



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA
CURSO DE AGRONOMIA

MARA CIBELY DE OLIVEIRA SILVA KROEFF

**ESTRATÉGIAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: O USO DAS
TECNOLOGIAS SOCIAIS DE CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NO
ASSENTAMENTO VIDA NOVA /ARAGÃO, EM MIRAÍMA/CE**

FORTALEZA

2021

MARA CIBELY DE OLIVEIRA SILVA KROEFF

ESTRATÉGIAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: O USO DAS TECNOLOGIAS
SOCIAIS DE CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NO ASSENTAMENTO
VIDA NOVA /ARAGÃO, EM MIRAÍMA/CE

Monografia submetida ao curso de Graduação em Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Profa. Dra. Maria Lúcia de Sousa Moreira.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- K94e Kroeff, Mara Cibely de Oliveira Silva.
Estratégias de convivência com o Semiárido: o uso das tecnologias sociais de captação e armazenamento de água no Assentamento Vida Nova /Aragão, em Mirafima/CE / Mara Cibely de Oliveira Silva Kroeff. – 2021.
70 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Maria Lúcia de Sousa Moreira.
1. Recursos hídricos. 2. Política pública. 3. Seca . 4. Cisterna. 5. Agricultura familiar. I. Título.
CDD 630
-

MARA CIBELY DE OLIVEIRA SILVA KROEFF

ESTRATÉGIAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: O USO DAS TECNOLOGIAS
SOCIAIS DE CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NO ASSENTAMENTO
VIDA NOVA /ARAGÃO, EM MIRAÍMA/CE

Monografia submetida ao curso de Graduação em Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Aprovada em: 03/07/2021.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Lúcia de Sousa Moreira (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Francisco Casimiro Filho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Eng. Agrônomo Francisco Forte Tavares Neto
Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFC)

A Deus.

À minha mãe Maria “Neném”, e ao meu pai João Bosco. Ao meu avô Raimundo Armando.

E a todos aqueles e aquelas que sonharam e contribuíram junto comigo para que essa caminhada ocorresse de forma tão exitosa.

AGRADECIMENTOS

A lista será imensa, mas não se pode ser vitoriosa sozinha! Então...

A Deus, essa força maior que rege o universo de forma magnífica, por ser minha base nessa jornada e dar-me o acalento necessário quando pensei em desistir!

À minha mãe, Maria “Neném”, que sempre esteve ao meu lado, em todos os momentos, sonhando comigo os meus desejos mais profundos, e sorrindo, sempre, para todos os obstáculos que insistiam em bater a nossa porta. Força, amor e coragem são as três palavras que definem a tua existência. Te amo sem medidas!

Ao meu pai, João Bosco, que ao seu modo, sempre me amou e me incentivou a conquistar o mundo. Teu espírito aventureiro e desbravador em mim reflete e lateja constantemente! (Mamãe sempre fala que sou sua cópia, e quem sou eu para desmenti-la! Risos). E à Andrea, Daniela e Matheus pela família linda que constituíram ao lado de papai.

Ao meu avô materno, Raimundo Armando, que viajou de uma ponta a outra desse Brasilzão, apenas para me abraçar. Desde que eu sentei em seu colo, naquele corpo raquítico de quem tinha apenas quatro anos de idade, e descobri, no meu modo inocente de falar, o significado da palavra avô, pude te amar e te reconhecer como segundo pai! (Sim, “avô é amor de pai em dobro”!). A minha avó materna, Maria de Lurdes (*in memoriam*), cujos últimos anos de vida em sua companhia, me marcaram profundamente e me fizeram perceber o quanto de mim foi herdado da senhora. Saudades infinitas!

Aos meus demais familiares queridos, em especial a minha querida prima Tainá Oliveira por sempre me escutar quando eu mesma insisto em achar que não preciso partilhar minhas dores e medos. Tatá você é incrível! E a minha tia Erivanda, que sempre me apoiou e me aconselhou em vários momentos necessários e difíceis.

Ao Laurence Bisol, por sua visão meticulosa e generosa de tudo, seus conselhos sempre assertivos, sua confiança incondicional e seu companheirismo para além dessa vida. Se não fosse por você ter me incentivado, há seis anos, esse sonho jamais teria sido possível! Essa vitória é tão sua quanto minha! (E da tia Helena, da Larissa, do Iago e do Rael – os “Kroeff’s” mais lindos e amados desse mundo!).

Ao irmão e à irmã que a Universidade Federal do Ceará (UFC) me presenteou: Leonardo Oliveira e Luiza Rayol, vocês não têm ideia de como cada um foi fundamental em minha vida. O “não desistir”, em muitos momentos, só foi possível por que vocês, cada um ao seu modo, me ouviu e me mandou mensagens mais que incentivadoras quando muita coisa

parecia não ter mais tanta cor. Meu muito (muito mesmo) obrigada!

À Daniele Cordeiro, minha gêmea de coração, por me escutar desde sempre e partilhar comigo dos sonhos revolucionários de tentar mudar esse mundo tão cruel, machista e preconceituoso!

Ao Alexandre Greco por me apresentar às entidades ligadas à ASA e alterar os rumos da minha história (que até então tinha apenas um capítulo: o jornalismo), e ao Ricardo Wagner por me ajudar a compreender, inicialmente, esse universo tão encantador e de tanta luta!

Ao engenheiro agrônomo Nacélio Chaves que, enquanto representante do Centro de Pesquisa e Assessoria (Esplar), me forneceu elementos fundamentais para a construção dessa pesquisa, e com o qual tenho os melhores debates agroecológicos possíveis!

Aos grandes amigos que, não importam onde estejamos ou quanto tempo não nos vemos, sempre damos um jeito de arrumar brechas para compartilhamos das melhores conversas e dos sorrisos mais diversos: Ana Lúcia Melo e Rafael Leite.

Ao Centro Espírita Sol do Amor ao Próximo (CESAP) e a todas e todos os trabalhadores da casa, em especial ao César Dias e a Josy Oliveira, por me receberem tão bem nesse espaço de luz e acolhimento, tornando-se fundamentais para o meu crescimento pessoal e espiritual. O bem em vocês habita e se dissipa indiscutivelmente!

Ao movimento estudantil da UFC, em especial à Federação dos Estudantes de Agronomia do Brasil (FEAB), o Centro Acadêmico Dias da Rocha (CADR) e o Diretório Central de Estudantes (DCE). Obrigada por toda contribuição em minha formação acadêmica e pessoal, principalmente as experimentadas durante as Ocupações ocorridas em 2016, por uma universidade pública, de qualidade e acessível a todas e todos os cidadãos pertencente a este território. Somente a educação nos faz alçar voos muito maiores e conscientes sobre os nossos direitos e sobre as questões políticas desse país!

Aos movimentos sociais populares, em especial o Levante Popular da Juventude, que me marcou profundamente e no qual me sinto pertencente e representada em todas as suas ações (“O Levante cresce, o levante ocupa!”), o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e o Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), que estiveram presente durante toda minha vida acadêmica (e fora dela), mostrando que somente a luta, a partir da consciência de classes, podem mudar os rumos desse país.

Ao Programa Residência Agrária (PRA), cujos quatro anos em que fui bolsista do Programa de Educação (PET) Agrárias – Conexões de Saberes me proporcionaram inesquecíveis experiências. Aos bolsistas que já passaram pelo PRA: Luiza, Leonardo, Melina, Lindemberg, Ana Vitória Araújo, Ruggeri, Érica, Amanda, Lígia, Leolete, Cecília,

Renata, e, em especial ao Neto Forte, por contribuir comigo nessa pesquisa. E aos que ainda estão ainda lá estão: Ana Vitória Feijó, Cintia, Lúcio, Mariana, Aline, Isadora, Conceição, Vitória Karolliny, Amália, Euller, Deivid, Emilly e, em especial, ao Matheus. Sou extremamente grata por ter compartilhado minhas alegrias, e ter aprendido a cada dia um pouquinho mais com cada um de vocês!

A melhor turma de todos os tempos: 2015.2! E aos amigos e amigas que fiz ao longo da Universidade, mesmo que em semestre ou cursos distintos, principalmente os que sempre compartilharam algo positivo comigo nessa caminhada acadêmica: Luiza, Leonardo, Maria Alice, Mariane, Gabriel Campelo, Maria Edilene, Tiago “Tchela”, Samuel “McLove”, Daniel (DanyBoy), Vitória Ricarte, Alexandre Pereira, Junan, Mariana, Aristides, Luís Sérgio “FF”, Anderson, Bia, Marina Calisto, Marina Porto, Natália Aguiar e Carliana Isabel.

A todos os professores e professoras que contribuíram para minha formação, em especial, a tutora do PET e minha orientadora Maria Lúcia de Sousa Moreira, por toda sua paciência, dedicação, fala calma, generosa e assertiva em todos os momentos (nossa eterna “mãe Malu”!). A minha banca, em nome do Prof. Dr. Francisco Casimiro Filho e do Engenheiro Agrônomo e mestrando Francisco Tavares Forte Neto, pela aceitação e disponibilidade em avaliar este trabalho.

As famílias residentes no assentamento Vida Nova/Aragão, em especial, a Maciélia, Selma e seu Francisco, por todo acolhimento e ajuda para efetivação desse trabalho.

E por fim, aos profissionais de saúde que tiveram que se desdobrar neste último ano para salvar vidas e garantir que muitas outras pessoas, a meu exemplo, tenham a possibilidade de seguir seus sonhos e planejar seus futuros. E aos familiares dos mais de 500 mil mortos que não terão a oportunidade de celebrar com seus entes queridos, vitórias como estas ou outras mais, por terem suas vidas ceifadas a partir da recusa e negligência de um governo fascista e genocida que há dois anos governa nosso país.

P.s.: não menos importante, um agradecimento também a mim, pela coragem e perseverança em mudar os rumos de minha própria história, ingressando novamente na universidade depois dos altos dos meus 30 anos, enfrentando todos os medos e desafios que a vida acadêmica e sem estabilidade poderia me trazer nessa empreitada. Foi uma verdadeira viagem de coragem, autoconhecimento e aceitação até a conclusão desse projeto.

À chama forte e revolucionária que em mim reacendeu, enquanto mulher, feminista, agroecóloga, jornalista, militante, e agora, ENGENHEIRA AGRÔNOMA!

À vida: apenas gratidão!

*“A bandeira vermelha se moveu / É um povo tomando posição
Deixe o medo de tudo pra depois / Puxe a faca, desarme sua mão
Fique muito tranquilo pra lutar / Desamarre a linha da invasão
A reforma está vindo devagar / Desembocar no rio da razão
Disparada de vacas e de bois / É o povo tomando posição
É o povo tomando direção.”*
Zé Ramalho (Sem Terra, 1998).

“Perto de muita água, tudo é feliz.”
Guimarães Rosa (Grande Sertão: Veredas, 1956).

RESUMO

Localizado no Semiárido Brasileiro, o Estado do Ceará tem como características, baixos índices pluviométricos, distinto índice de aridez e secas constantes. Tais adversidades interferem na atividade agrícola da região e requer medidas específicas para coleta e armazenamento hídrico, demandando dos governos, políticas públicas de acesso à água de qualidade para o consumo humano e para produção. Algumas dessas ações – o “Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC)” e o “Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2)”, desenvolvidas pela Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) em parceria com Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), têm como finalidade a implantação de tecnologias sociais diversas visando promover o acesso aos recursos hídricos de forma socialmente sustentável, por meio da captação e armazenamento autônomo de água em locais específicos, e a soberania alimentar e obtenção de renda através da melhoria na quantidade e qualidade da produção. Assim, este estudo tem como objetivo fazer uma breve caracterização sobre o uso das cisternas implantadas no assentamento Vida Nova/Aragão, localizado em Miraíma/CE. Para a avaliação, utilizou-se, primeiramente, da metodologia de “Leitura de Paisagem”, realizada no decorrer das aulas de campo e vivências individuais e coletivas ocorridas durante as atividades do Programa de Educação Tutorial (PET) Agrárias – Conexões de Saberes, inserido no Programa Residência Agrária (PRA) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Posteriormente, foi utilizada uma “Amostragem por Acessibilidade ou por Conveniência”, onde foi possível reunir 10,63% das famílias residentes no assentamento entre assentadas e agregadas através de uma roda de conversa realizada de forma remota na plataforma online “Google Meet”. Na ocasião, realizou-se uma entrevista semiestruturada com os presentes, onde pode-se observar que, com a chegada de tecnologias de convivência com o semiárido, os agricultores e agricultoras familiares do referido assentamento obtiveram uma maior disponibilidade e melhor aproveitamento do recurso hídrico e puderam elevar o tempo disponível para produção - que antes era gasto durante o processo de busca da água nos períodos de escassez -, ato esse que impactou diretamente numa maior produção agrícola com base num desenvolvimento rural sustentável, efetivando, assim, um avanço na qualidade de vida e na manutenção do homem e da mulher no campo.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Política Pública. Agricultura Familiar. Seca. Cisterna.

ABSTRACT

Located in the Brazilian Semiarid Region, the State of Ceará is characterized by low rainfall, distinct aridity index and constant droughts. Such adversities interfere in agricultural activity in the region and require specific measures for water collection and storage, demanding from governments, public policies for access to quality water for human consumption and production. Some of these actions - the “One Million Cisterns Program (P1MC)” and the “One Land and Two Waters Program (P1+2)”, developed by the Brazilian Semi-Arid Articulation (ASA) in partnership with the Ministry of Social Development (MDS), have as purpose the implementation of various social technologies to promote access to water resources in a socially sustainable way, through the autonomous collection and storage of water in specific locations, and food sovereignty and income generation through improvement in the quantity and quality of production. Thus, this study aims to make a brief characterization of the use of cisterns implanted in the Vida Nova/Aragão settlement, located in Miráima/CE. For the evaluation, it was used, first, the methodology of "Landscape Reading", carried out during field classes and individual and collective experiences during the activities of the Tutorial Education Program (PET) Agrarian - Knowledge Connections, inserted in the Agricultural Residency Program (PRA) of the Federal University of Ceará (UFC). Subsequently, an “Accessibility or Convenience Sampling” was used, where it was possible to gather 10% of the families residing in the settlement between settled and aggregated through a conversation wheel held remotely on the online platform “Google Meet”. On the occasion, a semi-structured interview was carried out with those present, where it can be observed that, with the arrival of technologies for coexistence with the semiarid region, the farmers and family farmers in the aforementioned settlement obtained greater availability and better use of the water resource and were able to increase the time available for production - which was previously spent during the water search process in periods of scarcity -, an act that directly impacted on greater agricultural production based on sustainable rural development, thus effecting an advance in the quality of life and maintenance of men and women in the countryside.

Keywords: Water Resources. Public Policy. Family Farming. Drought. Cistern.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Cisterna de Placa construídas no Assentamento – Via P1MC	34
Figura 2.	Ilustração da Cisterna Calçadão	38
Figura 3.	Cisterna Calçadão construída no Assentamento – Via P1+2	38
Figura 4.	Ilustração da Cisterna Enxurrada.....	39
Figura 5.	Cisterna Enxurrada implantada no Assentamento.....	39
Figura 6.	Ilustração da Barragem subterrânea.....	40
Figura 7.	Ilustração do Barreiro trincheira.....	41
Figura 8.	Barreiro trincheira no Assentamento.....	41
Figura 9.	Ilustração do Tanque de Pedra.....	42
Figura 10.	Exemplo de uma bomba d'água popular construída.....	43
Figura 11.	Localização do Município de Miraíma – Ceará.....	45
Figura 12.	Zoneamento preliminar do Assentamento Vida Nova/Aragão.....	46
Figura 13.	Mapa de localização de Açudes e Rios – Assentamento Vida Nova/Aragão.....	47
Figura 14.	Roda de Conversa online via plataforma Google Meet.....	49
Figura 15.	Barreiro trincheira em desuso devido construção em local inadequado.....	61

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Número de residentes/Por casa.....	52
Gráfico 2.	Tipos de tecnologias sociais existentes entre as famílias entrevistadas	53
Gráfico 3.	Duração da água das cisternas de placas.....	54
Gráfico 4.	Duração da água das cisternas de produção.....	55
Gráfico 5.	Disponibilidade hídrica antes da implantação das cisternas de placa.....	56
Gráfico 6.	Disponibilidade hídrica após a implantação das cisternas de placa.....	56
Gráfico 7.	Quantidade da produção antes da cisterna de segunda água.....	57
Gráfico 8.	Quantidade da produção após a cisterna de segunda água.....	57
Gráfico 9.	Tecnologias de interesse para futura implantação no assentamento.....	58
Gráfico 10.	Percepção das entrevistas sobre os programas governamentais.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASA	Articulação do Semiárido Brasileiro
ASA PB	Articulação do Semiárido Brasileiro – Sede Paraíba
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
CADÚNICO	Cadastro Único para Programas Sociais
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CETRA	Centro de Estudos do Trabalho e Assessoria ao Trabalhador
CODA	Coalición de Organizaciones por el derecho al agua
CONCLA	Comissão de Classificação
CONSEA	Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
COP3	Conferência das Partes das Nações Unidas da Convenção de Combate à Desertificação
CPI	Comissão Parlamentar de Inquérito
DHAA	Direito Humano à Alimentação Adequada
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
ECONASA	Encontro Nacional da ASA
EFA's	Escolas Famílias Agrícolas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMBRATER	Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
FETRAECE	Federação dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares do Estado do Ceará
GAPA	Gerenciamento da Água para a produção de Alimentos
GRH	Gerenciamento de Recursos Hídricos
IA	Índice de Aridez
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
MAB	Movimento dos Atingidos por Barragens
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MPA	Movimento dos Pequenos Agricultores

MST	Movimento dos Trabalhadores Sem Terra
ONG's	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
P1+2	Programa Uma Terra e Duas Águas
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PET	Programa de Educação Tutorial
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PRA	Programa Residência Agrária
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PRONERA	Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária
SDA	Secretaria de Desenvolvimento Agrário
SSMA	Sistema Simplificado de Manejo da Água
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
TC	Tempo Comunidade
TS	Tecnologia Social
TU	Tempo Universidade
UFC	Universidade Federal do Ceará
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	22
	2.1 A Revolução Verde, a industrialização nacional e os impactos no campo.....	22
	2.2 A Agricultura Familiar no Brasil	24
	2.3 O Semiárido brasileiro	27
	2.4 A seca e suas estratégias de convivência – O surgimento da ASA	28
	2.5 O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC)	31
	2.5.1 <i>As cisternas de placas e a água para consumo humano</i>	32
	2.6 O Programa “Uma terra e Duas Águas” (P1+2)	34
	2.6.1 <i>As Tecnologias Sociais (TS) para produção</i>	37
	2.6.1.1 <i>Cisternas Calçadão</i>	37
	2.6.1.2 <i>Cisternas Enxurrada</i>	39
	2.6.1.3 <i>Barragem Subterrânea</i>	40
	2.6.1.4 <i>Barreiro Trincheira</i>	41
	2.6.1.5 <i>Tanque de Pedra ou Caldeirão</i>	42
	2.6.1.6 <i>Bomba d’água popular</i>	42
3	PERCURSOS METODOLÓGICOS	44
	3.1 Descrição da área de estudo	44
	3.2 Origem dos dados	47
	3.2.1 <i>Leitura de Paisagem</i>	48
	3.2.2 <i>Roda de Conversa</i>	49
	3.3 Métodos de análise	49
	3.3.1 <i>Análise qualitativa</i>	50
	3.3.1 <i>Análise quantitativa</i>	50
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
	4.1 A trajetória das TS de armazenamento de água no Assentamento Vida Nova/Aragão	51
	4.2 Resultados obtidos na Roda de Conversa	52
	4.2.1 <i>Dados por unidade habitacional</i>	52
	4.2.2 <i>Tipos de tecnologias sociais existentes entre as famílias entrevistadas</i>	53
	4.2.3 <i>Duração do recurso hídrico armazenado – Cisternas de Placas</i>	53

4.2.4	<i>Duração do recurso hídrico armazenado – Cisternas de Produção</i>	55
4.2.5	<i>Segurança Hídrica – Disponibilidade de água antes e depois do PIMC..</i>	55
4.2.6	<i>Segurança Alimentar – Quantidade produzida antes e depois do P1+2...</i>	57
4.2.7	<i>Demais Tecnologias de Interesse para o Assentamento</i>	58
4.2.8	<i>Percepção das entrevistadas sobre os programas governamentais.....</i>	59
4.3	Fatores limitantes para implementação das políticas públicas de TS's.....	59
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	69

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, o semiárido brasileiro viveu relativamente às margens do modelo de desenvolvimento adotado pela maioria dos governos nacionais. Além disso, a divisão tempo-espaço e as condições climáticas próprias da região foram frequentemente apontadas como empecilho para a implantação de políticas públicas neste território.

Abreu [20-?] afirma que mesmo com a criação da Comissão de Estudos e Obras contra os Efeitos das Secas e a Comissão de Perfuração de Poços, ambas 1904 – posteriormente renomeado de Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) –, tenham ocorrido avanços nas construções de represas, poços e até rodovias, a burocratização e a constante escassez de verbas geraram obras “fantasmas” incumbidas pelo órgão, resultando na abertura de uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) contra a instituição, na década de 50. Tal descrédito levou o governo a criar, em 1959, a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), levando o DNOCS a ser controlado por essa nova agência. Por conta dessas mudanças e reestruturações institucionais, o termo “combate à seca” ainda foi, durante muito tempo, utilizado para caracterizar as ações no semiárido, entretanto por pressão da sociedade civil organizada, tal vocábulo foi atualizado para “convivência com a seca/o semiárido”.

Reconhecido pela Assembleia Geral das Nações Unidas, através da Resolução A/RES/64/292 adotada em 2010, o acesso à água configura-se como um direito humano institucional. No entanto, a realidade brasileira, sobretudo dos residentes na região semiárida, mostra-se apática a esta resolução, apresentando altos índices de vulnerabilidade social, climática, alimentar e econômica (PONTES; MACHADO, 2012). Durante anos, a estrutura fundiária no Estado é dividida entre pequenas propriedades rurais sem verbas financeiras para o seu desenvolvimento, e a oligarquia latifundiária marcada por grandes propriedades (muitas delas improdutivas) (SOUSA, 2003).

Nesse contexto de escassez (hídrica e política), que a rede Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) lançou, em 2000, o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) e, posteriormente, o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), com o apoio do Ministério do Desenvolvimento Social, como principal política pública de convivência com o semiárido, por garantir a democratização do acesso à água utilizando tecnologias sociais com baixo nível de complexidade, de fácil replicação e economicamente viável.

Logo, a análise do acesso à água de qualidade para consumo e produção, no contexto do semiárido cearense, possui um papel ainda muito significativo, necessário e transformador.

Neste sentido, essas estratégias se fazem necessárias considerando o descaso histórico da intervenção pública com essas populações, o que intensificou os efeitos das secas ao longo dos anos, uma vez que “a água, como qualquer outro recurso, é motivo para relações de poder e de conflitos. O controle e/ou a posse da água são sobretudo de natureza política, pois interessam a um conjunto de uma coletividade” (RAFFESTIN, 1993, p. 231). Sendo assim, as iniciativas agroecológicas e de acesso a água proporcionam subsídios para fixação do homem no campo, e para uma economia socialmente sustentável que adote uma produção local a partir de agricultoras e agricultores familiares comprometidos com a agroecologia através da adaptação, inovação, e uso criativo com recursos da própria região (BOINCEAN et al., 2013).

Dessa forma, estudos que visibilizam a eficácia de estratégias de convivência com o semiárido subsidiam o acervo teórico-prático acerca de programas e projetos que, ao serem implantados, produzem efeitos positivos no enfrentamento da escassez hídrica no Nordeste do Brasil.

A água é o recurso mais limitante para o semiárido, por isso tornam-se necessários estudos voltados às tecnologias que proporcionem a democratização ao seu acesso e ajudem no desenvolvimento socioeconômico dos locais em questão. O principal impacto está não na falta d'água em si, mas na irregularidade da distribuição espaço-temporal das chuvas. Atentando a esta particularidade, buscou-se, então, tecnologias sociais potencialmente capazes de converter esse quadro. Para sua implantação, tais equipamentos precisam ser capazes de adaptar-se aos mais variados ambientes, ser facilmente reuplicável, ter baixo custo de implantação e manutenção, a sua construção necessariamente precisa da ativa participação das famílias durante o procedimento de produção, e, ainda, ser facilmente apropriável pelos agricultores e agricultoras. O registro de experiências produtivas desenvolvidas pelas famílias assentadas é abordado inclusive por Araújo *et al.* (2009) quando este analisa a rede de relações sociais e sua influência no desenvolvimento sustentável.

No Brasil, estima-se que cerca de 76,7% da população tem acesso a fontes de água seguras e de qualidade. Destes, 95,5% se encontram residentes na área urbana e 52,8% na área rural (CODA, 2011, p. 32). Porém, ao analisar mais profundamente a disponibilidade hídrica de fontes não seguras, tem-se que boa parte população da zona rural tem acesso exclusivo somente a poços (30,8%) e rios (29,3%), tendo estes ainda que lidar com os processos de degradação e seca destes mananciais (CODA, 2011). Logo, a captação de água da chuva se torna uma importante estratégia dentro da ideia de “convivência com a seca” (GOMES *et al.*, 2015), assegurando uma melhor qualidade de vida e de gestão financeira, principalmente para a população do semiárido. De acordo com Silva (2006), a convivência com a seca é uma

condição pragmática importante de enfrentamento a estas intempéries climáticas, pois trata da capacidade de aproveitamento economicamente sustentável das potencialidades naturais e culturais em ações produtivas apropriadas ao meio ambiente, superando os efeitos contrários que possam ser adotados ou equiparados quando se acata o termo “combate à seca” (SILVA, 2006, p. 234).

Diante de todo esse contexto e, a partir das experiências vividas durante a graduação em Agronomia, enquanto bolsista do Programa Residência Agrária (PRA) da Universidade Federal do Ceará (UFC), através do Programa de Educação Tutorial (PET) Agrárias – Conexões de Saberes, no período de 2016 a 2021, deu-se início a essa pesquisa, em agosto de 2017, no assentamento Vida Nova/Aragão, situado em Miraíma, município cearense localizado a noroeste do Estado, distante cerca de 185 km da capital Fortaleza. Há de se ressaltar, ainda, que o PRA, originalmente intitulado “Programa Nacional de Educação do Campo: formação de estudantes e qualificação de profissionais”, criado em 2004 dentro das ações do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA), tem como objetivo principal capacitar estudantes e profissionais das Ciências Agrárias para ações de extensão e desenvolvimento de trabalhos nas áreas de agricultura familiar e reforma agrária, mais precisamente, em assentamentos rurais, prioritariamente federais.

Após o panorama acima relatado, deve-se lembrar que o PRA/PET fundamenta-se nos princípios da pedagogia da alternância, cuja origem baseia-se na experiência das Escolas Famílias Agrícolas (EFA's), ocorridas no final da década de 1960, no Espírito Santo. Tal processo consiste em promover experiências pedagógicas para os estudantes de forma alternada entre período em estes passam em sala de aula (Tempo Universidade – TU) e o tempo experienciado dentro da própria comunidade/assentamento que será objeto de pesquisa (Tempo Comunidade – TC), unindo, assim, teoria e prática/ academia.

Vale ressaltar que durante o TC, através do estágio de vivência, são realizadas: leitura de paisagem, visitas às famílias assentadas, reuniões entre estudantes e assentados, sistematização da Linha do Tempo do assentamento (documentação bibliográfica), oficinas para a comunidade assentada, rodas de conversa, palestras, cursos, cine-debates, atividades culturais, e demais atividades que possam vir a serem realizadas na própria comunidade.

Já no TU, as múltiplas atividades realizadas, já mencionadas acima, geram: debates, grupos de estudos, oficinas para a comunidade acadêmica, artigos, trabalhos de conclusão de curso (TCC), dissertações de Mestrado, teses de Doutorado, e demais produções textuais e atividades acadêmicas que tenham relação com a temática ou com o local de estudo.

Portanto, a partir do contato com a realidade hídrica do assentamento, durante as

vivências individuais e coletivas realizadas enquanto bolsista PET, emergiu a necessidade de estudar o uso e a importância das cisternas enquanto tecnologia social, sendo este o ponto de partida desta pesquisa. Com base nesses pressupostos, o presente trabalho baseou-se no seguinte problema de pesquisa: a implantação das cisternas pelos programas governamentais “P1MC” e “P1+2” no assentamento Vida Nova/Aragão provocou mudança significativa no suporte hídrico às famílias assentadas?

De posse dessa questão, o objetivo geral desse trabalho é apresentar, no contexto do semiárido cearense, a importância do uso das tecnologias sociais de captação e armazenamento de água, implantadas pelos programas governamentais P1MC e P1+2 (água para consumo humano e água para produção), no Assentamento Vida Nova/Aragão localizado no município de Mirafima, no estado do Ceará. De forma específica pretende-se atingir os seguintes objetivos:

- a) Caracterizar, quanto ao uso, as diversas tecnologias de captação de águas da chuva (primeira e segunda água) implantadas no Assentamento Vida Nova/Aragão;
- b) Descrever as melhorias na qualidade de vida e na produção de alimentos das famílias assentadas/agregadas;
- c) Verificar se as políticas públicas de implantação dessas cisternas foram de fato um agente transformador e promotor do envolvimento da população local, e do fortalecimento da sociedade civil organizada no Assentamento.

A partir do exposto e da contextualização realizada, esse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) está organizado em 5 capítulos nos quais, através destes, se apresentará um acervo teórico-metodológico para se discutir a questão hídrica a partir da implantação e do uso das tecnologias sociais pelas famílias assentadas em Mirafima/CE. Os capítulos seguintes, após esta Introdução, estão divididos entre Referencial Teórico, onde é feita uma explanação conceitual acerca do “Semiárido Brasileiro”, bem como um panorama sobre a “A Revolução Verde no Brasil e os impactos no campo” e a “Agricultura Familiar no Brasil”, avançando para a criação de grupos de articulação para ações no semiárido, e as tecnologias associadas a estas ações. E por fim, será apresentado todo o percurso metodológico da pesquisa, e a sistematização dos dados coletados para melhor compreender as questões propostas nos objetivos deste trabalho, bem como, as considerações finais acerca do tema.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem o objetivo de realizar uma explanação teórica sobre os impactos causados ao campesinato brasileiro, a partir das ideias da Revolução Verde, e os conceitos sobre a Agricultura familiar no Brasil e o Semiárido Brasileiro, perpassando pela criação do PRONAF e da ASA para a articulação de ações na região, em especial as relacionadas às políticas públicas no contexto hídrico nordestino, que culminaram na criação dos programas de cisternas denominados “P1MC” e “P1+2”.

2.1 A Revolução Verde, a industrialização nacional e os impactos no campo

Até meados da década de 50, cerca de 70% da população brasileira encontrava-se residente no campo, o que configurava o Brasil como um país prioritariamente agrário. Entretanto, a partir de 1960, o êxodo rural passou a impactar diretamente o campesinato, levando muitos brasileiros a migrarem para os grandes centros urbanos:

É bastante difundida — e não só entre os especialistas da área — a informação de que, entre 1960 e 1980, o êxodo rural brasileiro alcançou um total de 27 milhões de pessoas. Poucos países conheceram movimentos migratórios tão intensos, quer se considere a proporção ou a quantidade absoluta da população rural atingida (CAMARANO e ABRAMOVAY, 1999, p. 6).

Para Prado Júnior (1998), essa mudança migratória teve um pontapé inicial nas ideias difundidas durante a “Revolução Verde”, aliadas ao desenvolvimento da indústria nacional, configurando gradativamente a saída dos brasileiros do cenário agrário para zonas urbanas do país. Já nas grandes capitais, a possibilidade de melhorar de vida parecia, até então, uma saída para aqueles que não viam mais condições de sobreviver no campo. A ascensão fabril, a partir da chegada de indústria automobilística em detrimento do transporte ferroviário, e o surgimento de Brasília, em 1960, durante o governo de Juscelino Kubitschek, foram dois importantes exemplos na contribuição do êxodo rural no país.

Para Andrades e Ganimi (2007) a Revolução Verde teve o papel de orientar pesquisas que garantissem uma incorporação de pacotes tecnológicos de suposta aplicação universal, que visavam a maximização dos rendimentos dos cultivos em distintas situações ecológicas, acelerar algumas fases como plantio e colheita, obtendo como consequência, maiores lucros. Nesse contexto, a adoção de insumos químicos, como fertilizantes, agrotóxicos em geral, e maquinários pesados, que seriam utilizados em muitas etapas da produção agrícola, formaram

em conjunto o “pacote tecnológico” que todo produtor rural precisaria adquirir para aumentar sua produtividade.

Ainda que os processos desenvolvimentistas no campo dessem pequenos sinais de avanços, com aplicação do aporte tecnológico difundido naquele momento, durante a década de 60 o Brasil era visto como um país com uma realidade agrária atrasada. Logo, determinou-se a necessidade de implementar ações que buscassem promover uma modernização do meio agrícola como um todo. O novo padrão, criado pelo sociólogo Everett Rogers e denominado modelo Difusionista, surgiu aos moldes norte-americanos de se fazer a Extensão Rural, cujos técnicos utilizavam de seu alto poder persuasivo para atingir o público alvo: os agricultores (COELHO, 2016).

Já em contrapartida à defesa dos processos influenciados pela Revolução Verde, Caporal (2008) lembra que havia uma outra forma de fazer agricultura, sendo esta uma alternância à monocultura. A este modelo, Caporal chamou de “Agricultura Alternativa”, uma vez que ela se contrapõe a agricultura convencional, geralmente associada à propriedade agrícola moderna e empresarial, cujas atividades devem ter seus lucros maximizados e perdas minimizadas, porém, sem se preocupar com o solo ou com o bem-estar dos próprios agricultores, partindo da ideia de que o campo seria um cenário apenas para exploração agrícola ou um negócio.

De acordo com Oliveira (2001), o desenvolvimento do modelo de produção no Brasil se deu a partir da fusão entre o modo capitalista de pensar o campo e os proprietários de terra:

Este processo, que teve sua origem na escravidão, vem sendo cada vez mais consolidado, desde a passagem do trabalho escravo para o trabalho livre, particularmente com a Lei da Terra e o final da escravidão. Mas, foi na segunda metade do século XX que esta fusão se ampliou significativamente. Após a deposição, pelo Golpe Militar de 64, de João Goulart, os militares procuraram resoldar esta aliança política, particularmente porque durante o curto governo João Goulart ocorreram cisões nas votações do Congresso Nacional em aspectos relativos à questão agrária, principalmente quando uma parte dos congressistas votaram a legislação sobre a Reforma Agrária. Assim, a chamada modernização da agricultura não vai atuar no sentido da transformação dos latifundiários em empresários capitalistas, mas, ao contrário, transformou os capitalistas industriais e urbanos - sobretudo do Centro-Sul do país - em proprietários de terra, em latifundiários. A política de incentivos fiscais da Sudene e da Sudam foram os instrumentos de política econômica que viabilizaram esta fusão. Dessa forma, os capitalistas urbanos tornaram-se os maiores proprietários de terra no Brasil, possuindo áreas com dimensões nunca registradas na história da humanidade (OLIVEIRA, 2001, p. 186).

Nesse sentido, Oliveira (2001) aponta que a própria burguesia nacional teve, na época, um importante papel nessa fusão: ao invés de se opor a ideia de que a propriedade privada da terra trouxesse desenvolvimento ao campo, ela reforçou ainda mais o direito a sua

posse, aliando-se de forma unilateral ao capitalismo, com fins apenas para uso exploratório e individualizado:

Foi em decorrência desta mesma aliança que, na Assembleia Constituinte de 1988, o único capítulo da Constituição a ter recebido praticamente a unanimidade dos votos dos representantes dessas elites, foi aquele sobre a Reforma Agrária. Ressalte-se que tal comportamento não ocorreu com relação a outros capítulos da Constituição brasileira. Dessa forma, a concentração da propriedade privada da terra no Brasil não pode ser compreendida como uma excrescência à lógica do desenvolvimento capitalista. Ao contrário, ela é parte constitutiva do capitalismo que aqui se desenvolve. Um capitalismo que revela contraditoriamente sua face dupla: uma moderna no verso e outra atrasada no reverso (OLIVEIRA, 2001, p. 186).

Há de se observar que uma grande extensão de terras para fins agrários no Brasil é de propriedade de grupos econômicos que detém um alto poder aquisitivo. Isto se dá porque tais concentrações latifundiárias funcionam ora como reserva de valor, ora como reserva patrimonial. Para De Oliveira (2007), estas reservas se traduzem como formas de garantia para o acesso a políticas públicas de incentivos governamentais ou financiamentos bancários específicos. Logo, percebe-se que o país se vê dentro de uma estrutura fundiária fortemente concentrada cujo pivô central se mantém através de um desenvolvimento capitalista que gera um enorme conjunto de miseráveis ou indivíduos em pobreza extrema. Não é à toa que, de acordo com um estudo do Centro de Pesquisa em Macroeconomia das Desigualdades da Universidade de São Paulo (USP), em 2021, cerca de 61,1 milhões de pessoas integram o mapa da pobreza no Brasil. Na extrema pobreza, são 19,3 milhões (NASSIF-PIRES; CARDOSO, e OLIVEIRA, 2021).

Neste sentido, não havendo uma real redução na crise vivenciada pela agricultura brasileira na década de 80 e 90, percebe-se, com o passar dos anos, um aumento na pressão coletiva exercida pelos movimentos sociais em luta pela Reforma Agrária que buscam melhorar a qualidade de vida no campo, garantir o acesso à terra para moradia e produção, e diminuir a concentração fundiária e de migração-campo cidade no Brasil.

2.2. A Agricultura Familiar no Brasil

De acordo com Altafin (2007), a origem da agricultura familiar no Brasil é bastante complexa. Para a autora, devido ao processo de colonização portuguesa e sua interferência na formação social brasileira, a representatividade nacional do campo deriva de cinco principais etnias: povos indígenas, negras e negros traficados/escravizados, mestiços, brancos sem herança e, por fim, imigrantes europeus. A partir disso, e anos depois, a produção agrícola

passou a se basear nos sistemas latifundiários internacionais, onde o monocultivo era praticado, sobretudo, a partir da mão de obra escrava, cuja colheita era destinada prioritariamente à exportação.

A partir destas observações, e por pressão popular dos movimentos sociais camponeses, viu-se a necessidade implantar o Estatuto da Terra, datado de 30 de novembro de 1964/ Lei nº 4.504. Segundo Gonçalves e Souza (2005), a definição de propriedade familiar perante a legislação brasileira, de acordo com o inciso II do artigo 4º do Estatuto da Terra, estabelece:

Propriedade familiar: o imóvel que, direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente trabalhado com a ajuda de terceiros e na definição da área máxima, a lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, estabelece como pequena os imóveis rurais com até 4 (quatro) módulos fiscais e, como média propriedade, aqueles entre 4 e 15 módulos fiscais (GONÇALVES E SOUZA, 2005, p. 2).

Tal legislação foi responsável por iniciar os debates por ações específicas voltadas para o campesinato, além de conter emendas, propostas e/ou vetos que iam contra a nova política reformista. Em seguida, após o início da retomada da democracia no Brasil, em meados dos anos 80, volta a emergir no país a reorganização espacial e política dos movimentos sociais no campo, conforme evidencia Altafin (2007):

O movimento sindical dos trabalhadores rurais, aglutinado em torno da Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura – CONTAG, se expande e muda sua forma de intervenção. A entidade ganha mais visibilidade ao abrir o foco de atuação, até então centrado em reivindicações trabalhistas, para a esfera de demandas por terra e por políticas agrícolas específicas, que passam a compor a pauta de seus congressos e manifestações. Esse espaço de intervenção é dividido com novos grupos, como o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST), o Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA), o Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), os grupos que reúnem seringueiros e outros que integram os chamados povos da floresta. [...] Com diferentes orientações, esses grupos organizados pressionam o Estado por políticas que os incluam no processo de desenvolvimento do País, colocando suas reivindicações na pauta de prioridade do governo. Dessa forma, na década de 1990 observamos a reinserção da reforma agrária na agenda política, resultando na criação de diversos projetos de assentamentos, e a criação do PRONAF, representando a primeira política federal de abrangência nacional voltada exclusivamente para a produção familiar (ALTAFIN, 2007, p. 16).

De um lado, se os movimentos sociais se organizavam nas “Jornadas Nacionais de Luta” e no “Grito da Terra no Brasil”, do outro, as pesquisas realizadas entre a Organização

das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), estabeleciam um apanhando de diretrizes burocráticas que visavam nortear e ajudar a formular políticas adequadas às diferentes especificações de agricultores familiares. Dentre as características centrais elencadas nestes estudos, estavam: a necessidade da gestão da unidade produtiva, onde os indivíduos casados ou que mantivessem laços de sangue entre si, efetuassem investimentos na própria unidade de produção; a determinação de que a maior parte do trabalho deveria ser igualmente fornecida por todos os membros da família, e, por fim, os meios de produção existentes na unidade seriam pertencentes a família residente em seu interior, onde a posse da localidade só passaria a terceiros em caso de falecimento ou aposentadoria dos responsáveis anteriores (INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA, 1996).

Foi então, a partir das argumentações inseridos neste contexto que, segundo Schneider, Mattei e Cazella (2004), nasce os primeiros debates sobre o PRONAF:

Em larga medida, pode-se afirmar que o PRONAF foi formulado como resposta do Estado às pressões do movimento sindical rural, realizadas desde o final da década de 1980. O programa nasceu com a finalidade de prover crédito agrícola e apoio institucional aos pequenos produtores rurais que vinham sendo alijados das políticas públicas até então existentes e encontravam sérias dificuldades de se manter no campo (SCHNEIDER; MATTEI E CAZELLA, 2004, p. 3).

O Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF nasceu da necessidade de inclusão produtiva e inserção social de agricultores familiares que foram historicamente excluídos das políticas públicas de valorização do campo. Para que este produtores pudessem acessar, como beneficiários, as de linhas de crédito bancário, era necessário preencher aos seguintes requisitos: ser proprietários, posseiros, arrendatários, parceiros ou concessionários da Reforma Agrária; residir na unidade produtiva ou localidade próxima; deter, de qualquer forma, até no máximo quatro módulos fiscais de terra, quantificados de acordo com a legislação em vigor, ou no máximo seis módulos, quando estes posseiros forem pecuarista familiar; possuir cerca de 80% da renda bruta anual familiar oriunda ou não da produção agropecuária da unidade produtiva, e, por fim, manter, no máximo até dois empregados permanentes na unidade – sendo permitida a eventual ajuda de terceiros, conforme a necessidade produtiva do local (BRASIL, 1996).

Apesar do surgimento da agricultura familiar, como atividade agrária nacional, datar de períodos mais remotos no campesinato brasileiros, seu reconhecimento enquanto categoria, espaço de debate e recebimento de políticas públicas governamentais, é relativamente recente no país. Altafin (2007) destaca que, por ser considerada a agricultura familiar uma nova

categoria, ela foi gestacionada, a um primeiro momento, à essência das transformações experimentadas pelas sociedades capitalistas desenvolvidas. Já de outro lado, tem-se a agricultura familiar brasileira como um conceito em evolução, com raízes históricas significativas e irresistíveis. Para Mamede (2012, p. 46), a agricultura familiar pode ser definida como:

[...] uma categoria que engloba diversos sujeitos políticos, envolvendo assentados da reforma agrária, quilombolas, indígenas, pescadores artesanais, marisqueiras, ribeirinhos, extrativistas, seringueiros, moradores de áreas de fundo de pasto, retireiros, torrãozeiros, geraizeiros, catadeiras e quebradeiras de coco, faxinais, vazanteiros, ciganos, pomeranos, pantaneiros, catíngueiros, caiçaras, cabanados e outras comunidades locais identificadas em todas as regiões brasileiras. Caracterizam-se pelo esforço de produção de bens alimentares, com forte participação do consumo familiar e produtivo, com sistema diversificado de produção (MAMEDE, 2012, p. 46).

Para Mamede (2012), ao observar o Brasil enquanto regiões federativas tem-se que, no contexto da agricultura familiar nordestina, a maior quantidade destes agricultores se encontram residentes na região semiárida. Nessas localidades, o modo de produção da unidade familiar caracteriza-se pela diversidade de gêneros produzidos em pequeno espaço de terras, acaba por “maximizar o espaço existente na propriedade e a adoção de sistemas de produção capazes de responder as necessidades das famílias” (MAMEDE, 2012, p. 37).

A inconstância climática, favorável aos incessantes quadros de seca, impacta diretamente no modo de vida dos sertanejos, causando problemas estruturais quanto ao gerenciamento dos recursos hídricos e a sustentabilidade dos sistemas de produção de alimentos. Conforme afirma Drumond *et al.*, (2000), a condição climática do semiárido brasileiro associada a não adoção de práticas de manejo e conservação dos recursos naturais, tem diminuído drasticamente a disponibilidade de água no território, uma vez que há uma frequente deterioração do solo, uma constante ameaça à biodiversidade de espécies, e desenfreados avanços de processos de desertificação nessas localidades. Tais fatores, aliados ao modelo desenvolvimentista agrícola de concentração fundiária na região, além dos agentes climáticos intangíveis, serviram como força matriz para o surgimento de ações diversas como alternativa de convivência com o Semiárido (PEREIRA, 2019, p. 23).

2.3 O Semiárido Brasileiro

O território brasileiro é considerado um dos maiores em extensão geográfica se comparado a níveis espaciais dos demais países do mundo. De acordo com a Comissão de

Classificação (Concla), pertencente ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil é o quinto maior país do mundo, ocupando uma área de 8.547.403 km², estando atrás apenas de países como Estados Unidos, China, Canadá e Rússia.

Tal dimensão também o faz deter o título de maior delimitação semiárida do planeta: a região ocupa 1,03 milhão de km² (cerca de 19% do território brasileiro), abrangendo 1.262 municípios nacionais (SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE, 2017). Aproximadamente 26,62 milhões de brasileiros e brasileiras vivem no local, sendo 61,97% na área urbana e cerca de 38,03% no espaço rural, ou seja, a maior concentração de população camponesa do Brasil (IBGE, 2010). Atualmente, a região abrange todos os nove estados do Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) e, ainda, a parte setentrional do estado de Minas Gerais (o Norte mineiro e o Vale do Jequitinhonha), localizado no Sudeste.

Para uma localidade ser considerada pertencente a região semiárida, um município precisa apresentar as seguintes características: precipitação pluviométrica média anual menor ou igual a 800 milímetros (mm); Índice de Aridez (IA) de Thornthwaite (1948) entre 0,21 e 0,5, e percentual diário de déficit hídrico maior ou igual a 60% (SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE, 2017).

De acordo com Medeiros *et al.* (2012), tais números territoriais expressivos também apontam para um outro importante fator: a alta concentração populacional, o que torna o semiárido brasileiro a região com o maior número de habitantes por área do mundo. Soma-se a este fator, as limitações hídricas ocasionadas pelas irregularidades pluviométricas na distribuição espaço-temporal das chuvas, afetando fortemente os agricultores cearenses e a sua produção, seja para subsistência ou obtenção de renda, uma vez que boa parte dos produtos gerados por pequenos produtores é escoado em feiras populares ou em comércios da própria região. Além dos agravantes climáticos e morfológicos na produção, a localidade apresenta, ainda, uma elevada taxa de evapotranspiração, dessedentação de animais, baixo armazenamento de água subterrânea pelo solo ser raso e próximo ao cristalino, dentre outros.

2.4. A seca e suas estratégias de convivência – O surgimento da ASA

Devido à escassez de água ou pela quantidade pluviométrica irregular, a ocupação do semiárido nordestino é acompanhada pelo debate acerca das políticas públicas diversas, como a construção de açudes e/ou cisternas, tornando estes reservatórios parte das comunidades. Nesse contexto, a questão da divisão e do uso e posse privada da água e da terra no semiárido

se configura como um problema social, político e econômico, que leva a perceber a importância da gestão camponesa sobre os recursos naturais, dando a eles a necessidade de pensar na relação entre o fortalecimento da unidade familiar e as estratégias de gestão criadas pelas famílias para sobreviver aos longos períodos de estiagem, uma vez que “a água, como qualquer outro recurso, é motivo para relações de poder e de conflitos. O controle e/ou a posse da água são sobretudo de natureza política, pois interessam a um conjunto de uma coletividade” (RAFFESTIN, 1993, p. 231). É a partir destas circunstâncias que a política de cisternas enquanto estratégia de convivência com o semiárido desenvolve um papel fundamental: contribuir para a manutenção do homem e da mulher no campo.

Levando em consideração, ainda, o descaso histórico da intervenção pública com essas populações, o que intensificou os efeitos das secas ao longo dos anos, a questão hídrica toma uma dimensão territorial maior ainda, visto que, de um lado, reflete a expansão e o domínio da acumulação capitalista, e de outro, é a expressão dos conflitos que evidenciam os limites dessa acumulação, fazendo eclodir crises e disputas de poder em torno do controle, posse e uso desse bem. “A água, como qualquer outro recurso, é motivo para relações de poder e de conflitos. O controle e/ou a posse da água são sobretudo de natureza política, pois interessam a um conjunto de uma coletividade” (RAFFESTIN, 1993, p. 231).

Portanto, uma vez que a água desempenha papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico de qualquer civilização, sua disponibilidade em quantidade e qualidade quando compatíveis com a demanda, tornam-se fatores determinantes para a melhoria das condições de vida de um agrupamento humano (CARVALHO, 2005). Assim, pode-se concordar com o que destaca Ceballos (1995), quando este afirma que os açudes e demais tecnologias de captação e armazenamento de água têm uma grande importância no contexto de semiaridez, sobretudo nos períodos de estiagem, uma vez que suas águas passam a ser utilizadas para múltiplos usos, tais como irrigação, dessedentação de animais, consumo humano e piscicultura.

No Brasil, a relevância da água na instância governamental torna-se mais representativa na esfera pública a partir de meados dos anos de 1990. Seus reflexos estão sobrepostos a um contexto de redemocratização política onde o Estado, visando o crescimento e a estabilidade econômica nacional, passa a adotar medidas de sistematização na condução de políticas públicas e da máquina administrativa estatal. Ao analisar a importância da água na conjuntura política e econômica em discussão, verifica-se que a temática absorve inúmeros projetos implantados pela União, estados e municípios, com ou sem parcerias com a sociedade civil. A Política Nacional e as políticas estaduais de águas, implantadas na década

de 1990, seguiram os preceitos modernos de reestruturação administrativa da governança pública, prevendo o uso descentralizado, racionalizado, integrado e participativo da água.

Há de se observar que, nas últimas décadas do século XX, abriu-se um novo período de disputas na formulação de políticas públicas para o semiárido brasileiro. Um conjunto Organizações Não Governamentais (ONG's) que atuam na região, além de instituições públicas de pesquisa e extensão rural, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater), passaram a desenvolver propostas e a buscar tecnologias sociais de gestão hídricas e produtivas, que pudessem vir a ser alternativas apropriadas à realidade ambiental, cultural e socioeconômica da região (SILVA, 2006).

Durantes os períodos de seca, ocorrida entre os anos de 1992 a 1993, aconteceu uma mudança significativa na reação da sociedade civil organizada, que passou a pressionar o Governo Federal por ações imediatas contra as intempéries climáticas. Nesse período, surgiram as primeiras cobranças pela elaboração de um plano de ações permanentes para o semiárido brasileiro, conforme afirma Silva (2006):

Em março de 1993, trabalhadores rurais organizados pelo movimento sindical rural, associações, cooperativas e organizações não- governamentais (ONG's) realizaram ato público em Recife e ocuparam a sede da Sudene, exigindo providências imediatas na situação de seca e ações permanentes para desenvolvimento do Semi-árido. Com a criação do Fórum Nordeste, composto por mais de trezentas organizações da sociedade civil da Região, foi elaborada uma proposta de *Ações Permanentes para o Desenvolvimento do Nordeste Semi-árido Brasileiro*, centrada no fortalecimento da agricultura familiar, no uso sustentável dos recursos naturais e na democratização das políticas públicas (SILVA, 2006, p.79).

Nos anos seguintes, afirma Silva (2006), os avanços nas políticas públicas para o semiárido ainda seguiram a lógica do “Combate a Seca”. Porém, em 1999, durante a Terceira Sessão da Conferência das Partes das Nações Unidas da Convenção de Combate à Desertificação (COP3), ocorrida em Recife/PE, diversos representantes de movimentos sociais, entidades religiosas e ONG's divulgaram a “*Declaração do Semiárido*”, reafirmando que o termo “combate” havia entrado em desuso, uma vez que a “convivência com as condições de semiaridez” no país era possível. A partir dessa divulgação, foi apresentado um conjunto de propostas baseadas nos seguintes pressupostos: a quebra do monopólio de acesso à terra, à água e aos outros meios de produção, e a necessidade de uso sustentável dos recursos naturais do Semiárido. Este manifesto serviu como base referencial para a constituição do que, mais a frente, se tornaria a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA),

responsável por articular e viabilizar diversas ações na região. Em seguida, durante a realização do I Encontro Nacional da ASA (Econasa), em fevereiro de 2001, em Igarassu/PE, foi redigida a “Carta de Princípios da ASA”. Neste documento, a ASA expressa suas ideias e propostas para o desenvolvimento sustentável e para a convivência com a seca, além de assumir a identidade de “um espaço de articulação política da sociedade civil no Semiárido brasileiro” que tem como missão “Fortalecer a sociedade civil na construção de processos participativos para o desenvolvimento sustentável e convivência com o Semiárido, referenciados em valores culturais e de justiça social” (ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2001, p.1).

Segundo Lima, Silva e Sampaio (2011), os avanços alcançados pelas leis de gerenciamento dos recursos hídricos, impactaram diretamente na qualidade de vida das populações camponesas e tiveram um papel significativo para garantir a democratização do acesso à água, ainda que não alcançando sua plenitude.

2.5. O Programa Um Milhão de Cisternas (PIMC)

Para Baumgarten (2006), para uma tecnologia para ser considerada “social”, ela precisa ser pensada a partir do contexto histórico em que ela será inserida:

[...] uma atividade socialmente organizada, baseada em planos e de caráter essencialmente prático. Tecnologia compreende, portanto, conjuntos de conhecimentos e informações utilizados na produção de bens e serviços provenientes de fontes diversas, como descobertas científicas e invenções, obtidas por meio de distintos métodos, a partir de objetivos definidos e com finalidades práticas (...) como toda produção humana, a tecnologia deve ser pensada no contexto das relações sociais e dentro de seu desenvolvimento histórico (BAUMGARTEN, 2006, b, p. 288).

Ao analisar o perfil da política de águas implantada no Ceará na última década, Freitas (2010) observa que o pacote tecnológico aplicado a nível nacional coloca o Nordeste como prioridade na reforma hídrica brasileira, demonstrando que o Ceará se destaca nessa conjuntura da intervenção estatal e privada sobre as águas. Bem antes disso, ainda nos anos 80, o Estado teve as construções e açudes como principal política pública na questão hídrica. Foi nesse período que se iniciou a construção de complexos irrigados, porém, de características voltadas prioritariamente para o atendimento das exigências do agrohidronegócio no país (FREITAS, 2010).

Segundo a ASA (2010), paralelo a sua fundação, e fruto, ainda, das negociações

realizadas na COP3, articulou-se em abril de 2000, com o Governo Federal, um plano de execução para a aplicação da metodologia de criação do “Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Construção de 1 Milhão de Cisternas rurais (P1MC)”, resultando num primeiro convênio celebrado entre a própria ASA e o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS). Dentre suas propostas, estavam o fortalecimento da sociedade civil e a valorização cultural e de justiça social das populações residente nas regiões em questão, entendendo que a água não é bem de consumo, mas um direito humano básico e, ao mesmo tempo, alimento necessário à vida e insumo para a produção de outros alimentos (ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2010).

Conforme afirma Silva (2006), os debates iniciais para a articulação do P1MC começaram, ainda, dentro do PRONAF, cujo segundo período de lançamento foi em 2003. No Programa já existiam linhas de crédito especial para o semiárido que tinham por finalidade apoiar as atividades dos agricultores da região, por meio do financiamento de tecnologias de convivência com a seca, como a construção de pequenas obras hídricas (cisternas e/ou barragens) para consumo humano e pequena produção.

2.5.1 As cisternas de placas e a água para consumo humano

Considerada uma alternativa simples, e com baixo custo para captação e armazenamento de água de chuva, as cisternas de placa possuem capacidade máxima de 16 mil litros e se destinam prioritariamente para consumo humano (beber, cozer, higiene pessoal, dentro outros). A captação da água ocorre nos telhados das casas que, normalmente, são suficientes para coletar a quantidade necessária a família precisa suas necessidades básicas durante os períodos de estiagem. A disponibilidade de água potável próximo a residência, ajuda a contribuir para a diminuição de doenças, além da redução de tempo e o esforço físico realizados por mulheres e crianças na busca de água, característica comum dos domicílios nordestinos (ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2010).

Em relação aos aspectos técnicos, estas cisternas são constituídas de placas feitas de areia e cimento, cujas dimensões são de 50 cm (largura), 60 cm (altura) e 3 cm (espessura). Sua construção é feita de forma curvada, conforme o raio projetado para parede do reservatório, o que determina sua capacidade de armazenamento de água. Após as placas produzidas, elas são semienterradas numa profundidade de 40 cm (2/3) da sua altura e amarradas com arame de aço galvanizado, obtendo desta forma, uma melhor estabilidade estrutural e de temperatura do recurso hídrico, que passa a estar mais frio durante o período de

conservação, por fim, é concluído o reboco nas paredes internas, efetuada a pintura externa e fixada, na parte de fora, uma lâmina de identificação da tecnologia com o número da construção e a instituição executora do projeto. Conforme lembra Gnadlinger (1997), as placas são fabricadas no próprio local e seu suporte matricial é feito com a ajuda de moldes de madeira, a fim de dar uma melhor precisão às dimensões pré-definidas para o reservatório.

Para obter uma cisterna de placa, as famílias precisam ser cadastradas e selecionadas por uma das organizações parceiras da ASA, existentes em todo o semiárido. Para isso, é necessário atender a alguns requisitos pré-definidos na estrutura do programa, além de estarem inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico). Posteriormente a seleção, estes indivíduos devem participar do Curso de Gerenciamento de Recursos Hídricos (GRH), cuja abordagem de temas principalmente no cuidado com a cisterna e a qualidade/quantidade do armazenamento de água, para que não haja desperdícios. O curso é direcionado, também, à formação dos diversos atores que participam do Programa, desde famílias, comissões municipais e pedreiros e pedreiras. Conforme afirma a ASA (2001), o GRH pode ser considerado:

[...] uma metodologia participativa e reflexiva, cujos processos formativos pretendem ampliar as reflexões das famílias rurais e dos grupos a respeito do direito à água e das possibilidades de convivência com o Semiárido. As reflexões nas capacitações partem dos conhecimentos e práticas do grupo, agregando novos conhecimentos, na perspectiva da construção coletiva (ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2001, n.p).

Já a mão de obra de servente ou de auxiliar de pedreiro para a construir a tecnologia social, é de responsabilidade da família beneficiada (contrapartida familiar), ficando a cargo das instituições executoras do PIMC, mobilizar as equipes de pedreiros e pedreiras e capacitá-los para que estes possam atuar de forma adequada nesta construção, bem como efetuar o pagamento pelos serviços por eles realizados além de garantir a compra de todo o material necessário à implantação destas cisternas (contrapartida institucional). Conforme explica a própria ASA (2001), esta formação não visa somente formar pedreiros e pedreiras aptos/as na implementação destes reservatórios e sim, “também discutir os conteúdos centrais da proposta de convivência com o Semiárido e da importância da cisterna como elemento mobilizador das famílias rurais”. Estas capacitações são destinadas tanto aos agricultores e agricultoras familiares, bem como qualquer pessoa que tenha com interesse em aprender e desenvolver uma nova atividade, tanto pela sua necessidade de implementação da tecnologia no local, como para complemento de renda pessoal ou familiar.

Para Barbosa (2005), a principal importância do P1MC, enquanto provedor das cisternas de placas, se dá quando este possibilita ao agricultor, obter uma melhor qualidade de vida durante os cenários de escassez de água, fazendo com que haja uma quantidade razoavelmente adequada ao período, além de suscitar um sensato gerenciamento e a valorização dessa reserva hídrica, ampliando a compreensão e a prática da convivência sustentável e solidária relacionada às questões de carência de água (BARBOSA, 2005). Já Pedrosa (2011) destaca, do ponto de vista técnico, que as cisternas de placas têm demonstrado, de fato, ser a melhor alternativa para a população sertaneja:

A cisterna de placa apresenta benefícios técnicos, econômicos, político, sociais e, sobretudo, ambientais. Dessa forma, este tipo de cisterna consegue alinhar à sua proposta os ditames que corporificam o desenvolvimento sustentável da região (PEDROSA, 2011, p. 99).

Até 21 de junho de 2021, a ASA, através do P1MC, já havia construído 628.416 cisternas de placa em toda região semiárida brasileira (ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2021).

Figura 1. Cisterna de Placa construídas no Assentamento, via P1MC.



Fonte: SILVA, M.C. O. (2017).

2.6 O Programa “Uma terra e Duas Águas” (P1+2)

A Segurança Alimentar e o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) constam como necessidades a serem garantidas segundo o artigo 25, da Declaração Universal dos Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas (ONU), de 1948. No Brasil, a

Constituição de 1988 reforça, por meio da Emenda Constitucional nº 64, aprovada em 2010, que o poder público deve arcar com as demandas, através de programas, ações e políticas específicas, o acesso aos alimentos saudáveis necessários a cada cidadão. Partindo desse pressuposto, configura-se como Segurança Alimentar e Nutricional o acesso a uma alimentação saudável, de qualidade e em quantidade suficiente, sendo este um direito pertencente a todos. Na mesma linha, tem-se que a Soberania Alimentar está ligada à independência dos povos em decidir qual alimento se pretende consumir e como este deve ser produzido, respeitando os hábitos alimentares de cada cultura.

De acordo com Carneiro *et al* (2013) e Silva *et al* (2016), para garantir o Direito Humano à Alimentação é preciso ter como ponto de partida, os hábitos alimentares que promovam a saúde e que que respeitem a diversidade cultural das populações, e que sejam sociais, econômicas e ambientalmente sustentáveis. É nesse contexto que se defende a produção agrícola agroecológica (livre de agrotóxicos), sendo o acesso à água, a terra e às sementes crioulas, uma circunstância fundamental para que residentes no semiárido brasileiro possam produzir seus próprios alimentos e comercializem o excedente se assim o desejarem.

Senso assim, como continuidade da ampliação e descentralização do acesso à água, a ASA criou, partir de 2007, o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2). Por meio de tecnologias denominadas de “cisterna calçadão”, “barragem subterrânea”, “tanque de pedra”, “bomba d’água popular” e “barreiro trincheira”, a entidade tinha como objetivo realizar a captação e a reserva hídrica oriunda das chuvas e destiná-la para a produção de alimentos e criação de animais, e conseqüentemente o aumento da renda dos agricultores beneficiados pelo projeto, configurando estes implementos sociais como significativa ferramenta de poder, uma vez que abarcam um processo de manutenção e luta por uma melhor convivência com o território vivencial no qual os agricultores beneficiados estão inseridos.

Para a ASA (2007), os objetivos do P1+2 são:

Promover a soberania e a segurança alimentar e nutricional das famílias agricultoras e fomentar a geração de emprego e renda para as mesmas. A estratégia para alcançar esses objetivos é estimular a construção de processos participativos para o desenvolvimento rural do Semiárido brasileiro (ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2007, n.p).

Malvezzi (2007) explica que, no P1+2, o número 1 (um) significa terra para produção e o número 2 (dois) corresponde tanto à água potável para consumo humano, como a água destinada para produzir alimentos ou para criação de animais. Além disso, independente de qual tecnologia tenha sido implantada no local, todas são voltados para as

famílias que já têm a cisterna de placas ou que já tenham a garantia da água para consumo humano, ainda que estas não tenham sido construídas por nenhuma organização governamental, aceitando-se para efeito de cadastramento no P1+2 as cisternas elevadas pelos próprios moradores ou pela comunidade.

É válido ressaltar que, quando uma instituição parceira do Governo Federal/ASA e executora do projeto chega na residência do agricultor e este ainda não possui a cisterna de primeira água (Cisternas de Placas construídas pelo P1MC), a unidade familiar fica impossibilitada de receber a cisterna do projeto P1+2, sendo a família orientada a procurar uma outra instituição que esteja executando o projeto anterior e se cadastrar para ter acesso a tecnologia social específica. Porém, caso a cisterna de 16 mil litros (primeira água) ainda não tenha sido totalmente implantada, mas, sua construção esteja em processo, a família pode sim receber as obras de construções de ambas as cisternas no mesmo espaço de tempo, desde que executadas por projetos distintos. Em resumo, a responsabilidade para implementação das cisternas de produção (segunda água) é apenas do P1+2. Já as cisternas de consumo humano (primeira água) ficam a cargo do P1MC, não podendo haver interpolação dos projetos em si (ASA, 2007).

Para que a família esteja apta a receber a gerir a tecnologia social, e como requisito obrigatório para o recebimento do projeto, os agricultores e agricultoras passam por cursos formativos baseados na Educação Popular, além de adotarem a Agroecologia como base técnica-metodológica e científica para a busca e construção de um novo formato de desenvolvimento rural e avanço de ações de convivência com o Semiárido.

Para ter acesso as tecnologias sociais implantas pelo programa, os beneficiários precisam obrigatoriamente, além de possuir a Cisterna de Placa, participar dos cursos de Gerenciamento da Água para a produção de Alimentos (Gapa) e Sistema Simplificado de Manejo da Água (SSMA), ambos oferecidos pelas entidades executoras do P1+2. Conforme estabelece a metodologia de aplicação do P1+2, o Gapa “abrange formações sobre o manejo da água no entorno da casa, os cuidados com os quintais produtivos, as ervas medicinais, o uso dos defensivos naturais, a fertilização do solo, o acesso aos fundos Rotativo Solidário, entre outros assuntos”. Já no SSMA, a ser realizado na própria unidade familiar após a finalização do processo construtivo da cisterna, a família irá montar, sob supervisão de um agente de ATER, um sistema simplificado de aguamento que funcione com economia de água, permitindo a estes alunos perceberem as mais diversas estratégias para a produção em seu quintal e para o manejo animal, além da preservação e multiplicação das sementes crioulas e outras questões relacionadas ao sistema produtivo familiar como um todo.

Até 2014, a ASA, através das instituições executoras parceiras do projeto, tinha construído em todo o semiárido, até então, nove mil cisternas calçadão, 420 barragens subterrâneas, 302 tanques de pedra, 208 bombas d'água popular e um barreiro-trincheira. Os dois programas, o P1MC e o P1+2, reforçam os debates que envolvem a democratização do acesso à água e a terra e ajudam a ampliar as discussões em torno da reforma agrária (SIQUEIRA *et al.*, 2012).

No Estado do Ceará, as parcerias entre a União e as entidades civis ocorrem desde 2010 para a construção de cisternas de placas, e desde 2011 na construção de cisternas calçadão. Há que se destacar, ainda, os tipos de relações sociais produzidas partir do recebimento das cisternas e da partilha da água entre os assentados, uma vez que tais relações tende a reproduzir na natureza efeitos diferentes se considerarmos a consciência e as práticas dos grupos envolvidos na atuação desses territórios, afinal, para Smith (1988), a produção da consciência é uma parte integral da produção geral na vida material. Em seu sentido mais geral, a consciência é simplesmente a consciência da prática humana.

2.6.1 As Tecnologias Sociais (TS) para produção

Assim como no P1MC, as construções as tecnologias sociais para produção também são divididas entre contrapartida familiar e contrapartida das instituições executores do projeto. Divididas entre cisterna calçadão, cisterna enxurrada, barragem subterrânea, barreiro trincheira, tanque de pedra, e bomba d'água popular, a escolha de qual tecnologia deve ser aplicada na propriedade fica a cargo das entidades que irão construí-las, sendo realizados estudos de viabilidade do local, como declividade, solo, existência a aproximação a lençóis freáticos, etc. , bem como também é considerado o desejo da família em relação ao espaço para a tecnologia.

2.6.1.1 Cisternas Calçadão:

Considerada, dentro das implementações do P1+2, a TS mais difundida pelo semiárido, a cisterna-calçadão tem como finalidade acumular água para o consumo humano e para a produção alimentícia, auxiliando na construção e/ou irrigação de hortas, criatório de animais de pequeno e médio portes, e realização de atividades domésticas diversas. Com capacidade para 52 mil litros ou mais, a captação de água ocorre com a precipitação sobre um calçadão de, aproximadamente, 110 m² construído sobre uma área terrestre, geralmente situado nas proximidades das residências dos agricultores. A construção dessa TS se inicia

com a definição do local de implantação, seguindo-se por uma escavação de aproximadamente 1,80 m de profundidade e 7 m de diâmetro. Em seguida, é construído um contrapiso, uma grade de ferro e, por fim, um piso em concreto. As paredes são estruturadas com três linhas de placas de areia e cimento, com 50cm x 60cm cada. Estas placas são erguidas sobre uma lona de plástico, o que facilita o escoamento do excesso da água. A cobertura da cisterna é feita com barras/vigas de ferro e concreto e ferro, sendo o teto rebocado com cimento e pintado de branco em seguida. Essa tecnologia é de implantação individual, ou seja, é construída por residência cadastrada.

Figura 2. Ilustração da Cisterna Calçadão.



Fonte: Centro Xingó (2014).

Figura 3. Cisterna Calçadão construída no Assentamento – Via P1+2.



Fonte: SILVA, M. C. O. (2017).

2.6.1.2 Cisternas Enxurrada:

Na cisterna do tipo enxurrada, o próprio terreno é utilizado como área de captação da água da chuva, uma vez que a declividade já existente deve facilitar o escoamento da água pelo solo. Junto a essa TS são construídos tanques cuja função é filtrar a areia e outros detritos que possam vir a seguir junto ao reservatório e se acumularem no fundo da cisterna. O processo de construção se inicia com a escavação do buraco, que deve ter em torno de 8m de diâmetro e 2m de profundidade, em formato cilíndrico, feito manualmente ou com o auxílio de uma retroescavadeira. Em seguida, são confeccionadas e instaladas placas de cimento nas paredes da cisterna, deixando exposto somente a cobertura na forma cônica acima do solo. Assim como cisterna-calçadão, a cisterna do tipo enxurrada, tem capacidade para acumular 52 mil litros de água, cuja retirada é realizada com uma bomba de repuxo manual. Essa TS é de implantação individual, por residência cadastrada.

Figura 4. Ilustração da Cisterna Enxurrada.



Fonte: Centro Xingó (2014).

Figura 5. Cisterna Enxurrada implantada no Assentamento.



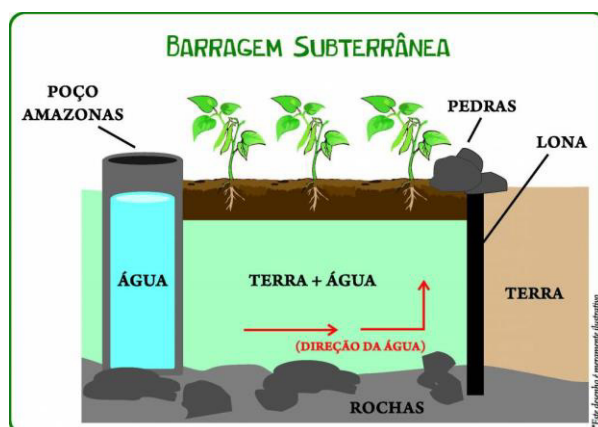
Nota: a parte apontada na imagem refere-se ao declive aproveitado para escoamento da água destinada à cisterna.

Fonte: SILVA, M. C. O. (2017).

2.6.1.3 Barragem subterrânea:

A barragem subterrânea tem por finalidade reduzir as perdas hídricas por escoamento superficial. Para isso ela armazena água de chuva no perfil do solo, por meio da construção de uma parede de barramento do fluxo de água horizontal. Portanto, essa TS consiste em uma construção transversal no leito dos rios e riachos, objetivando interceptar o escoamento de água, condicionando-a a se acumular no interior do solo, tornando-o mais úmido e favorável à plantação. Primeiramente, é feita a escolha de um local adequado, onde, durante o período de chuva, passe um córrego ou riacho perto. Em seguida o solo é escavado até que se encontre o cristalino impermeável. Posteriormente, se inicia escavação manual da cova que, geralmente, possui de 1,5 m a 4,5 m de profundidade, 1 m de largura e 30 m a 100 m de extensão. Em seguida, a cova é limpa e regada, fixando-se com cimento e lona, visando forrar a parede da vala. A terra, que foi inicialmente retirada do buraco, é então recolocada, cobrindo toda a lona e fechando a vala por completo. Por último, constrói-se um sangradouro de alvenaria, para que o excesso da água possa escoar. Ao longo da vala também é construído um muro, delimitando o local onde a barragem está situada. Além dessas edificações, a estrutura da barragem subterrânea ainda possui um poço, por onde o recurso hídrico irá emergir, abastecendo uma caixa de água e facilitando o trabalho dos agricultores no processo de rega do solo. Após a construção, deve-se cobrir o solo com vegetação, observar a salinização do terreno, e realizar reparos a lona quando necessários. Essa TS é de implantação individual, por residência cadastrada.

Figura 6. Ilustração da Barragem subterrânea.

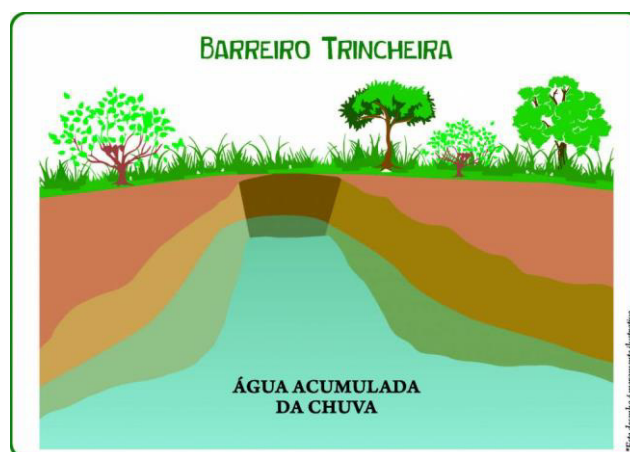


Fonte: Centro Xingó (2014).

2.6.1.4 Barreiro Trincheira:

O barreiro trincheira consiste em um tanque escavado no chão com uma pequena taxa de evaporação, fazendo com que o acúmulo de água dure por um período mais prolongado de tempo. Após a escolha do local, com solo cristalino, a área do barreiro é demarcada e, em seguida, escavada em cerca de 5m de profundidade e largura, e em 16m de comprimento. Tais dimensões, ajudam a diminuir a ação do vento e do sol sobre a água. Por fim, a terra que foi retirada do local é acondicionada distante do barreiro, evitando-se o deslizamento de terra para dentro da vala. O local é então cercado, para que não haja trânsito de pessoas e animais. O barreiro-trincheira acumula, aproximadamente, 500 mil litros de água, atendendo às necessidades de mais de uma família. Essa TS é de implantação individual, por residência cadastrada.

Figura 7. Ilustração do Barreiro trincheira.



Fonte: Centro Xingó (2014).

Figura 8. Barreiro trincheira no Assentamento.



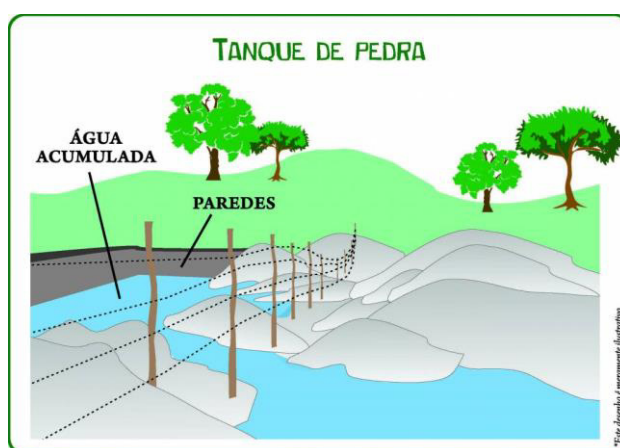
Fonte: SILVA, M. C. O. (2017).

2.6.1.5 Tanque de Pedra ou Caldeirão:

O tanque de pedra ou caldeirão é construído em áreas de baixios, córregos e riachos formados no período da quadra chuvosa. Sua construção é feita escavando-se uma vala até a rocha – camada impermeável do solo. Normalmente, essa TS é edificada em local naturalmente propício para esse fim, onde já exista uma vala natural que contribua para o armazenamento de água, ou em localidades do semiárido que naturalmente possuam formações rochosas. Em locais que não possuem essa característica, é construída na área mais baixa uma parede de pedras que funcionará como muro de contenção da água. Para a construção do tanque de pedra, inicialmente, faz-se a identificação do local, que geralmente consiste em um lajedo em formato de caldeirão.

Posteriormente, realiza-se a construção da parede, com as próprias pedras do local, nas extremidades do tanque, sendo elas fixadas com cimento. A parede desta TS não possui um limite específico de altura, devendo-se observar o tamanho da cavidade da fenda e a quantidade hídrica que se deseja acumular, de modo que a camada de água não fique muito fina, aumentando sua capacidade de evaporação. Para prevenir rachaduras que possam vir a ocorrer devido à pressão da água, fixam-se vigas de ferro e cimento nas áreas mais altas. Obedecidas essas etapas, o tanque está pronto, sendo necessário apenas aguardar o escoamento da água. Essa TS é de implantação coletiva, sendo construída em local amplo e de acesso a toda a comunidade.

Figura 9. Ilustração do Tanque de Pedra.



Fonte: Centro Xingó (2014).

2.6.1.6 Bomba d'água popular:

A bomba-d'água popular, ou somente bomba popular, é usada para extrair água

subterrânea, principalmente, dos poços tubulares desativados. Sua atuação se dá através de um equipamento manual que possui uma roda volante que, quando girada, faz emergir grandes volumes de água com pouco esforço físico. Essa TS pode ser instalada em poços de até 80 m de profundidade. Nos poços de 40 m, por exemplo, a bomba d'água chega a puxar até 1.000 litros de água em apenas uma hora, configurando-se como uma boa alternativa de gestão hídrica no semiárido. Essa TS é de implantação coletiva, sendo construída em local amplo e de acesso a toda a comunidade.

Figura 10. Exemplo de uma bomba d'água popular construída.



Fonte: Google Imagens (2011).

Por fim, consideradas dos mais variados tipos, as tecnologias de captação e armazenamento de recurso hídrico pluviométrico têm como propósito, auxiliar efetivamente na produção dos mais diversos alimentos, respeitando as características do local onde serão instaladas e a sua interação com a estratégia utilizada pelos agricultores e agricultoras familiares para produzir.

Para a implantação de qualquer tipo de tecnologia social, há que se ressaltar que, na perspectiva adotada pela extensão rural, os conhecimentos e saberes tradicionais devem ser respeitados, tornando-se necessário somá-los aos conhecimentos acadêmicos dos agentes de extensão, buscando-se atingir a sustentabilidade e satisfazer as reais necessidades das populações do campo (FREIRE, 1992). Assim, extensionistas e agricultores, conscientes de sua união, devem identificar problemas e procurar soluções, perpassando o campo da

agropecuária, e abrangendo "os níveis político, social, ambiental, econômico, cultura e ético" (CAPORAL & RAMOS, 2006, p.6-7).

Até 21 de junho de 2021, a ASA, através do P1+2, já havia construído 104.113 tecnologias sociais para o armazenamento de água para produção de alimentos e manutenção de animais em toda região semiárida brasileira (ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2021).

3. PERCURSOS METODOLÓGICOS

Esse capítulo objetiva descrever os percursos metodológicos construídos durante os estágios de vivência realizados dentro do Programa Residência Agrária (PRA), através do Programa de Educação Tutorial (PET) Agrárias – Conexões de Saberes, no Assentamento Vida Nova/Aragão, que possibilitou a realização dessa pesquisa.

O trabalho se dá, inicialmente, através de compilados de observações feitas a partir da “leitura de paisagem” relatadas em diários de campo de visitas anteriores, e de oficinas de capacitações ocorridas até o ano de 2019. Com a chegada da pandemia do Covid-19 no Brasil, em 2020, foram impossibilitadas viagens *in loco* e/ou outras atividades na área de estudo, porém, isso não impossibilitou a realização desta pesquisa, ao contrário, percebeu-se que a trajetória de estudos ocorridas no assentamento e a convivência com as famílias viabilizou um contato remoto e a aplicação das entrevistas semiestruturadas conclusivas da pesquisa.

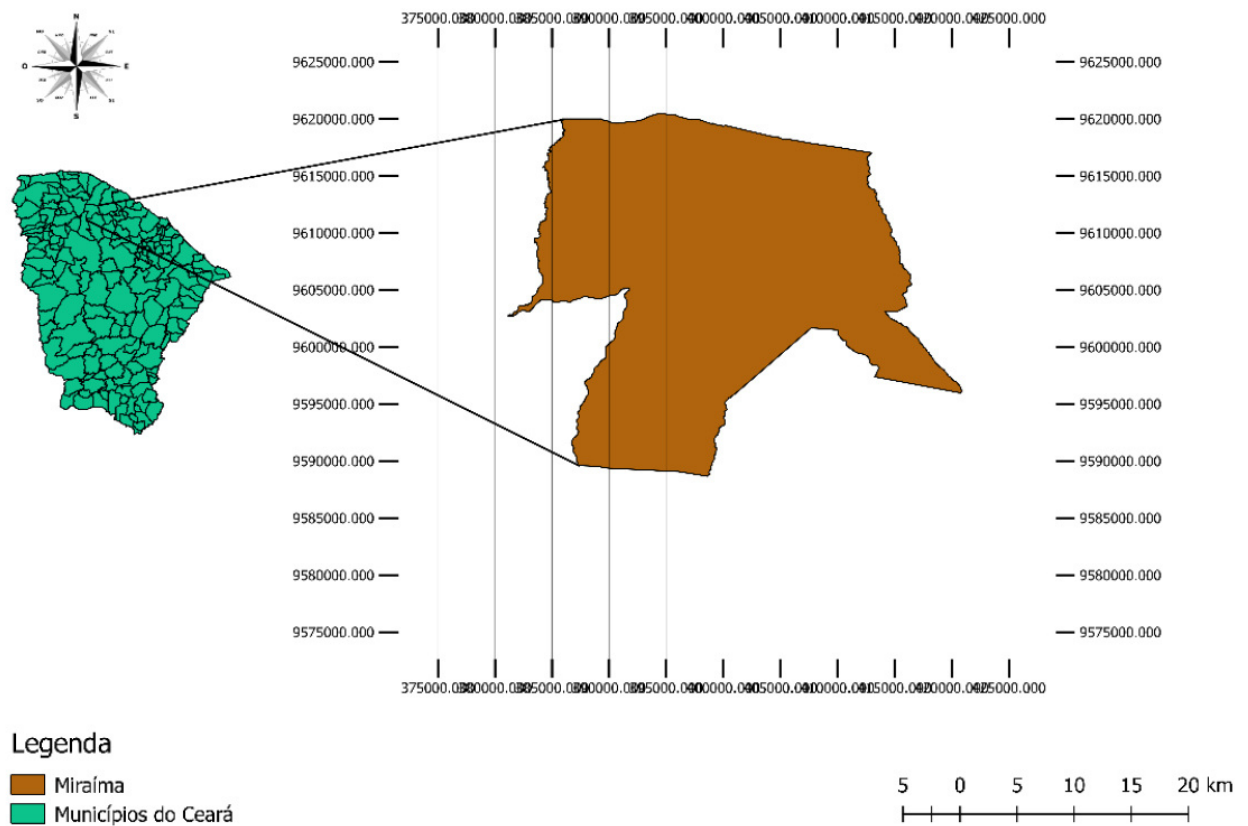
Dessa maneira, utilizou-se uma metodologia de forma qualitativa e teórica-descritiva da observância da área de estudo, dividida em três seções: i) descrição da área de estudo, ii) origem dos dados coletados, e por fim, iii) métodos de análises efetuados, desde a descrição da leitura de paisagem feita durante todos os períodos de vivência no assentamento, ocorridos nos últimos anos, e uma Roda de Conversa online, onde foi possível reunir cerca de 10,63% das famílias residentes no assentamento entre cadastradas e agregadas, de forma remota, através da plataforma Google Meet em junho de 2021.

3.1 Descrição da área de estudo

Visando a realização deste estudo, a unidade de análise selecionada é o Assentamento Vida Nova/Aragão, localizado no município de Miraíma/CE, noroeste do Estado e distante cerca de 185km da capital Fortaleza. Fundado em 1995, a partir da denúncia

de uma terra considerada improdutivo, no caso a antiga fazenda Aragão, o local tem capacidade máxima para abrigar 51 domicílios, porém, possui apenas 47 famílias residentes divididas entre assentadas/cadastradas (41 casas) e agregadas/não cadastradas (6 casas), numa extensão de 1.266,182 hectares (INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA, 2017). Como atividades econômicas, o local possui renda prioritária proveniente da carnaúba, cuja extração ocorre coletivamente e o lucro é dividido em partes iguais, além de pequenos cultivos de frutíferas e criação de animais para consumo de subsistência (FORTE NETO, 2019). No período chuvoso os agricultores realizam o manejo dos quintais produtivos, nos quais as principais culturas são o milho e o feijão. No que se refere a produção animal, vê-se criação de bovinos, ovinos, caprinos, suínos e aves. Observa-se, também, que boa parte dos moradores são beneficiados com programas de assistência governamental, como o Bolsa Família e o Seguro Safra (NOBRE, 2019).

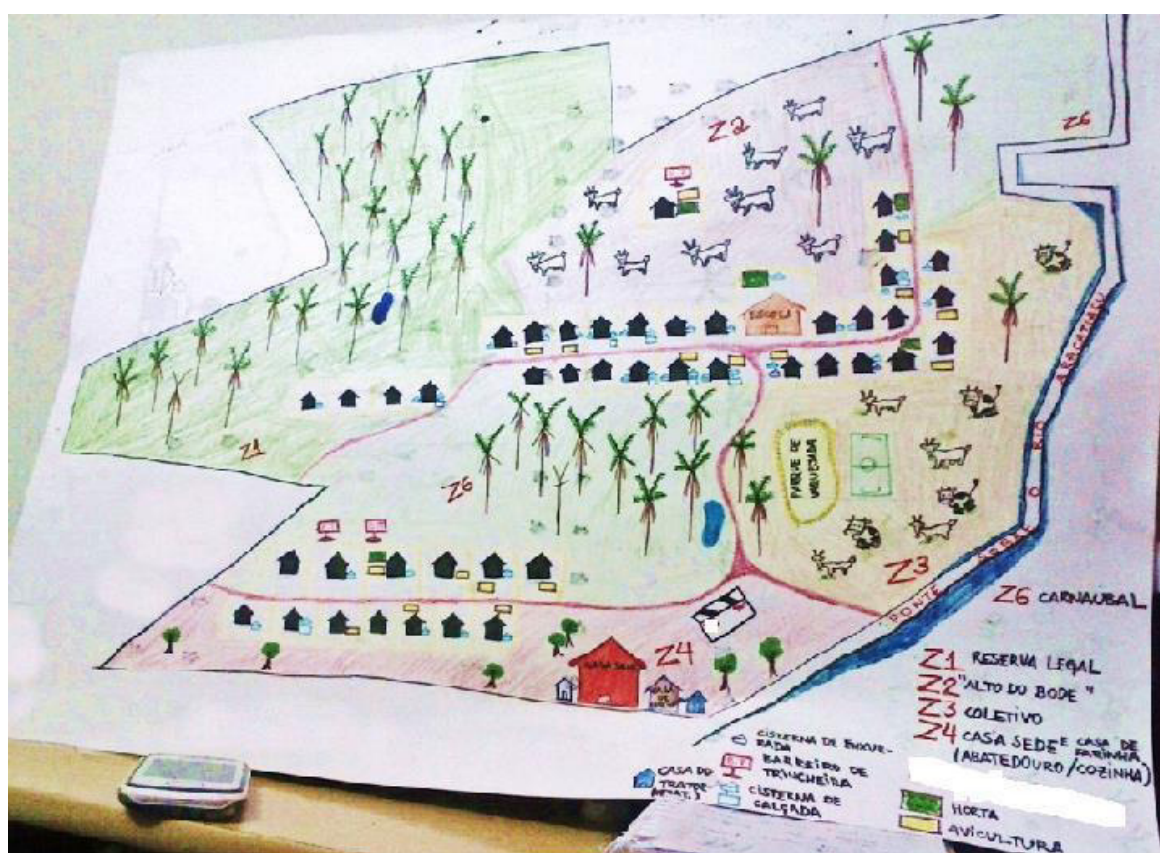
Figura 11. Localização do Município de Miraima – Ceará.



Fonte: IPECE (com adaptações, 2019).

Já o zoneamento agroecológico do Assentamento Vida Nova/Aragão apresenta 5 (cinco) zonas homogêneas (Figura 12). A Zona 1 delimita a região da Reserva Legal, onde há a preservação da mata nativa local; a Zona 2, também conhecida como o “Alto do Bode”, refere-se ao lugar destinado à criação coletiva de ovinos e caprinos; na Zona 3 tem-se a área coletiva de produção vegetal e animal; a Zona 4 corresponde a área da casa sede onde funciona uma cozinha coletiva; e a Zona 5 corresponde a área de Carnaubal (ARAÚJO, 2019).

Figura 12. Zoneamento preliminar do Assentamento Vida Nova/Aragão.

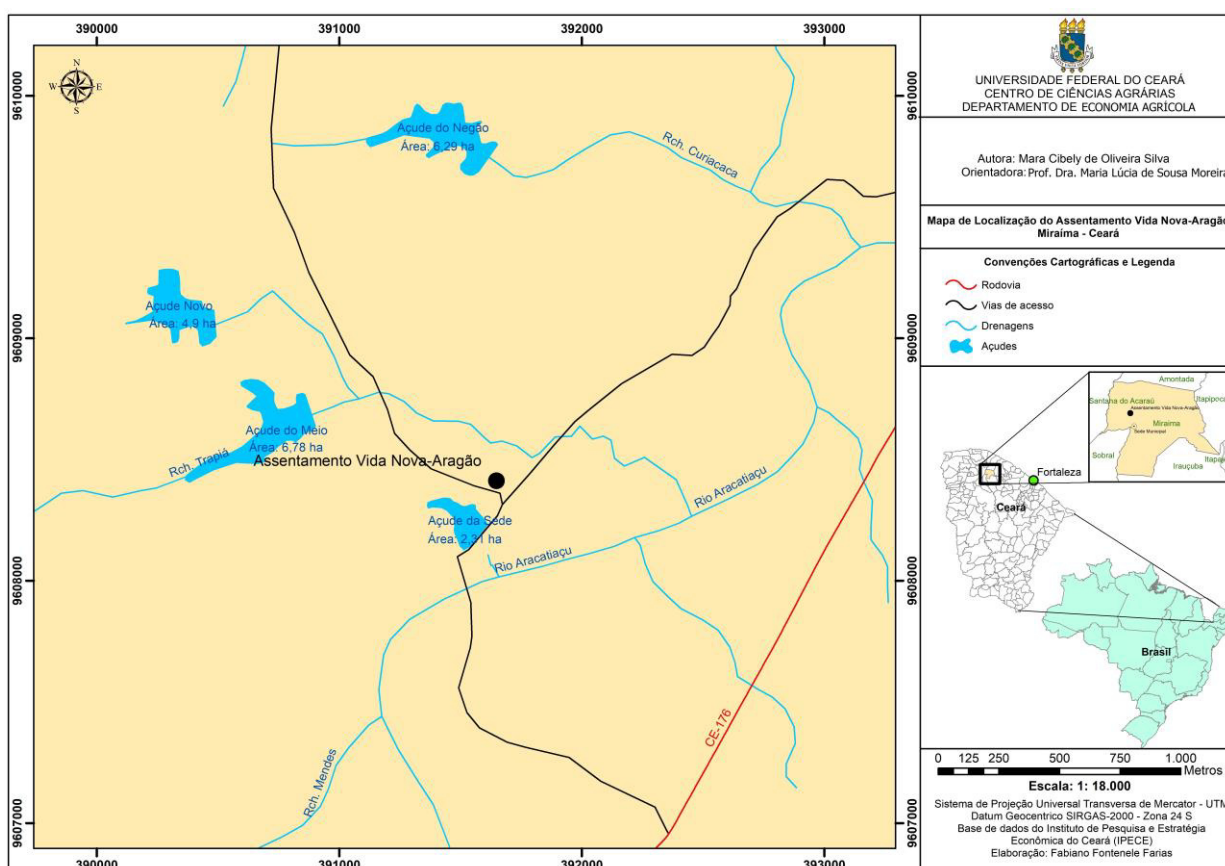


Nota: A Zona 6 na Figura corresponde a Zona 5.
Fonte: SOUSA, F. (2015), citada por ARAÚJO (2019).

Como fontes hídricas, o assentamento possui o acesso à água através do rio que perpassa por boa parte do local, o rio Aracatiáçu, além de mais quatro açudes de usos coletivos: Açude da Sede (localizado próximo a entrada do assentamento), Açude Novo (também chamado de Açude do Bode), Açude do Meio, e o Açude do Negão (cuja construção ocorreu por meio do Projeto São José I). Há ainda a disponibilidade da água encanada, realizada através do abastecimento da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece); o

acesso ao lençol freático, através da instalação de poço artesiano, construído pela Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA) do Ceará, e a captação e armazenamento da água da chuva por meio das 47 cisternas de placas implantadas em cada residência (via P1MC), e outras 10 (dez) cisternas calçadão, 3 (três) cisternas enxurrada, 3 (três) barreiros trincheira e uma barragem subterrânea distribuídas entre as famílias residentes (via P1+2).

Figura 13. Mapa de localização de Açudes e Rios – Assentamento Vida Nova/Aragão.



Elaboração: FARIAS, F.F. (2021).

3.2 Origem dos dados

Para efetivação desta pesquisa, foram realizadas duas etapas em Tempo-Comunidade (TC) distintos: i) a leitura de paisagem no próprio assentamento e ii) a coleta de dados de origem primária, por meio da “Amostragem por acessibilidade ou conveniência”, através de uma Roda de Conversa online, realizada na plataforma “Google Meet”, com as famílias residentes no local.

3.2.1 *Leitura de Paisagem*

Por aplicação, a leitura de paisagem ocorre, inicialmente, durante as vivências realizadas no espaço agrário, onde estas se tornam uma experiência única para análise qualitativa de uma determinada região, uma vez que esta metodologia engloba desde a observação inicial, até a análise e a interpretação de informações nas condições onde elas ocorrem naturalmente – o próprio local da pesquisa. Este recurso “permite desenvolver uma série de capacidades: a observação, o registro, a análise, a comparação e a representação que tem um caráter específico” (SCHAFFER, 2003, p. 91).

A intenção de se trabalhar com leitura de paisagem é ajudar a desenvolver as capacidades citadas por Shaffer, além de ajudar a aguçar ainda mais a percepção espacial e social da região sob observância. Ou seja, “desenvolver o olhar espacial, portanto, é construir um método que possa dar conta de fazer leitura da vida que estamos vivendo, a partir do que pode ser percebido no espaço construído” (CALLAI, 2005, p. 238). Neste caso, nos estudos da Agronomia, durante as viagens de campo, cujas aulas são feitas *in loco*, esta atividade tem como objetivo, proporcionar a percepção do espaço temporal, a construção do conhecimento fora da sala de aula, o registro e posterior análise destes dados e a provável reflexão crítica de uma determinada realidade.

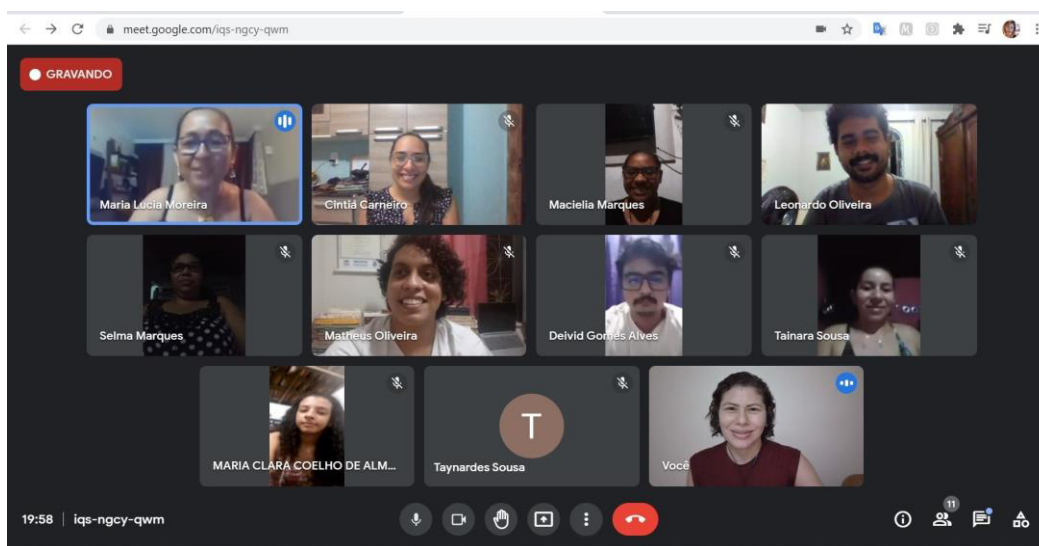
No caso do Assentamento Vida Nova/Aragão, a observação da implantação e do uso das cisternas se deu, primeiramente, a partir de uma abordagem dedutiva, partindo das questões globais para as locais, que afetam as condições de ‘escassez’ na região, perpassando pelos processos históricos que engendraram, consolidaram e sofisticaram as políticas de águas implantadas no Ceará. Tais percepções se iniciaram a partir da primeira leitura de paisagem do assentamento, realizada durante vivência coletiva em 08 de agosto de 2017. Após esse contato inicial, foram realizadas outras atividades no Vida Nova/Aragão, nas seguintes datas: de 16 a 22 de julho de 2018, quando os bolsistas PET produziram, juntamente com o Grupo de Extensão “Gastronomia Social”, vinculado ao curso de Gastronomia, da UFC, uma oficina com o tema “Lancheira: produção de doces e salgados”, e uma outra formação sobre o “Manejo Sustentável da Carnaúba”, sendo esta última uma das principais fontes de renda do local; e no período de 7 a 13 de julho de 2019, quando foi ministrado um outro curso em parceria com a Gastronomia Social, dessa vez sobre “Beneficiamento de Alimentos”, e uma oficina sobre “Manejo de Quintais Produtivos”. Além dessas vivências, denominadas *coletivas*, houve, também, *visitas individuais/em dupla* ao assentamento, para um melhor reconhecimento do local e maior apropriação junto ao tema.

Em seguida, foram resgatados registros documentais e oficiais que abordam a gestão das águas no Assentamento, e as informações gerais sobre as famílias beneficiadas com os programas de cisterna.

3.2.2 Roda de Conversa

Por fim, para complementar e finalizar a coleta de dados sobre o assentamento, foi realizada uma Roda de Conversa com representantes das famílias assentadas, através da plataforma virtual “Google Meet”, em junho de 2021. Nessa reunião, participaram 4 (quatro) mulheres assentadas e 1 (uma) mulher agregada (cerca de 10,63% do total de famílias residentes). Também participaram da reunião 4 (quatro) bolsistas PET, 1 (um) observador convidado (engenheiro agrônomo), e a tutora do Programa. No encontro, foram aplicadas as entrevistas semiestruturadas, cujos dados – de origem primária – foram sistematizados posteriormente.

Figura 14. Roda de Conversa online via plataforma Google Meet.



Fonte: SILVA, M. C. O. (2021).

3.3 Métodos de análise

Como universo de pesquisa optou-se por considerar tanto as famílias assentadas como as agregadas, haja vista que todas elas foram beneficiadas com o P1MC e, cerca de 30% dos residentes também receberam TS's oriundas do P1+2. Neste sentido, para análise de dados referente a área de estudo, seguiu-se dois modelos, sendo o primeiro apenas como

complementação para o segundo: 1 - “Leitura de Paisagem”, e 2 - “Amostragem por Acessibilidade ou por Conveniência”.

3.3.1 Análise qualitativa:

A partir dos contatos iniciais com o assentamento, e até última visita a qual foi possível realizar (antes da pandemia), fez-se um estudo qualitativo a partir da “Leitura de Paisagem” do assentamento, identificando-se, primeiramente, as tecnologias sociais implantadas e, posteriormente, as características quanto ao seu uso (consumo humano, higiene pessoal, preparo de alimentos, plantio, criação de animais, etc.).

3.3.2 Análise quantitativa:

Para a realização da abordagem quantitativa (porém sem alto rigor estatístico), foram compilados os dados coletados como fonte primária de informações sobre o assentamento, durante a aplicação da entrevista semiestruturada. Para sistematização desses materiais, utilizou-se da amostra “não-probabilística”, do tipo “Amostragem por acessibilidade ou por conveniência”. De acordo com Gil (2008, p. 91), esta espécie de coleta “se constitui de um modelo menos rigoroso de amostragem [...], onde o pesquisador seleciona os elementos a que se tem acesso, admitindo que estes possam, de alguma forma representar o universo”, logo, aplica-se esse tipo de amostra aos estudos exploratórios ou qualitativos, onde não é tão requerido um elevado rigor estatístico ou alto nível de precisão. A coleta de dados ocorreu durante a Roda de Conversa online mencionada anteriormente. As 5 (cinco) famílias que participaram da Roda de Conversa e responderam ao questionário semiestruturado foram selecionadas previamente em comum acordo e entre elas, sem intervenção do pesquisador ou grupo acadêmico que atua no assentamento.

Para avaliar os impactos dos programas de acesso à água, buscou-se captar a percepção dos beneficiários em relação às tecnologias sociais por eles recebidas. A mensuração de tais impactos foi feita mediante aos seguintes questionamentos:

- a) O número de residentes por casa;
- b) Tipo de TS's existente na propriedade;
- c) A duração do recurso hídrico armazenado;
- d) A segurança hídrica (disponibilidade de água);
- e) A segurança alimentar (quantidade produzida);
- f) Demais TS's de interesse para futura implantação;
- g) Percepção sobre os programas governamentais implantados.

Por fim, vale ressaltar que a análise qualitativa envolveu um olhar crítico e a sistematização das percepções iniciais acerca do assentamento. E a abordagem quantitativa envolveu procedimentos gráficos e tabulares para organização e apresentação dos resultados, a fim de entender as características gerais do uso de TS's e as necessidades dos beneficiários.

Em resumo, os procedimentos metodológicos utilizados para esta pesquisa foram: i) copilado de visitas *in loco* no assentamento (resgatadas a partir de diários de campo; ii) pesquisa bibliográfica e levantamento documental; iii) sistematização dos dados a partir das observâncias da leitura de paisagem realizadas nos períodos em que as vivências ocorreram no Assentamento; iv) aplicação de questionário online durante a realização de uma Roda de Conversa entre assentados e bolsistas PET, e por fim, v) sistematização de dados desta última experiência.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse capítulo tem como objetivo mostrar os resultados da pesquisa, derivados dos dados obtidos durante todo o percurso metodológico utilizado, assim como propor discussões acerca do uso das cisternas implementadas, perpassando por suas motivações e consequências, discorrendo, dessa forma, sobre: i) a trajetória dos programas de cisternas no Assentamento; ii) os principais usos dessas TS's; iii) os fatores que favorecem e limitam a qualidade de vida e a produção no local; e iv) se os programas governamentais de acesso à água foram eficientes no Assentamento, a ponto dos beneficiados almejarem outros projetos para implantação no local. Vale ressaltar que os resultados a serem explanados a seguir são de caráter qualitativo, no que se refere ao tipo de abordagem correlatada, e, do tipo “meramente” quantitativo, não devendo-se ater à rigor da porcentagem ou números totais (relação quantidade de entrevistados/residentes) enquanto pesquisa (uma vez que este trabalho não possui caráter totalmente estatístico).

4.1 A trajetória das TS de armazenamento de água no Assentamento Vida Nova/Aragão

O P1MC e o P1+2 estão presentes no Assentamento Vida Nova/Aragão desde 2005 e 2011, respectivamente. As primeiras tecnologias sociais de água para consumo humano foram instaladas através de um convênio realizado com o próprio INCRA, e beneficiou, inicialmente, 28 famílias (somente assentados). Após uma conquista alcançada a partir da união dos próprios assentados, um novo contrato foi celebrado, dessa vez entre o Assentamento e a Federação dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares do Estado do Ceará (Fetraece), que

culminou nas construções de mais 19 cisternas de placa no local, fazendo com que o P1MC chegasse a todas as 47 famílias residentes (assentadas e agregadas).

Em relação às cisternas do P1+2, estas foram construídas a partir de 2011, por meio da parceria entre ASA (instituição financiadora) e o Centro de Estudos do Trabalho e Assessoria ao Trabalhador (Cetra, instituição executora). As cisternas de segunda água beneficiam a produção individual de 17 famílias – este número se deu devido a quantidade de TS's disponibilizadas pela instituição executora do projeto naquele momento, para a localidade. São elas: 10 cisternas calçadão, 3 cisternas enxurrada, 3 barreiros trincheira e uma barragem subterrânea distribuídas entre as famílias residentes (P1+2).

Na implantação dessas TS's, é utilizada uma metodologia participativa, emancipadora e horizontal (onde as informações são repassadas de igual para igual entre aprendiz e “professor”). Esse tipo de metodologia conta com a participação dos agricultores, e valoriza a cultura das famílias que serão beneficiadas, sendo realizada de forma contextualizada e posteriormente disseminada para outras comunidades.

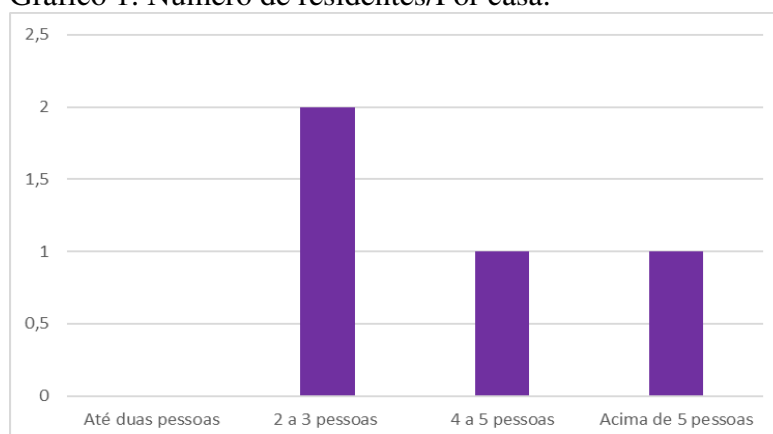
4.2 Resultados obtidos na Roda de Conversa

Após a realização da Roda de Conversa, os resultados obtidos através da realização da entrevista semiestruturada foram:

4.2.1 Dados por unidade habitacional

De acordo com o questionário aplicado, as famílias assentadas, possuem aproximadamente de 2 a 3 pessoas residentes por casa. Do total, apenas uma residência possui mais de 5 pessoas por casa (Gráfico 1):

Gráfico 1. Número de residentes/ Por casa.

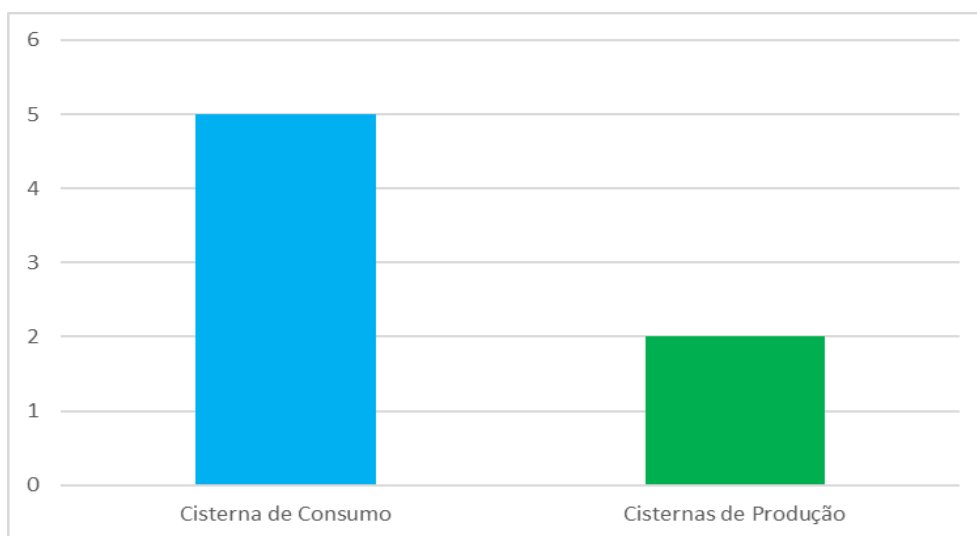


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.2.2 Tipos de tecnologias sociais existentes entre as famílias entrevistadas

Das famílias entrevistadas, todas possuem cisterna de primeira água (P1MC), e apenas duas famílias possuem cisternas de água para produção, destas, ambas possuem a cisterna do tipo calçadão (Gráfico 2):

Gráfico 2. Tipo de TS's/Por família.

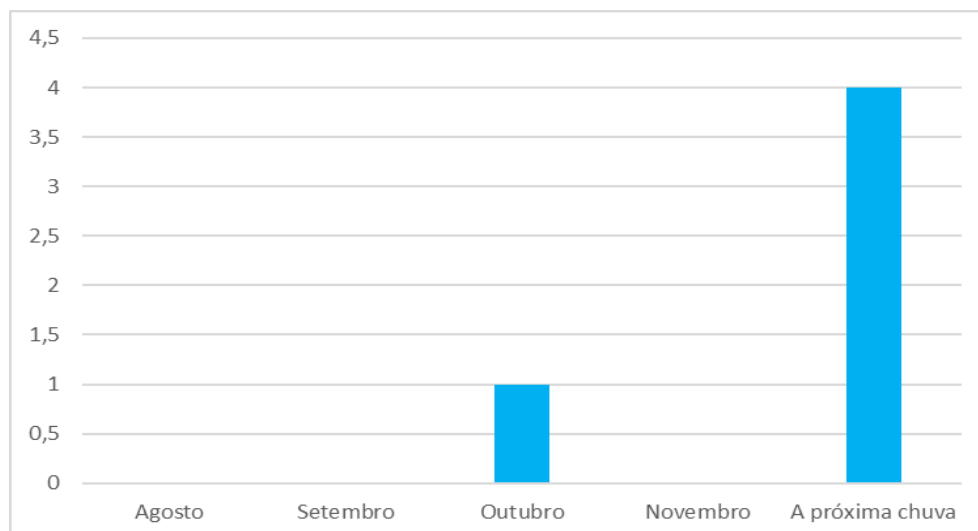


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.2.3 Duração do recurso hídrico armazenado – Cisternas de Placas

De acordo com as famílias entrevistadas, uma vez que a água para os demais afazeres domésticos fica a cargo da que é distribuída pela Cagece, o recurso hídrico captado pelas cisternas de placas é utilizado apenas para consumo humano (beber), portanto, sua durabilidade é elevada, estando presente nos recipientes até as próximas chuvas. A exceção fica por conta da família de maior número de residentes, cujo recurso hídrico fica disponível somente até o mês de outubro do ano vigente (Gráfico 3).

Gráfico 3. Duração da água das cisternas de placas.



Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Como o recurso hídrico das cisternas de placas é utilizado apenas para consumo humano, se torna importante também observar a qualidade da água e a higienização desse recipiente. Para um bom funcionamento dessa TS, recomenda-se manter a cisterna sempre pintada, uma vez que cor branca reflete a luz do sol e faz com que temperatura interna reduza em quase dois graus, ajudando a prevenir fendas e vazamentos. Também é recomendado deixar pelo menos um palmo de água na cisterna para ajudar a prevenir rachaduras e, próximo ao período seguinte de chuvas, lavar bem o telhado antes de conectar calhas e canos. Esse cuidado evita que poeira, fezes e urina de animais escorram para o reservatório.

Recomenda-se, ainda, que a cisterna seja lavada uma vez por ano antes do início das novas chuvas, para não misturar a água antiga e a nova. A higiene completa é feita conforme as seguintes etapas: 1) retirada total da água do recipiente, 2) limpeza das paredes e do fundo, feita com escova de nylon ou bucha vegetal (não se deve usar palha de aço); 3) higienização com 2 litros de hipoclorito de sódio/água sanitária para cada 10 litros de água limpa, a ser espalhado nas paredes e no fundo da cisterna e aguardado cerca de 30 minutos para que a mistura faça efeito; e 4) por fim, uma nova lavagem com água limpa, cujo líquido deve ser descartado, estando agora a cisterna pronta para iniciar um novo armazenamento de água oriundo da quadra invernososa seguinte (MDS, 2014).

4.2.4 Duração do recurso hídrico armazenado – Cisternas de Produção

Em contrapartida, as cisternas de produção têm demonstrado uma durabilidade bem maior do recurso hídrico. Isso se dá porque, de acordo com os entrevistados, a água desse reservatório é utilizada apenas para os quintais produtivos, ficando então disponível até as próximas chuvas, contribuindo para uma produção contínua no assentamento. Vale ressaltar que o recurso destinado à criação dos animais, em sua boa parte, é oriundo do rio e/ou açudes existentes no entorno do assentamento (Gráfico 4):

Gráfico 4. Duração da água das cisternas de produção.

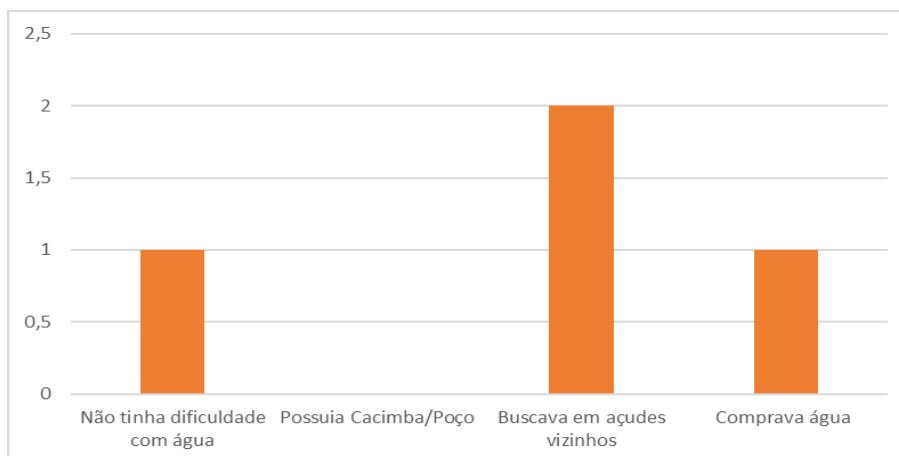


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.2.5 Segurança Hídrica – Disponibilidade de água antes e depois do PIMC

De acordo com os entrevistados, antes de 2005, quando ainda não haviam sido instaladas as primeiras cisternas de placa, a disponibilidade hídrica do assentamento se fazia presente apenas pelos açudes e córregos próximos. Na falta destes, havia necessidade da compra deste recurso ou deslocamento para outras localidades, a fim de coletar água em açudes vizinhos, principalmente para as residências com maior número de moradores. Nesta época, segundo relato dos assentados, não haviam outros poços/cacimbas na comunidade (Gráfico 5):

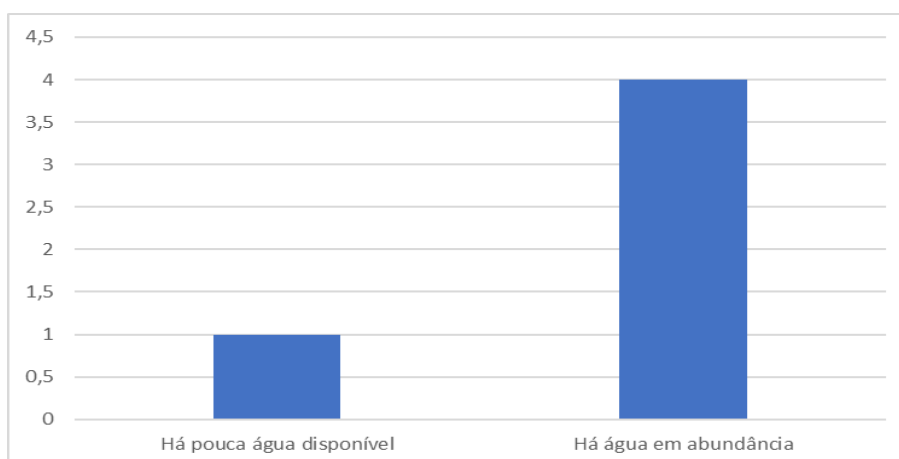
Gráfico 5. Disponibilidade hídrica antes da implantação das cisternas de placa.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Já após a implantação das cisternas para consumo humano, houve uma melhora expressiva na disponibilidade hídrica na região, uma vez que não é mais necessário se deslocar ou dispor de recursos financeiros para a aquisição de água. Como o assentamento possui encanamento e esgotamento sanitário construído pela Cagece, a água da cisterna construída pelo PIMC, que inicialmente é proposta para consumo humano e algumas atividades domésticas (banho, escovação de dentes, lavagem de utensílios para uso alimentar), acaba por ser destinada apenas para beber, sendo então, verificada sua abundância ao longo do tempo, conforme evidencia os dados sistematizados no Gráfico 6. Há de se ressaltar que a única família, cuja água da cisterna é tida como “de pouca disponibilidade”, é exatamente a residência que possui um número maior de moradores e, conseqüentemente, um consumo mais elevado do recurso hídrico:

Gráfico 6. Disponibilidade hídrica após a implantação das cisternas de placa.

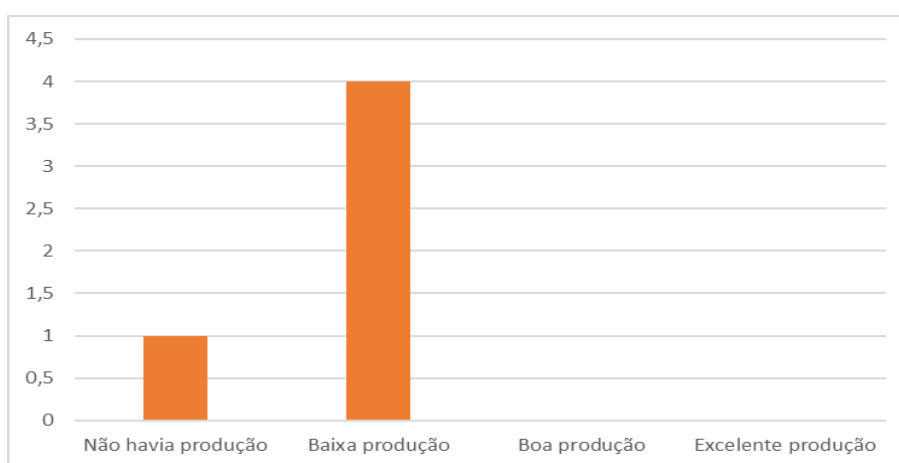


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.2.6 Segurança Alimentar – Quantidade produzida antes e depois do P1+2

De acordo com as famílias assentadas, antes da implantação do P1+2, havia uma baixa produção no assentamento, uma vez que não havia uma alta disponibilidade hídrica, conforme demonstra os gráficos analisados anteriormente. Logo, a segurança alimentar se via comprometida, pois não era possível comprovar a qualidade dos alimentos consumidos (quando estes não eram produzidos, mesmo que em pequenas escalas, para consumo próprio), já que eles eram então adquiridos em feiras populares próximos a comunidade ou oriundos de localidades mais distantes, de igual desconhecimento sobre sua procedência (Gráfico 7):

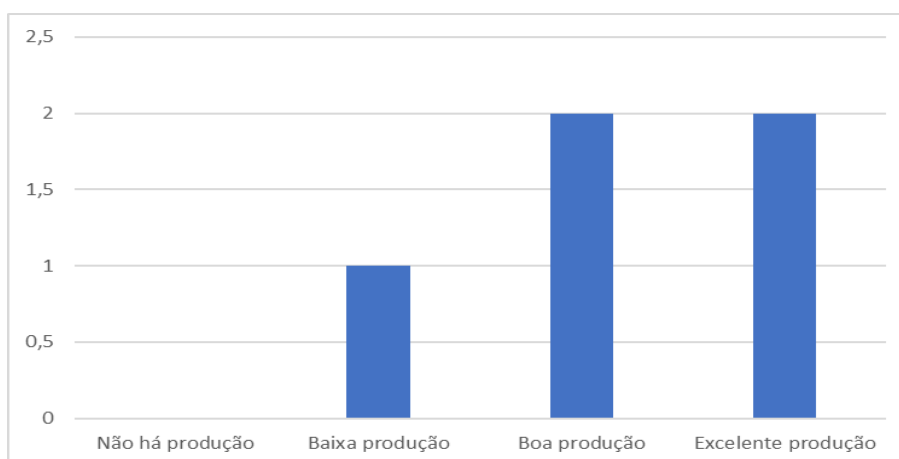
Gráfico 7. Quantidade da produção antes da cisterna de segunda água.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Em compensação, após a chegada das cisternas de armazenamento de água própria para a produção, essa realidade foi modificada, conforme afirma as assentadas, avançando de uma “baixa” produtividade para “boa” e até “excelente” produção (Gráfico 8):

Gráfico 8. Quantidade da produção após a cisterna de segunda água.

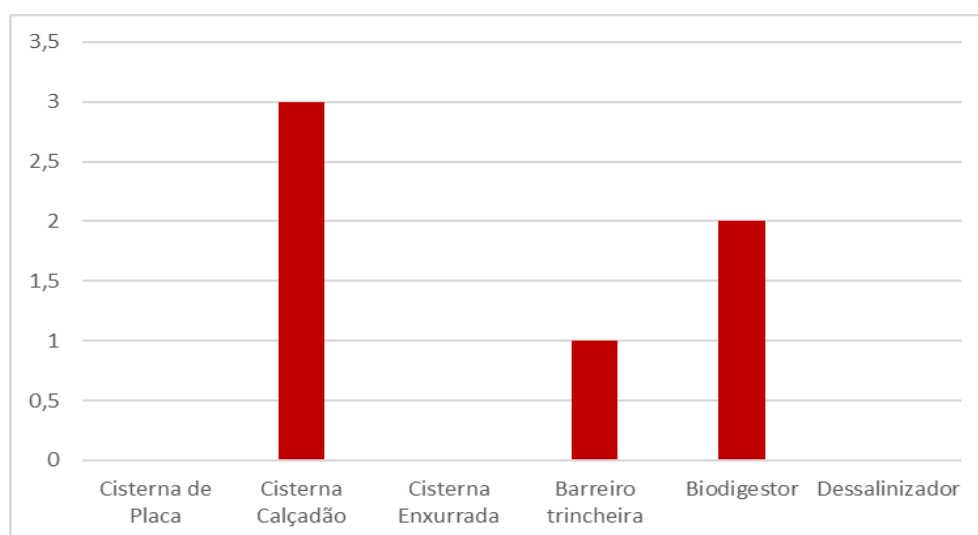


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.2.7 Demais tecnologias sociais de interesse para o Assentamento

Questionou-se, também, durante a roda de conversa, quais outras tecnologias as agricultoras gostariam que chegassem ao Assentamento. Conforme as respostas dadas, percebe-se que o fato de nem todas as casas possuírem a cisterna de produção (principalmente a “calçadão”), este bem ainda é desejado e almejado por boa parte das famílias. Houve também menção as outras tecnologias sociais, como barreiro trincheira e biodigestor, conforme se apresenta no gráfico abaixo (Gráfico 9):

Gráfico 9. Tecnologias de interesse para futura implantação no assentamento.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No gráfico acima, percebe que uma TS específica foi citada por todas as entrevistadas: o biodigestor. Tal citação se deve ao fato de o assentamento possuir uma cozinha comunitária para produção de alimentos diversos para Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), como bolo, iogurte, verduras e legumes, e carnes, etc. Logo, um equipamento que acelerasse o processo de decomposição da matéria orgânica, sem a utilização de oxigênio, como é o caso do biodigestor, seria de grande valia para a comunidade. Há de se lembrar também que essa TS reaproveita resíduos orgânicos e ajuda na produção de biofertilizantes e biogás, o que provavelmente poderia impactar na renda dos agricultores e agricultoras do Assentamento.

4.2.8 Percepção das entrevistadas sobre os programas governamentais

Por fim, perguntou-se as entrevistadas se elas achavam que os programas governamentais de acesso água foram, de fato, úteis para o Assentamento. Conforme demonstra o Gráfico 10, ficou nítido que houve uma mudança significativa na melhoria na qualidade das famílias atendidas pelo P1MC e P1+2, constituindo-se assim, ambos os programas, um agente transformador da realidade local.

Gráfico 10. Percepção das entrevistas sobre os programas governamentais.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.3 Fatores limitantes para implementação das políticas públicas de TS's

Para a implantação de um projeto em âmbito local ou regional, é fundamental a formação de uma equipe técnica específica, de meios logísticos adequados e de uma estrutura administrativa que seja capaz de acompanhar toda a mobilização social, as capacitações e a dinâmica construtiva, gerenciando os processos de aquisições e prestação de contas e observando as especificidades das formações a serem realizadas. Tal estrutura, e os gastos inerentes a ela, compõem os custos com a operacionalização das atividades associadas à implantação da tecnologia, e são subsidiados pelas instituições executoras ligadas à ASA e ao MDS. Os valores vão desde a capacitação da equipe técnica em si, a aquisição de material específico e o pagamento dos trabalhadores, dentre outros (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL, 2015).

Para tanto, garantir que um TS seja de todo bem executada, é necessária uma equipe de assistência técnica bem contextualizada e compreensível com a realidade local, aliada a uma boa mobilização dos agricultores. Porém, em muitos locais, o que se observa é a adoção de práticas aos moldes difusionistas de repasse unilateral de informações, normas e recomendações técnicas do governo para os beneficiários dos projetos. Vale ressaltar que tal modelo busca encurtar o tempo entre o lançamento de uma inovação pelos centros tecnológicos de pesquisa, e a ampla expansão e aplicabilidade desta pelos agricultores e agricultoras, tirando deles o direito de avaliar ou decidir realmente se querem adotar tais inovações. Isto acontece hora por falta de diálogo com os agentes da assistência técnica, hora por falta de informação sobre o implemento em si (BORDENAVE, 1983). O difusionismo visa, ainda, o aumento da produtividade das lavouras e a melhoria nas condições de vida das suas populações, porém, com a premissa do abandono dos conhecimentos tradicionais por parte dos agricultores. Há que se lembrar que o processo difusionista não conseguiu atingir totalmente seus objetivos, visto que as diferenças locais, estruturais, financeiras e tradicionais entre os visualizadas entre os camponeses, fizeram com que parte dos agricultores não acompanhasse o processo de mudança e implantasse tal pacote tecnológico difundido (COELHO, 2005; FONSECA, 1985; FREIRE, 1992).

Sendo assim, uma assistência técnica feita de forma mal contextualizada (não colaborativa e não participativa), aliada a falta de mobilização dos agricultores acaba por dar um diagnóstico incorreto sobre as diversas atividades a serem realizadas no campo, como, por exemplo, o local de construção de uma TS.

No caso do Assentamento Vida Nova Aragão, uma das tecnologias sociais foi implantada em local inadequado, conforme avalia a comunidade, uma vez que o barreiro trincheiro em questão acaba por não atender as expectativas, pois não consegue manter sua capacidade hídrica de acordo com os moldes padrões para a TS, estando hoje, em desuso. Há que ressaltar que não é a tecnologia em si que apresenta falhas em seu processo elaborativo, mais sim, um certo desconhecimento dos técnicos que avaliam a implantação aliado a falta de um melhor diálogo entre a equipe e os moradores, o que ajudaria a esclarecer sobre a realidade do local da construção. Esses fatores contribuíram para que o reservatório, construído em localização inadequada segundo os moradores, não enchesse conforme o esperado (Figura 15).

Figura 15. Barreiro trincheira em desuso devido construção em local inadequado.



Fonte: SOUSA, M. S. (2016).

Para o nivelamento das equipes técnicas que irão atuar nos projetos, como primeira etapa do programa, é realizado um curso prévio com as entidades executoras, tanto do PIMC, como P1+2. Nesse evento, a ASA realiza a capacitação e formação das instituições que irão trabalhar com as tecnologias sociais (desde o cadastramento das famílias até o momento da construção em si). Dentre outras informações, os profissionais de ater recebem formações gerais inclusive sobre quais culturas devem sugerir que os agricultores plantem no entorno do barreiro trincheiro, a fim de evitar que este venha a desmoronar no futuro. Além disso, é aconselhável, com o passar do tempo, fazer um reparo nas paredes do barreiro, de preferência com um trator. O conhecimento, obtido no curso, é repassado aos demais agentes de assistência técnica e posteriormente, em forma de Gapa e SSMA, aos beneficiários dos programas.

Por fim, percebe-se que a falta de uma assistência técnica contínua, mesmo que esta tenha sido eficiente no momento de implantação da TS, impacta negativamente no meio rural. No assentamento Vida Nova/Aragão, a última ATER mencionada ocorreu no ano de 2018, o que demonstra, de certa forma, a descontinuidade de algumas ações no campo, essenciais para o fortalecimento do campesinato no semiárido brasileiro.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a aplicação dos métodos de análises propostos, foi possível caracterizar, a partir das vivências ocorridas no assentamento e das leituras de paisagem realizadas, quais as cisternas implantadas na comunidade, bem como apresentar e avaliar as percepções sobre o uso dessas TS's, alcançando ao final dessa pesquisa, o objetivo geral buscado com este trabalho.

Vale ressaltar que a leitura de paisagem no espaço agrário se torna uma experiência única para análise qualitativa de uma determinada região, uma vez que ela engloba desde a observação inicial, até a interpretação de informações nas condições onde elas ocorrem naturalmente – o próprio local da pesquisa, tornando a formação técnica uma aliada à observação e as vivências no campo, oportunizando o confronto concreto e simultâneo entre teoria e prática. Foram exatamente estes os passos iniciais percorridos durante as vivências no Vida Nova/Aragão, nas quais foram possíveis visualizar os primeiros estudos sobre as cisternas utilizadas pelos agricultores e agricultoras da comunidade.

Em relação aos objetivos específicos apresentados nessa pesquisa, pode-se avaliar que, nos resultados sistematizados após a Roda de Conversa, que tanto as cisternas de placas quanto as cisternas de produção impactaram positivamente na vida das famílias assentadas, uma vez que houve uma maior e melhor disponibilidade de acesso a água para consumo humano (a partir das TS's do P1MC), bem como o incremento na renda dos beneficiados (a partir das cisternas do P1+2). O resultado positivo ficou ainda mais evidente quando as famílias demonstraram o desejo na chegada de mais cisternas de segunda água para o Assentamento.

Há também de se confirmar que os programas governamentais tem impacto significativo e funcionam como um agente transformador na manutenção da agricultura familiar no campo brasileiro, uma vez que a melhora da vida camponesa é facilmente notada, e o desejo pela aplicação de outras TS é verbalizado pelos agricultores e agricultoras, observando-se um real envolvimento de todos no fortalecimento da sociedade civil organizada no local, através da busca por outras políticas públicas de igual o maior valor.

A partir do interesse pela chegada de demais projetos governamentais, tem-se também, que a implantação de um biodigestor na comunidade seria de grande valia. Isso se dá porque tal implemento não só agilizaria o processo de produção alimentar como reaproveitaria resíduos orgânicos e ajudaria na produção de biofertilizantes e biogás, o que provavelmente poderia impactar positivamente na renda dos agricultores e agricultoras do

Assentamento Vida Nova/Aragão e fortaleceria ainda mais a atuação em comum dos residentes em demais atividades e programas que podem vir a serem implantados futuramente no local.

Por fim, a falta de uma assistência técnica contextualizada e continuada dificulta a constância das políticas públicas no campo, impactando na implantação correta e no uso adequado das tecnologias sociais, e no fortalecimento das comunidades residentes no semiárido nacional.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigma do Capitalismo Agrário em Questão**. São Paulo: HUCITEC, 1992.
- ABREU, A. A. **Plano Nacional de Desenvolvimento (PND)**. Rio de Janeiro: Faculdade Getúlio Vargas (FGV). DOC, [20-?]. Disponível em: <<http://www.fgv.br/cpd/doc/acervo/dicionarios/verbete-tematico/departamento-nacional-de-obras-contra-as-secas-dnocs>> Acessado em 02 junho 2021.
- ALTAFIN, I. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. Brasília: CDS/UnB, p. 1-23, 2007.
- ALVES, A. Convivência com o Semiárido Brasileiro. In: **Estratégias de Convivência com o Semiárido Brasileiro**, p. 35, 2013.
- AMARAL, Luiz. **História Geral da Agricultura Brasileira**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958, volume 1, 2a. ed.
- ANA. **Atlas Nordeste: abastecimento urbano de água: alternativas de oferta de água para as sedes municipais de Região Nordeste do Brasil e do norte de Minas Gerais**. 1a Ed., Brasília. Agência Nacional de Águas. 2006.
- ANA. **PROÁGUA Semiárido: realizações e resultados. Avaliação Institucional do Subprograma de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semiárido Brasileiro**, Agência Nacional de Águas, Brasília, DF, 2005.
- ANDRADE, A. J. P.; SOUZA, C. R.; SILVA, N. M. A vulnerabilidade e a resiliência da agricultura familiar em regiões semiáridas: o caso do Seridó Potiguar. **CAMPO-TERRITÓRIO: Rev. de geografia agrária**, v. 8, n. 15, 2013.
- ANDRADE, E. M. A floresta tropical seca, caatinga: As certezas e incertezas das águas [Caatinga, the tropical dry forest: the certainties and uncertainties of water]. **Tordesillas Rev. de Investigación Multidisciplinar**, v. 12, p. 11-20, 2017.
- ANDRADES, T. O.; GANIMI, R. N. **Revolução verde e a apropriação capitalista**. 2007.
- ARAÚJO, J. B. C.; PAIVA, F. F. A.; PIMENTEL, J. C. M.; MARINHO, F. A. **Desenvolvimento sustentado e rede de relações sociais**. O caso do Assentamento Che Guevara, Ocara, Ceará. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.4, n. 2, nov. 2009.
- ASA. **Ações – P1+2**. Articulação do Semiárido Brasileiro, 2007.
- ASA. **Ações – P1MC**. Articulação do Semiárido Brasileiro, 2001.
- ASA. **Carta de Princípios**. Articulação do Semiárido Brasileiro. Recife: 2000.
- ASA. **Implementações efetuadas - P1+2**. Articulação do Semiárido Brasileiro, 2007. Disponível em: <<https://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc>>. Acesso em: 24 maio 2021.
- ASA. **Implementações efetuadas - P1MC**. Articulação do Semiárido Brasileiro, 2021.

- Disponível em: <<https://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc>>. Acesso em: 24 maio 2021.
- ASA. **Mapa de Tecnologias**. Encontro Nacional da Articulação do Semiárido Brasileiro. Articulação do Semiárido Brasileiro. Recife: 2001. Disponível em: <<https://www.asabrasil.org.br/enconasa/edicoes-anteriores>>. Acesso em: 20 maio 2021.
- ASA. **Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais - P1MC**. Articulação do Semiárido Brasileiro. Recife. 2002.
- ASA-PB. **Revista Articulação do Semiárido Paraibano**, v.1, n.1, p. 03-26, jun. 2001. Articulação do Semiárido Brasileiro - Sede Paraibana. Campina Grande/PB: ASA-PB. 2001.
- BARBOSA, A. G. **Articulação no Semiárido brasileiro—ASA, ajudando a construir uma história de convivência a partir da captação e manejo da água de chuva**. Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva: Captação e Manejo de Água de Chuva para Sustentabilidade de Áreas Rurais e Urbanas—Tecnologias e Construção da Cidadania, Teresina—PI: ABCMAC, 2005.
- BENSON, D.; JORDAN, A. **What Have We Learned from Policy Transfer Research? Dolowitz and Marsh Revisited**. *Political Studies Review*. v.9, p.366–378, 2011.
- BIANCHINI, V. **Vinte anos do PRONAF, 1995-2015: avanços e desafios**. Brasília: SAF/MDA, 2015.
- BORDENAVE, J. E. D. **O que é Comunicação Rural?**. São Paulo, Editora Brasiliense: 1983.
- BRASIL, Lei 11.326, de 24 de julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. Diário Oficial da União, dia 25/07/2006. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/norma/572111>>. Acessado em 20 jun 2021.
- BRASIL, Presidência da República. Decreto nº 1946, de 28 de junho de 1996. **Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, e dá outras providências**. Disponível em: < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1996/decreto-1946-28-junho-1996-435815-norma-pe.html> >. Acessado em 20 jun 2021.
- BRASIL. Decreto Nº 1.946, de 28 de junho de 1996. **Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, e dá outras providências**. Brasília. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D1946.htm >. Acessado em 23 jun 2021.
- BRASIL. Decreto nº 9.606, de 10 de dezembro de 2018. **Regulamenta o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água Programa Cisternas**. Brasil, 11 dez. 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9606.htm>. Acesso em: 20 maio 2021.
- BRASIL. Lei 11.326, de 24 de julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 jul. 2006. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm > Acessado em 22 jun 2021.
- BRASIL. Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA). **Manual operacional do crédito rural PRONAF**. Brasília, 2002.
- CAMARANO, A. A.; ABRAMOVAY, R. **Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos 50 anos**. 1999.
- CAPORAL, F. R. **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis**. Embrapa Informação Tecnológica, 2008.
- CAPORAL, F. R.; RAMOS, L. F. **Da Extensão rural convencional à Extensão rural para o desenvolvimento sustentável: enfrentar desafios para romper a inércia**. Brasília: [s.n.],

2006. 23p. Disponível em: <<http://agroecologia.pbworks.com/f/Artigo-Caporal-Ladjane-Vers%C3%A3oFinal-ParaCircular-27-09-06.pdf>> Acessado em 22 jun 2021
- CARNEIRO, M. G. R. *et al.* Quintais produtivos: contribuição à segurança alimentar e ao desenvolvimento sustentável local na perspectiva da agricultura familiar (O caso do assentamento Alegre, município de Quixeramobim/CE). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 135-147, 2013.
- CARNEIRO, M.J. **Política Pública e Agricultura Familiar: uma leitura do PRONAF**. Estudos Sociedade e Agricultura, n.8, p.70-82, 1997.
- CARVALHO, H. M. **O campesinato no século XXI: possibilidades e condicionantes do desenvolvimento do campesinato no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2005.
- CARVALHO, J. M. **Mandonismo, coronelismo, clientelismo: uma discussão conceitual**. Dados (on line), vol. 40, nº 2, 1997 (sem numeração de página).
- CASTRO, J. **Geografia da fome: o dilema brasileiro: pão ou aço**. 10. ed. Rio de Janeiro: Antares, 1983.
- CAZELLA, A. A. **Agricultura Familiar: ainda é possível se diferenciar?** N.43. Observatório de Políticas Públicas para a Agricultura, 2012.
- CEBALLOS, B. S. O. **Utilização de indicadores microbiológicos na tipologia de ecossistemas aquáticos do trópico semi-árido**. 1995. 192f. Tese (Doutorado do Instituto de Ciências Biomédicas II) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- CENTRO XINGÓ. **Tecnologias Sociais**. Piranhas, Alagoas. 2021. Disponível em: <<https://xingo.com.br/tecnologias-sociais/>> Acessado em 19 jun 2021.
- CODA –COALICIÓN DE ORGANIZACIONES POR EL DERECHO AL AGUA. **Informe sobre el derecho humano de acceso al agua potable y saneamiento en Nicaragua**. Managua: Coda, 2011.
- COELHO, F. M. G. **A arte das orientações técnicas no campo: concepções e métodos**. Viçosa: UFV, 2005.
- COELHO, P. S. **A atuação da unidade regional da EMATER de Viçosa – MG: Descrição e análise da ater pública**. Viçosa, 2016.
de 2001. (mimeografado).
- DE OLIVEIRA, A. U. **Modo de produção capitalista, agricultura e reforma agrária**. 2007.
- DE OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. Universidade Federal de Goiás (UFG). Catalão–GO, 2011.
- DRUMOND, M. A. *et al.* Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. **Embrapa Semiárido-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2000.
- FONSECA, Maria Teresa Lousa. **A Extensão rural no Brasil, um processo educativo para o capital**. São Paulo: Edições Loyola, 1985.
- FORTE NETO, F. T. **Análise do projeto São José na redução da pobreza das famílias do Assentamento Vida Nova/Aragão-CE**. 2019.
- FÓRUM NORDESTE. **Ações permanentes para o desenvolvimento do Nordeste semiárido brasileiro: propostas da sociedade civil**. Recife: Contag; Assocene, 1993.
- FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 10.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- FREITAS, B. M. C. **Marcas da modernização da agricultura no território do Perímetro Irrigado Jaguaribe–Apodi: uma face da atual reestruturação socioespacial do Ceará**. 2010. 183 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia); Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.
- FREITAS, B. M. C. **Marcas da modernização da agricultura no território do Perímetro Irrigado Jaguaribe–Apodi: uma face da atual reestruturação socioespacial do Ceará**. 2010. 183 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia); Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.
- FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. 29a. ed, São Paulo: Companhia Editora

Nacional, 1999.

GAZOLLA, M. **Agricultura Familiar, Segurança Alimentar e Políticas Públicas: uma análise a partir da produção para o autoconsumo no território do Alto Uruguai/RS.** Dissertação de mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Setor de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural. Defesa: Porto Alegre, 2004.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 5. ed., editora Atlas: São Paulo. 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. Editora Atlas: São Paulo. 2008.

GNADLINGER, J. A. **Contribuição da captação de água de chuva para o desenvolvimento sustentável do Semiárido Brasileiro – Uma abordagem focalizando o povo.** In: In: Anais do 3 Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, v.3, Petrolina, PE. Novembro. 2001.

GOMES, U. A. F, et al. **Elementos para uma avaliação crítica do programa brasileiro de formação e mobilização social para convivência com o semiárido –um milhão de cisternas rurais (P1MC).** In: O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica/Editores: Castro, J.E.; Heller, L.; Morais, M. da Piedade. Brasília: IPEA, 2015.

GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M. **Agricultura familiar: limites do conceito e evolução do crédito.** Artigos: políticas públicas. Instituto de Economia Agrícola (IEA). Disponível em: < <http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=2521> >. Acessado em 21 jun 2021.

GUANZIROLI, C. E. **PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural.** Revista de Economia e Sociologia Rural. n.2, v.45, 2007. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/resr/a/HQCrZnGyMHfPZ6NSpGw5Xhk/?lang=pt> > Acessado em 15 jun 2021.

INCRA/FAO. **Perfil da agricultura familiar no Brasil: dossiê estatístico.** Brasília: INCRA/FAO, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. **Censo agropecuário 2006.** IBGE, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. **Censo agropecuário 2017.** IBGE, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DA REFORMA AGRÁRIA –INCRA. **Assentamentos.** Disponível em: < <http://www.incra.gov.br/assentamento> >. Acesso em: 19 maio 2021.

LIMA, A. E. F. L.; 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/Ce, v.5, n.3, p.9-21, nov. 2011.

MALVEZZI, R.. **Semi-Árido: uma visão holística.** Brasília: Confea, 2007.

MAMEDE, F. **Agricultura familiar alimentando o Brasil.** Belo Horizonte: RHJ. 2012. 136p.

MARTINE, G. R. **A redistribuição espacial da população brasileira durante a década de 80.** 1994.

MARTINS, J. de S. **Os camponeses e a política no Brasil.** Petrópolis: Vozes, 1986.

MEDEIROS, S. *et al.* **Sinopse do Censo demográfico para o Semiárido Brasileiro.** Campina Grande: INSA, 2012.

MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL – MDS. **Modelo da Tecnologia Social de acesso à água nº 04 - Barreiro Trincheira familiar.** Brasília, versão 2015. Disponível em:

<http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/cisternas_marcolegal/tecnologias_sociais/Barreiro%20Trincheira%20Familiar04/IO_SESAN_n3_09072015_ANEXO.pdf> Acessado em 20 maio 2021.

NASSIF-PIRES, L.; CARDOSO, L.; OLIVEIRA, A. L. M. **Gênero e raça em evidência durante a pandemia no Brasil: o impacto do Auxílio Emergencial na pobreza e extrema**

pobreza. (Nota de Política Econômica nº 010). MADE/USP. 2021. Disponível em: < <https://madeusp.com.br/publicacoes/artigos/genero-e-raca-em-evidencia-durante-a-pandemia-no-brasil-o-impacto-do-auxilio-emergencial-na-pobreza-e-extrema-pobreza/> > Acessado em 24 maio 2021.

NOBRE, F. E. C. **Análise dos quintais produtivos na contribuição da segurança alimentar das famílias do assentamento Vida Nova/Aragão, Miraíma-CE.** 2019.

OLIVEIRA, A. U. **A longa marcha do campesinato brasileiro: movimentos sociais, conflitos e Reforma Agrária.** Estudos avançados, v. 15, n. 43, p. 185-206, 2001.

OLIVEIRA, J. A. **Políticas públicas para agricultura familiar: o Caso do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no Estado de São Paulo, Brasil.** 2015. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

OLIVEIRA, V. S. G. *et al.*; Agricultura familiar e agroecologia: um estudo no município de Apodi-RN. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 9, p. 1-8, 2013.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** Nova Iorque, ONU, 1948.

PEDROSA, A. S. **Avaliação da contribuição do Programa de Formação e Mobilização para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) na Qualidade de Vida da População Rural do Município de Soledade-PB.** Dissertação de Mestrado em Recursos Naturais, PPGRH, Universidade Federal de Campina Grande, 2011.

PEDROZA JÚNIOR, D.; ANDRADE, T. A. N.; BONFIM, C. V. Instituições e políticas regionais: uma proposta para a nova Sudene. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 31, n. 5, p. 813-831, 2011.

PEREIRA, A. V. de A. **Pluriatividade na agricultura familiar: o caso do Assentamento Vida Nova/Aragão.** Miraíma/Ceará. 2019.

PICHITELI, M. A.; LOPES, C. S. Proposta metodológica de leitura da paisagem geográfica para o ensino fundamental II. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 23, p. 40, 2019.

PONTES, E. T. M.; MACHADO, T. A. **Desenvolvimento sustentável e convivência com o semiárido: o caso do programa Um Milhão de Cisternas Rurais no nordeste brasileiro.** Recife: UFPE, 2012.

PRADO JUNIOR, C. **A Revolução Brasileira.** 2a. edição. São Paulo:

PRADO JUNIOR, C. **História Econômica do Brasil.** 43a.ed. São Paulo:

RAFFESTIN, C. **Por uma Geografia do Poder.** Tradução de Maria Cecília França. São Paulo: Ática, 1993 (1980).

RODRIGUES, W. C. *et al.* **Metodologia científica.** Faetec/IST. Paracambi, p. 2, 2007. Disponível em: <

http://pesquisaemeducacaoufrgs.pbworks.com/w/file/etch/64878127/Willian%20Costa%20Rodrigues_metodologia_cientifica.pdf > Acessado em 23 jul 2021.

SACHS, I. **Brasil Rural: da redescoberta à invenção.** Estudos Avançados, n.15, v.43, 2001.

SANTOS, M. J. dos. **Programa Um Milhão de Cisternas Rurais – Proposição de um sistema de indicadores de avaliação de sustentabilidade SIAVS-P1MC.** Tese de Doutorado em Recursos Naturais, PPGRH, Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande-PB, 2010, p.221.

SANTOS, O. L. S.; CHIAPETTI, R. J. N. A leitura de paisagem no ensino de Geografia do 6º ano escolar. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 18, n. 1, p. 67-84, 2014.

SCHNEIDER, S.; MATTEI, L.; CAZELLA, A. Histórico, caracterização e dinâmica recente do PRONAF. **SCHNEIDER, Sérgio et. al**, 2004.

SILVA, C. V. **Qualidade da água de chuva para consumo humano armazenada em cisternas de placa: Estudo de caso, Araçuaí – MG.** In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva: Captação e Manejo de Água de Chuva, Belo Horizonte, 2007.

SILVA, J. B. **O algodão na organização do espaço.** In: SOUZA, Simone. (Org.). História do

- Ceará. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha, 1994, p. 81-92.
- SILVA, R. A.; SOUSA, M. O.; DE SOUSA MOREIRA, M. L. Os quintais produtivos do Assentamento Sabiaguaba em Amontada-CE na convivência com o semi-árido nordestino. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2016.
- SILVA, R. M. A. **Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento**. 2006. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.
- SIQUEIRA, E. C.; SILVA, S. N.; AUGUSTO, J.; SANTOS, R. P.; SARMENTO, F. D. 104 - A experiência do Programa Uma Terra e Duas Águas - P1+2 na comunidade Barro Branco II no Município de São José da Lagoa Tapada, Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 7, n. 2, oct. 2012. ISSN 2236-7934. Disponível em: < <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/13032> >. Acesso em: 02 junho 2021.
- SMITH, N. **Desenvolvimento desigual: natureza, capital e a produção do espaço**. Tradução de Eduardo de Almeida Navarro. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988.
- SOARES, A. C. **A Multifuncionalidade da Agricultura Familiar**. Revista Proposta, n°. 87, Dezembro/Fevereiro 2000/2001.
- SODRÉ, N. W. **Formação Histórica do Brasil**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 9ª. Edição, 1976.
- SOUSA, S S. **Práticas de letramento de jovens e adultos sem terra: territorialização e textualização da luta**. In: 14º Congresso de Letramento do Brasil, Anais... Unicamp, Campinas, 2003.
- SUASSUNA, J. **Convivência com o semiárido: água**. – Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha/Assembleia Legislativa/Sistema de transmissão nordeste, 2015. 52p.
- SUASSUNA, J. **Semiárido: proposta de convivência com a seca**. 2002. Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br/>>. Acesso em: 20 maio 2021.
- SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **Delimitação do Semiárido**. 2017.
- THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical review**, v. 38, n. 1, p. 55-94, 1948.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Publication in Climatology N° 8, Laboratory of Climatology, Center ton, N. J. 1955.

APÊNDICE A**Questionário aplicado em Roda de Conversa**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA
QUESTIONÁRIO

Pesquisas sobre as tecnologias sociais de captação de água
Assentamento Vida Nova/Aragão

Informações Pessoais

Nome: _____

Idade:

- 18 a 29 anos 40 a 49 anos 60 anos ou mais.
 30 a 39 anos 50 a 59 anos

Profissão: _____

Sua família é:

- Assentada Agregada

Há quanto tempo você mora no assentamento?

- Há menos de 5 anos. De 11 a 15 anos De 21 a 25 anos
 De 6 a 10 anos De 16 a 20 anos 25 anos ou mais.

Quantas pessoas moram em sua residência?

- Ninguém 2 pessoas 4 pessoas 6 pessoas ou
 Somente você 3 pessoas 5 pessoas mais.

Informações Gerais

Sua casa possui encanamento de água e esgoto sanitário?

- Não possui nenhum Possui somente esgoto sanitário
 Possui somente encanamento de água Possui encanamento de água e esgoto.

Se sua casa possui encanamento de água, ele foi construído:

- Não possui Pela Cagece
 Pelos moradores Outro:

Se sua casa possui esgoto sanitário, ele foi construído:

- Não possui Pela Cagece
 Pelos moradores Outro:

Sua residência possui cisterna de captação de água para consumo humano? (Cisterna pequena - 16 mil litros)

Sim Não

Sua residência possui cisterna de captação de água para produção de alimentos e/ou animais? Qual?

Não possui Barreiro trincheira
 Cisterna Calçadão (Grande – 52 mil litros) Poço profundo
 Cisterna Enxurrada (Grande – 52 mil litros) Outra. Qual?
 Barragem Subterrânea

Qual organização foi responsável pela construção da cisterna de PRIMEIRA água na sua propriedade? (Cisterna pequena - 16 mil litros)

Comunidade Instituição Não Governamental (ONG)
 Governo Municipal/Estadual/Federal Outra. Qual?

Qual organização foi responsável pela construção da cisterna de SEGUNDA água na sua propriedade?

Comunidade Instituição Não Governamental (ONG)
 Governo Municipal/Estadual/Federal Outra. Qual?

Capacitação das famílias que receberam as cisternas

Você participou de alguma capacitação sobre o uso consciente da água armazenada?

Sim Não

Você participou de alguma capacitação sobre o uso da água armazenada para produção de alimentos?

Sim Não

Utilização da água armazenada

Uso da Cisterna

Você usa a água da sua cisterna pequena (16 mil litros) principalmente para:

Beber Atividades domésticas

Você usa a água da sua cisterna grande (52 mil litros) principalmente para:

Plantio Criação de Animais

Após encher, a água da sua cisterna pequena (16 mil litros) dura até:

Agosto Outubro A próxima chuva.
 Setembro Novembro

Após encher, a água da sua cisterna grande (52 mil litros) dura até:

Agosto Outubro A próxima chuva.
 Setembro Novembro

Influência da cisterna na produção de alimentos

Qual a influência da cisterna na sua produção de alimentos?

Antes da Cisterna:

- () Não havia produção () Boa produção
 () Baixa produção () Excelente produção

Depois da Cisterna

- () Não há produção () Boa produção
 () Baixa produção () Excelente produção

Influência da Cisterna na Segurança Hídrica

Qual a influência da cisterna na quantidade de água em sua residência (segurança hídrica)?

Antes da Cisterna:

- () Não havia água suficiente () Boa quantidade de água disponível
 () Havia pouca água disponível () Excelente quantidade de água disponível

Depois da Cisterna

- () Não há água suficiente () Boa quantidade de água disponível
 () Há pouca água disponível () Excelente quantidade de água disponível

Influência da Cisterna na Segurança Alimentar

Qual a influência da cisterna na qualidade dos alimentos produzidos (segurança alimentar)?

Antes da Cisterna:

- () Não havia qualidade na produção () Boa qualidade na produção
 () Baixa qualidade na produção () Excelente qualidade na produção

Depois da Cisterna:

- () Não há qualidade na produção () Boa qualidade na produção
 () Baixa qualidade na produção () Excelente qualidade na produção

Influência da Cisterna na Qualidade de Vida

Qual a influência da cisterna na sua qualidade de vida?

Antes da Cisterna:

- () Não havia qualidade de vida () Boa qualidade de vida
 () Havia pouca qualidade de vida () Excelente qualidade de vida

Depois da Cisterna:

- () Não houve melhoras na qualidade de vida () Boa qualidade de vida
 () Baixa qualidade de vida () Excelente qualidade de vida

Influência da Cisterna na Renda

Qual a influência da cisterna na sua renda?

Antes da Cisterna:

- () Nenhuma (Não havia necessidade de construção)
 () Melhorar a renda (Havia necessidade de construção)

Depois da Cisterna:

() Não houve aumento na renda

() Boa influência na renda

() Baixa influência na renda

() Excelente influência na renda

Qual outra tecnologia social você gostaria que chegasse ao assentamento? Porquê?

Por fim, você acha que os programas governamentais de acesso água foram úteis para o assentamento? Porquê?

Você tem alguma sugestão ou comentário?
