região, com particular ênfase na modificação da gestão dos recursos hídricos. (SANTOS et al., 2007)

Para Sousa *et al.* (2012, p. 1):

O principal problema da região Nordeste não é a seca e sim a falta de projetos e políticas sociais que visem à convivência com o semiárido. A seca é um fenômeno natural, não se pode ir contra os fenômenos naturais, mas, se podem construir políticas que visem à convivência com esses problemas.

Nas últimas décadas, começou a ser desenvolvida a perspectiva da 'convivência com o Semiárido', a partir da junção de diversos atores governamentais e não governamentais; começou o desenvolvimento da compreensão de que cada povo é capaz de desenvolver-se em equidade de gênero e valor; o discurso de combate à seca passou a ser substituído pelo discurso de que é possível, e mais viável, conviver com a seca sob o desenvolvimento de uma educação para a convivência com o Semiárido que valorize o conhecimento empírico construído e passado por gerações pelo seu povo.

Entre muitas práticas e processos que podem explicitar sinais e concretizar alternativas de convivência com o Semiárido, podemos destacar, segundo Conti e Schroeder (2013), alguns pontos para o estabelecimento de uma política de desenvolvimento em convivência com o semiárido.

- Realizar uma reforma agrária ampla, adequada à realidade do Semiárido e dinamizadora das condições de produção de alimentos no semiárido, garantindo a segurança alimentar e nutricional;
- Adotar plantios que sejam resistentes e vivam com pouca água (palma, mandacaru, leucena, umbu, cajá e outras árvores nativas do semiárido, muitas das quais presentes na caatinga);
- Criar animais que sejam adequados a este clima (bodes, carneiros, galinhas caipiras e outros animais nativos do semiárido);
- Desenvolver e utilizar tecnologias que possibilitem ao povo a captação de água das chuvas, ao invés de deixar que ela se desperdice (cisternas de consumo humano, cisternas de produção, barragens subterrâneas, tanques de pedra, poços artesianos onde eles são possíveis, bombas populares poços rasos, aguadas para os animais, pequenas barragens);
- Desenvolver experiências de créditos comunitários e oficiais que tornem possíveis estes tipos de ações e estratégias;
- Desenvolver nas escolas um processo sistemático de educação contextualizada e de convivência com o Semiárido, para que as crianças e adolescentes aprendam a querer bem o semiárido e viver bem nesse espaço geográfico e social, com diversas alternativas;
- Evitar obras faraônicas, a exemplo da transposição do rio São Francisco, que concentra a água e riqueza em mãos de poucas pessoas, ao invés de partilhá-la;
- Criar uma política de partilha da água, de forma que todas as pessoas do Semiárido tenham acesso à água necessária para viver e para produzir;
- Educar todas as pessoas para a conservação do solo, da caatinga, das águas, da biodiversidade e da vida no Semiárido;
- Assegurar políticas de assistência técnica agroecológica e de convivência com o Semiárido aos agricultores e agricultoras familiares;
- Organizar o processo produtivo dentro de perspectivas, princípios e metodologias agroecológicas, tendo as pessoas no centro, com sua soberania e segurança alimentar e nutricional. (CONTI; SCHROEDER, 2013, p. 53)

Nessa conjuntura, em comunhão com a 4º e 8º estratégias arroladas acima para o estabelecimento de uma política de convivência, surgiu o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) e mais tarde o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) com o objetivo de dar novo corpo às antigas práticas de posse do domínio privado que sofria a água e a terra pelos fazendeiros e pecuaristas do Nordeste Seco (AB'SABER, 1999) e, com isso, permitir o início de uma luta por direitos.

A convivência com o Semiárido tem como objetivo o desenvolvimento da região através da união com a sociedade civil organizada, permitindo a valorização das diversas potencialidades que o território e seus habitantes exploram; traz ainda, como uma política central, o emprego de saberes tradicionais na perspectiva do desenvolvimento local produzindo e conservando os recursos naturais disponíveis.

Para o Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada (IRPAA⁹), a convivência com o semiárido:

É um modo de vida e produção que respeita os saberes e a cultura local, utilizando tecnologias e procedimentos apropriados ao contexto ambiental e climático, constrói processos de vivência na diversidade e harmonia entre as comunidades, seus membros e o ambiente, possibilitando assim, uma ótima qualidade de vida e permanência na terra, apesar das variações climáticas. (IRPAA, 2014, p. 1)

Os impactos gerados pela precipitação pluviométrica irregular no Semiárido brasileiro são, historicamente, de um influxo negativo na sua população que afeta a maioria dos habitantes, seja dos aspectos climáticos até aspectos socioeconômicos. Durante séculos, a insuficiência de água ou sua escassez em determinadas situações foi mostrada como a principal responsável pelo atraso socioeconômico da região Nordeste do Brasil, sobretudo na região semiárida. O Semiárido não é uma área “pobre e miserável”, como frequentemente é difundido pelo senso comum ou apresentado pela mídia convencional, mas trata-se de um lugar em que as pessoas podem viver com dignidade e depende, apenas, que as políticas públicas sejam aplicadas de forma adequada às características socioambientais e econômicas da região.

Trata-se de um novo olhar ao processo adaptativo. É necessário que haja adequação as características da região de forma a selecionar as melhores tecnologias e/ou adaptá-las as situações geográficas encontradas nos vastos espaços do semiárido brasileiro e não tentar impor uma tecnologia desenvolvida em uma região que difere em grande parte das características geográficas que são aqui discutidas. A convivência com o semiárido é ideia crucial nesta análise.

A água é um recurso fundamental e importante para o desenvolvimento da região, pois além de ser indispensável à vida humana e animal proporciona benefícios econômicos para a população além de ser um elemento imprescindível para a permanência do homem no campo e manutenção da agricultura familiar no geral. A

⁹ O Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada é um instituto que atua, desde o fim da década de 1980 na região do Semiárido Brasileiro, propondo uma nova perspectiva de desenvolvimento que considera a relação planta-solo-clima como importante variável na escolha das espécies de criação e cultivo. Trabalha com a pesquisa e experiência lado a lado, levando a população à compreensão da importância da convivência com o Semiárido Brasileiro assim como a necessária preservação do ecossistema. Foi criado por Haroldo Schistek, teólogo com formação pela Universidade de Salzburgo da Áustria e agrônomo pela Universidade de Agricultura em Viena ((IRPAA, 2014)

mudança no discurso de ‘combate’ para ‘convivência’ com a seca surge com o processo de redemocratização brasileira¹⁰, quando diversas Organizações Não-Governamentais (ONGs) começaram a surgir com o objetivo de buscar melhorias para a vivência (e não sobrevivência) no Semiárido brasileiro.

O Quadro 2 sintetiza os principais conceitos chaves que diferenciam a perspectiva de ‘convivência’ da perspectiva de ‘combate’ como políticas distintas:

Quadro 2: Comparação entre os conceitos-chave de combate à seca e convivência com o semiárido

Combate à seca	Convivência com o semiárido
O meio ambiente é caracterizado por seca inevitável	O meio ambiente é espaço rico e passível de coexistência
A agricultura depende da existência de chuvas	Produção agrícola adaptada por conhecimento do espaço de produção
Forte influência política com assistencialismo e clientelismo	Participação coletiva na política com todos os segmentos sociais em discussão
Política emergencial	Política de base sustentável
Política autoritária	Gestão coletiva de participação na construção técnica, sem imposição
Busca de melhoria de vida em outras regiões	Busca permanência no semiárido com perspectiva de obtenção/aumento da qualidade de vida
Adoção de práticas e técnicas de contra-ação	Incremento e fortalecimento de tecnologias sociais

Segundo SILVA (2003), organizações da sociedade civil e algumas instituições públicas têm fundamental importância na consolidação da tecnologia social hídrica, visto que possibilitaram a abertura da discussão à sociedade.

A partir da década de 1980, no processo de redemocratização da sociedade brasileira, passou-se a buscar alternativas para o desenvolvimento no Semiárido brasileiro. Organizações da sociedade civil e algumas instituições públicas de pesquisa e extensão passaram a formular propostas e realizar projetos com base na ideia de que é possível e necessário conviver com o Semiárido. As novas tecnologias de captação e armazenamento de água de chuva, o manejo sustentado da caatinga, as tecnologias alternativas de produção e a educação contextualizada, entre outras, geraram novos referenciais para a convivência. (SILVA, 2003, p. 361)

Havia a manutenção de ideais que permitia a difusão de um discurso de ‘combate à seca’ e de programas, como as frentes de emergência, gerenciados pela

¹⁰ A Redemocratização do Brasil ocorreu em 1985 (no término da ditadura militar) quando houve a representação do poder, pelo povo, para representantes políticos.

Inspetoria Federal de Obras contra Secas (IFOCS)¹¹ que deram início em obras que lutavam contra as características climáticas observadas nos vastos territórios do Semiárido brasileiro. Ideais que visavam o desenvolvimento do Nordeste brasileiro sob a condição da disponibilidade de água, uma vez que partia do entendimento de que era ela o limitador do desenvolvimento da região.

Foram desenvolvidas ações pautadas no assistencialismo emergencial que visavam auxílio imediato as populações assoladas com a impossibilidade de produção agrícola ou dos recursos advindos de terceiros. Tratavam-se de ações com objetivo de fomentar a participação das pessoas nas obras ao tempo em que representavam a única forma de resistir as secas sem migrar para outras regiões do país. Entre as ações, tem-se a construção de açudes, poços, abertura de estradas e distribuição de água por carros pipas; ações que eram chefiadas pelo governo, mas com muita influência dos grandes proprietários da região, em maioria fazendeiros que eram os padrões absolutos do operariado rural à época.

As chamadas frentes de emergência¹² se configuram em ações desenvolvidas com caráter temporário e que, segundo Garcia (1984, p. 69), configuram-se como instrumentos mal-usados ao apontar que

Essa mobilização nacional, pregada no calor dos discursos e esquecida logo depois pela grande maioria, quase sempre se limitou a três tipos de medidas: eventuais campanhas de assistência (precária) aos flagelados, criação de frentes de emergência para a construção de açudes (que acabam secando) e abertura de estradas nem sempre necessárias. (GARCIA, 1984, p. 69)

¹¹ Órgão criado pelo Decreto nº 7.619, de 21 de outubro de 1909, subordinado ao Ministério da Viação e Obras Públicas, com o nome de Inspetoria de Obras contra as Secas (IOCS). Em 1919 teve a palavra Federal acrescentada ao nome, e em 1945 passou a chamar-se Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS).

¹² “Várias políticas públicas foram criadas em benefício dos agricultores familiares no intuito de minimizar os impactos socioeconômicos da Seca. Das políticas públicas que se destacaram nesse período estão, entre outras, as Frentes de Emergência. **As Frentes de Emergência eram programas executados nos períodos mais críticos das secas e consistiam em obras de pequeno e médio portes em grandes propriedades.** Essa política pública pouco conhecida em todo território brasileiro, foi a principal fonte de ‘sobrevivência’ para muitos agricultores do sertão do Nordeste brasileiro, principalmente nos anos 1990. Esse período foi marcado por uma grande estiagem, que afetou os produtores rurais, mas também os comerciantes, logo, uma onda de desempregados surgiu em meio ao sertão. A população, selecionados a partir da de critérios de baixa renda e número de dependentes, foram trabalhar em obras de caráter público, em construções de barragens e açudes, melhorias das estradas e poços, etc. Apesar da população receber esse benefício, o valor pago pela diária era muito baixo para manter as necessidades da família, o trabalho era exaustivo e excessivo. Em geral, era necessário que outros membros da família que não estivesse cadastrado na Frente de Emergência, trabalhassem de forma gratuita para “pagar” as metas de trabalho destinadas aos seus parentes. Eram comuns irregularidades nos contratos como, por exemplo, o alistamento de trabalhadores que não tinham real necessidade e que dividiam o salário com grandes fazendeiros da região.” (TORRES; SOUSA, 2017) [grifos nossos]

Silva (2017), a partir de um estudo feito com trabalhadores que foram operários nas Frentes de Emergência no interior da Paraíba entre 1979 e 1983 apresenta uma visão negativa na relação custo-benefício. Segundo ele,

As Frentes de Trabalhos Emergenciais se tornou assim como a antiga Frente de Trabalho um mecanismo da “indústria da seca”, pois as novas políticas só tornaram oficial o que antes já era feito, a realização de obras em propriedades privadas, antes de 1979 as obras realizadas tinha o teor de publica, eram realizadas construções, grande parte obras hídricas em terras dos oligarcas, não desapropriavam essas terras e a grande porcentagem da população composta por trabalhadores sem terras e pequenos proprietários não usufruíam dessas construções permanecendo a condição social catastrófica, [...] assim o Programa de Emergência buscou prioritariamente beneficiar grandes proprietários como era feito antes pelas obras realizadas. (SILVA, 2017, p. 37)

A seca no semiárido não explica todas as penúrias. Por trás dela, persiste uma estrutura social nacional que procura manter um *status* de dependência e subordinação mantida pelas políticas regionais centenárias que, além de ineficazes, reproduziam as estruturas locais de dominação e as ações limitadas e pontuais de integração desse contingente humano na dinâmica de um desenvolvimento regional.

Organizações da sociedade civil e algumas instituições públicas têm fundamental importância na consolidação do discurso inovador que, reduz o ‘combate à seca’ e enaltece a ‘convivência com a seca’, utiliza as Tecnologias Sociais Hídricas (TSHs) como elemento central e transformador que juntos possibilitaram a abertura da discussão à sociedade. (SILVA, 2017)

O discurso de ‘combate à seca’ passou a ser questionável graças à participação civil no desenvolvimento de técnicas de manejo das águas pluviais. A este respeito, Silva (2017) atribui ao momento histórico da redemocratização brasileira a época de abertura de propostas significativas para o desenvolvimento do Semiárido quando organizações civis e instituições públicas de pesquisa e extensão passaram a formular propostas e realizar projetos com o foco na ‘convivência com o semiárido’. “As novas tecnologias de captação e armazenamento de água de chuva, o manejo sustentado da caatinga, as tecnologias alternativas de produção e a educação contextualizada, entre outras, geraram novos referenciais para a convivência.” (SILVA, 2017)

A convivência com o Semiárido pressupõe a adoção da cultura do estoque em tempos de ‘fartura’ para usar em tempos de escassez, assim esta tecnologia social hídrica permite o estoque de água para diversos usos sendo que o P1MC objetiva

atender a uma necessidade básica da população que vive no campo: água de beber, cozinhar e uso de higiene pessoal.

Estudar as políticas de convivência com o semiárido se faz necessário pelo potencial de transformação que um conhecimento popular, aliado a organização em sociedade, fez ao gerar uma tecnologia, que mais tarde tornou-se uma política de Estado com investimento financeiro e capacidade de transformação da história de um território marcado por um discurso de penúria e atraso.

Além de estudar um discurso pregado pela sociedade civil de que é possível conviver no semiárido com as condições ambientais em detrimento do discurso de combate à seca que atribui a deficiência hídrica o elemento limitador ao desenvolvimento do território sertanejo, nesta pesquisa, tratamos de uma tecnologia social desenvolvida dentro do P1MC, que representa, além da possibilidade de armazenamento de água da chuva para atender as necessidades de acesso à água nos meses em que não chove na região, uma importante ferramenta de difusão de novas formas de desenvolvimento através de um novo discurso de modo de convivência com as condições ambientais capaz de elevar o bem estar de seu povo.

É apresentado uma perspectiva em que o problema central está na gestão das águas, como afirma REBOUÇAS (1997) ao pregar a necessidade de melhoria na gestão dos recursos hídricos na região Nordeste no Brasil.

As condições físico-climáticas que predominam na região Nordeste do Brasil podem, relativamente, dificultar a vida, exigir maior empenho e maior racionalidade na gestão dos recursos naturais em geral e da água, em particular, mas não podem ser responsabilizadas pelo quadro de pobreza amplamente manipulado e sofridamente tolerado. Destarte, o que mais falta no semiárido do Nordeste brasileiro não é água, mas determinado padrão cultural que agregue confiança e melhore a eficiência das organizações públicas e privadas envolvidas no negócio da água. (REBOUÇAS, 1997, p.127)

No Semiárido brasileiro os índices pluviométricos, em média, são suficientes para que haja confortabilidade no uso da água pelos habitantes dos 'sertões'¹³ do Brasil, no entanto o desafio está na capacidade de armazenar a água que cai em

¹³ "O Brasil pode ser considerado um país de vários sertões, desde aqueles caracterizados por sua condição geográfica, como por aqueles reconhecidos assim por suas questões culturais e sociais. A opção pelo termo sertão para designar porções do território brasileiro está associada à compreensão de que há dinâmicas diferenciadas em sua ocupação, e elas estão relacionadas tanto à configuração desse território quanto às conjunturas política e econômica do mundo europeu dos Séculos XVI, XVII e XVIII, que influenciaram profundamente os rumos de sua apropriação." (DIAS, 2020)

forma de chuva. O Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada (IRPAA) assegura que a precipitação de água no Semiárido brasileiro é satisfatória para garantir que haja sobrevivência humana e animal, e com chuvas desiguais espaçadas no tempo e no espaço é possível haver o armazenamento de forma a atingir índices aceitáveis de manutenção da vida. (IRPAA, 2020); (SCHISTEK, H; ARAÚJO, L. M., 2003); (SCHISTEK, CARVALHO, 2013); (SCHISTEK, 2012)

Segundo estudo feito pelo IRPAA, o armazenamento em anos de abundância aliado ao emprego de tecnologias apropriadas ao semiárido se configuram em impacto positivo.

Numa análise cuidadosa descobrimos que os valores das tabelas já indicam também a solução: a soma de vários anos deixa claro que só existe uma deficiência hídrica relativa. Com os conhecimentos necessários sobre o ecossistema e as tecnologias e ainda disponíveis os recursos materiais necessários, então poderá ser armazenado em anos de fartura o que se precisará em anos menos favoráveis. Com reservatórios de água, feno e silos, anos de menor precipitação não representam mais problemas. Quem pode testemunhar, são as comunidades que já hoje vivem e produzem em Convivência com o Semi-árido. (IRPAA, 2020, p. 4).

A precipitação ocorre em um curto período no ano e a inexistência de estrutura capaz de armazenamento permite que períodos difíceis. Em meio as características que tornaram o Semiárido brasileiro conhecido por uma imagem de seca, de flagelo e migração em busca de melhores condições de vida, está a imagem de região sem tecnologia e incapaz de comunicar-se com a mesma desenvoltura que o litoral. Trata-se de uma concepção arcaica que pouco descreve como o Semiárido se apresenta, segundo suas riquezas. Foi somente a partir de meados do século XX que novas concepções referentes ao fenômeno da seca e às condições de vida enfrentadas pelo sertanejo foram sendo construídas sob a égide de um desenvolvimento regional capaz de valorizar esta região.

Foi sendo desenvolvido um estudo que propôs uma mudança no modelo de gerenciamento das atividades econômicas na região. Verificou-se que se tratava de atividades econômicas inapropriadas na medida em que se tentou durante muito tempo o combate à seca, enquanto a adaptação das atividades de acordo com o clima local pressupunha um modo de convivência capaz de dar aporte a um modo de vida que unisse o conhecimento, tecnologia e experiência em conjunto com as condições ambientais locais.

As primeiras ideias de convivência com a seca surgem através da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e da Empresa Brasileira de Assistência Técnica (Embrater) que, em 1982, divulgaram um documento intitulado: 'Convivência do Homem com a Seca' e objetivava, ainda que de forma muito tímida, ideias com vistas a implantação de sistemas que fossem capazes de permitir uma exploração agrícola com modos suficientes a promoção da convivência do homem do campo com a secas, permitindo-o sua produção mesmo durante as épocas mais afetadas pela estiagem. (LINDOSO, 2013).

Entre diversas outras manifestações da sociedade civil que lutava por um modelo de convivência com o Semiárido, foi durante o fórum da sociedade civil que ocorreu em 1999, como forma de atrair a atenção para os menos favorecidos, em paralelo à Terceira Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas no Combate à Desertificação e Efeitos da Seca (*United Nations Convention on Combating Desertification and the Effects of Droughts* — UNCCD), foi publicado um documento que reunia diversos estudiosos da área onde afirmava ser possível a vida sob as condições ambientais do Semiárido brasileiro, desde que houvesse o estabelecimento de uma política que respeitasse as características locais e permitisse uma reestruturação do tradicional modo de ver o sertão como área pobre e miserável. Este documento, a Declaração do Semiárido, foi assinado por diversas instituições e propõe ações estruturantes para o estabelecimento de uma visão sustentável da região semiárida tanto no campo das ações de experiências práticas quanto nas discussões políticas e, nesse contexto, propôs-se o desenvolvimento de um programa com vistas ao armazenamento de água por meio da construção de um milhão de cisternas no Semiárido Brasileiro. Este documento estava ancorado, sobretudo, no uso sustentável dos recursos ambientais disponíveis na região e na democratização do direito de acesso à terra e água sendo a base para a criação da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA). (ASA, 1999; LINDOSO 2013).

A partir de então foi sendo desenvolvido uma noção de convivência baseando-se num paradigma de respeito à dignidade da pessoa e a considerando como integrante de uma sociedade de iguais valores. É a partir desta concepção que um dos objetivos se desenvolve a partir do desejo de enfrentamento as adversidades encontradas no semiárido e ganha forma a partir de soluções criativas aliadas ao conhecimento tanto científico quanto da experiência que brota dos agricultores.

5.3 TECNOLOGIAS SOCIAIS

Quando se fala em ‘tecnologia’, é comum a construção de um conceito que se relaciona a globalização e a transformação da natureza sob a premissa do avanço de produtos e serviços a fim de servir a sociedade. Mas a tecnologia vai além desta visão unilateral, uma vez que está relacionada a processos, técnicas, métodos, caminhos e instrumentos da ação humana. Relaciona-se com a capacidade do homem em empregar, aprimorando-os, meios de executar uma ação.

Segundo Abreu, et al. (2010) “A tecnologia é o conjunto dos conhecimentos de que uma sociedade dispõe sobre ciências e artes industriais, incluindo os fenômenos sociais e físicos, e a aplicação destes princípios à produção de bens e produtos”. Difere de ‘técnica’ por apresentar, segundo Abiko (2003), uma solução de problemas técnicos utilizando-se, em algum momento, de teorias, métodos e meios científicos; a técnica, por sua vez, está voltada para a arte ou maneira de realizar uma ação, sendo objeto ou serviço.

A tecnologia transforma o conhecimento tácito, sendo aquele que o indivíduo adquiriu ao longo da vida, que está na cabeça das pessoas, que é informal e que se passa de geração em geração de forma oral, em conhecimento formal, escrito, estudado, analisado e que pode se adaptar e desenvolver a fim de melhorar nosso conhecimento da realidade ou facilitar a vida do ser humano na Terra. (ABREU, et al. 2010, p. 21)

Mas o que é Tecnologia Social? A princípio, podemos ver como uma ramificação da tecnologia que busca aplicação a sociedade de forma a pregar a igualdade de acesso a bens ou serviços e suas transformações na sociedade. Segundo BAUMGARTEN (2006) “Uma tecnologia social sempre considera as realidades sociais locais e está, de forma geral, associada a formas de organização coletiva, representando soluções para a inclusão social e melhoria da qualidade de vida”.

As Tecnologias Sociais são baseadas na criatividade da população, principal participante no processo de construção; são ferramentas que se baseiam nos problemas locais a partir dos recursos disponíveis na localidade. Somando criatividade a recursos disponíveis, tem-se produtos sociais baratos e de fácil reaplicação. Logo, são um tipo de tecnologia capaz de enfrentar problemas sem

depende única e exclusivamente de formas mercantis, uma vez que, está pautada nos princípios da economia solidária.¹⁴

O Instituto de Tecnologia Social¹⁵ (ITS), instituição criada com o objetivo de criar e disseminar tecnologias para o bem estar social define as Tecnologias Sociais como um “Conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida”. (ITS BRASIL, 2004)

Esse conceito faz referência a uma proposta nova de desenvolvimento que enaltece uma participação coletiva em todo o processo de desenvolvimento e implementação de tecnologias, aliando o conhecimento popular ao conhecimento técnico-científico. Baseia-se em aspectos como renda, educação, cultura, saúde, habitação, igualdade entre raça e gênero, entre outros; buscando sempre a resolução de problemas a fim de atingir melhor qualidade de vida com soluções e métodos possíveis de reaplicação.

A construção do conceito de Tecnologia Social está ancorada em quatro dimensões:

Conhecimento, ciência, tecnologia:

- TS tem como ponto de partida os problemas sociais;
- TS é feita com organização e sistematização;
- TS introduz ou gera inovação nas comunidades.

Participação, cidadania e democracia:

- TS enfatiza a cidadania e a participação democrática;
- TS adota a metodologia participativa nos processos de trabalho;
- TS impulsiona sua disseminação e reaplicação.

Educação:

- TS realiza um processo pedagógico por inteiro;
- TS se desenvolve num diálogo entre saberes populares e científicos; - TS é apropriada pelas comunidades, que ganham autonomia.

Relevância social:

- TS é eficaz na solução de problemas sociais;
- TS tem sustentabilidade ambiental;
- TS provoca a transformação social. (ITS, 2004, p. 1).

¹⁴ Economia solidária é uma forma de produção, consumo e economia que se preocupa em valorizar o ser humano e não o dinheiro. Trata-se de um conjunto de atividades que se organizam a partir de um formato de autogestão, podendo ser compreendido pela capacidade em democratizar a gestão coletiva do capital. Para mais informações, ver: Caderno de Debate - Tecnologia Social no Brasil. São Paulo: ITS. 2004: 26 e MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO. "Economia Solidária em desenvolvimento". Brasília: MTE, SENAES, 2003.

¹⁵ Fundado em 04 de julho de 2001, o Instituto de Tecnologia Social - ITS BRASIL é uma associação de direito privado, qualificada como OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público). Sua principal missão é: “Promover a geração, o desenvolvimento e o aproveitamento de tecnologias voltadas para o interesse social e reunir as condições de mobilização do conhecimento, a fim de que se atendam as demandas da população” (ITS BRASIL, 2004, p.1)

Trata-se de dimensões que, fundamentalmente voltadas para o desenvolvimento da sociedade, visam uma atuação onde o bem estar social seja resultado de empatia nos modelos produtivos, visto que o segmento econômico e social integra sua essência.

A ciência das propriedades da Tecnologia Social compõe uma fração importante do estudo social por dar condições a uma análise aparelhada em ideias que permitiram o nascimento de um pensamento que valoriza a autonomia do sujeito, bem como de sua 're-aplicabilidade' sem prender o saber a uma elite dominadora. O surgimento de uma perspectiva sócio humana, com incremento de ideias que, surge como alternativas tecno científicas que foram incorporadas e adaptadas ao longo dos anos de forma a produzir um bem estar onde a qualidade de vida fosse mais possível.

Quadro 3: Características da Tecnologia Social

Características da Tecnologia Social
A TS é dirigida valorizando a produção com autogestão, utilizando-se de iniciativas solidárias que se caracterizam pelo poder designado as comunidades;
As TSs têm seu foco centrado no social e no econômico, utilizando-se de da economia solidária e do desenvolvimento sustentável;
Entre os espaços centrais está a participação ativa em todas as etapas do emissor e receptor da mensagem, ou seja, da necessidade do produto ou serviço; assim, a tecnologia é construída voltada para o usuário conforme necessidade, por si mesmo, apontada;
Uma necessidade para que seja considerada uma TS é a capacidade da mesma em ser reaplicável sem dependências extremas;
Visa uma poupança econômica e baixo impacto no meio ambiente;
Valoriza as extensões sustentáveis, econômica, social, ambiental e cultural; alia-se a originalidade e autonomia na medida em que considera necessária, mas não unilateral, o conhecimento técnico;

Fonte: Baseado em Dagnino (2014)

As tecnologias sociais derivam do conceito de 'tecnologia apropriada'¹⁶ a partir de estudos de diversos pesquisadores, entre eles E. F. Schumacher (1990) e

¹⁶ "O termo 'tecnologia apropriada', segundo Goldemberg (1978) pode ser definido como sendo um processo de estabelecimento dos efeitos sociais e ambientais de uma tecnologia proposta antes que ela seja desenvolvida, e a tentativa de incorporar elementos benéficos, nas várias fases de seu desenvolvimento e utilização. A tecnologia é o conjunto dos conhecimentos de que uma sociedade dispõe sobre ciências e artes industriais, incluindo os fenômenos sociais e físicos, e a aplicação destes princípios à produção de bens e produtos. Ainda segundo o mesmo autor uma tecnologia para ser considerada apropriada deve apresentar os seguintes aspectos sociais e econômicos:

1. Satisfazer as necessidades das camadas mais pobres da população;
2. Preservar o meio ambiente;
3. Ser adequada em relação aos recursos naturais disponíveis;

pesquisadores do *Intermediate Technology Development Group* (ITDG). A premissa deste pensamento está centrada no uso de tecnologias sustentáveis (MCROBIE, 1982) que fossem capazes de auxiliar aos países mais pobres que, conseqüentemente, não dispunham de acesso a recursos capazes de permitir a apropriação de tecnologias mais caras.

Embora não seja foco deste estudo, entre as características das tecnologias apropriadas encontra-se o baixo custo de produtos e/ou serviços; o baixo investimento na produção; indistinção entre tamanho da produção; tendência a benefícios nos direitos humanos e sociais; o respeito ao meio ambiente; entre outras. As características deste tipo de tecnologia, em teoria, apresentam um potencial e bons objetivos tornando-se, então, complementos em relação ao conceito de Tecnologia Social, uma vez que carecem de logística para atingir a resolução dos problemas sociais e ambientais a que tenta-se minimizar; carece de um estudo mais aprofundado, mas num adendo acredita-se ser causadas pela alta influência do primeiro mundo na tentativa de resolução de problemas do universo mais carente sem considerar a participação popular na construção das tecnologias. (DAGNINO, 2014).

Advindo do conceito de Tecnologia Apropriada, o conceito de Tecnologia Social prega uma proposta que apresenta como nova em que a participação é colocada como importante e as ferramentas sustentáveis priorizam o conhecimento local na resolução de problemas.

Segundo Dagnino (2014), a noção de tecnologia apropriada surgiu na Índia, nos anos 1920 e 1930, sob influência da liderança de Gandhi quando lutava para libertar o país, que era até então colônia britânica.

A ideia de tecnologia apropriada surge num espaço de necessidade de apropriação e participação nos meios de produção como sujeitos operantes e não como simples executores.

Entre 1924 e 1927, Gandhi dedicou-se a construir programas, visando à popularização da fiação manual realizada em uma roca de fiar reconhecida como o primeiro equipamento tecnologicamente apropriado, a Charkha, como forma de lutar contra a injustiça social e o sistema de castas que a perpetuava na Índia. Isso despertou a consciência política de milhões de habitantes das vilas daquele país sobre a necessidade da autodeterminação do povo e da renovação da indústria nativa hindu, o que pode ser avaliado

4. Dependem de fontes de energia disponíveis no local de sua aplicação." Ver mais em: ABREU, Y. V. de. OLIVEIRA, M. A. G. GUERRA, S. M. G. (Org). **Energia, Economia, Rotas Tecnológicas**. Málaga, Espanha: Eumed.Net, Universidad de Málaga, 2010.

pela significativa frase por ele cunhada: “Produção pelas massas, não produção em massa”. (DAGNINO, BRANDÃO e NOVAES, 2004, p. 19)

Não se trata de substituir tecnologia desenvolvida por técnicas rudimentares, mas Gandhi valorizava o uso de recursos disponíveis, tais como a terra, a mão-de-obra e os pequenos equipamentos manuais, assim como o saber popular, principalmente no que dizia respeito à alimentação e medicamentos, apropriando-se de técnicas milenares em favor da comunidade. Trata-se de uma tecnologia simples sendo imersa no ambiente e na cultura em que seria adotada para o uso da tecnologia e do saber do povo para o desenvolvimento de um projeto político de unidade com vistas a melhorar o bem estar social melhorando a forma de produzir e organizar-se.

A tecnologia apropriada é usada como um meio de um projeto de desenvolvimento a serviço da melhoria da qualidade de vida. Conforme propõe Dagnino, Brandão e Novaes (2004), a tecnologia apropriada estava na base de um projeto de desenvolvimento social, político e econômico em que usou a ‘roca’ (uma espécie de tear manual) para a organização dos produtores em um arranjo produtivo construindo uma base comercial em que se dava a produção e comércio.

Pode-se dizer que tecnologia não pode ser reduzida ao elemento em si, mas deve ser compreendido desde sua organização e de seu trabalho até as formas como se organiza enquanto gera sua aplicação na sociedade. As tecnologias apropriadas devem ser observadas dentro de seu contexto de aplicação podendo uma só assumir posições antagônicas.

Apropriar-se de uma tecnologia para organizar a política de um povo é a grande evolução conquistada na Índia, uma vez que a simples técnica de tear não seria capaz de organizar ideias, mas as mentes por trás que, ao organizar as necessidades de investimento em determinada área no tempo certo é que originam um movimento capaz de dar liberdade a uma ação.

Surgida deste processo, a tecnologia social compreende produtos, técnicas ou metodologias capazes de serem reaplicadas. É necessário que tenha sido desenvolvida com a comunidade na qual está ocorrendo o processo de transformação, pois trata-se de uma proposta que busca construir a partir da participação coletiva o desenvolvimento e organização de soluções para problemas comuns que podem ser solucionados com a sociedade.

Conforme Dagnino (2009), o alvo da criação de uma tecnologia social é transformá-la em uma política pública, uma vez que suas técnicas e meios traçados sob um olhar igualitário cuja finalidade é a resolução de um problema social.

Um diferencial das tecnologias sociais é que elas admitem a união de quaisquer tipos de conhecimento sem preconceito ou seleção de hierarquia. Tanto o conhecimento popular quanto o conhecimento técnico-científico têm papel importante no desenvolvimento de uma tecnologia social.

No que concerne ao conceito, Silva et al. (2012) define Tecnologias Sociais como “produtos, técnicas ou metodologias aplicadas em comunidades que resultam em transformação social. A concepção valoriza a comunidade organizada para tornar-se agente de soluções, com matizes locais, permitindo a autogestão e o trabalho.” (SILVA, 2012, p.17)

A valorização da participação coletiva é de fundamental importância no desenvolvimento de uma tecnologia social, na medida em que é importante que desde a origem do problema até a execução da solução encontrada a partir da finalização de determinada tecnologia empregada, a sociedade receptora esteja totalmente ativa no processo.

A partir destas definições, as principais políticas públicas em desenvolvimento no semiárido brasileiro correspondem a implantação de tecnologias ligadas ao meio ambiente. As chamadas Tecnologias Ambientais resultam tanto em transformação no espaço de atuação, como propiciam mudanças na estrutura social, o que, consequentemente, permite serem consideradas tecnologias sociais.

A aplicação dessas tecnologias depende muito do grau de investimento ofertado bem como do envolvimento da comunidade em geral no processo que, no caso do semiárido brasileiro, está fortemente voltado para a democratização do acesso à água. A cisterna¹⁷ é um exemplo de Tecnologia Social atuante no semiárido que conta com a participação coletiva desde sua construção passando pelo autofinanciamento sendo capaz de abrandar os problemas de acesso a água de boa qualidade à população. As cisternas de placas são um exemplo de tecnologia social

¹⁷A cisterna de placas é um reservatório construído de forma cilíndrica, coberta e semienterrada. O modelo mais adotado pelos produtores rurais tem a capacidade de armazenar 16.000 litros de água e é amplamente utilizado para armazenar água da chuva que escoar pelo telhado da casa (LACERDA, 2019).

que virou política pública no Brasil, a partir da universalização da água para famílias de regiões rurais sem acesso a este direito.

De acordo com Rodrigues e Barbieri (2008), a Tecnologia Social “implica a construção de soluções de modo coletivo” e tem como princípio básico a autonomia. Segundo estes autores:

A preocupação com processo de produção da tecnologia social, embora não prescindir de aspectos gerenciais, volta-se prioritariamente para a emancipação dos atores envolvidos, tendo no centro os próprios produtores e usuários dessas tecnologias. Dito de outro modo, a tecnologia social implica a construção de soluções de modo coletivo pelos que irão se beneficiar dessas soluções e que atuam com autonomia, ou seja, não são apenas usuários de soluções importadas ou produzidas por equipes especialistas, a exemplo de muitas propostas das diferentes correntes da tecnologia apropriada (RODRIGUES e BARBIERE, 2008, p.7).

A construção coletiva é muito importante no processo de desenvolvimento das tecnologias sociais justamente pela dimensão local como ela é conduzida, como afirma Lassance et al. (2004, p.66): “Em geral, as TS têm dimensão local. Aplicam-se a pessoas, famílias, cooperativas, associações. O que a princípio é uma vantagem é também uma dificuldade para que sejam vistas em termos de um projeto nacional”.

As tecnologias sociais ajudam no processo de construção da cidadania nas comunidades rurais e contribuem para a democratização do acesso a água a partir da utilização de um sistema que auxilia no gerenciamento de forma eficaz sob o alicerce da participação da comunidade.

A Tecnologia Social está enraizada na associação do conhecimento da academia ao conhecimento popular. A função da saber acadêmico é afeiçoar-se do conhecimento que há nas comunidades e refinar de forma a manter o protagonismo, na medida em que aponta caminhos para o bem estar social.

Estas tecnologias desempenham um importante papel na democratização dos direitos da população a conquista do exercício da cidadania, assim como tem permitido uma visão diferente as populações do Semiárido brasileiro. Incorrendo no risco de apresentar característica abstrata nesta escrita, a tecnologia, se usada em gerência e sabedoria, permite a minimização dos efeitos negativos causados pelas mudanças climáticas que castigam o ambiente, além de enfrentar determinados problemas sociais. (SANTOS, 2011; FBB, 2012)

Nos últimos anos nosso país começou a vivenciar mudanças na forma de tratamento dado ao Semiárido, passando a vê-lo como espaço passível de

desenvolvimento e capaz de haver qualidade de vida aos residentes deste território. Trata-se da incorporação, como política pública, de tecnologias sociais fáceis de replicação ampla na tentativa de democratizar alguns direitos, sobretudo os que se relacionam a água e alimentação.

5.3.1 *Frugal Innovation*: estreita ligação com a cisterna enquanto Tecnologia Social

O homem possui a capacidade de estar sempre se reinventando através da dúvida que há em sua racionalidade e é essa capacidade que permite que haja inovações ao longo dos espaços temporais e geográficos. O verbo ‘inventar’ significa o ato da realização de algo que ainda não havia sido criado ou formulado; inclui objetos palpáveis ou processos, teorias, ideias.

Essa ação engloba um universo de transformações amplo capaz de tornar parte de si uma diversidade de modificações na sociedade; mas há uma concepção de inovação que tem ganhado espaço nas discussões e que se manifesta num potencial público sob interesses específicos e características distintas. Trata-se da *Frugal Innovation*, numa tradução livre: Inovação Frugal (ZESCHKY, WIDENMAYER e GASSMANN, 2011; TIWARI e HERSTATT, 2012, BREM e IVENS, 2013).

Frugal Innovation é um conceito em ascensão que promove uma rediscussão à cerca do consumismo empregado pelo pensamento capitalista. Visa o mercado emergente e em rumo ao desenvolvimento. Trata-se de um modelo emergente que estimula a pesquisa e o desenvolvimento para a elaboração (ou re-elaboração) de produtos e/ou serviços com objetivo de diminuir os custos de produção e atingir, assim, consumidores de baixa à média renda que estão fora do público consumidor de determinado produto ou serviço.

O pensamento ‘frugal’ surge de ‘frugalidade’, que é a propriedade de ser econômico no uso dos recursos, evitando desperdício em todos os processos da sociedade. Essa mentalidade surgiu a muito tempo nos mercados emergentes, sobretudo na Índia e na China, dadas as necessidade que o mercado impunha em diferenças aos mercados com maior poder aquisitivo, no entanto o conceito ‘inovação frugal’ é novo e está em processo de construção.

Embora a questão da frugalidade tenha estado presente no discurso acadêmico por muito tempo, o termo “inovação frugal” é bastante novo e suas primeiras

ocorrências no discurso de gestão acadêmica podem ser rastreadas desde os últimos anos da década anterior. A revista de negócios *The Economist* pode ser vista como uma das pioneiras, que combinou a frugalidade com a inovação quando publicou um artigo intitulado “Saúde na Índia: lições de um inovador frugal.” (KOERICH; CANCELLIER, 2019)

Como trata-se de um termo ainda em construção, existem outras terminologias que se relacionam a ‘inovação frugal’ e, ainda que seja outra nomenclatura, apresenta conceito próximo e enraizado sob mesma base. Entre outros conceitos em partes diversas do mundo, à ‘engenharia frugal’ é uma nomenclatura semelhante que, de acordo com Brem e Wolfram (2014, p. 6), caracteriza-se como:

[...] capacidade de absorver, adaptar e construir sobre as tecnologias importadas do exterior ao invés de produzir tecnologias completamente novas” (KUMAR, 2008, p. 251) para reduzir o custo total, acelerar o desenvolvimento de produtos (REDDY, 2011, p. 1), e entregar valor para o dinheiro (KUMAR, 2008, p. 254). A engenharia frugal ou a inovação baseada em restrições enfoca a conscientização e uma abordagem cognitiva no desenvolvimento de novos produtos, serviços e negócios em condições de constrição. (SHARMA e GOPALKRISHNAN, 2012).

Há outras definições, como ‘inovação catalítica’; ‘inovação de base’; ‘*jugaad*’; ‘inovação nativa (*indigenous innovation*)’; ‘inovação reversa’; entre outras, que são apresentadas em pesquisas acadêmicas no mundo cada uma com um olhar específico e diferenciais tímidos ou discrepantes em determinados aspectos considerados.¹⁸

Apresentar um conceito único e completo não é uma tarefa fácil e, mesmo que exista um conceito com tal precisão, carece de um exercício constante no estudo. Com base nas pesquisas de diversos estudiosos, (KOERICH; CANCELLIER, 2019) apresenta diversos conceitos com algumas definições encontradas no que se tem publicado sobre ‘Inovação Frugal’ que entendemos ser uma maneira de melhor entendermos aspectos da caracterização deste termo.

Assim, no Quadro 4 são apresentadas algumas definições e características.

¹⁸ Para melhor compreensão deste assunto, ver:

* KOERICH, G. V.; CANCELLIER, É. L. P. D. L. Inovação Frugal: origens, evolução e perspectivas futuras. Cadernos EBAPE.BR, v. 17, n. 4, p. 1079–1093, 2019.

* PISSONI, A.; MICHELINI, L.; MARTIGNONI, G. Frugal approach to innovation: state of the art and future perspectives. Journal of Cleaner Production, v. 171, p. 107-126, 2018.

Quadro 4: Características e Definições de Inovação Frugal

Autor (es)	Definição	Características
Gupta (2011)	Nova filosofia de gerenciamento que incorpora necessidades específicas dos mercados da base da pirâmide social como ponto de partida e trabalha no sentido reverso, ou seja, em sentido contrário para desenvolver soluções adequadas que podem ser significativamente diferentes das soluções existentes.	
Bhatti (2012)	“Não se trata simplesmente de reduzir custos, mas também pode envolver o aumento do poder de acessibilidade do comprador através da geração de renda, economia, ou esquemas de pagamento alternativos. A inovação frugal também pode significar que o resultado envolve a construção de empreendedorismo local, capacitação e autossuficiência ou sustentabilidade” (BHATTI, 2012, p. 18).	Aumento de acessibilidade; Sustentabilidade.
Tiwari e Herstatt (2012)	“Procura minimizar o uso de recursos materiais e financeiros na totalidade da cadeia de valor (desenvolvimento, fabricação, distribuição, consumo e disposição) com o objetivo de reduzir o custo de propriedade, cumprindo ou mesmo excedendo certos critérios pré-definidos de padrões de qualidade aceitáveis” (TIWARI e HERSTATT, 2012, p. 98).	Acessibilidade; Robustez; Convivialidade; Escalabilidade; Proposta de Valor atraente.
Bound e Thorthon (2012)	É uma abordagem distinta de inovação, a qual responde às limitações de recursos financeiros, materiais ou institucionais e transforma essas restrições em vantagens. Vai contra a mentalidade de que inovação frugal pode ser equiparada à criação de produtos baratos e de baixa tecnologia.	Quatro características: implica fazer coisas melhores e não apenas coisas mais baratas; estende-se aos serviços e não apenas aos produtos; refere-se à remodelação não apenas à desvantagem; baixo custo não significa baixa tecnologia.
Basu, Banerjee Sweeny (2013)	Processo de inovação de design em que as necessidades e o contexto dos cidadãos nos países em desenvolvimento são colocados em primeiro lugar para desenvolver serviços e produtos adequados, adaptáveis e acessíveis para os mercados emergentes.	Robustez; Peso leve; Soluções habilitadas para dispositivos móveis; <i>design</i> centrado no ser humano; simplificação; novos modelos de distribuição; adaptação; uso de recursos locais; tecnologia verde; acessibilidade.
Pawlowski (2013)	“A inovação frugal é sobre a criação de produtos altamente escaláveis que reduziram funcionalidades, reduzindo custos” (PAWLOWSKI, 2013, p. 527).	
Brem e Wolfram (2014)	Abordagem de gerenciamento derivado.	Sofisticação, sustentabilidade e orientação para o mercado emergente.
Zeschky, Winterhalter e Gassmann (2014)	“as inovações frugais não são soluções reestruturadas, mas produtos ou serviços desenvolvidos para aplicações muito específicas em ambientes com recursos limitados” (ZESCHKY, WINTERHALTER e GASSMANN, 2014, p.	Novidade técnica e inovação do mercado. Critérios: mesmo por menos, sob medida

	23).	para menos e novo por menos.
Prabhu e Gupta (2014)	“As inovações frugais em produtos são vitais nos países em desenvolvimento para alcançar clientes sensíveis aos preços que buscam produtos robustos a preços baixos” (PRABHU e GUPTA, 2014, p. 3309).	- Clientes sensíveis aos preços.
Radjou e Prabhu (2014)	Capacidade de fazer mais com menos criando mais valor comercial e social, minimizando o uso de recursos.	Princípios: envolver e reiterar, flexibilizar seus recursos, criar soluções sustentáveis, moldar o comportamento do cliente, co-criar valor com potenciais clientes e fazer amigos inovadores.
Tiwari e Herstatt (2014)	As inovações frugais podem ser caracterizadas como “[...] produtos novos ou significativamente melhorados (bens e serviços), processos ou métodos de marketing e organização que buscam minimizar o uso de recursos materiais e financeiros na cadeia de valor completa (desenvolvimento, fabricação, distribuição, consumo e eliminação) com o objetivo de reduzir significativamente o custo total de propriedade e / ou uso, cumprindo ou mesmo ultrapassando certos critérios pré-definidos de padrões de qualidade aceitáveis” (TIWARI e HERSTATT, 2014, p. 30).	- Minimizam uso de recursos materiais e financeiros.
Soni e Krishnan (2014)	“Cumprir o objetivo desejado com um meio econômico bom e suficiente” (SONI e KRISHNAN, 2014).	A inovação frugal pode ser interpretada como uma mentalidade ou um modo de vida, como um processo e como resultado na forma de produtos ou serviços.
Simula, Hossain e Halme (2015)	Inovação que atende às necessidades de clientes com baixo poder aquisitivo, tipicamente localizados em mercados emergentes de baixa renda.	Escassez de recursos; Simplificação; Práticas ambientalmente sustentáveis e enxutas.
Weyrauch e Herstatt (2016)	Inovação frugal caracterizada por três critérios (tanto em mercados emergentes como desenvolvidos).	Redução substancial de custos; Concentração em funcionalidades básicas - nível de desempenho otimizado.

Fonte: Koerich; Cancellier (2019)

Dado o conhecimento das diferentes visões deste conceito e na perspectiva de inovação a partir de ambientes limitados, sugere-se uma abordagem da cisterna enquanto tecnologia criada a partir do modelo de frugalidade, visto que “as abordagens frugais para a inovação foram identificadas principalmente em ambientes com recursos limitados, países emergentes e em desenvolvimento e contextos da base da pirâmide, onde o ecossistema desempenha um papel crucial.” (KOERICH; CANCELLIER, 2019)

Há uma estreita ligação entre Inovação Frugal e as cisternas, enquanto tecnologias sociais, uma vez que possuem elementos que se interligam. A Tecnologia social é um composto de ações, produtos, técnicas e metodologias renovadoras que são desenvolvidas a partir da participação da população tendo sido observadas as suas necessidades e interação no processo. Em suma, buscam soluções para que seja dada a inclusão social, bem como atingido melhores níveis de qualidade de vida.

A cisterna de placas busca promover a melhoria da qualidade de vida das populações rurais e o desenvolvimento local, além de estar ambientado ao meio sustentável por meio da valorização dos recursos próprios com degradação mínima, busca uma gestão participativa. É uma tecnologia adaptada as condições locais com vista a uso de recursos mínimos e redução de custos, aumento da qualidade de vida, e reaproveitamento de recursos naturais.

As inovações frugais podem contribuir para o desenvolvimento sustentável, proporcionando às comunidades em desenvolvimento maior capacidade de comprar produtos que atendam às suas necessidades, reduzindo o uso de recursos naturais e criando crescimento econômico inclusivo, por meio do envolvimento das comunidades locais na cadeia de valor. (KOERICH; CANCELLIER, 2019, p. 1087)

Percebe-se um cenário de coexistência de conceitos entre a perspectiva frugal e da tecnologia social, haja vista a unidade no desenvolvimento de ferramentas apropriadas que valorizam a compreensão e participação pessoal e a qualidade na possibilidade de acesso a bens e serviços; em aditivo, percebe-se a integração na otimização com o meio ambiente, redução de custos e padrões exacerbados de consumo, além de vislumbrar o desenvolvimento econômico local.

Ambos se envolvem na concepção de soluções desenvolvidas para os segmentos de baixa renda, ainda que possa ser empregado em qualquer nível econômico, com vistas a vantagem econômica no uso de determinado produto ou serviço. É crucial o desenvolvimento das experiências do conhecimento empírico ao lado do conhecimento científico adquirido e compartilhado nos distintos personagens que compõem a sociedade.

5.3.2 Construção do Conceito de Tecnologias Sociais Hídricas

As Tecnologias Sociais Hídricas (TSHs) compõem o escopo da Tecnologia Social, aqui já vista como um produto, método, processo ou ainda uma técnica, criado para solucionar algum tipo de problema social naturalmente surgida do meio popular e que seja simples, tanto em relação ao custo quanto na aplicabilidade. As TSHs apresentam-se como contrapartida as “velhas” políticas de combate às secas no território do sertão semiárido incorporando tecnologias voltadas para a questão hídrica, tem como principal objetivo melhorar a forma de captação de água, assim como seu armazenamento e uso sustentável.

O conceito de TSH pode ser entendido como um conjunto de técnicas e procedimentos, que associados às formas de organização comunitárias, buscam soluções para os problemas locais relacionados a escassez hídrica, sobretudo no que diz respeito ao armazenamento e uso sustentável. Como exemplo, tem-se as pequenas estruturas hídricas: as cisternas, barragens subterrâneas, tanques pedra e poços; estes, além de um baixo custo financeiro, promovem o desenvolvimento familiar através de atividades econômicas produtivas, considerando as especificidades ambientais locais.

As Tecnologias Sociais Hídricas (TSHs) não são recentes, tendo surgido há séculos com o objetivo de captação de água de chuva, sendo utilizada por diversas civilizações e para diversos fins, como afirma Gnadlinger (2006, p.103): “a coleta de água de chuva é uma técnica popular em muitas partes do mundo, especialmente em regiões áridas e semiáridas.”

Este mesmo autor ratifica que captar água da chuva é uma prática antiga e que “a coleta de água de chuva foi inventada independentemente em diversas partes do mundo e em diferentes continentes há milhares de anos” (GNADLINGER, 2006, p.103).

Conveniu-se chamá-las de Tecnologias Sociais Hídricas por ser uma tecnologia relacionada a água. Oliveira (2013) assim considera as TSHs como:

um conjunto de técnicas, relacionadas à captação, armazenamento e manejo das águas da chuva, apropriadas pela população a partir de uma metodologia participativa, baseada nos próprios saberes locais e construídas a partir de um processo democrático tendo como finalidade a transformação social. (OLIVEIRA, 2013, p. 38).

Aparentemente, as TSHs mostram-se como novidade, quer seja pela pouca difusão, quer seja pela pouca visibilidade na mídia, no entanto são técnicas já utilizadas há séculos em outras partes do mundo. Assim como a maioria das tecnologias, as TSHs têm passado por melhorias e adaptações conforme são implementadas nos diversos semiáridos do planeta. Estas melhorias configuram-se em uma mudança de paradigma que o semiárido vive nesse momento onde a utilização de técnicas adaptadas as potencialidades locais permitem uma gestão com expectativa de qualidade de vida superior as tradicionais políticas de combate à seca (GNADLINGER, 2006).

No Quadro 5, têm-se as principais TSHs utilizadas no Semiárido Brasileiro replicadas em estudos e acompanhadas por instituições. Nesta pesquisa, faremos uso das que estão em destaque por serem as tecnologias executadas na área de recorte espacial desta pesquisa.

Quadro 5 – Tecnologias Sociais Hídricas mais utilizadas no Semiárido Brasileiro

a) Açude ou Barragem (*)
b) Barragem Subterrânea
c) Barreiro (*)
d) Barreiro de Trincheira
e) Bomba d'Água Popular (*)
f) Cacimba (*)
g) Cisterna de Consumo – 16 Mil Litros (*)
h) Cisterna de Produção – 52 Mil Litros (*)
i) Desvio Automático
j) Poço Artesiano (*)
k) Tanque de Pedra (*)

(*) tecnologias utilizadas para análise nesta pesquisa pela sua execução e manutenção na área de recorte desta pesquisa.

5.4 TSH MAIS UTILIZADAS NO SEMIÁRIDO ALAGOANO

a) Açude ou Barragem

Um açude, também chamado de barragem, é uma represa construída, a partir de uma barreira artificial, em cursos de água para reter o líquido que segue para a bacia hidrográfica. Pode ser de porte pequeno ou grande, a depender da vazão do curso d'água.

Esta é uma forma de manejo de água muito utilizada por pequenos produtores com o objetivo de dessedentar os animais. É uma estratégia de armazenamento de águas superficiais, no entanto há perdas, no nível da água em decorrência das elevadas temperaturas devido ao processo de evaporação.

Figura 1: Barragem do Capiazinho - Ouro Branco/AL



Fonte: Acervo do autor, pesquisa de campo 2021.

b) Barragem Subterrânea

A barragem subterrânea é uma TSH que, diferente da barragem tradicional, é a construção de uma divisão impermeável que se consiste na interceptação do fluxo de água do leito de riachos, córregos ou rios de forma subterrânea, ou seja, o barramento é direcionado para o fluxo de água que há sob a terra, armazenando a água no interior do solo e, desta forma, deixando-o mais úmido e propício à plantação.

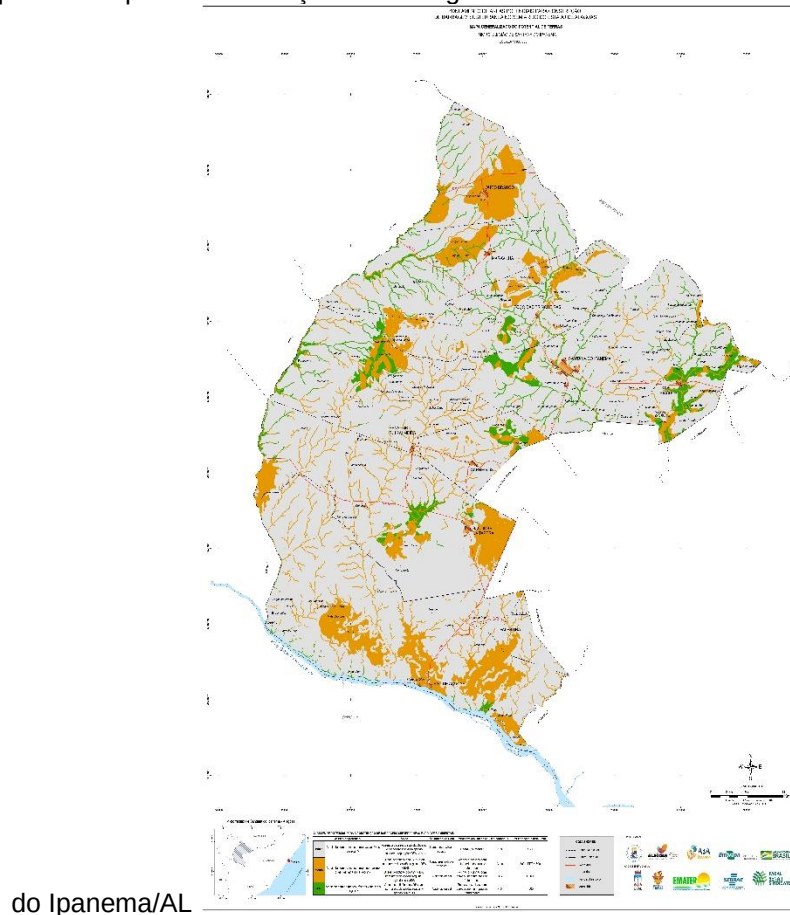
Em linhas gerais, esta tecnologia é construída utilizando-se do barramento feito da argila, alvenaria, concreto ou lona plástica; de um sangradouro de alvenaria, que tem o objetivo de eliminar o excesso da água em tempos de precipitação; de um poço para abastecer caixa d'água; e por último, de uma caixa d'água que é utilizada no processo de irrigação do solo onde são plantados diversos tipos de espécies vegetais, bem como o abastecimento da casa.

A barragem subterrânea é uma das propostas de tecnologia social hídrica para o aproveitamento da água da chuva e uso de forma mais sustentável reaproveitando ao máximo a pouca precipitação devido a irregularidade das chuvas na região semiárida.

As barragens subterrâneas permitem o acúmulo de água com menos perda por evapotranspiração e melhoria do nível do lençol freático na área em que é barrada o que permite o favorecimento de produção de alimentos, hortaliças, forragens melhorando as possibilidades de abastecimento da casa (SILVA; SAMPAIO, 2014).

No mapa 8, é possível verificar as áreas potenciais para a construção desta TSH e que há potencialidade na Microrregião de Santana do Ipanema, cujo município de Ouro Branco/AL está englobado, embora não exista, até o momento desta pesquisa, nenhuma construída no município.

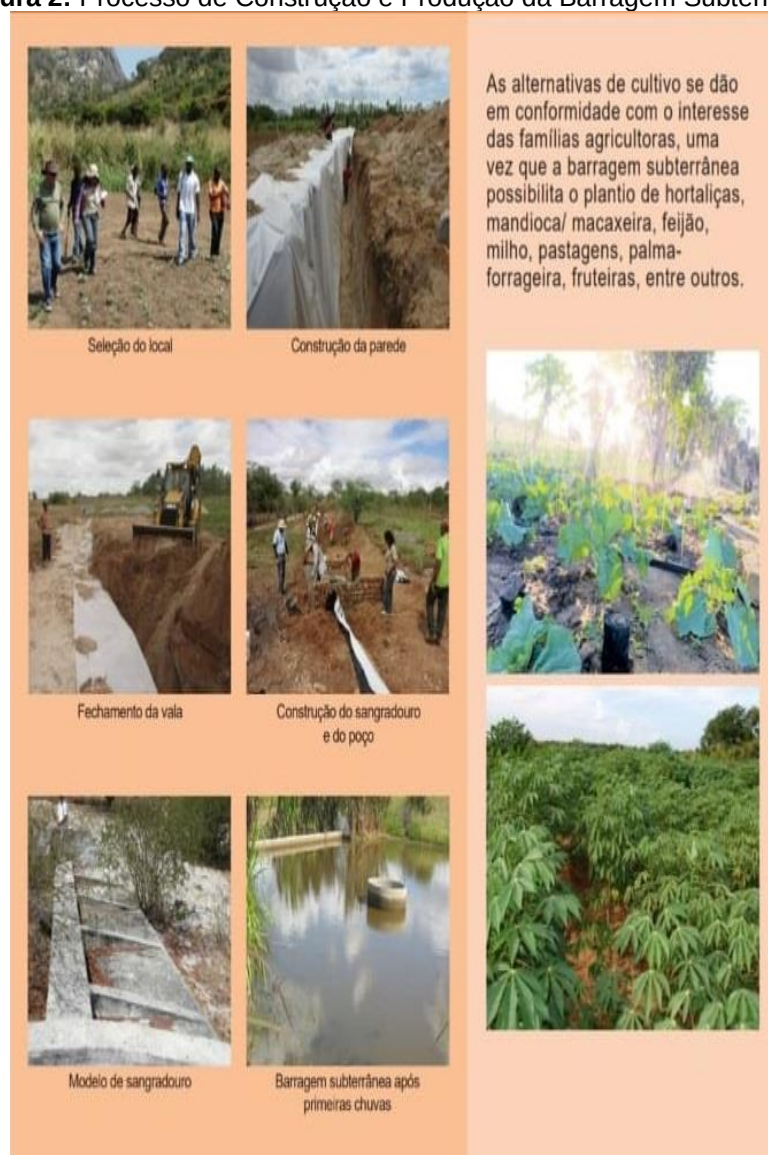
Mapa 8: Áreas potenciais para a construção de barragens subterrâneas na Microrregião de Santana



Fonte: EMBRAPA SOLOS (2020)

Na Figura 2 há uma descrição do processo de construção e produção da barragem subterrânea, produzido pelo SENAR (2021), apontado como alternativa de baixo custo e com significativo impacto positivo na produção agrícola, em especial voltado para a agricultura familiar no semiárido.

Figura 2: Processo de Construção e Produção da Barragem Subterrânea



Fonte: SENAR – AL.

Disponível em: <https://www.senar-al.org.br/wp-content/uploads/2021/04/Folder-Barragem-subterranea-2021.pdf>

c) Barreiro

Os barreiros são construídos artificialmente com o intuito de acumular a água que precipita no solo. Diferente das barragens subterrâneas, não segue como uma TSH que faz o barramento de um fluxo na bacia hidrográfica, mas, em geral, são reservatórios rasos, pequenos, sem área de captação (além da chuva) e localizam-se próximos a casa, uma árvore ou ponto de uso coletivo.

É uma TSH totalmente exposta à ação do clima e, por esta razão, tem alta taxa de evaporação, além de sofrer contaminação pelos sedimentos em suspensão, justamente por não ter área de renova de água. Assim, a água é utilizada para a

dessedentação animal, produção de alimentos, e, em último caso por apresentar água barrenta, banho de pessoas e uso doméstico.

É uma TSH que se constitui em pequenas represas de água da chuva proveniente do escoamento superficial que apresenta água com coloração amarronzada em virtude da presença de sedimentos em suspensão, o torna a água imprópria para o consumo humano (PORTO et al., 2016).

Figura 3: Barreiro – Trapiche, Ouro Branco/AL



Fonte: Acervo do autor, pesquisa de campo 2021.

d) Barreiro de Trincheira

O barreiro-trincheira é um TSH utilizada para o armazenamento de água da chuva a fim de dessedentar os animais, e produzir alimentos. Em sua estrutura, é um tanque longo, estreito e fundo escavado no subsolo. Em suma, os reservatórios primam sempre por aumentar as paredes verticais estreitas e profundos, uma vez que, quanto maior a profundidade e menor a superfície (área exposta ao sol) do reservatório, mais tempo durará a água captada da chuva.

Trata-se de uma tecnologia social de baixo custo, simples de ser construída, sendo melhor que o barreiro convencional pela menor evaporação.

Figura 4: Barreiro de Trincheira



Fonte: FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL, 2021.

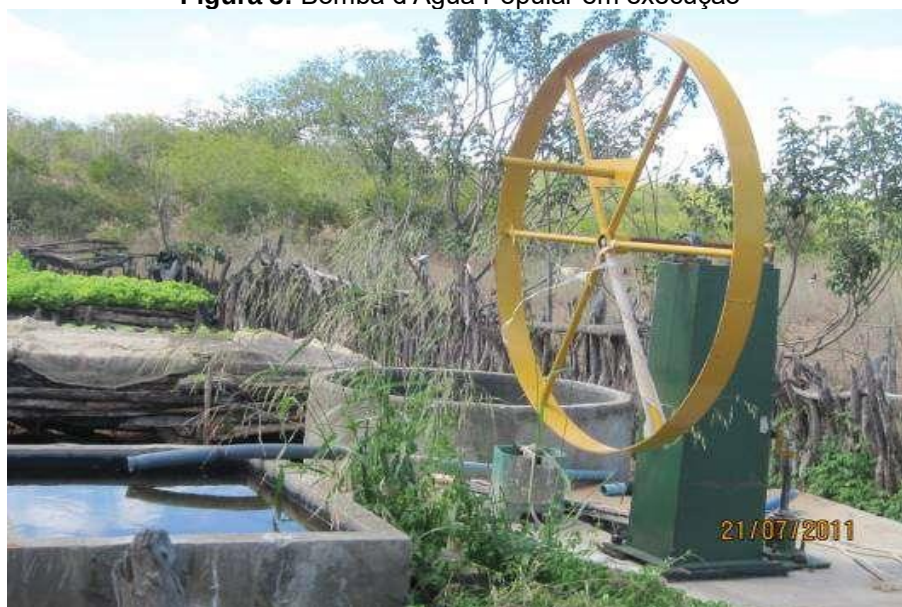
Disponível em: <https://www.fbb.org.br/pt-br/ra/tag/barreiro%20trincheira>

e) Bomba d'Água Popular (BAP)

É uma tecnologia, manual ou automatizada, utilizada para bombear água, com maior facilidade e pouca força física, de poços tubulares com profundidade de até 100 m. Ela é comum para aproveitar a água do subsolo que, posteriormente, é usada pelas famílias na produção de alimentos e dessedentação de animais.

A bomba funciona com a ajuda de uma grande roda volante que, quando girada, puxa uma quantidade considerável de água com pouco esforço físico. Essa água pode ser utilizada na produção de alimentos e para dar de beber aos animais. É uma TSH por ser resultado da participação de agentes interessados em baratear os custos de produção e execução, bem como para melhorar a qualidade de vida dos usuários.

Figura 5: Bomba d'Água Popular em execução



Fonte: IRPAA, 2021.

Disponível em: <https://irpaa.org/galeria/5>

f) Cacimba

A cacimba é uma TSH carregada de histórias dos habitantes mais antigos de determinada região. É fruto de conhecimento passado de geração em geração através de observação feita nas áreas que permaneciam verdes mesmo durante períodos de estiagem quando secavam barreiros e barragens.

É uma estrutura utilizada para captar água do solo, tanto de aluviões em leito dos rios intermitentes, como de áreas de acúmulo de água. Sendo então, uma estrutura que pode ou não, ter uma parte de tijolos (a parte da 'boca' da cacimba) serviu de dessedentação humana e reduto de muitas histórias contadas por sobreviventes aos duros períodos secos no semiárido brasileiro.

Na figura 6 abaixo, vê-se uma cacimba ativa que, segundo relatos, matou a sede durante muito tempo das pessoas nos períodos secos da região.

Figura 6: Cacimba. Frade, Ouro Branco/AL.



Fonte: Acervo do autor, pesquisa de campo 2021.

g) Cisternas (P1MC e P1+2)

Há dois tipos de cisternas: as de consumo e de produção. Elas diferenciam-se pelo seu objetivo e pelo programa financiado. As cisternas de consumo são direcionadas pelo P1MC as famílias do semiárido que ainda não possuem nenhuma cisterna; as cisternas de produção são direcionadas pelo P1+2 as famílias que já possuem uma cisterna de consumo com o objetivo de possibilitar renda extra por meio da produção de hortaliças, bem como criação de pequenos animais.

g.1 - Cisterna de Consumo – 16 Mil Litros

É uma TSH de captação e armazenamento de água das chuvas, captada dos telhados das casas através do uso de calhas e semienterrada no solo. Existem diversas formas de construção, como a construída com placas pré-moldadas e instalada próxima a casa. A mais comum em uso é a cisterna cilíndrica e com capacidade para armazenar até 16 mil litros de água usadas para o consumo humano, desde que resguardada na defesa e tomada de determinados cuidados para evitar contaminação.

Trata-se de uma tecnologia barata e de fácil reaplicação, podendo, inclusive, ser usada para diversos usos (e não somente o consumo humano), sobretudo se a família possui mais de um exemplar.

Em sua estrutura, esta TSH é construída com o piso e a parede interna rebocados e cobertos com nata de cimento forte e uma pintura branca, com o intuito de reduzir a temperatura da água. Dividida em três partes: área de captação (telhado da casa), calha (encanamento que conduz a água até o tanque) e tanque de armazenamento de água. Como dito, no que tange a estrutura, a cisterna é uma TSH dividida em três partes: área de captação, calha e tanque de armazenamento de água.

Figura 7: Cisterna de Consumo (16 Mil Litros) do P1MC. Betel, Ouro Branco/AL.



Fonte: Acervo do autor, pesquisa de campo 2021.

g.2 - Cisterna Calçadão

A cisterna calçadão é uma TSH utilizada para captar água da chuva a partir de um calçadão de cimento (em média de 200 m², construído sobre o solo). É um espaço demarcado por um meio fio, e situado acima da cisterna, acentuada por uma pequena declividade que conduz a água até a cisterna. Em épocas sem chuva, o calçadão pode ser utilizado para secagem de grãos ou, ainda, para moagem de alguns vegetais usados na forrageira, que serve de alimento para os animais.

Fruto do P1+2, a água armazenada na cisterna é utilizada na produção de hortas, plantas medicinais, pomares, pequenos animais, jardins, entre outros, além do uso doméstico.

Essa tecnologia aumenta a capacidade de produção de alimentos diversificados para consumo da família (além de abrir margem a possibilidade de comercialização) por meio de plantas medicinais e hortaliças, além da criação de pequenos animais. Brandão e Albuquerque (2017) ressaltam a cisterna calçadão como uma TSH vantajosa por apresentar um custo baixo tendo em vista as possibilidades de sua aplicação para uma família agricultora e a consideram como uma tecnologia de alto potencial para aumento na qualidade de vida dos beneficiários.

Figura 8: Cisterna Calçadão (52 Mil Litros) do P1+2. Joaquim Gomes, Ouro Branco/AL.



Fonte: Acervo do autor, pesquisa de campo 2021.

g.3 - Cisterna de enxurrada

A cisterna de enxurrada é uma TSH que faz parte do mesmo processo de construção e conceito utilizado na cisterna de consumo, mas tem um volume maior (52 mil litros de água). Uma outra diferença é que a parte que fica descoberta é menor, ou seja, apenas a cobertura de forma cônica fica acima da superfície. Uma outra característica que difere é que a captação de água é feita no terreno por meio da força da gravidade, e não em telhados.

O uso desta forma de captação da água traz consigo diversos entulhos e necessita da construção de dois a três decantadores a fim de evitar acúmulo de sujeira no fundo da cisterna e, conseqüentemente, permitir uma qualidade melhor na água que é usada para produção e consumo.

Em um estudo feito por Virgens et al. (2013), constatou-se que as cisternas de enxurrada cooperam como uma opção para a agricultura familiar ao verificar um aumento na diversificação de produtos cultivados após a implantação da cisterna enxurrada na propriedade em relação ao que era produzido anteriormente.

Figura 9: Cisterna de Enxurrada (52 Mil Litros) do P1+2. Várzea do Marinho, Ouro Branco/AL.



Fonte: Acervo do autor, pesquisa de campo 2021.

g.4 - Cisterna Escolar

A cisterna escolar é uma TSH que integra um conjunto de ações governamentais com vistas a melhoria no abastecimento hídrico nas comunidades carentes onde há deficiência no abastecimento de água para os alunos e demais profissionais de educação de escolas localizadas na zona rural.

É feita a instalação de uma cisterna de placas de 52 mil litros em consórcio com uma formação para a gestão da água e práticas de convivência comunitária fortalecendo a comunidade com estratégias de convivência.

Figura 10: Cisterna Escolar (52 Mil Litros) do P1+2. Frade, Ouro Branco/AL.



Fonte: Acervo do autor, pesquisa de campo 2021.

h) Desvio automático

O desvio automático é uma tecnologia barata que ajuda na manutenção da água que entra nas cisternas, garantindo uma maior potabilidade do líquido armazenado através do desvio das primeiras águas das chuvas que entram nas cisternas.

É uma tecnologia complementar a outra TSH, a cisterna, e acoplada a cisterna faz a captação da água da chuva ao mesmo tempo em que desvia as impurezas acumuladas no telhado evitando a entrada na cisterna. É de fácil replicação dada sua feitura simples, baseada em cano PVC e instalada na calha do telhado logo antes da entrada da água na cisterna.

Figura 11: Desvio automático instalado na calha.



Fonte: GUALDANI et al. (2015).

i) Poço Artesiano

O poço artesiano é uma tecnologia antiga fruto de diversos conhecimentos relacionados a captação de águas subterrâneas pela perfuração de grandes rochas. Em suma, é feito uma perfuração profunda por meio de máquinas que atingem o lençol freático e, por meio de um sistema de bombeamento, disponibiliza água para o usuário.

Geralmente o poço pertence a uma associação ou é custeado pelo governo para uso comunitário, sob gestão do bem de forma democrática, com a finalidade de dessedentar os animais e irrigação.

Na figura 12, tem-se um poço artesiano perfurado pelo CPRM - Serviço Geológico do Brasil e mantido pelo governo municipal.

Figura 12: Poço Artesiano. Assentamento Boa Esperança (Legião), Ouro Branco/AL.



Fonte: Acervo do autor, pesquisa de campo 2021.

O solo da região, é propício a águas impróprias, *in natura*, para o consumo por conta da alta concentração de sais; segundo relatório da CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 88,90% das águas subterrâneas do município são salgadas ou salobras o que torna necessária a instalação de estações de dessalinização a fim de melhorar a oferta hídrica do município. No momento, apenas 16% dos poços estão funcionando com dessalinizadores; o restante dos poços está desativado, uma vez que não há gerência que permita o funcionamento encontrando na falta de manutenção da bomba o principal problema. (CPRM, 2005)

Nas figuras 13, 14 e 15, vê-se em funcionamento uma estação de dessalinização completa (com o dessalinizador, estação de rejeitos e produção de hortaliças) e ativa funcionando como ponto de abastecimento e coleta de água para dessedentação animal, uso doméstico e produção de hortaliças.

Figura 13: Estação de Dessalinização de Poço Artesiano. Brasilinha, Ouro Branco/AL.



Fonte: Acervo do autor, pesquisa de campo 2021.

Estação de rejeito altamente salino e de poder poluente elevado gerado pelo processo de dessalinização:

Figura 14: Estação de Rejeito do Poço Artesiano. Brasilinha, Ouro Branco/AL.



Fonte: Acervo do autor, pesquisa de campo 2021.

Produção de hortaliças alimentado por água de estação de dessalinização:

Figura 15: Produção de hortaliças Alimentado pelo Poço Artesiano. Várzea do Marinho, Ouro Branco/AL.



Fonte: Acervo do autor, pesquisa de campo 2021.

j) Tanque de Pedra

O tanque de pedra se constitui numa estrutura natural localizadas em pedreiras de rocha com embasamento granítico (lajeiros ou lajedos) e, a partir do aproveitamento do espaço natural no cristalino é construído, forçando a rocha e sobre a rocha, paredes de retenção para acumular a água. Em maioria, seu uso é para os animais, uso doméstico ou ainda irrigação.

É uma técnica de retenção de água simples e propícia a evaporação podendo também ser chamada de laje ou caldeirão. Na figura 16, pode-se verificar um tanque de pedra utilizado como forma de armazenamento de água.

Figura 16: Tanque de pedra. Frade, Ouro Branco/AL.



Fonte: Acervo do autor, pesquisa de campo 2021.

5.4.1 O P1MC e o P1+2 como as Principais Tecnologias Sociais Hídricas

A tecnologia empregada não se restringe às cisternas, envolvendo estratégias de convivência que devem atuar no desenvolvimento de alternativas para a satisfação de necessidades básicas para a vida com conforto e dignidade. Nesta concepção, se faz necessário, entre outras políticas, assessorias técnicas que compreendam a realidade na qual se inserem as famílias agricultoras do semiárido.

Uma das saídas encontradas pelo poder público e pela sociedade civil para se assegurar a permanência digna do homem na região foi a captação e armazenamento de água da chuva em cisternas de placas, alvo desta pesquisa. Para tal, fazendo uso de técnicas que permitam satisfazer as necessidades da população aproveitando os recursos disponíveis.

O armazenamento de água da chuva em reservatórios é um procedimento de origem milenar que chegou ao Semiárido brasileiro por volta do ano 1800 (CONTI; SCHROEDER, 2013). Foi por iniciativa de alguns agricultores familiares que deu-se as construções das primeiras cisternas que aos poucos foram sendo aperfeiçoadas até o ponto em que tornou-se o modelo que tem-se hoje.

As cisternas se firmaram como reservatórios úteis à sobrevivência do homem do campo, uma vez que as políticas públicas estatais não abrangiam às necessidades dos agricultores familiares. Pelo contrário, a intervenção estatal sobre as políticas hídricas no Semiárido estiveram voltadas para a manutenção dos grandes latifúndios. Dessa forma, a construção das

primeiras cisternas foi realizada de maneira desorganizada e localizada, por iniciativa de alguns agricultores familiares e sob a interferência de organizações políticas de base. As primeiras experiências foram registradas no Estado de Sergipe há mais de 40 anos. Por iniciativa dos fóruns regionais, foi possível a organização das primeiras parcerias para a construção de cisternas que envolveram financiadores internacionais, como o Comitê Internacional de Oxford de Combate à Fome (Oxfam) e uma ONG Inglesa chamada Actionaid, além da participação de entidades locais que contemplaram o Estado da Bahia, em 1992. (CONTI; SCHROEDER, 2013, p.210)

A História do P1MC e do estabelecimento das cisternas enquanto política de sucessor tem início sob os efeitos da seca de 1997 e 1998 e por ocasião da realização da III Conferência das Partes de Combate à Desertificação e a Seca (COP III), que ocorreu em Recife - PE, em 1999, foi organizado um Fórum Paralelo da Sociedade Civil englobando as entidades organizadas nos fóruns regionais e outras que passaram a se organizar desde então, o que culminou na fundação da Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA), (ASA, 2010).

Junto à fundação da ASA surgiu um plano de execução para a aplicação da metodologia de construção de cisternas sob a fase demonstrativa inaugurada a partir de um convênio firmado com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), entre 2000 e 2002 quando fora criado um grupo de trabalho chamado GT Cisternas, com a participação de várias entidades regionais ligadas à ASA. Logo, o GT Cisternas ficou responsável pela elaboração das bases metodológicas para a implantação do P1MC, pelas mobilizações das famílias, pela organização regional dos fóruns e pela execução de 500 cisternas. Quando terminada essa fase, um outro convênio foi firmado com a Agência Nacional das Águas (ANA) para a construção de 12.500 cisternas já em 2002. (BRASIL, 2006)

A partir de então, foi articulado nacionalmente um projeto político comum para o Semiárido, que foi a grande força no momento para a criação do P1MC como um programa político que passou a envolver de forma mais intensa a parceria da sociedade civil com o Estado (ASA, 2010).

Trata-se de um programa organizado em suas bases de acordo com uma visão de integralizar as famílias, envolvendo-as no processo de construção da sua própria cisterna. A esse respeito, Souza (2011) afirma que:

A metodologia da ASA aplicada ao P1MC obedece a uma ordem, sendo primeiro o processo de mobilização, segundo capacitação de pedreiros e das famílias da comunidade e depois a construção das cisternas. [...]Essas políticas públicas são capazes de melhorar/eleva a qualidade de vida do

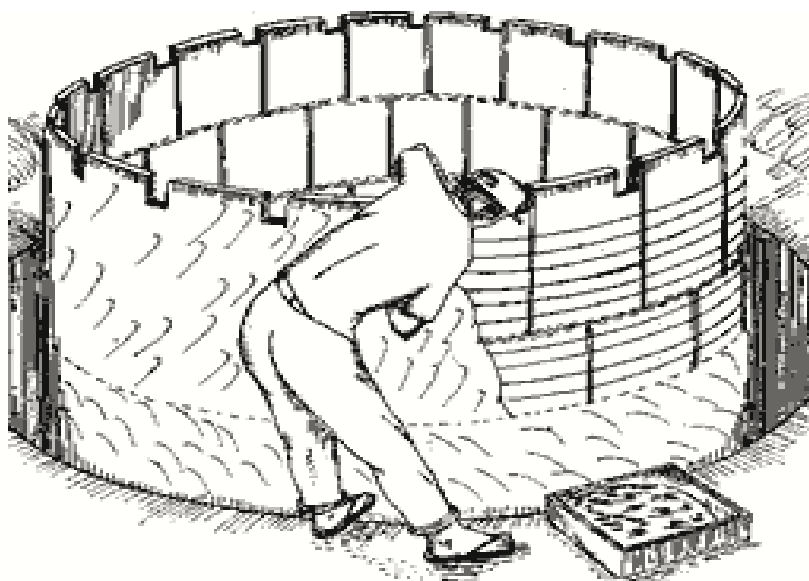
sertanejo e possibilita a elevação da sua autoestima, preservação de suas tradições e costumes resultando em uma sobrevivência mais digna. (SOUZA, 2011, p. 55)

A tecnologia da cisterna proposta pelo P1MC, propõe a construção de cisternas de placas, cada uma com a capacidade para armazenar 16.000 litros de água que seria utilizada pelas famílias da zona rural no período de estiagem para suprir as necessidades humanas básicas, como beber, cozinhar e escovar os dentes.

Há diversos tipos de modelo de cisternas, no entanto a mais comum aplicada em todo o Nordeste é a de placas de cimento. Trata-se de uma cisterna que fica enterrada no chão e apenas um terço fica exposta.

Ela consiste em placas de concreto sendo obtidas por simples moldes de madeira com a mistura de cimento e areia com tamanho de 50 por 60 cm e com 3 cm de espessura curvadas para permitir construção cilíndrica. Envolto a na parede (figura 16) é colocado um arame de aço galvanizado (N^o 12 ou 2,77 mm) é enrolado no lado externo da parede e essa é rebocada (GNADLINGER, 1997). O telhado da cisterna deve ser cônico e raso sendo feito pelo mesmo material da parede e apoiados em caibros de concreto rebocado pelo acabamento.

Figura 17: Armação da parede e reboco externo de cisterna de placa



Fonte: Gnadlinger (1997)

Nesse tipo de cisterna, o sistema de captação de água da chuva é abastecido com a água que escorre do telhado da casa. As calhas e bicas para captar a água do

telhado podem ser de canos de PVC cortados no meio, folhas de zinco ou até latas de óleo ou, ainda, madeira (GNADLINGER, 1997).

Somado a estas tecnologias sociais, a política de armazenamento da água por meio de cisternas de placa proposta pelo Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) surge como o ‘carro chefe’ de uma política de democratização da água, capaz de garantir seu abastecimento com qualidade¹⁹ o ano todo para as necessidades básicas de uma família média. (MORAIS; PAIVA; SOUSA, 2017; LUNA, 2011) Esse programa é destinado para as famílias de baixa renda que fazem parte do cadastro único do governo federal e que contenham o Número de Identificação Social (NIS)²⁰.

As políticas públicas são ações e programas desenvolvidos pelo Estado para garantir o bem-estar da população a partir dos direitos conquistados. O governo encarrega-se de identificar os problemas evidenciados por observação e pesquisas realizadas por setores específicos, planeja e executa ações com o objetivo de atender e melhorar a qualidade de vida da população.

O P1MC é uma política pública que possui características que a diferencia das demais políticas porque, entre outros motivos, sua necessidade foi identificada pela sociedade civil e não por iniciativas governamentais. As políticas públicas, que são implantadas de maneira convencional, isto é, mediante iniciativas governamentais sem participação da sociedade civil, têm menos chance de sucesso justamente por não ser capaz de identificar as necessidades reais da comunidade e acaba por ter menos eficiência e maior probabilidade de mau uso de recursos financeiros.

Desde 2000, quando nasce o P1MC, o principal objetivo do Programa é melhorar a vida das famílias que vivem na Região Semiárida do Brasil, garantindo o acesso à água de qualidade. Ocorre a descentralização e democratização da água dando as famílias a capacidade de gerir a água, passando de dependentes a gestoras desse recurso precioso. Em vez de grandes açudes, as cisternas estocam um volume

¹⁹ Há diversos trabalhos, feitos tanto na perspectiva qualitativa quanto na perspectiva quantitativa, que objetivaram avaliar o impacto do uso das cisternas na qualidade de vida do sertanejo, à exemplo: tese de LUNA, C. F. (2011) que investigou o impacto do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) na saúde investigando a ocorrência de diarreia nas famílias no agreste pernambucano e pesquisa de Moraes, Paiva e Sousa (2017) que analisou o P1MC a partir dos indicadores de eficiência, eficácia e efetividade no Rio Grande do Norte.

²⁰ NIS significa Número de Identificação Social. É um número de cadastro atribuído pela Caixa Econômica Federal às pessoas que serão beneficiadas por algum projeto social e ainda não possuem cadastro no PIS (Programa de Integração Social). Na posse deste número (NIS) os interessados podem se candidatar aos diversos programas sociais do governo, como por exemplo, Bolsa Família, Garantia de Safra (destinado aos agricultores familiares), entre outros (CAIXA, 2019).

de água para uso de cada família dando-lhes a possibilidade de independência no uso.

No contexto do Semiárido Brasileiro, sobretudo nos últimos anos, desencadeou-se uma série de avanços no que concerne à participação da sociedade na intervenção das políticas públicas; cumulou-se em avanços para propagação das Tecnologias Sociais Hídricas, especialmente as de captação e armazenamento de água de chuva como uma tecnologia incorporada de forma mais presente nos programas federais, resultando em aumento da visibilidade externa e, conseqüentemente, aumento nas cobranças por parte da sociedade civil organizada em crítica às formas tradicionais que incitam combate invés de convivência nos territórios do Semiárido (BAPTISTA & CAMPOS, 2013).

Convém-se não endeusar a cisterna e colocá-la, por si só, como capaz de resolver todos os problemas do Nordeste, uma vez que, apenas o armazenamento de água não é suficiente para o estabelecimento de uma vida com qualidade, mas depende que esteja envolta nesta tecnologia mudanças no acesso a outros benefícios e reestruturação de como tratar as famílias no semiárido.

As cisternas são uma tecnologia, no entanto, não podem ser vistas apenas como um objeto presente nos quintais das casas de famílias residentes na zona rural do semiárido brasileiro, mas como parte essencial da construção de uma nova forma de ver o semiárido a partir de novos paradigmas²¹ nas formas de enxergar o sertão pela melhoria na qualidade de vida conquistada pela captação e armazenamento de água da chuva através de instituições sociais.

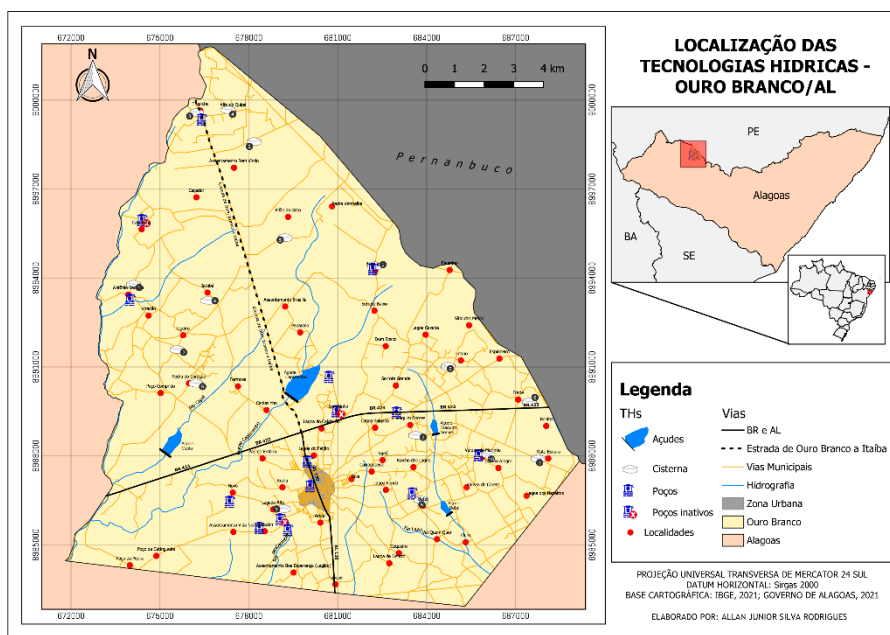
Há diversas tecnologias, mas nessa pesquisa é dado ênfase nas cisternas de consumo (com capacidade de 16 mil litros de água, destinada para o consumo humano) e nas cisternas de produção (com capacidade de 52 mil litros de água, destinadas à produção de alimentos e criação de pequenos animais).

²¹ Kuhn (1975 apud OLIVEIRA, 2013 p. 75). Considera o paradigma como um modelo ou padrão aceito que durante algum tempo, fornece problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência.

5.5 TSHS EM OURO BRANCO-AL

No mapa 9, é possível visualizar a localização dos corpos hídricos e das TSHs especificamente no Território do Município de Ouro Branco-AL. Verifica-se que, dentre as opções tecnológicas mencionadas, encontram-se implantadas: cisternas, açudes, poços artesianos e barragens menores. O destaque das cisternas consiste no fato de serem residenciais. Essa característica permite um alcance social que as demais possibilidades não conseguem atender.

Mapa 9: Localização das Tecnologias Sociais Hídricas – Ouro Branco AL



Fonte: dados de pesquisa, 2021

A agricultura desempenha um papel relevante na economia do semiárido brasileiro, na medida em que responde como atividade principal dos habitantes da zona rural visto que 86% dos entrevistados relataram que a principal atividade produtiva desenvolvida é a agricultura, corroborando assim com a afirmação de que na zona rural predominam as atividades agrícolas.

A segurança hídrica do município de Ouro Branco-AL é composta por cisternas, barragens, poços artesianos e carros-pipa que possibilitam o uso pela população para o abastecimento, dessedentação animal, irrigação, uso doméstico e usos do gênero.

A renda familiar rural depende das atividades desenvolvidas que podem ou não estar ligadas as funções externas à propriedade rural. A renda é um ponto importante para fixação do agricultor no semiárido, uma vez que permite a aquisição de gêneros

alimentícios não produzidos em casa e itens de consumo externo, minimizando assim a vulnerabilidade do agricultor frente às adversidades regionais, ao mesmo tempo que proporciona conforto.

Apesar da importância das atividades agropecuárias na formação dos itens que compõem a estrutura da renda da população no semiárido ourobranquense, é importante que sejam colocadas em evidência os programas de transferências de renda do governo federal (Previdência Social e Programa Bolsa Família), uma vez que ajudam na melhoria da alimentação, no investimento na educação, lazer, além de compras de bens de consumo para uso da família.

Os programas de transferência de renda do governo federal são um aditivo importante na melhoria que vêm pela renda mensal e auxiliam as famílias beneficiadas pelos programas. Dentro da temática das TSHs, as crianças representam um ponto basilar nas ações sociais, como nas cisternas que representa uma forma simples e barata no processo de gerência da água com boa qualidade e reduz as taxas de mortalidade infantil associadas a doenças transmitidas pela água (LUNA, 2011).

Em estudo publicado por Luna *et al.* (2011), os casos de doenças relacionadas à água mostraram-se seis vezes menos frequentes em moradores de domicílios com cisterna, tendo a cisterna proporcionado melhor qualidade de água e, conseqüentemente, melhores condições de saúde.

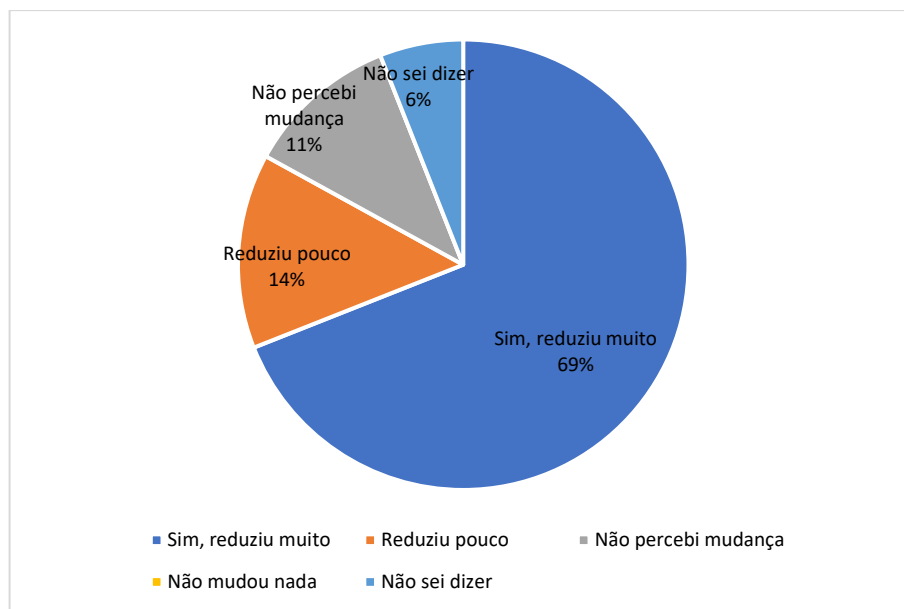
Nesta pesquisa, foi questionado ao entrevistado a percepção quanto a ocorrência de doenças e a qualidade da água. Questionou-se como se sentia em relação a qualidade da água e a resposta foi 57% **Totalmente Satisfeito** e 43% responderam que se sentem **Satisfeitos**; nenhum entrevistado respondeu **Insatisfeito, Totalmente Insatisfeito** ou **Não sei dizer**, que foram as opções colocadas à escolha. Nisto, pode-se inferir que as TSHs agradam a população permitindo melhorias nas condições de vida.

Em relação à pergunta Houve mudanças na redução de doenças? Foi registrado que 83% dos entrevistados notaram mudanças na incidência de casos de doenças relacionadas a água, como diarreia, sendo a cisterna apontada como a principal responsável ao armazenar água de qualidade para ser ingerida pela família. Em resposta, a senhora V.L.F, 32 anos, da Área II, afirmou que um dos principais benefícios foi **“saúde que antes era muita dor de barriga, só tomava banho uma vez por dia”** e após a cisterna essa não é mais uma realidade na família; em adendo, o senhor M.U.G, 38 anos, da Área I, afirmou que há mais **“saúde, disponibilidade**

de mais tempo para família, com as cisternas podemos plantar frutíferas e verduras de qualidade. Hoje as crianças não adoecem como antes”.

No gráfico 1 está representada a percepção quanto a redução de doenças diarreicas após a implementação de cisternas na comunidade.

Gráfico 1: Percepção Quanto a Redução de Doenças Diarreicas Após a Cisterna



Fonte: Pesquisa de Campo, 2021.

A tecnologia da cisterna de placa é a mais difundida no município, sendo observado que 93% dos entrevistados utiliza-a como forma predominante de armazenamento de água no domicílio, assim as cisternas podem ser vistas como uma importante tecnologia para amenizar as dificuldades por água.

Com base nas entrevistas, foi possível identificar que a maioria, 53%, usa a água das cisternas para outras atividades além de beber e cozinhar, o que acarreta na impossibilidade da cisterna manter o abastecimento durante todo o período seco, necessitando a utilização de outras fontes mesmo considerando o uso de água de açude/barreiro/barragem ou poço para dessedentação animal, uso doméstico e irrigação de hortaliças.

Verificou-se, ainda, que 47% das residências utilizam a água somente para beber e cozinhar, mas em apenas 30% destas, a água acumulada é suficiente para abastecer a família durante o ano todo, carecendo aqui uma discussão mais apurada quanto a necessidade de uma segunda cisterna. Quando este volume não é suficiente

para suprir a demanda no período, as famílias utilizam-se de outras fontes de abastecimento, como carros-pipa de abastecimento do governo ou custeio próprio.

Foi questionado sobre a percepção quanto à importância da construção das cisternas na comunidade e 86% responderam que a cisterna resolveu o problema de falta de água potável para beber e cozinhar, enquanto 14% dos entrevistados responderam que a cisterna auxilia no enfrentamento a estação seca, mas não é suficiente para o ano inteiro carecendo de outra cisterna para resolver a demanda de água da família durante todo o ano. A cerca desta questão, a senhora R.B.S. de 66 anos, Área IV, respondeu que foi **“o melhor benefício que o governo forneceu, tanto a primeira cisterna quanto a segunda cisterna”** e acrescentou que **“ficou mais fácil viver aqui porque hoje tem onde armazenar e antes não tinha e quando a água tá pouca a economia aumenta”** ressaltando o valor da cisterna na vida das famílias e a importância de economizar a água para não faltar em tempos de escassez.

Conforme dá-se os períodos chuvosos, o armazenamento de água deixa uma situação confortável frente à abundância de água, no entanto, durante os períodos de estiagem, a fartura dá lugar a economia e uso de acordo com o preconizado para a cisterna durar o período seco, que é beber e cozinhar.

No município de Ouro Branco-AL, antes da implantação das cisternas, a forma de acesso a água para consumo diário, inclusive beber, era, sobretudo, barreiros, cacimbas e barragens como afirma o senhor J.R.S., 60 anos, da Área I, **“A gente bebia água de barreiro e de cacimba, carregando água de jegue, nas costas e de todo jeito”** e acrescenta que, em relação a cisterna é **“Muito bom agora e trouxe melhoria pra gente. Quase todo mundo aqui [referindo-se as pessoas de sua idade na comunidade] saía a boca da noite e só chegava 12 horas da noite. A gente tinha que esperar encher as latas de todo mundo que tava na fila”**.

Este entrevistado refere-se a cacimba, que era uma estrutura utilizada para captar água do solo em áreas de acúmulo de água que havia ‘minação’²², ou seja, de onde surge água do subsolo; esta estrutura tinha/tem um ‘fio de água’ que é lento e gerava filas para as pessoas que pegavam água em baldes ou potes a fim de consumo próprio. Muitas histórias que envolvem cacimbas marcam a maioria dos adultos acima de duas décadas no semiárido, como relata o senhor M.S.S., 85 anos, da Área III,

²² ‘Minação’: é uma pequena nascente de água natural ou produzida pela ação antrópica que corresponde a uma manifestação de água contida em zona subterrânea (BRASIL, 2012).

quando fala ***“esperava a cacimba minar. Tinha fila pra pegar a água. As pessoas colocavam os baldes na fila e esperava. Eu esperava, às vezes, mais de seis horas pra pegar água pra beber”***.

Outra questão feita diz respeito sobre os benefícios gerados pela cisterna; nesta, os respondentes foram instigados a expressar qual o principal benefício observado, se houve, das TSHs, uma vez efetuada a implantação desta na família.

Optou-se por arrolar as respostas com um padrão de repetição identificados na fala dos entrevistados, obtendo-se os seguintes dados: qualidade da água, água com fácil acesso e economia.

Após análise e categorização das respostas, foi possível organizá-las em três grupos com teor equivalente e complementares. Foi altamente positiva a percepção dos entrevistados em relação as cisternas. Esse grupo de três respostas esteve presente entre todas as entrevistas analisadas, cumprindo-se o preceito de não interferir ou influenciar na resposta do pesquisado.

Através da aplicação do roteiro de entrevistas procurou-se abstrair o número maior e diverso de informações que pudessem transparecer o real sentimento de cada entrevistado em relação ao uso das TSHs pela família e assim possibilitar uma análise mais assertiva e próxima da realidade. Assim, foi solicitado que cada entrevistado listasse entre um e três, possíveis, benefícios advindos após o uso da cisterna pela família ou a inexistência de benfeitorias, assim sendo possível a observância de um padrão de repetição nessas respostas, conforme analisadas abaixo:

1. Na maioria das entrevistas foi expressado que entre os principais benefícios trazidos pela cisterna foi a melhora na qualidade da água a partir da instalação desta TSH, como evidenciado no discurso da senhora A.U.M., 32 anos, da Área III: ***“com a cisterna temos água de qualidade para beber”*** e o senhor I.C.D.S., 44 anos, da Área I, que acrescenta: ***“... com as cisternas houve algumas melhorias na qualidade da água e mais quantidade para beber”***.

Com a cisterna não há melhoria apenas na qualidade da água, mas na qualidade de vida que está atrelada ao acesso à água de qualidade. Assim como água potável e disponível ao consumo humano, a garantia desta para a família gera um outro benefício que foi amplamente apontado como precursor e uma das principais

melhorias procedente da implantação de tecnologias hídras no semiárido que é a água com fácil acesso, vantagem transformadora na vida do sertanejo.

Antes era necessária uma dedicação de tempo em buscar água em locais distantes que frequentemente obrigava o sacrifício da ida a escola pelas crianças, trabalho e até mesmo o lazer pela necessidade de coletar água em pontos estratégicos já nas primeiras horas do dia. Nas falas dos sujeitos da pesquisa, foi identificado um sentimento de tranquilidade em poder contar com água armazenada no terreiro de casa.

Isso corrobora com a afirmação do aumento na qualidade de vida propiciado pelas cisternas que, além de ser um instrumento de reter a água da chuva, serve de fonte de armazenamento quando a seca se prolonga e se faz necessário o abastecimento por carros-pipa, sejam por vias públicas ou particulares.

2. Entre as entrevistas coletadas, foram muitas respostas que enalteceram a cisterna como possibilidade de local para armazenamento de água, como dito pela senhora A.U.G., 35 anos, da Área IV: ***“Antes das cisternas as famílias não tinham como armazenar água. Quando terminava o período das chuvas, as famílias já não tinham água tendo que se deslocar para pegar água longe. Hoje não, após as chuvas as cisternas ficam cheias durante o ano todo ou até o próximo inverno”*** corroborado pelo comentário sobre o maior benefício da cisterna da senhora T.C.P., 63 anos, da Área I: ***“ajudou muito porque a gente não tinha onde guardar e agora tem.”*** Permite-se, já, a vista da cisterna como uma tecnologia contribuinte para o armazenamento de água e inibidora de doenças, promovendo mais qualidade de vida de forma simples e sustentável.

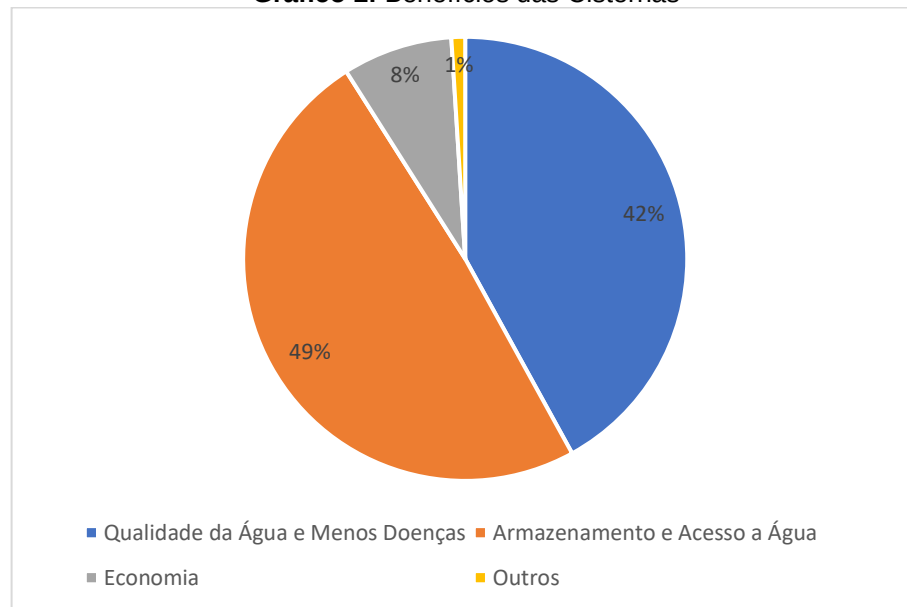
A possibilidade de armazenamento de água oferecida pela cisterna em tempos de escassez hídrica se sobressai entre as outras tecnologias em relação a taxas evapotranspiratórias que quase não existem e, conseqüentemente, admite água por mais tempo na família.

3. A terceira resposta mais frequente foi aumento na economia a partir da cisterna, uma vez que, segundo os entrevistados, a cisterna permite a

exclusão (ou diminuição) do gasto com compra de água já que a coleta e armazenamento é feita a partir do telhado da casa, a possibilidade de plantação de verduras e hortaliças com a água dos barreiros e cacimbas que antes era usada para beber e agora para produção o que, consequentemente, provoca redução de gastos com compra de itens que podem ser plantados em casa. Visivelmente feliz pela cisterna de enxurrada que tem, o senhor A.C.S., 31 anos, da Área II fala que ***“A cisterna me ajuda muito porque eu e minha mulher não precisamos mais comprar algumas verduras porque a gente planta aqui em casa aguando com a água da cisterna de enxurrada que a gente ganhamos do programa duas águas e até ajudo minha vizinha também e a gente já economiza”***. Esta visão sobre a cisterna é reiterada pela afirmação da senhora J.S.R., 56 anos, da Área IV: ***“Meu filho, essa cisterna que o governo deu ajuda muito porque eu mesma não sei o que é gastar com coentro, pimentão, pimenta, cebolinha, alface e tudo que é tipo de verdura. Eu mesma só compro as frutas que não dá aqui na nossa região”***.

Neste cenário, foi dado a opção de indicar entre uma e três respostas que identificasse o principal benefício da cisterna; o resultado foi significativo ao conferir 49% como a qualidade da água e menos doenças como o maior benefício e 42% indicando o armazenamento e acesso a água como benefício de maior relevância na vida da família. Note-se que, em soma, 91% apontam como principais benefícios das cisternas a melhoria da saúde pela qualidade da água e o acesso fácil pelo armazenamento como provento de maior expressão, como visto no Gráfico 2:

Gráfico 2: Benefícios das Cisternas



Fonte: Pesquisa de Campo, 2021.

É possível afirmar que as TSHs trazem revolução para o semiárido por provocar mudanças no cotidiano das famílias através do acesso à água captada pela chuva. Com efeito, a temática está longe de ser esgotada. A escassez hídrica está amenizada pelas cisternas, mas é necessário criar condições para outras formas de captação de água, que leve em conta a dimensão da sustentabilidade das atividades agrícolas locais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A convivência com o semiárido, sobretudo em zona rural, se diferencia da realidade de outras regiões brasileiras, pelas características edafoclimáticas, especificidades do bioma caatinga, aspectos socioeconômicas, cultura política e história.

A seca, por séculos tem sido a justificativa apresentada para as limitações de desenvolvimento da região semiárida, comparado ao que ocorre em outras regiões do país, por grande parte do poder público. Efetivamente, a seca é um aspecto cuja influência socioambiental não pode ser subestimada, contudo não deveria ser usada como subterfúgio para a formulação de projetos assistencialistas e clientelistas.

Existem possibilidades de ações que se devidamente priorizadas, podem mitigar de forma significativa os impactos socioambientais associados a este fenômeno natural. As ações relacionadas às condições impostas pela natureza devem ser formuladas no sentido da convivência, com estratégias tecnológicas construídas com base no conhecimento gerado localmente e de forma coletiva; e não do “combate”, como se a seca fosse um inimigo a ser vencido.

As Tecnologias Sociais Hídricas já implantadas no semiárido melhoraram substancialmente o acesso à água de qualidade pelas populações rurais, numa perspectiva de busca pelo desenvolvimento sustentável e pela busca por melhorias na qualidade de vida das famílias.

Nesta pesquisa, algumas TSHs foram apresentadas: açude, barragem subterrânea, barreiro, barreiro de trincheira, bomba d'água popular, cacimba, desvio automático, poço artesianos, tanque de pedra e os diversos tipos de cisternas, com ênfase as cisternas de placas.

Especificamente sobre estas últimas, o P1MC e na sequência, o P1+2 foram programas governamentais de grande importância para as famílias rurais do semiárido, pela transferência tecnológica que possibilitou a melhoria de vida das populações, nos aspectos de acesso à água potável, saúde, redução de esforço para obtenção de água, facilidade de armazenamento e aumento da consciência sobre as limitações e possibilidades no semiárido.

Especificamente, no município de Ouro Branco-AL, as TSHs verificadas são as cisternas residenciais, sobretudo as que foram construídas durante a vigência dos

programas P1MC e P2+C e também, a existência de açudes públicos e privados, poços artesianos e de algumas barragens menores nos corpos d'água.

Contudo, o uso ainda persistente de carros pipa e o pouco desenvolvimento da agricultura e pecuária locais, são indicadores socioambientais de que ainda existe muito o que fazer, para atingir a segurança hídrica em Ouro Branco. Além disso, foi relatado que é comum o uso da água armazenada nas cisternas para outros fins, além do doméstico. O uso de água de cisterna para irrigação de hortaliças ou dessedentação animal, inevitavelmente reduz consideravelmente o volume dos reservatórios que possuem água potável projetados de forma a atender suficientemente a uma família por um ano inteiro.

Logo, aponta-se a necessidade do desenvolvimento de pesquisas, que avancem no sentido de avaliar a viabilidade da implantação de outras TSHs voltadas para a produção agrícola e animal, com vistas a viabilizar projetos agropecuários, para além da subsistência em períodos de chuva, ou mesmo a ampliação das já existentes, como açudes e pequenos barragens. Outra possibilidade é a realização de um estudo de avaliação técnica sobre as águas subterrâneas e a viabilidade econômica dessa exploração.

Projetos de extensão universitária também podem ser feitos para o público da zona rural de Ouro Branco. Dentre as possibilidades, a realização de cursos sobre manutenção e limpeza de cisternas, reuso de água da cozinha ou de uso doméstico para fins de irrigação de quintais, além de outros cursos voltados para a geração de renda agrícola e não agrícola e a gestão de projetos associativos. Ainda é possível propor, o desenvolvimento de ações permanentes de educação ambiental, por exemplo, tendo como público alvo, crianças e jovens.

7 REFERÊNCIAS

- ABIKO, Alex Kenya. **Tecnologias apropriadas em construção civil**. In: Tecnologias e materiais alternativos de construção, 2003.
- ABREU, Y. V. de. OLIVEIRA, M. A. G. GUERRA, S. M. G. (Org). **Energia, Economia, Rotas Tecnológicas**. Málaga, Espanha: Eumed.Net, Universidad de Málaga, 2010.
- AB'SABER, A. N. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 13, n. 36, p. 7-59, ago. 1999.
- AB'SABER, A. N. Referências bibliográficas do Nordeste seco. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 13, n. 36, p. 115-143, agosto de 1999.
- AGUILAR, Maria José; ANDER-EGG, Ezequiel. **Avaliação de serviços e programas sociais**. Petrópolis, Rio de Janeiro, Vozes, 1994.
- ALVES, Zélia Mana Mendes Biasoli; SILVA, Maria Helena G. F. Dias da. **Análise qualitativa de dados de entrevista**: uma proposta. Paidéia (Ribeirão Preto), [S.L.], n. 2, p. 61-69, jul. 1992. FapUNIFESP.
- ARAÚJO, Tânia Bacelar. A Promoção do desenvolvimento das forças produtivas no Nordeste: da visão do GTDN aos desafios do presente. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 28, n.4, p. 451-468, out-dez. 1997.
- ARSKY, I. C. SANTANA, V. L. PEREIRA, C. M. Acesso à água no Semiárido: a água para o consumo humano. In: CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. (Orgs.). **Convivência com o semiárido brasileiro**: autonomia e protagonismo social. Brasília, DF. Editora IABS, 2013. p. 139-147.
- ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. Declaração do semiárido. Recife: 1999. Disponível em http://www.asabrasil.org.br/images/UserFiles/File/DECLARACAO_DO_SEMI-ARIDO.pdf. Acesso: 17 abr. 2016.
- _____. **ASA**. Sítio na Internet. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/semiarido>. Acesso em 05/01/2020.
- _____. **Construindo o Futuro e Cidadania no Semi-Árido**. Recife: 2010.
- BAPTISTA, N. Q. CAMPOS, C. H. A convivência com o Semiárido e suas potencialidades. In: CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. (Orgs.). **Convivência com o semiárido brasileiro**: autonomia e protagonismo social. Brasília, DF. Editora IABS, 2013. p. 51-58.
- BARBOSA, Antônio G. **Sociedade civil na construção de políticas de convivência com o semiárido**. Recife: ASA, 2010.
- BAUD, I. **Moving towards inclusive development?** Recent views on inequalities, frugal innovations, urban geo-technologies, gender and hybrid governance. The European Journal of Development Research, v. 28, n. 2, p. 119-129, 2016.

BAVA, S. C. Tecnologia social e desenvolvimento local. In: **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Fundação Banco do Brasil, 2004.

BONI, V. QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**. v. 2, n. 1, p. 68-80 jan.-jul./2005.

BRANDÃO, Maria Girlane Sousa Albuquerque; ALBUQUERQUE, José Cirlanio Sousa. **Quando o Semiárido Floresce: Apreciação da Relev. Socioeconômica do Programa Cisternas Calçadão em uma Comunidade do Município de Alcântaras, Ceará**. Rio de Janeiro: Enactus, 2017.

BRASIL Tribunal de Contas da União. **Relatório de avaliação de programa: Ação Construção de Cisternas para Armazenamento de Água – Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo, 2006. 129 p**

BRASIL. **Lei n. 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p.1.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Manual para execução do Programa Cisternas**. 2011. Disponível em: <http://mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar/acesso-a-agua-1/programa-cisternas> Acesso em: 14/12/2016.

BRASIL. **Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996**. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 16 out. 1996.

BRASIL. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 jun. 2013.

BRASIL. **Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 maio 2016.

BREM, A.; IVENS, B. S. **Do Frugal and Reverse Innovation Foster Sustainability? Introduction of a Conceptual Framework**. Journal of Technology Management for Growing Economies, v. 4, n. 2, p. 31-50, 2013.

BREM, A.; WOLFRAM, P. **Research and development from the bottom up- introduction of terminologies for new product development in emerging markets**. Journal of Innovation Entrepreneurship, v. 3, n. 1, p. 1-22, 2014.

BRITO, L. T. de L.; MOURA, M. S. B. de; GAMA, G. F. B. **Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2007.181 p

BRUNO, Edja Lopes Rocha; LIMA, Jose Rodolfo Tenório; ARAÚJO, Anderson Henrique dos Santos. Convivência com o Semiárido: uma análise sobre os projetos desenvolvidos pela associação programa um milhão de cisternas. **Revista Economia Política do Desenvolvimento**, [S.L.], v. 10, n. 23, p. 59-84, 6 abr. 2020. Universidade Federal de Alagoas. <http://dx.doi.org/10.28998/repd.v10i23.6446>.

CAETANO, F. A. O. **Desertificação no nordeste brasileiro**: o caso do semiárido cearense. Fortaleza: Novas edições acadêmicas, 2017.

CAIXA. **Cadastro NIS**. 2019. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/cadastros/nis/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 13 jul. 2020.

CÁRITAS BRASILEIRA. **Série Cáritas: Somos Solidariedade, Somos Cáritas**. Disponível em: http://caritas.org.br/wp-content/files_mf/1383069693somoscaritas_cd.pdf. Acesso em: 13 abril 2020.

CÁRITAS BRASILEIRA. Disponível em: <http://www.asabril.org.br/semiario>. Acesso em: 21 nov. 2020.

CÁRITAS BRASILEIRA. **Quem somos e histórico**. Acesso em: 21 nov. 2020.

CAVALCANTI, Nilton de Brito.; RESENDE, Geraldo Milanez de.; ARAÚJO, Francisco Pinheiro de.; REIS, Elias Moura.; BRITO, Luiza Teixeira de Lima.; OLIVEIRA, Carlos Alberto Vasconcelos. **Fontes de Renda dos Pequenos Agricultores no Semi-árido do Nordeste Brasileiro**. Petrolina, PE. 2020.

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. **Características da população e dos domicílios: resultados do universo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

CHACON, S. S. **O sertanejo e o caminho das águas**: políticas públicas, modernidade e sustentabilidade no semiárido. Fortaleza, Banco do Nordeste do Brasil: Série Teses e Dissertações, 2007.

COELHO, C. F. **Impactos socioambientais e desempenho do sistema fossa verde no Assentamento 25 de Maio, Madalena (CE)**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005**. Brasília, DF. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

CONTI, I. L. PONTEL, E. Transição paradigmática na convivência com o Semiárido. In: CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. (Orgs.). **Convivência com o semiárido brasileiro**: autonomia e protagonismo social. Brasília, DF. Editora IABS, 2013. p. 21-30.

CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Edni Oscar (Org.). Convivência com o semiárido brasileiro: **autonomia e protagonismo social**. Brasília: IABS, 2013.

CORADIN, C. DENARDIN, V. **Dinâmicas de comercialização ecológica desenvolvimento territorial sustentável no Vale do Ribeira Paraná**. Extensão Rural (Santa Maria), v. 25, p. 112-129, 2018.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Ouro Branco, estado de Alagoas**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

DAGNINO R. BRANDÃO FC. NOVAES HT. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social: **uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil; 2004.

DAGNINO, R. **Tecnologia Social**: contribuições conceituais e metodológicas Campina Grande: EDUEPB, 2014.

DELGADO GARCIA, J. C., GALVÃO FILHO, T. A.; SANTOS, M. C. D. ; ROBERTO, M. V. MENDES, V. RIBEIRO, D. F. B. **Pesquisa nacional de inovação em Tecnologia Assistiva III (PNITA III)**: principais resultados, análise e recomendações para as políticas públicas. São Paulo: ITS Brasil, 2017.

DIAS, P. R. P. S. M. **O sertão e o sertanejo**: um Brasil de vários sertões. Revista Científica Novas Configurações – Diálogos Plurais, Luziânia, v. 1, n.1, p. 4-11, 2020.

BRUNO, Edja Lopes Rocha; LIMA, Jose Rodolfo Tenório; ARAÚJO, Anderson Henrique dos Santos. **Convivência com o Semiárido**: uma análise sobre os projetos desenvolvidos pela associação programa um milhão de cisternas. Revista Economia Política do Desenvolvimento, [S.L.], v. 10, n. 23, p. 59-84, 6 abr. 2020. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

EMBRAPA. **Preservação e uso da Caatinga**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 39 p

EQUIPE STATCAMP. **Software Action**. Estatcamp - Consultoria em estatística e qualidade, São Carlos - SP, Brasil. Disponível em <http://www.portalaction.com.br/>. 2014. Acesso em 11 Jul 2020.

FIELD. A. **Descobrendo a estatística usando o SPSS**. Trad. Lorí Viali. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Banco de Tecnologia Social**. Disponível em: < <http://www.fbb.org.br/tecnologiasocial/>>. Rio de Janeiro: FBB, 2012. Acessado em: 01 jun. 2020

FURTADO, Rosa F. A. **A Batalha da Sudene**. In: O Nordeste e a saga da Sudene (1958-64). Rio de Janeiro: Editora Contraponto, 2009.

GARCIA, Marília Fontana. **Nordeste**: o reverso da medalha. Lua Nova [online]. 1984, vol.1, n.1, pp.67-71

GARDA, Adrian Antonio; LION, Marília Bruzzi; LIMA, Sérgio Maia de Queiroz; MESQUITA, Daniel Oliveira; ARAÚJO, Helder Farias Pereira de; NAPOLI, Marcelo

Felgueiras. **Os animais vertebrados do Bioma Caatinga**. Ciência e Cultura, [S.L.], v. 70, n. 4, p. 29-34, FapUNIFESP, 2018.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Eds.) **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.

GAYA, A. et al. (Orgs.). **Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 2ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 1989.

GNADLINGER, Johann. Tecnologias de captação e manejo de água de chuva em regiões semi-áridas. In: KÜSTER, Ângela; MARTÍ, Jaime Ferre; MELCHERS, Ingo (Org.). **Tecnologias apropriadas para Terras Secas: manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, GTS, 2006.

GNADLINGER, J. Água de chuva no manejo integrado dos recursos hídricos em localidades semiáridas: aspectos históricos, biofísicos, técnicos, econômicos e sociopolíticos. In: SANTOS, D. B.; et al. (Orgs.). **Captação, manejo e uso de água de chuva**. Campina Grande: INSA, 2015.

GNADLINGER, Johann. Apresentação técnica de diferentes tipos de cisternas construídas em comunidades rurais do semi-árido brasileiro. **Simpósio sobre captação de água de chuva no semi-árido brasileiro**, v. 1, 1997.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995.

GOLDEMBERG, J. Tecnologia apropriada. Encontros com a Civilização Brasileira: Rio de Janeiro, 1978.

Governo do Estado de Alagoas: **Fonte:**
<https://dados.al.gov.br/catalogo/dataset/438799d6-7375-4189-a205-debf4aff484/resource/26b85113-5fe3-42ca-b144-ec03986de62f/download/13mesorregioes.png>. Acesso: 17 jun. 2021.

GUALDANI, Carla. FERNÁNDEZ, Luz. GUILLÉN, Maria Luisa. **Convivência com o semiárido brasileiro: reaplicando saberes através de tecnologias sociais**. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade – IABS/ Editora IABS, Brasília-DF, Brasil - 2015.

HAESBAERT, R. **Viver no limite: território e multi/ transterritorialidade em tempos de in-segurança e contenção**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

HAESBAERT, R. **Territórios Alternativos**. Niterói: EdUFF e São Paulo: Contexto, 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/semiarido.shtm?c=4>. Acesso em 15/12/2020.

_____. **Atlas do espaço rural brasileiro**/ IBGE, Diretoria de Geociências – Rio de Janeiro: IBGE, 2011

_____. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2016** / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais - Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2018 – Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv61914.pdf>. Acesso em 20/06/2018.

_____. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias: 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 80 p.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 jan. 2021.

INSTITUTO REGIONAL DA PEQUENA AGROPECUÁRIA APROPRIADA – IRPAA (2009). **“Brasil, o País das Terras secas”**. No site www.irppa.org.br, acessado no dia 02/11/2020.

IRIO LUIZ CONTI EDNI e OSCAR SCHROEDER (Org.). **Convivência com o Semiárido Brasileiro: Autonomia e Protagonismo Social**. Brasília: Editora Iabs, 2013. 232 p.

IRPAA. **Convivência com o Semiárido**. 2014. Disponível em <http://www.irpaa.org/modulo/convivencia-com-o-semiarido>. Acesso em: 11. Jul 2020.

ITS BRASIL. Caderno de Debate – **Tecnologia Social no Brasil**. São Paulo: ITS, 2004.

JACOMINE, P. T. K. Solos sob caatinga: características e uso agrícola. In: ALVAREZ V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Universidade Federal de Viçosa, 1996. p. 96-111.

KOERICH, G. V.; CANCELLIER, É. L. P. D. L. **Inovação Frugal: origens, evolução e perspectivas futuras**. Cadernos EBAPE.BR, v. 17, n. 4, p. 1079–1093, 2019.

LACERDA, Ernesto. **Cisterna de Placas**. 2019. Disponível em: <<http://www.ipa.br/resp62.php>>. Acesso em: 13 jul. 2019.

LAKATOS, Eva Maria.; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

LASSANCE J.; ANTÔNIO E.; PEDREIRA, J. S. **Tecnologias Sociais e Políticas Públicas**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

LASSANCE JÚNIOR. A. E.; PEDREIRA, J. S. Tecnologias sociais e políticas públicas. In: **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 65-81.

LIMA, A. E. F.; SILVA, D. R.; SAMPAIO, J. L. F. As tecnologias sociais como estratégia de convivência com a escassez de água no semiárido cearense. **Conex. Ci. e Tecnol.** Fortaleza, v. 5, n. 3, p. 9-21, nov. 2011.

LIMA, Suzana Maria Vale.; SILVA, Aderaldo de Souza.; BRITO, Luiza Teixeira de Lima.; FREITAS, Maria Paula Camargo de.; ANZOLINI, Cláudia Castro. Avaliação de Impacto Social do Programa de Cisternas. In.: VAITSMAN, Jeni.; PAES-SOUSA, Rômulo. (Org). **Avaliação de Políticas e Programas do MDS – Resultados**. Volume 1. Brasília, DF: MDS; SAGI, 2007. p. 237 – 303.

LIMA, Valquíria Alves Smith. Tecnologia social e agricultura familiar: uma questão de igualdade. In.: REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL - RTS (Brasil) (Org.). **Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: Contribuições da RTS para a formulação de uma Política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação** – Brasília/DF: Secretaria Executiva da Rede de Tecnologia Social (RTS), 2010, p. 93-96.

LINDOSO, D. P. **Vulnerabilidade e adaptação da vida às secas: desafios à sustentabilidade rural familiar nos semiáridos nordestinos**. Tese (Doutorado) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2013.

LINDOSO, D.; EIRÓ, F.; ROCHA, J. D. Desenvolvimento sustentável, adaptação e vulnerabilidade à mudança climática no semiárido nordestino: um estudo de caso no sertão do São Francisco. **Rev. Econ. NE**, Fortaleza, v. 44, n. especial, p. 301-332, jun. 2013.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUNA, Carlos Feitosa. **Avaliação do Impacto do Programa um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) na Saúde: Ocorrência de Diarreia no Agreste Central de Pernambuco**. Tese (Doutorado). Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, PE, 2011b. On-line. Disponível em: <http://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2011luna-cf.pdf>. Acesso em: 20/06/2019.

LUNA, Carlos Feitosa; pot3n, Ana Maria.; COSTA, André Monteio.; LAPA, Tiago Maria.; FLINT, James A.; MARCYNUK, Pasha. **Impacto do uso da água de cisternas na ocorrência de episódios diarreicos na população rural do agreste central de Pernambuco, Brasil**. Recife: Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, 11 (3), pág. 283-292, jul /set, 2011a.

MALVEZZI, R. **Semiárido: uma visão holística**. Brasília, DF. Confea, 2007.

McRobie, G., & E.F. Schumacher Society. **The community's role in appropriate technology**. Great Barrington, 1982.

MINAYO, M. C. M.; HARTZ, Z. M. DE A.; BUSS, P. M. Qualidade de vida: um debate necessário. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.5, n.1, p.7-18, 2000.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C.S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. Ed. Petrópolis: 2002. p. 9-29.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 21 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

MORAIS, Hugo Azevedo Rangel de, et al. “**Avaliação Do Programa Um Milhão De Cisternas Rurais (P1MC): eficácia, eficiência e efetividade nos territórios do Rio Grande do Norte (2003/2015)**”. Revista de Políticas Públicas , vol. 21, no 1, julho de 2017, p. 133–58.

OLIVEIRA, Carlos Alberto Vasconcelos. **Fontes de Renda dos Pequenos Agricultores no Semi-árido do Nordeste Brasileiro**. EMBRAPA CPATSA, 2000.

OLIVEIRA, D. B. S. de. **O uso das tecnologias sociais hídricas na zona rural do Semiárido paraibano: entre o combate a seca e a convivência com o Semiárido**. 2013. 186 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas/Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), 1988.

_____. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em <https://nacoesunidas.org/pos2015/>. Acesso em 14 jun. 2021.

PARANHOS, Ranulfo et al . Uma Introdução aos Métodos Mistos. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 18, n. 42, p. 384-411, ago. 2016. Acesso em 19 jun. 2020.

PEDROSA, A. S. **Avaliação da Contribuição do Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: um milhão de cisternas rurais (P1MC) na qualidade de vida da população rural no município de Soledade-PB**. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, 2011.

PEREIRA JÚNIOR. J. S. **Nova delimitação do semiárido brasileiro**. Brasília, DF. Câmara dos Deputados, 2007.

PINTO, Álvaro Vieira. **O Conceito da Tecnologia: Volume I**. Rio de Janeiro: Contraponto Editora Ltda, 2005.

PISSONI, A.; MICHELINI, L.; MARTIGNONI, G. **Frugal approach to innovation: state of the art and future perspectives**. Journal of Cleaner Production, v. 171, p. 107-126, 2018.

PONTES, Emílio Tarlis Mendes. **A convivência com o semiárido no contexto sulamericano: segurança hídrica em Afogados da Ingazeira (Pernambuco, Brasil) e Granero (Tucumán, Argentina)**. Tese de doutorado, Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco, 2014.

PONTES, Emílio Tarlis Mendes. **Transações Paradigmáticas: do combate à seca à convivência com o semiárido nordestino, o caso do programa um milhão de cisternas no município de Afogados da Ingazeira – PE**. Dissertação de mestrado, Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

PONTES, Emílio Tarlis Mendes; MACHADO, Thiago Adriano. **Desenvolvimento Sustentável e Convivência com o Semiárido: o Caso do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais no Nordeste Brasileiro**. XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária, São Paulo, p. 1-25, 2009.

PORTO, E.R. SILVA, A. S. ANJOS, J. B. BRITO, L. T.L. LOPES, P. R. C. **Captação e Aproveitamento de Água de Chuva na Produção Agrícola dos Pequenos Produtores do Semi-árido Brasileiro: O Que Tem Sido Feito e como Ampliar Sua Aplicação no Campo**. Centro de Pesquisa do Trópico Semi-Árido-CPATSA: Petrolina, 2016.

PORTO, E.R.; SILVA, A.S.; BRITO, L.T. L. Conservação e uso racional de água na agricultura dependente de chuvas. In: MEDEIROS, S. S. et al. (Eds). **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. p. 59- 85.

PORTO, et al., **Pequenos Agricultores V: métodos de execução de sistemas integrados de produção agropecuária (SIP)**. Petrolina: EMBRAPA, 1990.

QGIS – *Quantum Geographic Information System*. **Open Source Geospatial Foundation Project (OSGeo)**. Versão 2.14. 2017. https://www.qgis.org/pt_BR/site/forusers/download.html. Acesso em 01/06/2021.

REBOUÇAS, Aldo da Cruz. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 11, n. 29, p.136,1997.

REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL (Org.), **Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: contribuições da RTS para a formulação de uma política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília/DF: Secretaria-Executiva da Rede de Tecnologia Social (RTS), 2010.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social: Métodos e técnicas**. 3 Ed. São Paulo: ATLAS, 336p, 2014.

RODRIGUES, I.; BARBIERI, J. C. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 6, p. 1069 a 1094, 2008.

ROSCA, E.; ARNOLD, M.; BENDUL, J. C. **Business models for sustainable innovation – an empirical analysis of frugal products and services**. Journal of Cleaner Production, v. 162, n. 20, p. S133-S145, 2017.

ROSENBERG, Nathan. **Perspective on Technology**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 151, 1976.

SALES, M. L.S. **Avaliação financeira e econômica das ações de captação, acumulação e suprimento de água no estado do Ceará.** 2016. 107f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal Do Ceará, Fortaleza, 2016.

SANTOS, J. M. dos. Estratégias de convivência para a conservação dos recursos naturais e mitigação dos efeitos da desertificação no semiárido. In: LIMA, R. da C. C.; CAVALCANTE, A. de M. B.; MARIN, A. M. P. (Orgs). **Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro.** Campina Grande: INSA, 2011. p. 163-184.

SANTOS, M. J.; OLIVEIRA, E. M.; ARAÚJO, L. E.; SILVA, B.B. **Seca e captação de água da chuva no semiárido do Sergipe:** O P1MC como objeto de pesquisa. In: 43 SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MANEJO E CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA. ÁGUA DE CHUVA: PESQUISAS, POLÍTICAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 6. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2007.

SCHISTEK, H. **Caatinga, um bioma desconhecido e a "Convivência com o Semiárido".** IHU On-Line, São Leopoldo, v. 12, n. 389, p. 6-8, 2012.

SCHISTEK, Harald; ARAÚJO, Lucineide Martins. **A convivência com o semi-árido.** São Paulo: Petrópolis, 2003. 56p.

SCHISTEK, Harald; CARVALHO, Luzineide Dourado. **A formação histórico geográfica do semiárido brasileiro.** In: Educação e convivência com o semiárido brasileiro: reflexões por dentro da UNEB. 2ªed. Juazeiro-BA: UNEB/Departamento de Ciências Humanas-campus III/UNEB/NEPEC-SAB/MCT/CNPQ/INSA/Selo Editorial RESAB, 2013.

SCHROEDER, Edni Oscar et al. **Construindo Saberes, Cisternas e Cidadania.** Brasília: Iabs, 2014.

SHARMA, A.; IYER, G. R. **Resource-constrained product development:** implications for green marketing and green supply chains. Industrial Marketing Management, v. 41, n. 4, p. 599-608, 2012.

SILVA et al., M. N. **Água e mudanças climáticas:** tecnologias sociais e ação comunitária. Belo Horizonte: CEDEFES / Fundação banco do Brasil, 2012. 120 p.

SILVA, D. R.; SAMPAIO, J. L. F. Do combate à convivência com a escassez de água no semiárido cearense. In: SAMPAIO, J. L. F.; et al. (Orgs). **Espaços, natureza e resistências camponesas no Nordeste.** Fortaleza: Edições UFC, 2014.

SILVA, M. M. A. S.; et al. Educação no semiárido brasileiro: contextualizando a educação ambiental como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revbea**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 289-305, 2016.

SILVA, R. M. A. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semiárido. **Soc. Estado**, Brasília, v. 18, n. 1-2, p. 361-385, dez. 2003.

SILVA, R. M. A. **Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semiárido:** transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento. 2006. 298f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SILVA, R. M. A. Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semiárido: políticas públicas e transição paradigmática. **Rev. Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 38, nº 3, p.466-485, jul-set. 2007

SILVA, W.T.M. et al. Levantamento da textura do solo e da relação silte/argila em regiões semiáridas do Nordeste. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.14, n.4, p.266-272, 2018

SOUSA, J. M.; SILVA, R. J. N.; DUARTE, K. A.; VASCONCELOS, C. M.; NOGUEIRA, J. M. S. **Avaliação conceitual do Programa Um Milhão de Cisternas na comunidade de Larges – Quixeramobim**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DA CHUVA, 8., 2012, Campina Grande. Anais. Campina Grande: INSA, 2012. P. 1-5.

STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE – SUDENE. **Resolução Nº 115, de 23 de novembro de 2017. Recife**. Aprova a Proposição nº 113/2017, que acrescenta municípios a relação aprovada pela Resolução CONDEL nº 107, e 27 de julho de 2017. Disponível em: <http://sudene.gov.br/images/arquivos/semiarido/arquivos/resolucao115-23112017-delimitacaodosemiarido-DOU.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2019.

TAMDJIAN, James Onnig; MENDES, Ivan Lazzari. **Geografia Geral e do Brasil: Estudos para a Compreensão do Espaço**. São Paulo: Ftd, 2005

TEIXEIRA, E. **As três metodologias: acadêmica, da ciência e da pesquisa**. 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

TERRITÓRIO. In: **DICIONÁRIO da língua portuguesa**. Lisboa: Priberam Informática, 1998. Disponível em: <http://www.priberam.pt/dlDLPO>. Acesso em: 8 Jan. 2021.

TIWARI, R.; HERSTATT, C. **India – A Lead Market for Frugal Innovations? Extending the Lead Market Theory to Emerging Economies**. Hamburg: Institute for Technology and Innovation Management, 2012.

TORRES, Avani Terezinha Gonçalves; SOUSA, Genicélio Cordeiro de. A MEMÓRIA ORAL DOS FLAGELADOS DA SECA: o caso das frentes de emergência no sertão do pajeú. VIII Simpósio Internacional de Geografia Agrária e IX Simpósio Nacional de Geografia Agrária: GT V – **Políticas públicas e perspectiva de desenvolvimento para o campo**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 1-1, 1 nov. 2017.

Tucci, C.E.M. e Beltrame, L.F. Infiltração e armazenamento no solo: In: Tucci, C.E.M. **Hidrologia: ciência e aplicação, 2ª Ed.**, Porto Alegre. Rio Grande do Sul (RS). Editora Universidade, p.335-372, 2000.

VIEIRA, Rosa Maria. Celso Furtado: a construção do nordeste. São Paulo: **Relatório de Pesquisa FGV, nº 24**, p. 1 – 130, 2004.

VILARIM, Ítalo Brito. **O que há de Tecnologia Social no P1MC?** Uma análise da experiência com as cisternas de placas no Sertão Paraibano. Dissertação (Mestrado

em Desenvolvimento Regional). Universidade Estadual da Paraíba, Pró Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2012.

VIRGENS, Mariza Cerqueira das et al. Cisternas de Enxurrada como Alternativa para a Agricultura Familiar. **Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v. 9**, n. 16, p.78-90, nov, 2013.

WEBBER, D. C... [et al.] **Subsídios geoambientais para a construção de barragens subterrâneas na região semiárida do estado de Alagoas**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2020.

ZESCHKY, M.; WINTERHALTER, S.; GASSMANN, O. **From Cost to Frugal and Reverse Innovation: Mapping the Field and Implications for Global Competitiveness**. Research-Technology Management, v. 57, n. 4, p. 20-27, 2014.

8 APÊNDICE

LISTA DE APÊNDICES

- A. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE
- B. ROTEIRO DE ENTREVISTA
- C. ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO
- D. TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM
- E. TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE SOM
- F. SOLICITAÇÃO DE DADOS - BREVE APRESENTAÇÃO DA PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR EM COGNIÇÃO,
TECNOLOGIAS E INSTITUIÇÕES - PPGCTI

Homepage: <https://ppgcti.ufersa.edu.br/> - E-mail: ppgcti@ufersa.edu.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa **“Convivência com o Semiárido: a percepção do uso das Tecnologias Sociais Hídricas em Ouro Branco-AL”**, coordenada pelo mestrando **Allan Junior Silva Rodrigues** e orientada pelo **Prof. Dr. Alan Martins de Oliveira** e que segue as recomendações das resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares. Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade.

Caso decida aceitar o convite, você será submetido ao seguinte procedimento: Questionário e Entrevista com aplicação de formulário cuja responsabilidade de aplicação é de *Allan Junior Silva Rodrigues*, discente do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Cognição, Tecnologias e Instituições, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Mossoró-RN. As informações coletadas serão analisadas a partir de contextualização do conteúdo.

Esta pesquisa tem como objetivo geral: analisar a contribuição das Tecnologias Sociais Hídricas para a convivência com a seca no município de Ouro Branco – AL; e como objetivos específicos: mapear e identificar quais Tecnologias Sociais Hídricas estão sendo utilizadas nas comunidades rurais em Ouro Branco – AL; verificar a implantação, gestão e possíveis benefícios do P1MC (Programa Um Milhão de Cisternas) e estudar como ocorreu a implantação das TSHs (Tecnologias Sociais Hídricas) no município, bem como a participação da sociedade civil no processo.

Os benefícios esperados com a pesquisa são: mapear no território as tecnologias de captação de água a partir das unidades executoras, no caso específico as cisternas de placas como foco principal, buscar compreender como as cisternas estão relacionadas com a convivência com o semiárido e como as mesmas podem contribuir na melhoria do acesso a água nas comunidades rurais do município pesquisado verificando se houve melhoria na qualidade de vida após sua implantação no semiárido alagoano.

Pela natureza do objeto em estudo, os riscos para os sujeitos da pesquisa são mínimos, limitando-se a algum tipo de constrangimento ou desconforto durante a entrevista. A entrevista será realizada na casa do entrevistado (a), (em sala particular) ou em outro local que o mesmo escolher, reduzindo ainda mais os possíveis riscos. Como forma de resguardar o sigilo e o respeito ao participante da pesquisa, apenas o discente *Allan Junior Silva Rodrigues* realizará as perguntas contidas nos questionários e somente o mesmo e seu professor orientador poderão manusear e armazenar estas informações. O sigilo das informações é garantido, por ocasião da publicação dos resultados, visto que não será coletado ou divulgado dado que identifique o participante.

A pesquisa não disponibilizará nenhuma informação que comprometa a integridade dos participantes. Todas as informações acerca de suas imagens, áudios, documentos, vídeos e gravações ficarão guardadas sob a responsabilidade do *Prof. Dr. Alan Martins de Oliveira* no Centro de Engenharias da UFERSA situado no endereço: Av. Costa e Filho, 572 - Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN, CEP: 59.625-900. Os arquivos advindos da pesquisa serão mantidos por um período de 5 anos após o término da pesquisa conforme a Resolução nº 466/12 do CNS. Serão, ainda, salvas no computador e no serviço de armazenamento em nuvem do *Google – Google Drive* do pesquisador responsável, que são protegidos por senha, assegurando a garantia de que não haverá nenhuma infração ao direito de preservação de imagem garantindo a confidencialidade, a privacidade e a segurança das informações coletadas; a, provável, divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os participantes.

O senhor(a) ficará com uma via original deste TCLE e qualquer dúvida que tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para o estudante *Allan Junior Silva Rodrigues*, no endereço: Travessa Padre Bulhões, 223, Sátiro Soares Silva, Ouro Branco - AL, CEP 575.25-000, pelo *WhatsApp*, no telefone: (82) 98841-4109 ou

pelo e-mail: allanjrrodrigues@gmail.com. Dúvidas a respeito da ética desta pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) - Faculdade de Ciências da Saúde da UERN. Rua: Miguel Antônio da Silva Neto, s/n - Prédio Faculdade de Medicina - 2º Andar - Bairro: Aeroporto. Mossoró/RN CEP: 59.607-360; Tel: (84) 3312-7032 e e-mail: cep@uern.br.

Se para o participante houver dano, em virtude da sua participação nesse estudo, é garantido o direito à indenização (Res. 466/12 II.7 do CNS) com cobertura material para reparar danos e/ou ressarcimento (Res. 466/12 II.21 do CNS) e compensação material, exclusivamente de despesas do participante, quando necessário, tais como transporte e alimentação, sob a responsabilidade do pesquisador *Allan Junior Silva Rodrigues*.

Não será efetuada nenhuma forma de gratificação por sua participação. Os dados coletados farão parte do nosso trabalho, podendo ser divulgados em eventos científicos e publicados em revistas nacionais ou internacionais. O pesquisador estará à disposição para qualquer esclarecimento durante todo o processo de desenvolvimento deste estudo. Após todas essas informações, agradeço antecipadamente sua atenção e colaboração.

Para realizar essa pesquisa, preciso de sua colaboração, dando-me autorização para coletar alguns dados como fotografias e áudios. Informo, ainda, que o(a) senhor(a): poderá solicitar esclarecimento sobre a pesquisa em qualquer etapa de sua execução; tem direito de não participar da pesquisa, se assim desejar, sem qualquer prejuízo; na entrevista haverá gravação de voz e/ou imagem. Em relação a custos da participação, ressarcimento e indenização, esclareço que, a participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponibilizada nenhuma compensação financeira. Se você tiver algum gasto que seja devido à sua participação na pesquisa, você será ressarcido, caso solicite. Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você terá direito a indenização, que será feita pelo pesquisador responsável.

Consentimento Livre

Concordo em participar desta pesquisa **“Convivência com o Semiárido: a percepção do uso das Tecnologias Sociais Hídricas em Ouro Branco-AL”**. Declarando, para os devidos fins, que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos

objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais serei submetido (a) e dos possíveis riscos que possam advir de tal participação. Foram garantidos a mim esclarecimentos que venham a solicitar durante a pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que minha desistência implique em qualquer prejuízo a minha pessoa ou a minha família. Autorizo assim, a publicação dos dados da pesquisa, a qual me garante o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação.

Ouro Branco - AL, ____ de ____ de 2021.

Assinatura do Pesquisador

Professor(a) Orientador(a)

Assinatura do participante

Allan Junior Silva Rodrigues (Pesquisador responsável) - Aluno do Curso de Pós-Graduação Interdisciplinar em Cognição, Tecnologias e Instituições, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Mossoró, no endereço: Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN, CEP: 59.625-900, Tel.: (84) 3317-8200.

Prof. Dr. Alan Martins de Oliveira (Orientador da Pesquisa) - Curso de Pós-Graduação Interdisciplinar em Cognição, Tecnologias e Instituições, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Mossoró, no endereço: Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN, CEP: 59.625-900, Tel.: (84) 3317-8200.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) - Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) - Faculdade de Ciências da Saúde da UERN. Rua: Miguel Antonio da Silva Neto, s/n - Prédio Faculdade de Medicina - 2º Andar - Bairro: Aeroporto. Mossoró/RN CEP: 59.607-360; Tel: (84) 3312-7032 e e-mail: cep@uern.br.

ROTEIRO DE ENTREVISTA

1. O que você acha das cisternas de placas? Acha viável a nossa região? Por quê?

2. Você acredita que as cisternas contribuem para combater a falta de água na nossa região?

3. Como você, e sua família, fazia para coletar água antes das cisternas?

4. Houve mudança na coleta de água depois das cisternas?

5. Quais os principais benefícios que a cisterna trouxe para você e sua família que antes não tinha?

6. Você acha que a relação com sertão/semiárido a partir dessas novas tecnologias (cisternas, entre outras que existem) mudou algo nossa região? É mais fácil viver no sertão agora?

ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO

INFORMAÇÕES GERAIS

Município:	Comunidade:	Área:
Data do Relatório:	Hora:	Fotos: de ____ a ____
Tipo de moradia: 1 () casa própria 2 () casa alugada 3 () morador 4 () Outros		Nº QUESTIONÁRIO
Entrevistador: <i>Allan Junior Silva Rodrigues</i>		

	I. CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA							
	NOME: _____ F () _____ (CHEFE DA FAMÍLIA)						SEXO: 1. M () 2. F ()	
	1.1 Sempre morou nesta localidade? 1. SIM () 2. NÃO ()							
	1.2 Se NÃO, desde quando mora (em anos)? _____							
	1.3 CARACTERÍSTICAS DOS MORADORES DA CASA							
	NOME	Relação com o chefe 1. Marido/mulher 2. Filho(a) 3. Parentes 4. Agregados 5. Locatários 6. Empregado	sexo	idade	Ocupação principal (anotar a profissão explicada em 1 ou 2 palavras)	Condição de Ocupação 1. Com carteira 2. Sem carteira 3. Autônomo 4. Aposentado 5. Desempregado 6. Agricultor 7. Estudante	Rendimentos da ocupação principal Rendimento bruto, sem descontos	Instrução 1. Analfabeto 2. 1º Grau Incompleto 3. 1º Grau Completo 4. 2º Grau Incompleto 5. 2º Grau Completo 6. Superior Incompleto 7. Superior Completo 8. Não sei 9. Não estuda
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

II. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
2.1 Fonte de abastecimento predominante na casa para consumo humano: 1. Poço/Nascente 2. Cisterna 3. Barragem/barreiro 4. Rio 5. Carro pipa 6. Outra _____	
2.2 Forma predominante de armazenamento para consumo humano: 1. Caixa d'água 2. Cisterna 3. Pote / Recipiente 4. Filtro 5. Outros _____	
2.3 Para que fins essas águas são utilizadas? (admita múltipla marcação) 1. Banho 2. Cozinhar 3. Beber 3. Limpeza 4. lavar roupa 5. Irrigar 6. Outros _____	
2.4 Tipo de tratamento: 1. Filtro 2. Cloração 3. Fervura 4. Não trata 5. Não sabe 6. Outro _____	
2.5 Gasta com água? 1. SIM 2. NÃO 2.6 Se SIM, quanto paga pela água em média no ano? R\$ _____	
2.7 Origem da cisterna (órgão que executou a construção) 1. Construído pelo morador 2. ASA 3. Coppabacs 4. Cáritas 5. Prefeitura municipal 6. Condi 7. Não sabe 8. Outro _____	
2.8 Qual o ano que o senhor (a) foi contemplado com esta cisterna? Lembra qual ano? _____	
2.9 Possui cisterna do P1+2 ou outro Programa? (Cisterna de 52 mil litros) 1. SIM 2. NÃO Qual? _____	
2.9 Qual o ano que o senhor (a) foi contemplado com esta cisterna? Lembra qual ano? _____	
2.10 Como era o abastecimento de água antes da cisterna? 1. Poço / Nascente/ Caçimba 2. Barragem/Barreiro 3. Rio 4. Carro pipa 5. Outro _____	
2.11 A instalação da cisterna trouxe melhorias? Se SIM, cite alguns benefícios: 1. _____ 2. _____ 3. _____ Se NÃO, cite alguns malefícios: 1. _____ 2. _____ 3. _____	
2.12 Está satisfeito com o serviço de abastecimento por cisterna? 1. SIM 2. NÃO Por que? _____ _____ _____	
2.13 Utiliza outra forma de abastecimento de água além da cisterna? ? 1. SIM 2. NÃO Se SIM, qual? _____ Por que? _____	
2.14 Realiza limpeza / manutenção da cisterna? 1. SIM 2. NÃO Se SIM, qual? _____ Por que? _____	
2.14.1 Periodicidade da limpeza da cisterna: 1. Diária 2. Semanal 3. Mensal 4. Semestral 5. Anual 6. Outra 7. Não sabe Se NÃO, por que? _____	
2.15 Toma algum cuidado para evitar a entrada de resíduos na cisterna? 1. SIM 2. NÃO Se SIM, qual? _____	

2.16 Qual o sistema de coleta da água da cisterna?

1. Balde 2. Bomba manual 3. Motor elétrico 4. Outro _____

2.17 A quantidade de água armazenada na cisterna é suficiente para a família no ano?

1. Sim 2. Não 3. A gente precisa comprar água 4. Não sei

2.18 O uso da água é SOMENTE para beber e cozinhar?

1. Sim 2. Sim, mesmo assim falta 3. Não, mas dá para passar o ano 4. Não, eu compro água.
5. Não sei

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM

Eu _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de imagem, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores *Allan Junior Silva Rodrigues* e *Prof^a. Dr^a. Alan Martins de Oliveira* do projeto de pesquisa intitulado “Convivência com o Semiárido: a percepção do uso das Tecnologias Sociais Hídricas em Ouro Branco-AL”, a realizarem a captação de imagens que se façam necessárias sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas imagens (suas respectivas cópias) para fins científicos e de estudos (livros, artigos, dissertações ou teses, além de slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados.

Ouro Branco - AL, ____ de _____ de 2021.

Assinatura do participante da pesquisa

Assinatura do responsável pela pesquisa

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE SOM

Eu _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de som em áudios coletados a partir de entrevistas, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores *Allan Junior Silva Rodrigues* e *Prof^a. Dr^a. Alan Martins de Oliveira* do projeto de pesquisa intitulado “Convivência com o Semiárido: a percepção do uso das Tecnologias Sociais Hídricas em Ouro Branco-AL”, a realizarem a captação de áudio que se façam necessárias sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destes áudios (suas respectivas cópias) para fins científicos e de estudos (livros, artigos, dissertações ou teses, além de slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados.

Ouro Branco - AL, ____ de _____ de 2021.

Assinatura do participante da pesquisa

Assinatura do responsável pela pesquisa



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR EM COGNIÇÃO,
TECNOLOGIAS E INSTITUIÇÕES – PPGCTI**

Mestrando: Allan Junior Silva Rodrigues
Orientador: Prof. Dr. Alan Martins de Oliveira

SOLICITAÇÃO DE DADOS - BREVE APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Na região onde predomina o clima semiárido no Brasil, as políticas públicas de convivência com a seca assumem significativa relevância, na perspectiva da apropriação do conhecimento e aplicação de tecnologias adaptadas ao local. Dentre essas possibilidades, as Tecnologias Sociais Hídricas – TSHs são essenciais, sobretudo nas áreas rurais que possuem escassez de água em função do ciclo natural das secas. Nas áreas de clima semiárido, no interior dos estados nordestinos e no norte de Minas Gerais, o cenário de hidrografia pobre tem sido palco de experiências exitosas, como o desenvolvimento do Programa Um Milhão de Cisternas – P1MC, que tem contribuído para o aumento da qualidade de vida. Contudo, poucas pesquisas destacam a efetividade destes resultados, a gestão e a manutenção dessas cisternas, bem como de outras TSHs implementadas.

O Estado de Alagoas, tem parte significativa de seu território com predominância do clima semiárido e dentre os municípios com essa característica, Ouro Branco se destaca como uma das cidades onde o P1MC foi implantado e possivelmente outras tecnologias desenvolvidas localmente.

Assim, esse trabalho terá como objetivo, analisar a contribuição das Tecnologias Sociais Hídricas para a convivência com a seca no município de Ouro Branco – AL. E como objetivos específicos: Mapear e identificar quais Tecnologias Sociais Hídricas estão sendo utilizadas nas comunidades rurais em Ouro Branco – AL; Verificar a implantação, gestão e possíveis benefícios do P1MC; e Estudar como ocorreu a implantação das TSHs no município, bem como a participação da sociedade civil no processo.

A metodologia se caracteriza como quali-quantitativa. Os procedimentos de coleta de informações constarão de quatro etapas: 1 – Levantamento documental e bibliográfico; 2 – Diagnóstico, por meio de visitas de reconhecimento das comunidades, planejamento de trabalho, registros fotográficos e acordos com lideranças das comunidades; 3 – Observação e coleta: visitas às famílias, observação das tecnologias hídricas implantadas (seu uso e manutenção) por meio da aplicação de questionários com perguntas abertas e fechadas em escala likert, com posterior verificação de normalidade, homogeneidade e confiabilidade. Os *posts tests* serão feitos levando em consideração a natureza dos dados; e 4 – Entrevistas semi-estruturadas: acompanhadas de registro de discursos que sejam julgados como relevantes para a temática pesquisada, com lideranças locais, organizações não-governamentais e representantes de instituições públicas.

Como resultados esperados, a pesquisa subsidiará a compressão da importância das TSHs na qualidade de vida das pessoas residentes no semiárido alagoano e a proposições de ações de políticas públicas de convivência socioambiental com a seca.

Estudar estes processos se faz necessário e importante pela grande força de transformação que um conhecimento popular, aliado a organização em sociedade, fez ao gerar uma tecnologia, que mais tarde tornou-se uma política de Estado com investimento financeiro e capacidade de transformação da história de um território marcado por um discurso de penúria e atraso. Além de estudar, um discurso pregado pela sociedade civil de que é possível conviver no semiárido com as condições ambientais em detrimento do discurso de combate à seca que atribui a deficiência hídrica o elemento limitador ao desenvolvimento do território sertanejo.

Nesta pesquisa, tratamos de uma tecnologia social desenvolvida dentro do P1MC que representa, além da possibilidade de armazenamento de água da chuva para atender as necessidades de acesso à água nos meses em que não chove na região, uma importante ferramenta de difusão de novas formas de desenvolvimento através de um novo discurso de modo de convivência com as condições ambientais capaz de elevar o bem estar de seu povo.

FASE INICIAL DE PRÉ-COLETA

Inicialmente agradeço sua colaboração com esta pesquisa ao tempo em que ratifico a importância de realizá-la com as fontes necessárias que possam assegurar a confiabilidade aos dados que futuramente serão apresentados e refletidos.

Entendo que sua organização mantém suma importância na transformação do espaço semiárido alagoano na medida em que permite a gerência introdutória da água como recurso fundamental a perspectiva humana de emancipação e democratização do acesso a água. Por isto, se faz necessário que alguns dados sejam levantados a partir de todo o período em que houve (há) a atuação até o presente momento na execução de tecnologias sociais de todo tipo, como cisternas (primeira e segunda água), cisterna calçadão, banco de sementes, barreiro de trincheira, barragem subterrânea, etc, mas que inicialmente solicito dados em especial referente as cisternas em decorrência da necessidade de estabelecer uma amostra do universo da pesquisa.

Relacionado ao município de **OURO BRANCO – AL**, gostaria de ter acesso a:

1. **Cadastro/lista** de beneficiários de cisternas nos seus mais diversos tipos de programa, execução ou época;
2. **Quantidade de cisternas, assim como todas as tecnologias** construídas/executadas por esta entidade desde o início até o findar das atividades (ou ao momento atual);
3. **Localização das cisternas/tecnologias construídas** (esta localização não identificará o beneficiário em divulgação de resultados, uma vez que, está resguardado o direito ao anonimato conforme assegura o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP nas resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares.

*Estas informações são necessárias para que se possa **calcular a amostra do universo de beneficiários de tecnologias sociais hídricas** dos diversos órgãos executores desde o surgimento até o período atual.*

Esta fase da pesquisa permitirá acesso aos dados que darão suporte a aplicação de entrevistas, ou seja, ademais é possível que eu procure-vos para uma outra fase, claro, segundo vosso consentimento.

Obrigado pela atenção. Agradeço ainda pela vossa colaboração e me mantenho a disposição para esclarecimentos pelos canais abaixo:

Telefone celular/WhatsApp: (82) 98841-4109

E-mail: allanjrrodrigues@gmail.com

Me coloco, inclusive, à disposição para visita presencial.

Atenciosamente,
Allan Junior Silva Rodrigues
Mestrando do PPGCTI - Ufersa