



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

**LINDENBERG COSTA PAULINO**

**Gestão das águas no semiárido brasileiro: o caso do Assentamento rural Che Guevara  
em Ocara, Ceará.**

**FORTALEZA**

**2019**

LINDENBERG COSTA PAULINO

GESTÃO DAS ÁGUAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: O CASO DO ASSENTAMENTO  
RURAL CHE GUEVARA EM OCARA, CEARÁ.

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 Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos de Araújo

Coorientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Lúcia de Sousa Moreira

FORTALEZA

2019

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)

---

- P353g Paulino, Lindenberg Costa.  
Gestão das águas no semiárido brasileiro: : o caso do assentamento rural Che Guevara em Ocara, Ceará / Lindenberg Costa Paulino. – 2019.  
64 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2019.  
Orientação: Prof. Dr. José Carlos de Araújo .  
Coorientação: Profa. Dra. Maria Lúcia de Sousa Moreira.
1. Semiárido. 2. Gestão das águas. 3. Agricultura familiar. 4. Sustentabilidade. I. Título.
- CDD 630
-

LINDENBERG COSTA PAULINO

**Gestão das águas no semiárido brasileiro: o caso do Assentamento rural Che Guevara  
em Ocara, Ceará.**

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 Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 17/06/2019

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. José Carlos de Araújo (**Orientador**)

Universidade Federal do Ceará

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Lúcia de Sousa Moreira (**Coorientadora**)

Universidade Federal do Ceará

---

Cecília Barreto Rodrigues

Eng. Agrônoma, Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente - UFC

---

Francisco Jairo Soares Pereira

Eng. Agrônomo, Mestre e doutorando em Eng. Agrícola - UFC

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por se fazer presente nas noites mais escuras de minha vida sendo luz e fonte de esperança por dias melhores.

Aos meus pais, Antonieta Costa Rodrigues e José Paulino que me incentivaram a ser uma pessoa curiosa pelas coisas da vida, focada e estudiosa.

Ao meu irmão, Josemberg Costa Paulino por todo apoio, paciência, companhia e seu acolhimento nesse período de graduação.

Aos meus irmãos e irmã, Gutemberg, Egberto e Aline que de alguma forma estiveram presentes e apoiando meus estudos.

Às minhas sobrinhas, Maria Clara e Merlinda Paulino que estão aprendendo sobre a vida e que de algum modo este trabalho possa inspirá-las.

À Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade de realização do curso e toda assistência prestada devido às políticas de inclusão social no ensino superior.

Ao Programa Residência Agrária pela concessão da bolsa de estudo, por meio do Programa de Educação Tutorial - PET Agrárias Conexões de Saberes, experiências, vivências e ensinamentos muito além do aspecto técnico do meio agrário.

Ao professor José Carlos, por toda paciência, conhecimento compartilhado e contribuição ao meu trabalho.

À minha tutora PET, prof<sup>a</sup> Maria Lúcia de Sousa Moreira, por estar sempre presente, orientando e apoiando a mim e por todos os conhecimentos, ensinamentos e experiências possibilitados durante a graduação.

À minha amiga e orientadora paralela de trabalhos, Cecília Barreto Rodrigues, por me apoiar e auxiliar nos dias de leitura, escrita e dias de campo. E também por ter se tornado uma amiga.

Ao Francisco Jairo Pereira, membro da banca examinadora, por aceitar fazer parte dela e por todos os apontamentos para melhorar a qualidade deste trabalho.

Aos agricultores e agricultoras do assentamento Che Guevara pelos ensinamentos, contribuição e receptividade. Em especial a Dona Lucimar, Lúcia, Raimundo e Narciso que semeiam esperança e resistência diariamente.

Aos meus amigos e parceiros de estudos que a caminhada da graduação me deu, Ana Vitória, Ruggeri, Mayara, Melina, Daniela, Marina, Romulo, Aline e Neto por todas as noites compartilhando materiais, fazendo grupo de estudo e risos de sarcasmos. Por sempre se fazerem presente na minha vida acadêmica, compartilhando a sabedoria e conhecimento nas aulas e no cotidiano. Com certeza vocês contribuíram para o caminho ser menos difícil e mais alegre.

A todos os amigos, que estiveram comigo contribuindo de alguma forma e compartilhando momentos de alegria, tristeza e diversão, Ana Luiza, Denilson Lima, Matheus Benevenuto, Jardel Campos, Gustavo Fernandes, Danilo Vieira, Eliano Maciel, Tamara Fernandes, Gil Soares, Angela Nascimento, Jamison Alves e muitos outros.

A todas e todos os meus companheiros de bolsa e membros integrantes do Programa Residência Agrária, constituído também pelo PET Agrárias Conexões de Saberes, em especial a Erica, Cintia, Lívia, Mara, Leolete, Leonardo, Lúcio, Amanda, Lígia, Ana Vitória Feijó, Luiza, Mariana e Aristides. E também outros grupos que participei, como o Grupo Agroecológico (GAUFC), Centro Acadêmico Dias da Rocha (CADR) e Federação dos Estudantes de Agronomia do Brasil (FEAB) que abordam e discutem aspectos inerentes a uma agricultura sustentável capaz de englobar as questões sociais.

**Gratidão a todas e todos!**



## RESUMO

O suprimento hídrico é imprescindível para o homem e seus interesses. O conhecimento acerca das águas, sendo sua gestão, uso e manejo são pilares para galgar um desenvolvimento sustentável, observando as condições da realidade e potencialidades de aplicação principalmente em áreas como o Semiárido. A convivência com o semiárido baseado em apontamentos de movimentos sociais e estudiosos mostrou-se como saída nos últimos anos e propiciou a realização de políticas capazes de amenizar essa problemática, como as tecnologias sociais. Contudo, é fundamental a construção de novos mecanismos passando pelo conhecimento das singularidades e percepção de quem lida com a realidade, unificando as perspectivas. Deste modo, este trabalho teve como objetivo caracterizar a gestão das águas na dinâmica do assentamento rural Che Guevara em Ocara, no Semiárido cearense, englobando o uso das águas superficiais e subterrâneas, com destaque para características hidrogeológicas e aspectos socioeconômicos e sanitários desta. A metodologia utilizada conglomerou visitas *in loco*, entrevistas semiestruturadas sendo em sua maior parte qualitativa. Como resultado foi evidenciada a dinâmica de convivência com o Semiárido recorrendo às diversas fontes de água como as cisternas de placa, açudes e poços, além da diversidade de uso e importância das águas. Ademais, foram levantadas também características hidrogeológicas e aspectos socioeconômicos e sanitários referentes à exploração da água subterrânea, dando destaque em relação à qualidade para a água produzida por meio do sistema de dessalinização e das cisternas de placas com base na percepção das famílias.

**Palavras-chave:** Semiárido. Gestão das águas. Agricultura familiar. Sustentabilidade.



## ABSTRACT

Water is imperative for human existence and its interests. The knowledge about water, including its occurrence, use and management are pillars for a sustainable education and practice. One must observe the real physical and social conditions, especially in areas such as the Brazilian semi-arid region, where water is placed as the main obstacle to a real socioeconomic development. The investigation of life in the semi-arid society, based on social studies and the action of social movements, has proved to be relevant. In recent years, it has led to the realization of public policies capable of mitigating the water-scarcity problem, using social technologies. However, it is fundamental to build new mechanisms and strategies using the knowledge and perception of those who live in the area and, therefore, deal with its reality and with water difficulties. The aim of this work was to characterize water management in the everyday dynamics of farmers' families in the Che Guevara rural settlement in Ocara, in the semi-arid region of Ceará, Brazil, encompassing the use of surface and groundwater, with emphasis on hydrogeological and socioeconomic characteristics. The methodology used on-site visits, semi-structured interviews and conversations with settled families. As a result, the dynamics of coexistence with the semi-arid region was evidenced by using different water sources, such as cisterns, dams and wells, as well as the diversity of water use. In addition, hydrogeological characteristics and socioeconomic and sanitary aspects related to the exploration of groundwater were also raised, highlighting the quality of the water produced by the desalination system and the cisterns.

**Key words:** Semi-arid. Water management. Family agriculture. Sustainability.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Localização do Assentamento Che Guevara.....	35
<b>Figura 2</b> - Zoneamento Agroecológico do ACG.....	36
<b>Figura 3</b> - Fontes hídricas existentes no ACG.....	38
<b>Figura 4</b> - Açudes Salgado e São José do ACG.....	38
<b>Figura 5</b> - Cisternas de placas do ACG.....	39
<b>Figura 6</b> - Poços inativos do ACG. ....	41
<b>Figura 7</b> - Sistema de dessalinização de água do ACG.....	42
<b>Quadro 1</b> - Usos e finalidades das fontes hídricas do ACG.....	43
<b>Figura 8</b> - Reservatórios com uso relacionado a dessedentação animal por meio da pecuária extensiva no ACG.....	44
<b>Figura 9</b> - Área de cocho do desssalinizador no ACG.....	46
<b>Figura 10</b> - Percentual de respostas sobre a importância das águas do ACG.....	47
<b>Figura 11</b> - Percentual de respostas sobre a renda média das famílias assentadas do ACG... 51	
<b>Figura 12</b> - Percentual de respostas sobre o conhecimento das águas do sistema de dessalinização do ACG.....	52
<b>Figura 13</b> - Percentual de respostas sobre acompanhamento técnico às famílias e ao sistema de dessalinização do ACG.....	53
<b>Figura 14</b> - Percentual de respostas sobre as melhorias apontadas com advento do uso da água subterrânea do ACG.....	54
<b>Figura 15</b> - Percepção das famílias assentadas referente à qualidade das águas do ACG.....	55
<b>Figura 16</b> - Percentual de respostas sobre a frequência de doenças gastrointestinais com o consumo da água subterrânea do ACG.....	56

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Valores de estabelecimentos e área da agricultura familiar dos estados da região Nordeste presentes no Semiárido, conforme Lei da Agricultura Familiar (11.326/2006).....	22
<b>Tabela 2</b> - Percentuais de produção de alguns produtos de origem vegetal da agricultura familiar.....	23
<b>Tabela 3</b> - Percentuais de produção de alguns produtos de origem animal da agricultura familiar.....	24
<b>Tabela 4</b> - Características hidrogeológicas dos poços do ACG.....	49

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ACG- Assentamento Che Guevara

ACACG- Associação Comunitária dos Assentados e Assentadas do Assentamento Che Guevara

CPT- Comissão Pastoral da Terra

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCRA- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

MDA- Ministério de Desenvolvimento Agrário

MST- Movimento dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais sem Terra

PAA- Programa de Aquisição de Alimentos

PET – Programa de Educação Tutorial

PNAE- Programa Nacional de Alimentação Escolar

PNRA- Plano Nacional de Reforma Agrária

PRA- Programa Residência Agrária

PRONAF- Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

PRONERA- Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária

PRRA- Plano Regional de Reforma Agrária

SAB- Semiárido Brasileiro

SRH- Secretária de Recursos Hídricos

UFC- Universidade Federal do Ceará

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
2.1 O SEMIÁRIDO BRASILEIRO E SUAS CARACTERÍSTICAS.....	16
2.2 A AGRICULTURA FAMILIAR.....	18
2.3 POLÍTICAS PÚBLICAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO.....	24
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	35
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	35
3.2 FONTE DOS DADOS E MÉTODOS DE ANÁLISE.....	36
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	37
4.1 GESTÃO DAS ÁGUAS NO ASSENTAMENTO RURAL CHE GUEVARA.....	37
4.1.1 IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES DE ÁGUA.....	36
4.1.2 CARACTERIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO E IMPORTÂNCIA DAS ÁGUAS.....	44
4.2 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	49
4.2.1 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS E ASPECTOS SOCIOECONOMICOS.....	49
4.2.2 ASPECTOS SANITÁRIOS DA ÁGUA.....	54
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	57
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	60
APÊNDICE A - Questionário aplicado na pesquisa de campo.....	65

## 1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural que tem se tornado cada vez mais escasso no mundo. A falta de manejo e de uso sustentável dos recursos naturais constitui uma das causas dessa escassez (CETESB, 2019). Em muitas regiões do Brasil, a disponibilidade hídrica é limitada devido à concentração das chuvas em curtos períodos do ano ou à má gestão dos recursos hídricos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). Há regiões que a problemática hídrica é secular, como o caso do Semiárido brasileiro (SAB) que abrange a grande maioria dos municípios do Nordeste e parte de Minas Gerais e Espírito Santo, onde hoje a delimitação cobre 1262 municípios (SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE, 2017).

O Nordeste brasileiro veste-se em sua maioria com o manto do Semiárido, onde a disponibilidade de água é caracterizada pela significativa diferença entre o período chuvoso e o período seco, os quais resultam das chuvas mal distribuídas, conforme Suassuna (2015). Ademais, os processos de evaporação e evapotranspiração também se destacam em regiões semiáridas, pois estas são responsáveis por ocupar até 80% da precipitação (ARAÚJO *et al.*, 2016).

Existe então uma restrição, pois esta condição afeta a disponibilidade hídrica, que pode inviabilizar inúmeros processos essenciais à existência humana, como o desenvolvimento eficiente e plural da agricultura e indústrias, o que influencia e possui envolvimento com uma ineficiência dos sistemas produtivos desencadeando implicações no crescimento das condições socioeconômicas na região.

Ainda assim, no SAB, grande parte da agricultura é realizada pelas unidades de produção familiar, às quais estão presentes em todas as esferas do ambiente rural nordestino, sendo a presença da agricultura familiar inconfundivelmente flexível e diversa, e está em todos os estados da região. Silva (2011) compreende que existe uma multiplicidade de táticas e estratégias de atuação da agricultura familiar, o que favorece o planejamento e a gestão dos recursos naturais, sua distribuição mais equitativa e sua administração mais descentralizada.

Deste modo, no Semiárido brasileiro, tem-se sobre o mesmo plano a questão hídrica e seus desdobramentos, como disponibilidade, uso, manejo e qualidade da água juntamente com as famílias de agricultores e agricultoras, os quais constituem os assentamentos e comunidades rurais, onde o entendimento dessa complexidade e interação é imprescindível a fim de uma convivência com a condição de semiaridez. Embora a questão hídrica esteja relacionada às secas, a água é o fator mais limitante e prejudica o

desenvolvimento que nesse contexto recebeu e recebe a intervenção do Estado rotineiramente a fim de minimizar essa problemática.

Mesmo assim, a questão hídrica ainda se arrasta com os esforços conjunto de sociedade civil e a intervenção estatal evidenciadas em certas regiões pelas políticas públicas e ações de barramentos e/ou armazenamento de água. Contudo, é fundamental ampliar os olhares das possibilidades de disponibilidade e manutenção hídrica por meio de estudos direcionados para a gestão das águas, sobretudo estudos de caso capazes de subsidiar estratégias que poderão potencializar intervenções em escalas locais.

Assim, a partir do estágio de vivência realizado pelo autor através do Programa de Educação Tutorial – PET Agrárias Conexões de Saberes do Programa Residência Agrária - PRA da Universidade Federal do Ceará, surgiu a motivação de estudar o tema da questão hídrica no assentamento Che Guevara, local onde se realizou o estágio.

O assentamento Che Guevara, nome dado pelos assentados em alusão à conquista da terra, é oficialmente registrado no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), como São José II e localiza-se na comunidade de Serragem, no município de Ocara no Ceará.

A questão hídrica, em especial, a disponibilidade hídrica nesse assentamento, consiste do objeto de estudo da monografia que busca em torno deste, responder a seguinte questão: quais as fontes e como se deram as relações ao longo do processo histórico do assentamento Che Guevara que proporcionaram a democratização do acesso à água, manutenção das famílias de agricultores convivendo com a condição de semiaridez e realizando suas atividades produtivas?

Nessa perspectiva, o presente estudo tem como objetivo geral caracterizar a gestão das águas na dinâmica das famílias do assentamento rural Che Guevara em Ocara, Ceará.

Como objetivo específico pretende-se:

- I. Identificar as fontes de água
- II. Caracterizar a utilização e importância das águas
- III. Caracterizar a gestão das águas subterrâneas de maneira coletiva por meio de um sistema de dessalinização, e particular, dentro da realidade do assentamento rural, destacando diferenças e implicações em características hidrogeológicas, assim como aspectos socioeconômicos e sanitários.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para propiciar um embasamento ao estudo, apresenta-se neste tópico alguns conceitos e aspectos que foram levantados a fim de conversar intimamente com a realidade encontrada no Assentamento rural Che Guevara, iniciando com elementos inerentes numa esfera macro com subtópicos abordando as características do Semiárido brasileiro, formação e importância da agricultura familiar, além de englobar elementos postos como políticas públicas de convivência com o semiárido.

### 2.1 O SEMIÁRIDO BRASILEIRO E SUAS CARACTERÍSTICAS

A região Nordeste possui uma área de 1.600.000 km<sup>2</sup>, segundo Martins *et al.*, (2015) sendo o Semiárido brasileiro responsável por abranger 1.262 Municípios, em um total de 1.128.697 km<sup>2</sup> de área, cobrindo o Nordeste e a região setentrional de Minas Gerais e o norte do Espírito Santo. Já no que tange a população, a região do SAB abriga uma população de mais de 27.870.241 habitantes, o que corresponde a um relevante número da população brasileira e dela faz parte a maior concentração de população rural do Brasil (SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE, 2017; CASTRO, 2012).

O Semiárido nordestino é fundamentalmente conhecido pelas dificuldades hídricas devido às irregularidades na distribuição das chuvas e elevadas temperaturas durante o ano o que, conseqüentemente, resulta em elevadas taxas de evaporação e de evapotranspiração. Segundo Suassuna (2015), um conjunto de características geoambientais define o cenário de pouca abundância de água na região semiárida nordestina, na qual as chuvas mal distribuídas são influenciadas diretamente por:

[...] Massas de ar como a Equatorial Atlântica, a Equatorial Continental, a Polar e as Tépidas Atlântica e a Caalariana que, de certa forma, interferem na formação do seu clima, mas que adentram o interior do Nordeste com pouca energia, influenciando não apenas nos volumes das precipitações caídas (no Semiárido as precipitações estão entre 500 e 800mm ao ano) como, e principalmente, no intervalo entre as chuvas.

O fenômeno El Niño, que interfere principalmente no bloqueio das frentes frias vindas do Sul do País, impedindo a instabilidade condicional na região (chuvas).

A formação do dipolo térmico atlântico, caracterizado pelas variações de temperatura do oceano Atlântico, nas suas partes norte e sul dos hemisférios (SUASSUNA, 2015, p. 20-21).



Aliado a isso, as altas temperaturas (média de 26°C) e índices acentuados nas taxas de evaporação colocam a região com a evaporação potencial chegando a sete milímetros ao dia, comprometendo cerca de 40% das águas acumuladas em um reservatório do semiárido, aponta Suassuna (2011, 2015).

As secas e a dificuldade hídrica não são uma problemática atual. Martins *et al.*, (2015) apontaram secas desde o século XIX, assim como os impactos sociais causados por estas. Todavia, se olharmos profundamente, a preocupação já estava sobre a mesa do Estado quando se iniciou a obra do açude Cedro, no município de Quixadá, no interior do estado do Ceará, em meados do século XIX.

Quando se tratam de características geológicas, o Semiárido é embasado predominantemente em rochas cristalinas. Suassuna (2015) diz que a região é constituída por duas estruturas básicas: o embasamento cristalino, que representa 70% da região semiárida, e as bacias sedimentares, que compreendem áreas com maior disponibilidade de água subterrânea. Languidey e Carvalho Filho (1994 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2015) destacam que há uma acentuada pedregosidade e baixa permeabilidade com potencial erosivo, o que diminui a infiltração da água no solo e, por conseguinte, seu armazenamento.

Suassuna (2015) ainda detalha que, no escudo cristalino, os solos são rasos apresentando reduzida drenagem natural. Assim, só há duas possibilidades de existência de água no subsolo: fraturas das rochas e nos aluviões próximos aos rios e riachos. Em geral, as águas são poucas, de volumes finitos e são de má qualidade (as águas que têm contato com esse tipo de estrutura se mineralizam com muita facilidade, tornando-se salinizadas).

Associado a isso, o Semiárido tem a maior parte do seu território coberto pela vegetação típica da Caatinga, considerado por especialistas o bioma brasileiro mais sensível à interferência humana e às mudanças climáticas globais (CONTI; SCHROEDER, 2013). A vegetação da Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, rico em espécies vegetais endêmicas que não existem em nenhum outro lugar do planeta (OLIVEIRA *et al.*, 2009). A vegetação nativa, isto é, a caatinga é consideravelmente adaptada às condições climáticas do semiárido sendo de grande importância para à convivência humana com o semiárido (Castelletti *et al.*, 2003).

Neste sentido, o semiárido desencadeou um processo de ocupação dos territórios com limitantes condicionantes de uso e exploração, onde a água tem sido o principal limitante, sendo necessário o entendimento destas questões a fim de levantar inúmeros processos de adaptação e resistência à condição encontrada. Assim, constatam-se na região

semiárida os efeitos e impactos dado por um conjunto de elementos estruturantes, como as secas, a qual a gestão hídrica historicamente exerceu influência na sociedade, na produção agrícola, nas relações socioeconômicas, nas políticas, nos recursos naturais e incorporando distintas dimensões, conforme Taddei e Gamboggi (2010).

Neste mesmo plano também se tem a agricultura familiar atuando nos territórios do SAB, atravessando as dificuldades condicionantes e realizando a produção de alimentos por meio das unidades de produção familiar. Assim, o próximo subtópico apresenta aspectos referentes à agricultura familiar e sua importância, destacando majoritariamente elementos gerais e da região nordeste, que engloba o SAB.

## **2.2 A AGRICULTURA FAMILIAR**

A realidade agrária do atual Brasil é resultado de uma série histórica de elementos, os quais duplicou a realidade no meio rural. A concentração de terra, latifúndios, foi um feito intensamente presente no desenrolar dos processos históricos e colocou a população de agricultores e agricultoras rurais às margens da sociedade e se mostra até hoje nos aspectos rurais gerais, como socioeconômicos e ambientais.

Todavia, no século passado, a redemocratização do país e a constituição de 1988 incitaram novos espaços de participação social, deu voz e reconheceu direitos de trabalhadores e trabalhadoras rurais organizados, encabeçado majoritariamente pelo Movimento dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais Sem Terra (MST) e a necessidade da reforma agrária. Alencar (2000) diz que a reforma agrária era pauta da sociedade civil organizada o que emergiu no primeiro Plano Nacional de Reforma Agrária (PNRA) juntamente com os Planos Regionais de Reforma Agrária (PRRAs) relacionando-se intimamente com a agricultura familiar.

Com os planos e execução referentes à reforma agrária por todo o país, entram no contexto os assentamentos rurais, os quais se constituem “como um processo de criação de unidades de produção agrícola [familiar], por meio de políticas governamentais visando do reordenamento do uso da terra [acesso], em benefício de trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra”, de acordo com Bergamasco e Norder (1996 *apud* Mendes, 2013, p. 26).

Contudo, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) (2019) colocou um assentamento como um retrato físico da Reforma Agrária no Brasil, constituído por um conjunto de unidades agrícolas. Ele é originado quando o INCRA, após imitar a posse

da terra (recebê-la legalmente) transfere-a para trabalhadores rurais sem terra a fim de que a cultivem e promovam seu desenvolvimento econômico e social de forma sustentável. Assentado ou assentada é o nome designado aos trabalhadores e trabalhadoras rurais que recebem o lote e exploram a unidade agrícola, fazendo uso majoritariamente da mão de obra familiar para o desenrolar das técnicas e atividades de produção.

Assim, o conceito de agricultura familiar ganha força e se consolida no país nos anos 1990, não apenas a partir da relação de propriedade da terra com posterior definição como unidade de produção familiar, mas também com base nas relações socioeconômicas e organizativas de produção, conforme Mamede (2012).

O reconhecimento da agricultura familiar foi uma das ferramentas estratégicas que permitiu a construção de políticas públicas específicas e o avanço do almejado desenvolvimento rural sustentável. A agricultura familiar está vinculada a um segmento social e econômico, relacionando relevantes serviços à sociedade brasileira, tais como a produção de alimentos e a conservação dos recursos naturais, acrescenta a autora supracitada.

Nesse contexto, Grisa e Schneider (2014), evidenciam grandes passos da agricultura familiar no final do século passado:

A criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura (PRONAF) em 1995 desencadeou a emergência de outras políticas diferenciadas de desenvolvimento rural; a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) em 1999, e da Secretaria da Agricultura Familiar (SAF) no interior deste em 2001, institucionalizaram a dualidade da estrutura agrária e fundiária no país; e, em 2006, foi regulamentada a Lei da Agricultura Familiar que reconheceu a categoria social, definiu sua estrutura conceitual e passou a balizar as políticas públicas para esta classe social. (GRISA; SCHNEIDER, 2014, p. 126-127)

Desta forma, a definição de agricultura familiar é delimitada formalmente pela Lei 11.326 de 24 de julho de 2006, chamada também de “Lei da Agricultura Familiar”, a qual rege que:

[...] agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família. (LEI 11.326/2006).

Assim, Wanderley (2009) compreende que uma das marcas e referências da agricultura familiar é a revalorização do meio rural como lugar de trabalho e vida, que se

expressa na retomada da reivindicação pela permanência ou retorno à terra, incorporando uma ruralidade e melhoria desta condição. Neste sentido, Silva (2011) pontua mais detalhes a respeito do potencial e desenrolar dos processos envolvendo as unidades de produção familiar dando relevância a agricultura familiar em termos econômicos e sociais no Brasil e dinamizando o meio rural.

Tal pensamento prevalece devido à origem da formação da agricultura familiar está intimamente relacionada com os territórios. Mamede (2012) aponta uma forte relação na formação dos grupos no campo ao longo da história conversarem com as heranças culturais variadas, a relação com os recursos naturais, as experiências e modos de vida locais e regionais, entre outros fatores.

Nesse sentido, o apoio e incremento à produção familiar agrícola é uma estratégia apontada na literatura para a integração e dinamização da economia de muitos territórios rurais brasileiros. Guilhoto *et al.* (2007) e Silva (2011) reforçam a importância da agricultura familiar e das políticas públicas de crédito rural - como o PRONAF (Programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar) - com a dinâmica econômica territorial, impulsionando as relações internas de produção, oferta e mercado.

Deve-se acrescentar também a importância e o fato de muitos elementos da produção de alimentos da agricultura familiar não serem contabilizados nas estimativas referentes à produtividade, tendo em vista a realização do autoconsumo e a interação com a economia doméstica das e entre as famílias produtoras, entrando nas análises e cálculos apenas a parcela comercializável da produção, considera Silva (2011).

Outra ação de forte incremento para o desenvolvimento territorial relacionando-se com a agricultura familiar foi o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA). Neumann e Bergamasco (2016) afirmam que os avanços no campo do conhecimento pelos e para os camponeses produzem construções de conhecimento, experiências e soluções técnicas, políticas e organizadas para os desafios no campo brasileiro.

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) são outros exemplos de políticas públicas pensadas na economia e dinamização dos territórios do país e valoriza significativamente a importância da agricultura familiar como agente deste meio, citam Nunes *et al.*, (2015).

Mesmo assim, no decorrer dos últimos anos, a agricultura familiar encontrou dificuldades nas esferas inerentes ao meio rural com a desvalorização de sua importância exibida na extinção do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e consequente

redução nos recursos destinados aos programas, projetos e ações diluídas pelo Brasil. Tais eventos se dão majoritariamente em decorrência de forças políticas atuais descreditarem e minimizarem a importância da agricultura familiar, priorizando estruturais de desenvolvimento liberais do capital e do mercado para o país, o que não é propriamente surpresa em uma sociedade na qual o regime econômico capitalista, a mídia ligada às elites e o livre mercado determinam a natureza da vida social em um significativo tempo histórico.

Todavia, numerosos autores acreditam na essencialidade da agricultura familiar na esfera rural que tem se estabelecido nos mais diversos campos físicos e locais pelo país, se mostrando alternativo, adaptativo e ao mesmo tempo, pluriativo e multifuncional, tendo em vista sua ampla gama de atuação. Portanto, o universo da agricultura familiar exibe grande potencialidade e capacidade produtiva, colaborando de forma efetiva para o abastecimento, crescimento e desenvolvimento do país.

### **Dados da agricultura familiar no contexto do semiárido brasileiro**

Inúmeros dados e estudos colocam a região Nordeste e o Semiárido brasileiro como uma das que mais tem impacto da ocupação e atuação da agricultura familiar. Segundo França *et al.*, (2009), observando os dados do Censo Agropecuário de 2006 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia Estatística), o Nordeste possui a metade dos estabelecimentos de agricultura familiar do país com 2.187.295, e 35% da área total deles, isto é, 28 milhões de hectares, enquanto que nacionalmente o contingente de agricultores ocupam uma área de 80 milhões de hectares.

Ainda referente ao Censo agropecuário de 2006, conforme França *et al.*, (2009), cinco dos dez maiores estados brasileiros (em termos de número de estabelecimentos de agricultura familiar) são nordestinos pois, seguindo a definição da Lei da Agricultura Familiar (11.326/2006), o destaque é a Bahia, em primeiro lugar, com 665.831 (ou 15% do total nacional) e o Ceará, em quarto (341.510 ou 8% do total), além de Pernambuco, Maranhão e Piauí. Na Tabela 1 é possível observar os detalhes sobre o quantitativo de área e estabelecimentos nordestinos.

Tabela 1 – Valores de estabelecimentos e área da agricultura familiar dos estados da região Nordeste presentes no Semiárido, conforme Lei da Agricultura Familiar (11.326/2006).

Estado (UF)	Estabelecimentos	Área (ha)	Área média (ha)
Bahia	665 831	9 955 563	15,0
Piauí	220 757	3 761 306	17,0
Ceará	341 510	3 492 848	10,2
Pernambuco	275 740	2 567 070	9,3
Rio Grande do Norte	71 210	1 046 131	14,7
Paraíba	148 077	1 596 273	10,8
Sergipe	90 330	711 488	7,9
Alagoas	111 751	682 616	6,1
<b>Total</b>	<b>2 187 295</b>	<b>28 332 599</b>	<b>13,0</b>

Fonte: IBGE (2009).

De acordo com Nunes (2015), a região Nordeste é a que ainda apresenta um meio rural de economia agrícola majoritariamente de base familiar, sendo esta, ao mesmo tempo, causa e efeito da ausência, fragilidade e aguda deficiência de uma real estrutura de produção econômica. No entanto, a agricultura tem papel de destaque na economia regional onde 83% da mão de obra do campo equivale à agricultura familiar, consoante Castro (2012).

No que se refere à produção de alimentos, a agricultura familiar é posta sobre dados com uma considerada variedade de produtos. Observe-se que parte dos dados disponibilizados pelo IBGE, na Tabela 2, refere-se a produtos de origem vegetal oriundos da agricultura familiar.

Tabela 2 – Produtos de origem vegetal da agricultura familiar na Região Nordeste.

<b>% da produção da Agricultura Familiar sobre a produção total dos estados da região Nordeste presentes no Semiárido</b>					
Estado(UF)/ Produto	Feijão	Milho em grão	Mandioca	Arroz em casca	Café
Bahia	83	44	91	41	22
Piauí	88	82	95	70	49
Ceará	91	89	82	88	53
Pernambuco	90	89	97	90	58

Rio Grande do Norte	86	83	61	90	51
Paraíba	88	84	88	92	86
Sergipe	95	79	96	78	-
Alagoas	92	88	92	97	69

Fonte: IBGE (2009).

Na Tabela 3, os produtos referem-se à produção de origem animal. Esta identifica os percentuais da produção familiar sobre a produção agrícola, onde certos estados se destacam, como Ceará, Piauí e Pernambuco, referente à produção de bovinos na produção animal.

Tabela 3 – Produtos de origem animal da agricultura familiar na Região Nordeste.

<b>% da produção da Agricultura Familiar sobre a produção total dos estados da região Nordeste presentes no Semiárido</b>					
<b>Estado/ Produto</b>	<b>Bovinos</b>	<b>Leite bovino</b>	<b>Aves</b>	<b>Ovos de galinha</b>	<b>Suínos</b>
Bahia	43	52	60	22	76
Piauí	62	63	45	45	88
Ceará	55	56	25	18	81
Pernambuco	62	61	22	5	81
Rio Grande do Norte	48	45	23	47	75
Paraíba	55	62	32	21	79
Sergipe	52	67	31	21	78
Alagoas	46	50	52	61	56

Fonte: IBGE (2009).

Os números reafirmam a condição, importância e função da agricultura familiar no contexto dos territórios do Nordeste e do SAB. Não obstante, ainda são comumente ignorados os valores e dados inerentes à economia doméstica das famílias produtoras. Isto é, despreza-se a noção quantitativa e qualitativa a respeito da produção agrícola relacionada ao autoconsumo e interação entre as famílias agricultoras (MAMEDE, 2012).

Além disso, há também uma reorientação do meio rural, onde se ampliou a noção de espaço e produção, caminhando por novos horizontes e conceitos embasados em uma

complexidade de elementos revestidos na multifuncionalidade e a pluriatividade na agricultura familiar. A agricultura familiar perpassa o ambiente agrícola e insere atividades rurais não-agrícolas, como turismo rural e artesanato, que garantem maior dinamismo econômico, social e organizativa aos agricultores e agricultoras (MENDES, 2013). Sendo assim, o tema da agricultura familiar torna-se campo fértil para estudos e análises, a fim de visualizar as limitações e potencialidades dessa complexidade e interação. Esse setor socioeconômico observa não somente como um fator de desaceleração do fenômeno do êxodo rural, mas também como fonte de recursos para famílias de rendas menores e viabilidade econômica da unidade de produção familiar.

Assim, ainda no mesmo plano também se tem as políticas públicas que impactaram agricultura familiar dentro dos territórios do semiárido, as quais são apontadas no próximo tópico. Assim, o subtópico seguinte evidencia as políticas públicas relacionadas à questão hídrica, que possibilitou à democratização do acesso à água ao longo dos anos em muitas comunidades e assentamentos rurais da região, sendo estas elementos que se construíram galgando uma convivência com o semiárido.

### **2.3 POLÍTICAS PÚBLICAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO**

Pautando-se permanentemente nas recorrentes secas, a intervenção estatal se fez presente ao longo dos anos e buscou reduzir a restrição hídrica da região Nordeste e sobretudo na região do Semiárido brasileiro. O Ministério da Integração (2009), afirma que o Semiárido constitui-se em uma das sub-regiões brasileiras que mais depende da intervenção estatal eficiente para eliminar os efeitos desestruturadores, decorrentes das adversidades climáticas a que está submetido.

Contudo, o caminho foi gradual. A concepção da seca, ou mesmo o “combate à seca”, foi influenciador e orientador na atuação de muitos governos nas estratégias, formulação, direcionamento e execução de políticas públicas que contribuíram para perpetuar e até agravar problemas ambientais, econômicos, sociais e políticos (CONTI; SCHROEDER, 2013).

Os passos pioneiros da intervenção estatal foram as construções de barragens por toda a região, isto é, intervindo nas águas superficiais. Suassuna (2015) diz que a açudagem no Semiárido foi uma ideia enraizada nas características climáticas e edáficas da região, tendo em vista a capacidade de escoamento maior que a capacidade de infiltração, na qual tinha



como objetivo o armazenamento de água e posterior uso na escassez. Estima-se, um volume potencial de capacidade de armazenagem na ordem de 37 bilhões de m<sup>3</sup> de água, encantando os olhos da sociedade civil com obras gigantescas.

Araújo *et al.*, (2016) acrescentam ainda que os caminhos a fim de uma verdadeira otimização do uso da água pelas populações das regiões semiáridas foram a construção de açudes ao longo do curso de rios das principais bacias hidrográficas no Nordeste, adotando-se uma intensiva política de açudagem.

O processo se deu de forma articulada por meio do Estado que facilitou a corrente de encaminhamentos sobre as intervenções, projetos e ações. Assim, o plano político foi efetivado a partir da criação de órgãos públicos como a Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), a Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS) e, depois, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), que passam a centralizar as intervenções e os investimentos no Nordeste.

No entanto, Cordeiro (2013, p. 48) afirma:

O planejamento estatal nos sertões nordestinos continuou se efetivando a mercê dos recursos do governo central, comprometido com as oligarquias nordestinas, sob a influência das práticas oitocentistas de concessão privada da água combinadas com o incentivo à reestruturação de terras. Com isso, a açudagem formaliza, mediante o incentivo e o financiamento públicos, a posse e o uso privado da água e da terra. O Ceará, como sede do DNOCS [Departamento Nacional de Obras Contra as Secas] desde sua criação, foi o principal foco dessas intervenções políticas.

Desta forma, a orientação do planejamento estatal sofria interferência de forças políticas locais que acabavam se beneficiando e distorcendo as reais finalidades da construção de barragens e açudes por meio do Estado, enquanto uma parte da população, ou seja, as comunidades e assentamentos rurais constituídos pelos agricultores e agricultoras familiares configuravam majoritariamente impossibilitados de opinar e questionar sobre os planos, o que refletia no acesso e uso aos recursos hídricos.

Ao longo dos anos, ao assistir os resultados e desdobramentos das obras de açudagem, a sociedade e o próprio Estado notaram as implicações dessa política vista majoritariamente na perda de eficiência dos reservatórios ao deparar-se com a evaporação dos corpos hídricos e o assoreamento, em certos casos. Campos (2006) e Coelho *et al.*, (2018) compreendem que o regime hidrológico dos corpos hídricos é marcado por uma intensa evaporação. O preço por acumular águas no período de excedente hídrico são as perdas por evaporação, tendo em vista o tempo de estio e a grande área inundada de água. Além disso, a

deposição de sedimentos nos reservatórios superficiais apresenta potencial de deterioração quantitativo (ARAÚJO *et al.*, 2006) e qualitativo da água acumulada.

Não obstante, foi nesse contexto que a política de açudagem foi disseminada pela região, contando com empenho significativo do Estado (ARAGÃO, 1992). Todavia, a população não via propriamente e diretamente um aumento da disponibilidade hídrica em suas mãos. Assim, em contra partida, mas caminhando paralelamente, desde o fim do século XX, houve a emergência de várias organizações e movimentos sociais como atores que incidem substancialmente na alteração e convivência com as condições estruturais do SAB, segundo Conti e Schroeder (2013).

Estes atores, conforme Conti e Schroeder (2013), já vinham de um longo período de resistência popular que permitiu forte articulação a fim de questionar e propor ao Estado um conjunto de processos e ações proativas na busca de soluções para a problemática hídrica envolvendo questões como recursos naturais alinhando-se com suas potencialidades e alternativas de convivência com Semiárido em suas diversas dimensões para o desenvolvimento rural e territorial.

Para o entendimento de Wanderley (2009), o desenvolvimento local deve se basear em uma política de desenvolvimento rural entendida como a valorização das potencialidades locais. Em outras palavras, “trata-se de desenvolver formas sustentáveis que potencializem as condições e recursos naturais, fortaleçam os valores culturais e contemplem as questões de gênero e geração a partir das realidades específicas da região” (CONTI; SCHROEDER, 2013, p. 20).

Assim, ao passo que se enfrentava a problemática hídrica, existia iniciativas conjuntas buscando a sustentabilidade capaz de dinamizar os territórios do semiárido. Esses pontos resultaram do fortalecimento da organização e movimento social que permitiu a ampliação da participação da sociedade em inúmeros dispositivos reivindicando ações. Desse modo, a superação destes desafios parece ser mais clara nos dias atuais, pois até então caminhava unilateralmente.

Neste sentido, o estímulo social ecoou e permitiu a abertura e a criação de mecanismos e condições para adaptar-se de forma inteligente à natureza e suas condicionalidades climáticas, numa relação de respeito com os diferentes ecossistemas presentes na região do SAB (CONTI; SCHROEDER, 2013).

Isto é mencionado tendo em vista o acúmulo de experiências e o intercâmbio de saberes de práticas sociais dentro da realidade vivenciada pelos agricultores e agricultoras, os

quais desencadearam a abertura de caminhos antes ignorados. Conti e Schroeder (2013, p. 23) apontam que:

A partir dos conhecimentos e saberes forjados coletivamente e das tecnologias sociais e produtivas criam-se as condições para se conviver com os ecossistemas de modo sustentável, com o aporte das políticas públicas. Isso, evidentemente, ocorre com a participação ativa e a capacidade de criar, recriar e propor o novo que impregna os processos de organização e cooperação entre as organizações e movimentos sociais.

Nunes (2015) acrescenta que tanto a percepção da realidade como a contextualização possibilita a aquisição de conhecimento capaz de gerar novidades no âmbito socioeconômico e institucional em que estão inseridos e enraizados. Como consequência, frequentemente, as novidades e as inovações são o resultado da fusão entre o “mundo” dos agricultores e agricultoras, em que predomina o contato com a natureza e o uso do conhecimento natural, com “mundos” de cientistas e ambientalistas, em que predomina o conhecimento científico.

Logo, considerar a percepção social da realidade pode facilitar os caminhos para a construção de processos adaptativos, nos quais a união de conhecimentos e noções encurtam as barreiras e facilitam o descobrimento de práticas. Além disso, engloba a participação, dá voz e integra os reais atores envolvidos na problemática. Schiavinatto (2011), em estudos juntamente ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), entende por percepção social o processo pelo qual as pessoas interpretam a realidade expondo sua opinião e fazendo uma leitura da relação destes com seu ambiente (relação natureza/homem) na avaliação sobre políticas em diversas áreas e contextos, sendo assim uma verdadeira voz da realidade/vivência.

Nessa mediação, foi galgado o desafio de convivência com o Semiárido o qual a sociedade empoderou-se, reivindicando a garantia do acesso à água por meio de tecnologias adaptadas para captação e armazenamento de água e para a produção rural. Assim, entra no contexto a proposta que garantiria a democratização do acesso à água por meio das cisternas de placa. Este exemplo de tecnologia alternativa ou tecnologia social apropriada à convivência ao semiárido foi popularizada pela região, a qual foi criada por um pedreiro de Sergipe, o senhor Nel (CONTI; SCHROEDER, 2013; CORDEIRO, 2013).

Para tanto, a tecnologia social tem sua definição aproximada com entendimentos práticos, pois segundo Brito Dias (2013, p. 176, grifo nosso), observando as colocações da Rede de Tecnologia Social (RTS), a tecnologia social é vista como “produtos, técnicas e/ou

metodologias replicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que represente efetivas soluções de transformação social”.

Desta forma, a concentração nas tecnologias sociais se encorpou através dos movimentos sociais realizando um apanhado de experiências, práticas, métodos e tecnologias de desenvolvimento de alternativas de convivência com o Semiárido, incorporando-se o conceito de sustentabilidade. A Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) construiu espaços de discussão e articulação apontando alternativas ao processo de concentração de recursos hídricos promovido pela açudagem e organizou os desdobramentos ao longo do tempo com a mobilização de um conjunto de tecnologias alternativas ao padrão hegemônico do regime sociotécnico de combate à seca (RODRIGUES, 2016).

Neste caminhar, a ASA se fortaleceu de forma atrelada aos movimentos sociais e construiu um plano de execução para a aplicação da metodologia de construção de cisternas que, posteriormente, culminaria na criação do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) por meio de fomentos internacionais além do Estado brasileiro. De acordo com Cordeiro (2013, p. 82), “sua articulação em rede [Da ASA] já realizou a construção de mais de 500.000 mil cisternas de placas, beneficiando mais de 2,5 milhões de pessoas em todo o Semiárido. As parcerias são efetivadas com entidades privadas, agências de cooperação e com o governo federal”.

Conforme Brito Dias (2013, p. 175):

O P1MC é considerado um dos casos de desenvolvimento de tecnologias sociais mais exitosos no Brasil. Desde a instituição do Programa, em 2003, foram construídas mais de 400 mil cisternas de placas pré-moldadas na região do Semiárido Brasileiro (SAB), beneficiando quase dois milhões de pessoas. O SAB engloba uma área de aproximadamente 975 mil km<sup>2</sup>, que abriga cerca de 25 milhões de pessoas.

Observando esses pontos de sucesso, veio então à ampliação e descentralização do acesso à água, onde a ASA cria o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) por meio de tecnologias voltadas para a produção de alimentos, contendo diversas iniciativas e mecanismos como a cisterna calçadão, a barragem subterrânea e outros. De acordo com Conti e Schroeder (2013), o P1+2 é um programa de convivência com o Semiárido onde o 1 significa terra para a produção e o 2 corresponde à água, tanto para o consumo humano quanto para a produção de alimentos.

Ainda conforme os autores supracitados (2013, p.38-39), o P1+2 “é um programa que pretende assegurar à população rural o acesso à terra e à água, bem como seu manejo sustentável, a promoção da segurança alimentar e nutricional, a geração de empregos e renda às famílias do Semiárido”. Já Aguiar (2017), em estudos sobre os impactos das cisternas, acrescenta que as tecnologias sociais mostraram-se eficazes no processo de democratização do acesso à água potencializando mudanças positivas no cotidiano vivido pelas famílias de agricultores. Contudo, preocupou-se com as noções de gestão das águas armazenadas que se converteu em um Curso de Gerenciamento de Recursos Hídricos (GRH) para as famílias beneficiadas com as cisternas abordando aspectos técnicos de uso e manejo sustentável, pontua Cordeiro (2013), envolvendo noções meramente técnicas.

Muitas ONGs (Organizações Não Governamentais) e associações também têm atuado e reforçado a ideia de convivência com o Semiárido, sendo responsáveis por desenvolverem diversas atividades, seja no campo da produção agrícola e extensão rural - como ESPLAR (Centro de Pesquisa e Assessoria Esplar) e CETRA (Centro de estudos do trabalho e assessoria ao trabalhador) - ou seja, no campo da preservação, conservação e educação ambiental, envolvendo a Caatinga como a Associação Caatinga.

Outra iniciativa, originada na permacultura, mas com aplicação nas áreas de agricultura familiar e com cunho de tecnologia social, são os módulos de fossa verde a qual basicamente consiste no direcionamento do efluente domiciliar para os quintais produtivos que apesar de aplicações pontuais se colocam como um modelo alternativo de tratamento e reuso da água visando o saneamento rural e intensificação do uso da água. Possuindo baixo custo de implantação pode se concretizar como pratica usual. Além de operação e manutenção simples e condizentes com a realidade das populações rurais (COELHO *et al.*, 2018; ARAUJO *et al.*, 2016).

Ainda assim, a ampliação dos programas relativos à questão hídrica não se limitou nesses aspectos. Outras iniciativas foram sendo encaminhadas paralelamente, como o Programa Água Doces (PAD) e a exploração da água subterrânea com poços e dessalinizadores. Segundo Silvestre (2016) o PAD “visa estabelecer uma política pública permanente de acesso à água de qualidade para o consumo humano, incorporando cuidados técnicos, ambientais e sociais na implantação, recuperação e gestão de sistemas de dessalinização de águas”. Assim, a preocupação com a incorporação das águas subterrâneas já se ampliava, quando possível.

Todavia, Silva *et al.*, (2007) estudando sobre águas subterrâneas estimava a existência de 23.000 poços perfurados no Ceará em 2003, estando alguns em funcionamento desde 1903. O uso de poços é quase paritário, entre público e privado, mas cerca de 30% estão desativados ou abandonados. Os poços localizados no cristalino cearense possuem vazão em torno de 13% do valor observado em poços localizados em bacias sedimentares. Quanto às bacias hidrográficas do Ceará, a Metropolitana tem maior potencial instalado, seguida da bacia do Salgado. Assim, visando estes dados, o processo de dessalinização auxilia na disponibilidade hídrica e pode transformar a água salobra de poços em utilizável. De acordo com a Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA), já houve a instalação de um total de 450 sistemas de dessalinização em 87 municípios (Ceará, 2011; 2012).

Em estudos sobre a regulação de águas subterrâneas, Studart e Vieira (2015) colocam como princípio básico das águas existentes no subsolo sua condição de bem público - em especial no Estado do Ceará, mas com base em regulações de outros estados – onde a água subterrânea, é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico que os usos prioritários são o consumo humano e a dessedentação de animais, a qual a intervenção econômica de cobrança para seu uso é fato a fim da racionalização de seu uso que acontece por meio da liberação de outorga, a depender de sua capacidade de vazão, através da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - COGERH, vinculada à Secretária de Recursos Hídricos – SRH, no caso do Ceará.

Todavia, a utilização de águas subterrâneas por meio de poços, usando as estações de tratamentos de água por osmose reversa com o uso de dessalinizadores, é uma alternativa com raízes e perspectivas externas a da realidade propriamente encontrada, o que pode não possui um olhar sistêmico dos condicionantes como acontece em muitas políticas públicas. Embora venha cumprindo a função de obter água potável para as famílias, há no processo de dessalinização a geração de um rejeito salino e de poder poluente. O rejeito resultante da dessalinização da água pode contaminar o lençol freático e gerar impactos no solo, o qual seu potencial depende do equipamento, da qualidade da água do poço e a quantidade de rejeito gerado (NEVES *et al.*, 2017).

Ainda segundo Neves *et al.*, (2017) estudando o uso de dessalinizadores em comunidades rurais, concluíram que muitas famílias as quais usam as águas oriundas de sistema de dessalinização não possuem conhecimento sobre os efeitos que o rejeito poderia causar ao meio ambiente e na saúde humana. Assim, um olhar envolvendo acompanhamento

técnico com noções de manejo e uso dessa água e rejeito é de interesse público tendo em vista o potencial de degradação que esses elementos podem causar ao ambiente.

Todavia, de acordo com Campos (2007), em estudos sobre a eficiência dos dessalinizadores apontou que órgãos voltados para a gestão dos dessalinizadores não atuam propriamente após a instalação dos sistemas estando indiferente a efetuar registros e anotações gerais de manutenção e as consequentes despesas efetivamente realizadas nos sistemas, o que acarreta ineficiências no acompanhamento técnico, impossibilidade de melhor desempenho, oferta descontínua de água e desconforto das famílias culminando em quase inexistência da boa prática de gestão dos recursos hídricos.

Ainda assim, Soares *et al.*, (2006, p. 736) pontuam que:

[...] O sucesso da dessalinização passa pela emancipação das comunidades nordestinas, não apenas dos eventos naturais das secas, mas também da verdadeira indústria da miséria historicamente assentada na região. Iniciativas que permitam a alforria dessas comunidades devem ser preservadas. Como tecnologia emancipadora, a dessalinização, portanto, deve ser amparada pelas instituições de desenvolvimento regional, também para anular ou mitigar os efeitos do rejeito sobre o meio ambiente, concordando com a opinião pública e os interesses das comunidades.

Contudo, essa noção de integração e incorporação das águas subterrâneas sofre com os fatores limitantes, majoritariamente, visto na condição física do Semiárido brasileiro. Assim, é louvável uma real preocupação quando se pensa em utilizar essas águas, tendo em vista a salinidade e possíveis consequências quando seu uso e manejo não são analisados e pensados profundamente em longo prazo com uma noção ambiental e holística, embora seja necessária a difusão desse conhecimento atrelado às políticas relacionadas às águas subterrâneas, como a implantação de sistemas de dessalinização.

Entretanto, já no que se refere a ações em situações de extrema estiagem, o Estado realiza intervenções emergenciais por meio de ações paliativas e temporárias como a Operação Carro-Pipa – OCP, a qual faz uso de recursos públicos a fim de contratar carros-pipa objetivando o abastecimento imediato de comunidades rurais após os municípios decretarem estado de emergência por seca. Cordeiro (2013, p.126) diz que “os carros-pipa suprem em média 20% do consumo total de água pelas famílias, porém nos anos mais críticos chegam a suprir até 68% de toda a água consumida, principalmente quando os açudes e as cisternas estão praticamente secos”.

Assim, conforme a compreensão que o acesso foi pulverizado, o próximo passo a entrar em questão é a qualidade da água tendo em vista sua capacidade de trazer implicações

diversas. Para o Ministério da Saúde (2018, p. 12), uma água de qualidade é aquela que “não contém micro-organismos patogênicos e nem substâncias que representem riscos à saúde em níveis superiores ao máximo permitidos, além de não poder apresentar características que causem rejeição pela população, como odor, cor e gosto desagradável”.

Doenças de veiculação hídrica são uma das principais causas de morte, especialmente em países pobres e emergentes relacionadas à qualidade da água. A grande maioria das doenças decorre da contaminação da água, tais como doenças gastrointestinais e diarreias (CAMPOS *et al.*, 2004; VILLAR, 2015).

Campos *et al.*, (2004), analisando comunidades rurais usuárias de água proveniente de dessalinizador, destacaram como benefícios uma água de boa qualidade e a facilidade de acesso, comparável a água mineral vendida em estabelecimentos comerciais melhorando a saúde da comunidade. Ainda no mesmo estudo, os autores supracitados observaram que a maioria das famílias indagadas a respeito da frequência de procura ao posto de saúde, após a instalação do dessalinizador, acredita ter reduzido.

Há uma percepção de que a água subterrânea tem menor suscetibilidade à contaminação por agentes patogênicos, porém em muitos casos, o risco de contrair doenças gastrointestinais é maior, pois o rigor do seu tratamento é inferior ao das águas superficiais. A contaminação das águas subterrâneas pode ser um processo natural (contato rocha-água) ou antrópico. Um tratamento comum é filtrar num pano a água utilizada para vários fins, principalmente beber (CAMPOS *et al.*, 2004; VILLAR, 2015).

Para as águas armazenadas em cisternas visando uma boa qualidade da água, o Ministério da Saúde (2018) indica alguns cuidados como coletar a água só depois das primeiras chuvas permitindo a limpeza do telhado e de calhas, manter a cisterna pintada na cor branca para identificar possíveis rachaduras e usar baldes/utensílios de remoção da água sempre limpos, além de conservar as entradas das cisternas com tela ou coador. Porém, para as águas presentes em reservatórios, como os pequenos açudes, se apresentam com níveis tróficos avançados, possivelmente resultantes da entrada artificial dos nutrientes provindos, entre outras fontes, de águas residuais e atividade agrícola como pecuária extensiva (COELHO, 2018; ARAUJO *et al.*, 2016). Desta forma, o qualitativo caminha junto ao quantitativo.

Todavia, diante desse leque de caminhos de acesso à água é essencial o conhecimento sobre a gerência dos recursos para garantir uma segurança hídrica no período de estiagem. Nesta perspectiva, o manejo da água é reflexo das relações sociais que se



estabelecem entre os grupos envolvidos na constituição e alteração territorial ao longo do tempo, assim como reflete o caráter da gestão de seus recursos naturais, indo além do aspecto técnico propriamente difundido no momento da recepção da tecnologia. A gestão das águas realizada pelas famílias se apresenta como mediadora das transformações necessárias à manutenção hídrica e de seu modo de vida, engendrando formas diferenciadas de lidar com o ambiente e com os processos gerenciais, menciona Carvalho (2005 *apud* CORDEIRO, 2013; NETO, 2015).

Esse pensamento de gestão das águas entra em uma dimensão maior onde tem-se o desafio da gestão integrada da unidade produtiva agrícola a qual a água entra como recurso natural, assim como a terra e a biodiversidade, de forma conjunta com os recursos físicos, recursos financeiros e recursos humanos, como mão de obra e nível de conhecimento, o que acabam determinando o seu verdadeiro funcionamento em termos econômicos. Esses pontos são os chamados determinantes internos, afirmam Souza Filho e Batalha (2015). É importante dizer que ainda possuem os determinantes externos, como o mercado. Porém, a gestão das águas perpassa além dos aspectos econômicos, onde a manutenção dos recursos naturais e a própria saúde humana estão entrelaçadas, uma vez que o uso da água integra uma cadeia dinâmica e com desdobramentos de curto, médio e longo prazo.

Desta forma, tem-se uma interação e internalização à dinâmica endógena desenvolvida a partir da base de recursos existentes que sustenta a produção e a realidade, em que predomina o uso conjunto de recursos internos numa dinâmica que acontece em uma região ou unidade de produção onde se inclui a gestão das águas. Isso faz com que a dinâmica caminhe para a eficiência, pois através de rearranjos e reconstruções no uso dos recursos, encabeçado pelas águas, se consegue aumentar a produção sistêmica, conforme Nunes (2015).

Portanto, os projetos e ações variadas nos diferentes níveis da gestão das águas fundamentam-se em desencadear boas condições de vida no ambiente rural e tem defendido a democratização das tecnologias relacionadas às estratégias de convivência com o Semiárido, permitindo aumentar as possibilidades e garantir a segurança hídrica às populações do Semiárido brasileiro, sobretudo os agricultores e agricultoras. Desse modo, foi-se constituindo por dimensões muito além da problemática envolvendo a água, buscando a autonomia e soberania dos povos entrelaçados com uma produção sustentável, inclusão produtiva, gestão social e dinamismo territorial econômico, social e político.

Assim, dada o princípio de convivência, o Semiárido passa a ser compreendido a partir de suas potencialidades e das capacidades de seu povo na criação e recriação de processos que geram sua autonomia e seu empoderamento. Logo, essa compreensão adquire coesão por meio da implantação de políticas públicas que respondam aos desafios que emergem da realidade do povo. Esse processo caracteriza um antes e um depois no Semiárido, sobretudo pela implantação de políticas, programas e projetos que integram formas sustentáveis, expressam o exercício da cidadania e se traduzem em qualidade de vida da população envolvida (CONTI; SCHROEDER 2013).

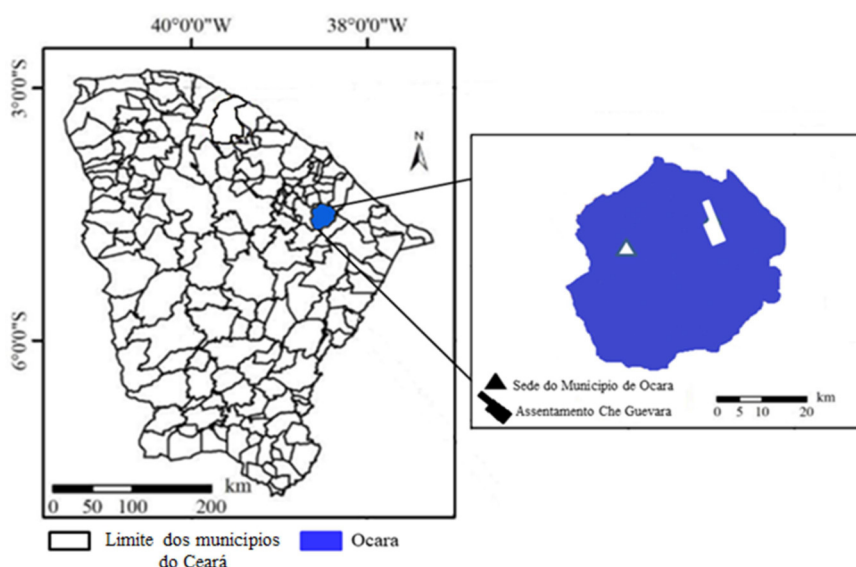
### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Para propiciar a realização do estudo, foi utilizada uma metodologia com fins qualitativos, mas que apontasse a realidade encontrada no Assentamento rural Che Guevara, partindo da percepção das famílias, sendo então necessária uma série de visitas, entrevistas e conversas com os assentados/as. Neste tópico, apresentam-se os recursos inerentes ao percurso metodológico.

#### 3.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no Assentamento Che Guevara, com registro junto ao INCRA como projeto de Assentamento São José II, fundado em 1999, o qual possui uma área total de 1.388 hectares, sendo constituído por 45 famílias assentadas e 6 agregadas. O Assentamento está localizado no município de Ocara, na comunidade rural de Serragem, mais especificamente nas coordenadas de latitude:  $04^{\circ} 27' 08''\text{S}$  e de longitude:  $38^{\circ} 27' 54''$ , como pode se observar na figura 1. Assim, está localizado na Bacia Hidrográfica Metropolitana.

Figura 1 – Localização do Assentamento Che Guevara.



Fonte: IPECE (2010). Adaptado pelo autor.

Em estudos anteriores, Rodrigues *et al.*, (2016) realizaram um zoneamento agroecológico sobre as estruturas presentes no ACG, sobretudo as áreas dos reservatórios hídricos, reserva legal e áreas de cultivo, como pode se observar na figura 2.

Figura 2 - Zoneamento Agroecológico do Assentamento Che Guevara.



Fonte: Rodrigues *et al.*, (2016).

A organização social dos agricultores e agricultoras resultou na criação de uma associação denominada Associação Comunitária dos Assentados e Assentadas do Assentamento Che Guevara (ACACG). As famílias assentadas desenvolvem as mais variadas atividades agrícolas, desde a criação de animais, como aves e ovinos, ao diverso cultivo nos quintais produtivos e nas áreas de plantio individuais e coletiva. A atividade pioneira economicamente é o cultivo de cajueiros no sistema de sequeiro.

Em estudos feitos por Araújo *et al.* (2010), estimou-se a infraestrutura e instalações do assentamento rural as quais são compostas por: três vilas (vila 30, 10 e 5); uma mini fábrica de castanha de caju; uma mini fábrica para produção de ração com caju; uma mini fábrica para produção de cajuína e doces; uma casa sede; quatro galpões; um estábulo; dois currais; uma casa de farinha; um trator; um telefone comunitário; uma igreja; área com pastagem nativa; área de proteção ambiental; áreas com plantio de cajueiros gigante e anão; estradas; área de criação de gado; criação de suínos; criação de galinhas caipira; criação de ovinos e caprinos e energia elétrica, os quais pode-se comprovar na pesquisa de campo realizada para alcançar os objetivos deste trabalho.

### 3.2 Fonte dos dados e métodos de análise

A metodologia utilizada foi à realização de visitas *in loco* visando a construção de um questionário semiestruturado e aplicação deste junto às famílias do Assentamento, utilizando-se a técnica de entrevista com a aplicação de questionários. O questionário (ver

apêndice A) aplicado foi realizado de forma que revelasse a gestão das águas responsáveis pelo processo de disponibilidade e manutenção hídrica com base em estudos anteriores realizados no ACG por meio da Metodologia de Análise e Diagnóstico de Sistemas Agrários (MADSA). Logo, foi feita uma pesquisa qualitativa descritiva com dados de origem primária oriundos de pesquisa direta.

O questionário supramencionado foi composto por quesitos gerais relativo à caracterização da gestão das águas, como fonte (açudes/lagoas, poço/dessalinizador, cisterna e carro-pipa), usos (consumo humano/alimentação, uso doméstico/higiene pessoal, decantação animal e agricultura) e importância. Já no que se refere aos quesitos específicos, houve um levantamento das características hidrogeológicas e aspectos socioeconômicos e sanitários relativos às águas subterrâneas, preocupando-se em revelar a percepção das famílias.

A aplicação do questionário se deu no próprio Assentamento e as famílias entrevistadas responderam verbalmente as perguntas. As visitas foram realizadas durante o mês de maio as quais duraram em média 20 minutos, observando os melhores dias e horários para realização das conversas juntamente com as famílias. A amostra foi de 34 pessoas sendo uma de cada família assenta que para melhor representação ouviu-se mais pessoas na vila 30 de forma aleatória, ou seja, uma amostragem aleatória simples.

Por fim, a sistematização e análise dos dados foram realizadas no final de maio de 2019. Assim, para a sistematização das informações foram elaborados tabelas e gráficos com o auxílio computacional de planilha eletrônica.

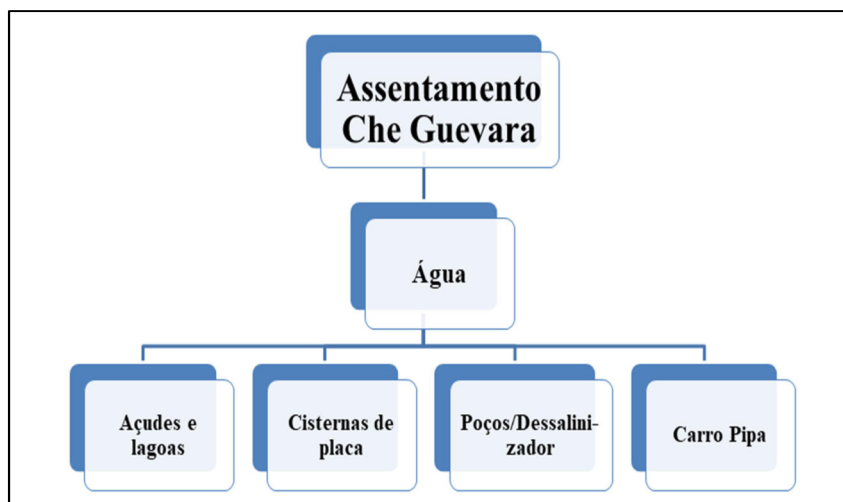
## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Gestão das águas no assentamento rural Che Guevara**

#### ***4.1.1 Identificação das fontes de água***

O abastecimento de água que compõem o Assentamento rural Che Guevara (ACG) é composta por quatro fontes distintas (Figura 2), sendo três relativas à estrutura do próprio assentamento e uma temporária. As fontes relativas à estrutura são as águas originadas dos açudes/lagoas e das cisternas de placas, as quais são denominadas de águas superficiais. Assim como as águas do poço/dessalinizador, são denominadas de águas subterrâneas. Não há abastecimento de água encanada via CAGECE. A fonte temporária se mostra como os carros pipas.

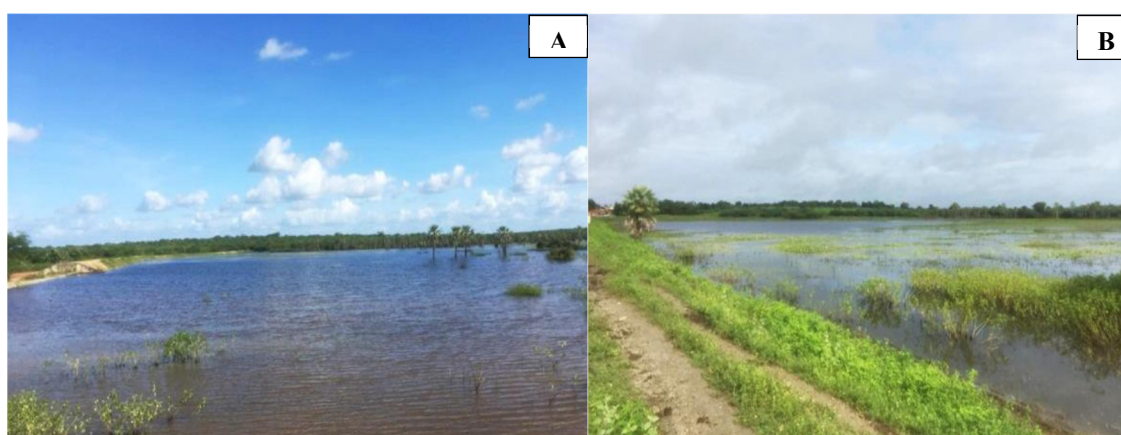
Figura 3 - Fontes hídricas existentes no ACG.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O ACG possui quatro açudes e três lagoas. Os açudes são denominados como São José, Salgado, Pedrical e Água Doce, como se observa na Figura 4. Já as lagoas são chamadas de Lagoa da Frente, Lagoa do Jucá e Lagoa do Velho. Todos os açudes foram construídos na época em que toda a área do atual ACG era ainda uma fazenda, chamada de Fazenda São José, ou seja, antes da desapropriação, em 1999. Porém, em 2008, o açude Salgado foi construído em cima de um açude menor que existia até então, onde o INCRA realizou o aumento da barragem por meio do Projeto São José.

Figura 4 – Reservatórios Salgado (3A) e São José (3B) do ACG.



Fonte: Registrado pelo autor.

Logo, os reservatórios superficiais, isto é, os açudes foram resultados das ações de barramentos e possuem grande importância, pois contribuem consideravelmente para o armazenamento de água nos períodos de chuva, ocorrendo uma garantia de disponibilidade hídrica para os períodos secos. Assim, a realidade da política de construção de açudagem e

barragens também se fez presente na região beneficiando o ACG, corroborando com pontuações de Suassuna (2015) e Araújo *et al.*, (2016). Cordeiro (2013) ainda complementa, pois a maioria do meio rural nordestino têm se abastecido de águas vindas de pequenos reservatórios e possibilitam uma responsabilidade sobre a gestão dos recursos hídricos às famílias, compondo os primeiros mecanismos de gestão da água.

Tratando-se das cisternas de placa, existe um total de noventa e sete, cada uma comporta um total de 16 mil litros de água, sendo duas para cada casa/família assentada e as demais distribuídas para a casa sede e as mini fábricas de caju, cajuína e ração, como se observa na Figura 5. As primeiras cisternas de placa a chegar ao ACG foram por meio da articulação social através da Comissão Pastoral da Terra (CPT) utilizando recursos estrangeiros, no ano de 2002. Nesse momento inicial algumas famílias foram beneficiadas com uma cisterna de placa tendo em vista que o recurso não foi suficiente para atender a todas as famílias. Desde o processo de luta e desapropriação das terras a CPT esteve juntamente com os agricultores/as sem terra, apoiando-os e organizando-os.

Figura 5 - Cisternas de placas do ACG (4A e 4B).



Fonte: Registrado pelo autor.

Entretanto, em 2005, a Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) realizou a construção das cisternas de placa para as famílias que não foram beneficiadas por meio do projeto inicial junto a CPT. Posteriormente, o INCRA, através do projeto Convivência com o Semiárido, contribuiu para a construção de mais uma cisterna para cada família, possibilitando assim que cada família assentada possuísse duas cisternas de placa, complementando o acesso a água pelas famílias. Assim, a construção das cisternas de placa foi realizada no ACG com diversas parcerias, principalmente com os movimentos sociais como a ASA e a CPT.

Desta forma, as famílias do ACG ganharam um complemento em relação à disponibilidade hídrica, pois foi ampliado por meio das tecnologias sociais quando as cisternas de placa foram construídas, viabilizando a ampliação e descentralização do acesso à água. Aguiar (2017) em estudos sobre os impactos das tecnologias sociais compreendidas nas cisternas de placa aponta uma melhoria na qualidade de vida dos beneficiários a qual está relacionada com a facilidade do acesso à água, bem como com a qualidade da água de beber. Além disso, é destacável a valorização de ações e projetos sociais os quais foram construídos com um embasamento empírico e popular.

Há também, como fonte de abastecimento hídrica as famílias, o abastecimento por meio de carro pipa quando o estado, a nível municipal, realiza a decretação de emergência por seca. A gerência, execução e operacionalização são efetuadas pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil - SEDEC juntamente com o Exército Brasileiro e CAGECE- Companhia de Água e Esgoto do Ceará pela qual realizam o abastecimento emergencial d'água com a denominação de Operação Carro-Pipa-OCP. De acordo com as famílias, o abastecimento ocorre quinzenalmente e o carro transporta um total de 8m<sup>3</sup> ou 16m<sup>3</sup> de água que são distribuídas nos tanques coletivos presentes nas vilas do Assentamento.

Ademais, muitas famílias ainda recorrem, como fonte em acréscimo ao uso das cisternas de placa, após a utilização das águas oriunda das precipitações, a compra e armazenagem de água através dos carros pipas. Depois que as cisternas secam, normalmente no segundo semestre do ano, muitas famílias abastecem as cisternas realizando a compra de um carro pipa com 16 mil litros ou 8mil litros de capacidade, com custo médio de 120 a 180 reais para armazenarem na cisterna, utilizando seus próprios recursos, quando a situação está insustentável. Geralmente, as famílias que recorrem a essa prática são numerosas e com certo poder econômico.

A prática, no ACG, normalmente é feita apenas com uma das cisternas onde uma sempre recebe apenas água das chuvas enquanto a outra, depois de utilizada toda a água das chuvas é reabastecida com o carro pipa. Nem todas as famílias são adeptas da prática, seja pela condição financeira que não permite a compra da água pelo carro pipa, seja pela constante economia e racionamento no uso da água das cisternas que permitem a passagem por longos períodos de estiagem.

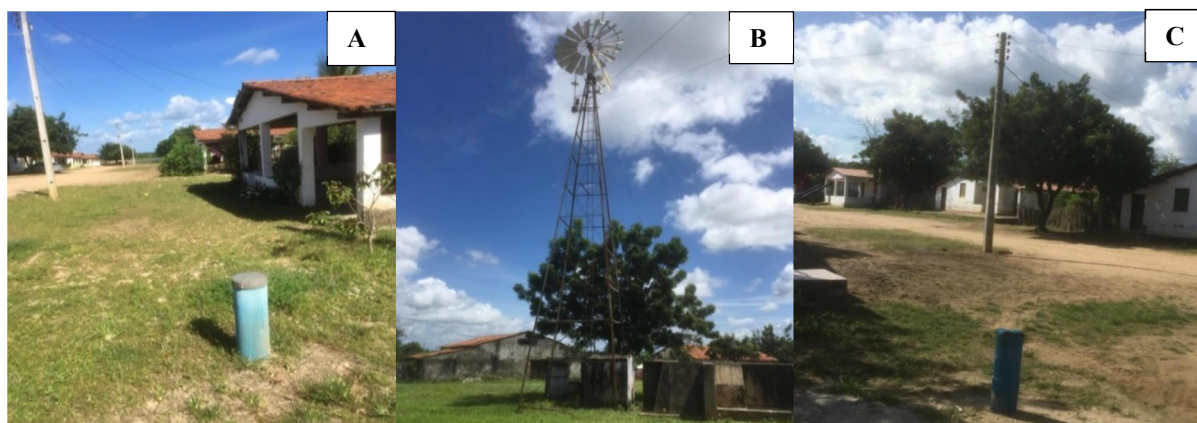
A água é oriunda de fontes próximas da região como o canal da integração ou açudes desconhecidos cuja potabilidade nem sempre é comprovada. De maneira geral, a prática é duramente criticada, pois é vista como assistencialismo de cunho político com elevados gastos



públicos tendo em vista que supre apenas a demanda em curto prazo e expõem a vulnerabilidade das comunidades e assentamentos rurais do Semiárido.

Contudo, ainda há como fonte no ACG, as águas de origem subterrânea, como os poços. Atualmente, há um total de seis poços perfurados. Todavia, apenas dois estão ativados estando assim quatro poços desativados, como se observa na Figura 6. Dois poços possuem origem ainda na época em que o ACG era uma fazenda, o qual era utilizado para abastecer a casa central da fazenda. Entretanto, os demais foram perfurados já enquanto ACG. Um foi construído pela Prefeitura Municipal de Ocara, enquanto o outro foi construído de modo particular por uma das famílias, via crédito rural do Banco do Nordeste com linha específica visando o abastecimento de água para o Semiárido. Já os outros dois foram construídos por meio do Projeto São José.

Figura 6 - Poços inativos do ACG (5A, 5B e 5C).



Fonte: Registrado pelo autor.

A inexistente exploração dos poços presentes no ACG pode ser relacionada ao desleixo político em relação ao verdadeiro interesse popular, sendo esta promessa e condição utilizada como “moeda de troca” pelos políticos locais, e a inexistência de formas organizativas sociais a fim de pressionar o governo por melhorias constantemente e não apenas no momento da necessidade. Assim, os dois poços funcionais no ACG possuem origem distinta. Um foi construído pelo Projeto São José sendo utilizado por todo o Assentamento e, outro foi construído de maneira particular com uso individual da família assentada que o adquiriu, onde não há sistema de dessalinização. Todavia, no final do ano de 2015, foi introduzido, realizando a exploração do poço construído via projeto São José, um sistema de dessalinização de água, o qual teve início de funcionamento em 2016, através do

Projeto Água Doce, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e desenvolvido em parceria com a Secretária de Recursos Hídricos (SRH) do Ceará.

O sistema de dessalinização de água tem ampliado a disponibilidade hídrica para o ACG e ainda chega a ser utilizado para abastecimento de escolas e posto de saúde presentes na proximidade do Assentamento, como se observa na Figura 7. O sistema funciona basicamente realizando a retirada de sais presente na água subterrânea aonde chega até o sistema por meio de um poço sofrendo ação de uma bomba hidráulica. Em seguida, a água sofre processos como filtração e osmose reversa, a qual resulta em uma água dessalinizada, concentrada ou salobra e o rejeito. Por meio desta fonte, as famílias assentadas têm acesso à água dessalinizada, a qual é chamada de água doce, e a água salobra. O rejeito ou água bruta gerada é destinado para um tanque onde se tinha inicialmente a ideia de cultivo de peixes, mas o tanque nunca foi explorado e o rejeito produzido até então foi insuficiente. As famílias têm acesso livremente à água salobra, já a água dessalinizada é limitada a 20 litros por cada contribuição simbólica.

Figura 7 - Sistema de dessalinização de água do ACG (6A, 6B, 6C e 6D).



Fonte: Registrado pelo autor.

Políticas públicas de ampliação ao acesso de água a populações rurais, como no ACG, vistas na forma de sistemas de dessalinização de água, possuem elevada importância nas comunidades e assentamentos rurais. Campos *et al.*, (2004) e Oliveira *et al.*, (2017) em estudo sobre os benefícios gerados pelos dessalinizadores, apontaram a facilidade de acesso à

água de boa qualidade, comparável a água mineral existente em estabelecimentos comerciais, melhorando a saúde da comunidade e a redução do problema de disponibilidade de água.

Desta forma, a disponibilidade de água às famílias assentadas do ACG é oriunda de mais de uma fonte, ocorrendo exploração e uso tanto das águas superficiais como das águas subterrâneas. Assim, é imprescindível uma real integração e gestão das águas desenvolvendo hábitos sustentáveis e que dialoguem intimamente com os modos de vida e a realidade das comunidades e assentamentos rurais.

#### 4.1.2 Caracterização da utilização e importância das águas

Os principais usos e finalidades das águas, no ACG, dependem de sua fonte. Há uma verdadeira diversificação tanto de fonte como de usos expostas e desenvolvida pelas famílias assentadas. A disponibilidade hídrica diversificada possibilita uma destinação coerente com as características das águas. No quadro 1 é possível visualizar o uso de cada fonte hídrica disponível.

Quadro 1 – Usos e finalidades das fontes hídricas do ACG.

Fontes	Usos
Açudes/lagoas	Dessedentação animal, Uso doméstico, Irrigação
Cisternas de placa	Consumo humano
Poço/dessalinizador	Consumo humano, Dessedentação animal, Uso doméstico, Irrigação
Carro-pipa	Uso doméstico, Dessedentação animal, Irrigação

Fonte: Elaborado pelo autor.

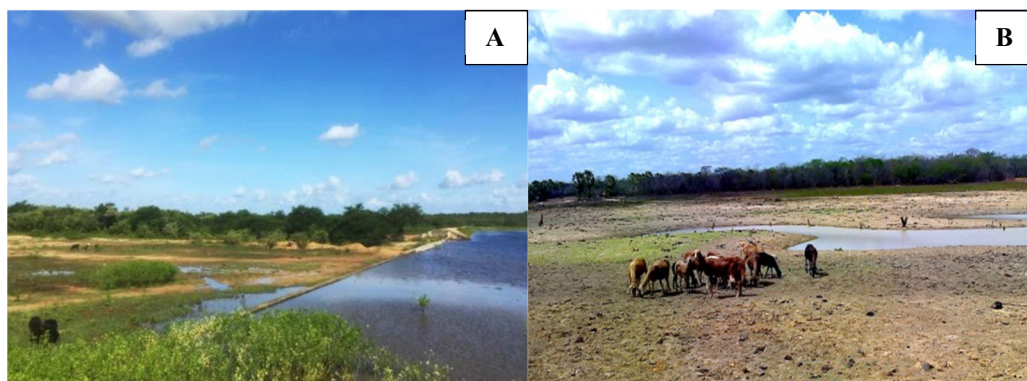
Em relação às águas dos açudes e lagoas, o principal uso levantado foi para a produção agrícola onde a destinação pioneira é para a dessedentação e consumo animal, uso doméstico e irrigação nas áreas de produção chamadas de quintais produtivos, que cada família possui nas proximidades de sua casa. O uso da água para irrigação em grandes áreas como as de cajueiro anão e gigante existente no ACG é quase nulo, o que predomina nesse caso a cultura de sequeiro. Quando se fala em uso doméstico entende-se como a destinação referente à higiene pessoal e da casa, envolvendo, por exemplo, a lavagem de roupas. A irrigação tratada neste ponto é na verdade o ato de aguar, pois não há equipamentos e tubulações específicas para este fim.

Tendo em vista que o abastecimento dos açudes que é oriunda das precipitações que chegam até a bacia hidrográfica metropolitana, onde o ACG está inserido, tem-se o

problema observado sobre a qualidade da água em reservatórios devido à presença de animais nas margens desses açudes. Araújo *et al.*, (2016) apontam que a atividade agrícola, através da pecuária extensiva, é reconhecidamente uma fonte potencial da degradação da qualidade da água pela eutrofização e acúmulo de sedimentos carregados no período chuvoso e em estudos no Assentamento 25 de Maio, em Madalena, também no interior do Ceará, observaram situações semelhantes nas margens de açudes e lagoas.

A prática é culturalmente difundida por toda a região e possui raízes no período em que a maioria das áreas do sertão era explorada pela pecuária extensiva, onde os animais domésticos tinham acesso livre, nos períodos chuvosos do ano, às áreas de pastagens nativas e áreas com pequenos reservatórios. A prática ainda persiste e também foi observada no ACG, como se observa na Figura 8.

Figura 8 - Reservatórios com uso relacionado à dessedentação animal por meio da pecuária extensiva no ACG (7A e 7B).



Fonte: Registrado pelo autor.

Já as águas das cisternas de placas, quando abastecidas de água proveniente das chuvas, são destinadas para o consumo humano que se entende como água para beber e cozinhar no cotidiano das famílias assentadas. Assim, as águas das cisternas de placa são de grande êxito e importância, uma vez que impactou diretamente a vida e a dinâmica de todos os agentes do Assentamento. Porém, quando abastecidas com águas provenientes do carro-pipa a destinação é diferenciada, sendo então utilizada no uso doméstico, dessedentação animal e irrigação. Quando as águas são provenientes de carro-pipa, mas destinados aos tanques coletivos, a água possui variado uso também, excetuando-se o consumo humano.

Tratando-se das águas originadas através do poço, o uso observado foi de acordo com sua origem e tratamento, sofrendo intensidade de uso durante os períodos secos com os

níveis de água dos açudes e lagoas baixos. Ao falar da água originada do poço particular, a água é utilizada tanto na produção vegetal como animal, sendo usada no quintal produtivo e também para a área de cultivo de pastagem da família, por meio de equipamentos específicos para a irrigação como tanque, bomba e tubulações. Além disso, esta é utilizada para a dessedentação animal e para as tarefas domésticas como higiene da casa e lavagem de roupas.

Entretanto, a água originada do poço coletivo, o qual possui o sistema de dessalinização, apresenta-se com uma destinação diversa, seguindo suas fases de tratamento. A água completamente tratada, vista como água dessalinizada, é a água doce, a qual é recomendada para o consumo humano. No momento de aquisição desta água, cada família contribui com um valor simbólico para a quantia de 20 litros, objetivando a arrecadação para futuros gastos com manutenção do sistema. Na maioria das localidades estudadas por Neves *et al.*, (2017), o uso da água oriunda do dessalinizador, ou seja, a água dessalinizada era direcionada para o consumo direto.

Já a água tratada, mas ainda com a presença de sais, isto é, a água concentrada ou salobra, é utilizada tanto na dessedentação animal como para a irrigação de certas plantas. Muitas famílias têm utilizado esta água observando algumas problemáticas ao longo do tempo, como a morte de plantas mais sensíveis como o coentro e a pimenta. Assim, desenvolveram o hábito de realizar uma diluição do poder salino das águas buscando mitigar o efeito da água salobra fazendo uma mistura com a água dos açudes ou oriundos dos carros-pipas para uso na irrigação, principalmente.

[...] Aqui quando a gente vai usar a água salobra, a gente mistura a água do açude com a água salobra. Se começar usando só a água salobra a planta morre ou queima... [...] Às vezes a planta ainda segura quando a gente usa só uma água nela, ou só do açude ou só a salobra. Mas se usar uma e depois usar outra a planta não aguenta... (Agricultor assentado de 51 anos).

A disponibilidade de água para as plantas é afetada pela presença de sais no solo e na água, e também pela exploração agrícola inadequada, isto é, o manejo. De acordo com Pedrotti *et al.*, (2015) a velocidade com que a água se infiltra no solo é reduzida por teores altos de sódio no solo e na água o que pode ocasionar drenagem deficiente e conduzindo à formação de solos com alta concentração de sais e prejudicando o crescimento e desenvolvimento de vegetais. O emprego da irrigação sem um manejo adequado e com as condições de drenagem deficientes contribuem para que o processo de salinização seja acelerado, podendo atingir níveis prejudiciais à maioria das culturas, em um espaço de tempo

relativamente curto, apesar de comum em regiões áridas e semiáridas os problemas com salinização.

Foi observado também, ao longo do tempo, que certos animais preferem inclusive a água salobra ao invés de outras águas, segundo relataram muitos assentados/as. Acredita-se que o animal tem uma necessidade nutricional relativo a sais onde pode ser suprida com os sais presentes na água salobra, oriunda do sistema de dessalinização, e disponibilizada no cocho nas proximidades da estrutura, como se observa na Figura 9. “[...] A água salobra inclusive é mais preferida pelo gado... [...] É interessante a água salobra porque aqui a minha vaca prefere beber água de lá, no cocho da água salobra...” (Agricultor assentado de 49 anos).

Figura 9 - Área de cocho do desssalinizador no ACG.



Fonte: Registrado pelo autor.

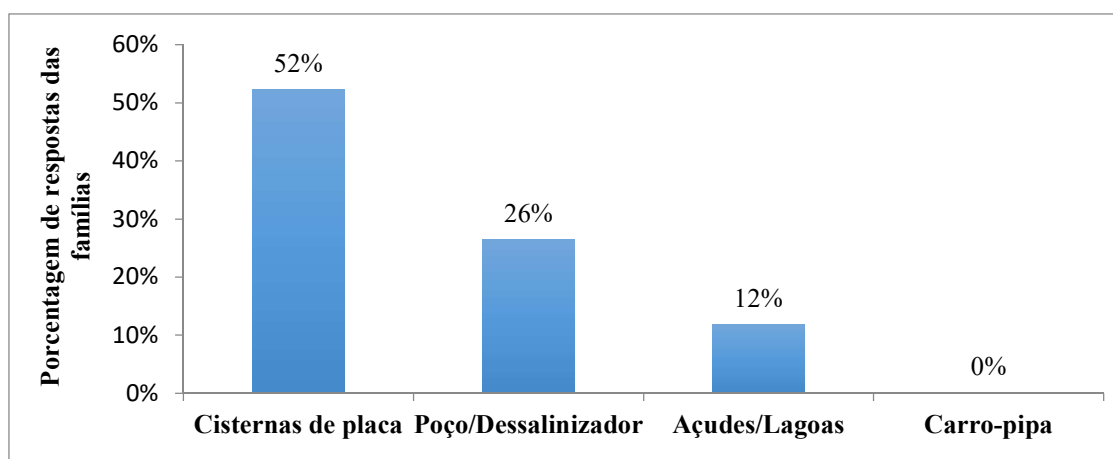
Estes usos, observados no ACG, corroboram com estudos realizados em comunidades que fazem uso de sistemas de dessalinização de água. Segundo Azevedo (2012), os principais destinos para a água salobra dos dessalinizadores em áreas isoladas de regiões semiáridas são: higiene pessoal (banho), lavagem de louça, sanitário, limpeza geral, dessedentação animal, irrigação em plantações (plantas halófitas, capim elefante entre outras).

A questão do uso da água do poço coletivo, no ACG, mostrou-se delicada, principalmente nos períodos de estiagem, pois o uso excedente pode inviabilizar a capacidade do poço de atender a toda a comunidade tendo em vista que nos veranicos há grande demanda resultando em um abastecimento massivo desta fonte. “[...] Ficava a fila lá no poço esperando a recarga da água para ser possível a bomba trabalhar e puxar a água... Tinha gente que amanhecia o dia lá quando a seca tava braba...” (Agricultor assentado de 49 anos). Normalmente, as águas são poucas e de volume finitos, pois os poços secam aos constantes bombeamentos aponta Suassuna (2015).

Assim, as diversas fontes de água existentes no ACG não perderam seu uso devido à implantação do sistema de dessalinização, tendo em vista o hábito e modo de vida das famílias assentadas construídos ao longo dos anos na utilização da água superficial. Todavia, a necessidade de integração das águas, superficiais e subterrâneas, é fundamental de modo que o pensamento da sustentabilidade seja um princípio em pleno funcionamento e aplicabilidade no cotidiano e desenvolvimento das inúmeras atividades agrícolas.

Contudo, existe um grau de importância relacionado às fontes de água que possibilitam uma disponibilidade de água às famílias assentadas no ACG. O grau de importância conferido às fontes de abastecimento até então no assentamento depende do seu uso e da qualidade das águas. As águas capazes de satisfazer as necessidades de consumo humano foram classificadas como as mais nobres, como é possível observar na Figura 10, construído com base nos resultados das respostas das famílias.

Figura 10 – Percentual de respostas sobre a importância das águas do ACG.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A água oriunda das cisternas de placa foi enumerada como a de maior importância, onde a justificativa principal é a relação com o consumo humano direto. Arelado a isso, está à condição de uma autonomia, onde reafirma a independência dos agricultores e agricultoras sendo estes possuidores dos meios, pois participaram do processo de construção e implantação desta tecnologia social no ACG. Ademais, ainda há a relação com a qualidade da água desenvolvida pelos agricultores/as, possibilitada pelos cuidados que realizam no processo de captação de água, sendo que a qualidade das águas das cisternas depende das condições de higienização realizadas pelas próprias famílias.

A captação e armazenamento das águas das cisternas de placa, conforme colocações das famílias, só ocorrem após as primeiras chuvas que cai sob o telhado das

residências no período chuvoso, lavando-os, juntamente com as tubulações e calhas de captação. Além disso, há outras práticas como a lavagem das cisternas sempre que seca/é esvaziada, retirada de água com utensílios exclusivos e limpos para este fim, uso de piabas, e, no momento do consumo, a filtração com auxílio de pano. Assim, as famílias acreditam que essas práticas elevem a importância da água das cisternas, pois conversa intimamente com a qualidade e essas dependem diretamente da execução realizada pelas próprias famílias.

Menezes *et al.*, (2013) estudando práticas envolvendo os cuidados com as cisternas de placa no sertão baiano, observaram que a criação de peixes dentro das cisternas é muito comum e tem o objetivo de controlar as larvas de mosquitos e, concluíram que 49% das famílias das comunidades estudadas fazem uso dessa prática. As famílias acreditam que os peixes não evacuam e que se alimentam das larvas de mosquito que possam se desenvolver na cisterna, evitando a criação de ovos, larvas e o acúmulo de impurezas.

A fonte de água apontada como a de segunda maior importância foi o poço, que possui o sistema de dessalinização. Esta água, apesar de acesso limitado, possui uma percepção de elevada qualidade para o consumo humano e com diversos usos aplicáveis. As famílias as utilizam majoritariamente no segundo semestre do ano, quando as cisternas secam. Em terceiro foi colocada as águas dos açudes e lagoas, e a opção referente às águas do carro pipa não obteve percepção de importância. Desta forma, existe um grau de importância em relação às águas o que engendra um conjunto de aplicações, usos e manejos dessas águas.



## 4.2 Águas subterrâneas

### 4.2.1 Características hidrogeológicas e aspectos socioeconômicos

A ampliação da disponibilidade hídrica por meio das águas subterrâneas tem propiciado menos impactos nos períodos de seca, ou seja, nos segundos semestres ao longo dos anos. O advento de mais uma fonte de água tem possibilitado as famílias promover um desenvolvimento de hábitos e usos dinâmicos e possíveis de caminhar para a sustentabilidade. Porém, com novos mecanismos capazes de aumentar a disponibilidade hídrica apresenta-se novas perspectivas e empecilhos. A água subterrânea pode se apresentar como uma vilã quando não sofre o manejo adequado pela sua característica relacionada à presença de sais.

O uso das águas subterrâneas, no ACG, encontra-se de duas maneiras, sendo por meio de poço particular e coletivo – por meio do sistema de dessalinização -, o que torna sua utilização de grande importância e impacto no cotidiano das famílias assentadas. Dito isto, é fundamental uma noção ou mesmo conhecimento sobre as informações das águas, possibilidades de uso, capacidade de abastecimento (vazão), qualidade e outras características.

Assim, foi levantado que há exploração de diferentes maneiras da água subterrânea, tanto utilizando a água diretamente como a tratada pelo dessalinizador. Studart e Vieira (2015) apontam que é exigida a outorga para a implantação de qualquer natureza que consuma recursos hídricos subterrâneos e que alterem a quantidade e a qualidade dos mesmos, sendo a base quantitativa considerada a partir de 2.000 L/h (2 m<sup>3</sup>/h). Em casos em que a vazão é baixa, é obrigatória apenas a comunicação para fins de cadastro.

Na prática, há a exclusão da grande maioria dos poços da região cristalina do Ceará, a qual corresponde a aproximadamente 75% de sua área, o que se inclui um dos poços do ACG, observando os dados da vazão instantânea dos poços ativos destacados na Tabela 4, o que Suassuna (2015) assinala como valores médios de 1000 L/h (1 m<sup>3</sup>/h) em poços pela região. A diferença apresentada entre as vazões e conseqüente capacidade de oferta dos poços no ACG pode está relacionada à localização dos poços. O poço particular encontra-se mais próximo de regiões de aluviões o que o coloca em situação com maior potencial de uso, dada sua vazão, sendo necessários estudos mais aprofundados.

Tabela 4 - Características hidrogeológicas dos poços do ACG.

Poço	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Profundidade (m)
Coletivo com dessalinizador	0,9	80
Particular	10	60

Fonte: Secretária de Recursos Hídricos (2019). Adaptado pelo autor.

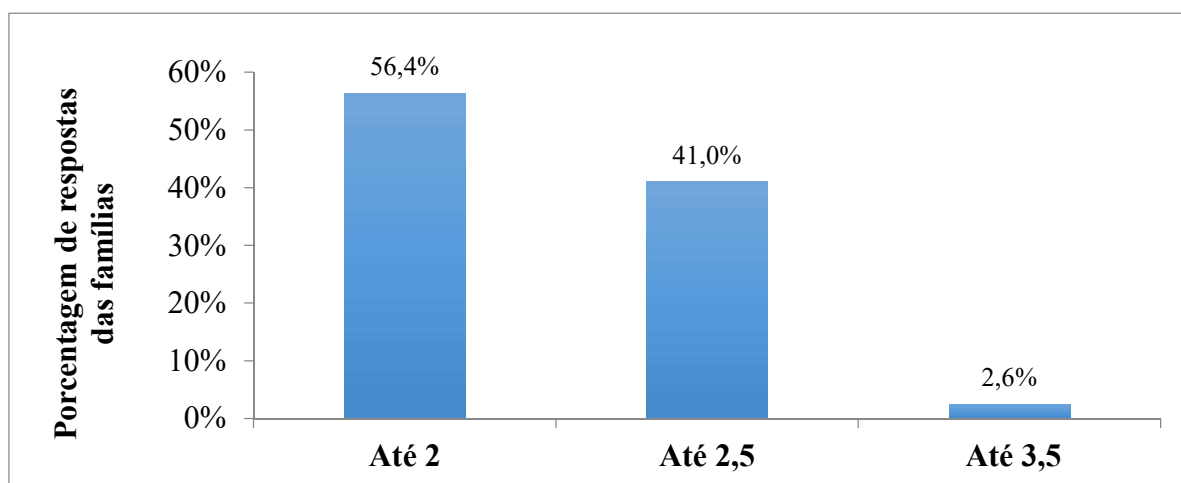
Uma maior disponibilidade hídrica com real aplicação deste insumo, juntamente com os demais como a terra e a biodiversidade, no sistema produtivo, pode possibilitar uma maior interação e fluxos, os quais resultam em uma produção maior e mais diversificada. A água permite uma intensificação do uso dos recursos naturais e viabiliza uma diversificação da produção, seja vegetal ou animal. Estes fatos são observados principalmente ao analisar o uso do poço particular, já que o poço com o dessalinizador atende a todo o ACG.

Assim, o reflexo na ordem econômica é inevitável, pois a água possibilita a potencialização da produção agrícola do Assentamento e amplia a condição produtiva e econômica já que ao invés de direcionar recursos para a aquisição de produtos alimentícios pode aplicar, investir e galgar a eficiência do sistema produtivo, promovendo uma independência na produção de alimentos e garantindo a produção de alimentos durante todo o ano, majoritariamente para a família com exploração do poço particular.

O fato se relaciona explicitamente ao observar valores médios levantados da renda das famílias assentadas. Analisando-se a Figura 11 e baseando-se nos resultados sobre a renda média dos agricultores/as em salário mínimo, é possível notar uma diferenciação econômica entre as famílias. Apesar de uma vista mais fina ser necessária onde deve se considerar um conjunto inter-relacionado de fatores que se combinam para produzir um determinado nível de produção, de progresso social e padrão de vida.

Contudo, é importante destacar que a renda apresentada considera benefícios sociais, como bolsa família e aposentadoria, e até mesmo trabalhos além do ambiente agrícola como professor/a e comerciante. Além disso, uma verdadeira mensuração se torna complexa tendo em vista a produção de alimentos ou matérias primas que não foram contabilizados detalhadamente, envolvendo o autoconsumo e a interação de produtos entre as próprias famílias assentadas.

Figura 11 – Percentual de respostas sobre a renda média das famílias assentadas do ACG.



Fonte: Elaborado pelo autor.

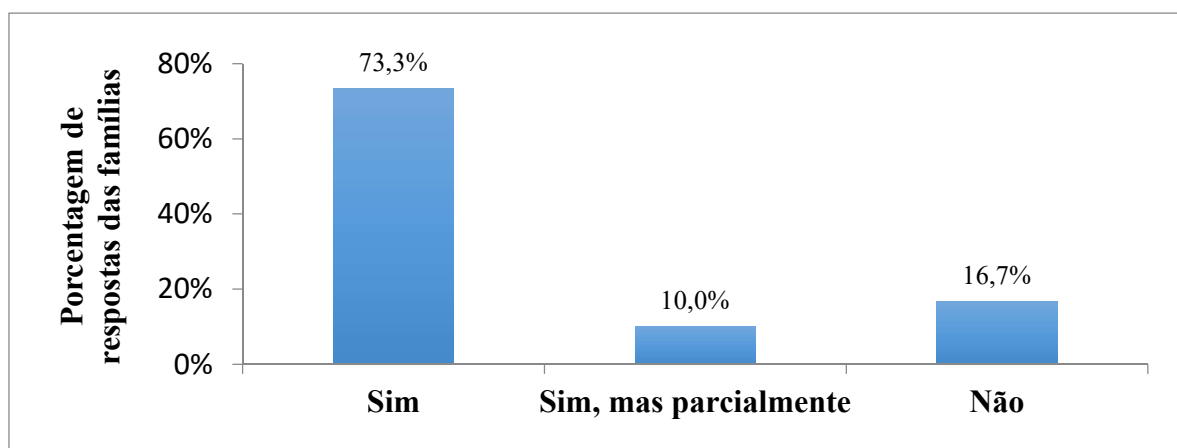
Assim, a interação dos elementos produtivos se torna mais intensiva e sistêmica, onde há então a interferência de outros fatores limitantes que travam a eficiência produtiva como os canais e a dificuldade de comercialização, tanto para a produção agrícola do Assentamento como um todo como para quem usa o poço particular. Ademais, deve-se falar também de outros fatores fundamentais para a produção e resultados na condição econômica, como capacidade de trabalho da família, linhas de crédito específico, conhecimento e assistência técnica continuada e tecnologias produtivas adaptadas.

Logo, o incremento das águas subterrâneas tem viabilizado novas formas e intensificação dos sistemas produtivos dadas às condições e limitações de uso. O resultado de uso e aplicabilidade das águas se relacionam com o conhecimento das famílias destas águas e como utiliza-las de acordo com seu interesse e capacidade de exploração, observando a relação com a sustentabilidade e a interação da água com o solo/planta ao longo do tempo. Assim, as informações a respeito das águas subterrâneas passam a ter grande importância e pode prevenir desequilíbrios ambientais com a salinidade e um consequente desenvolvimento dos processos de desertificação.

Neste sentido, na Figura 12 estão apresentados os resultados sobre o conhecimento das famílias assentadas das águas produzidas por meio do sistema de dessalinização. A maior parte das famílias, chegando a 73%, possui conhecimento a respeito das águas tratadas. Esse resultado mostra a ação que juntamente com o Projeto Água Doce – PAD foi articulada com a finalidade de informar e comunicar sobre o funcionamento e as águas produzidas. O processo ocorreu de forma pontual e realizou-se antes e depois da instalação do equipamento no ACG. Assim, foi explanado sobre o produto principal, o qual é

a água dessalinizada, e seus produtos adjacentes, como a água salobra ou concentrada e o rejeito.

Figura 12 – Percentual de respostas sobre o conhecimento das águas do sistema de dessalinização do ACG.



Fonte: Elaborado pelo autor.

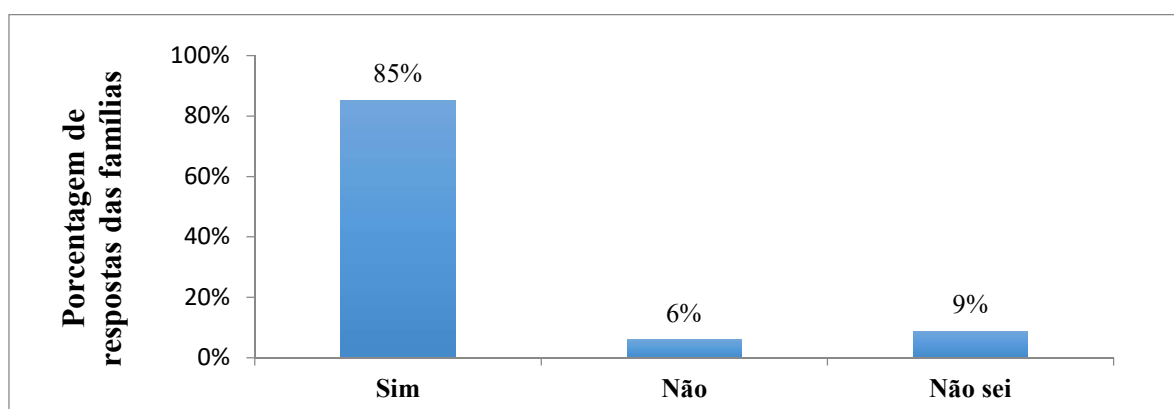
Contudo, estes resultados podem estar atrelados às formas organizativas e interesses dos agricultores/as que constituem o Assentamento, dada sua condição de baixa segurança hídrica, pois em estudos relacionados ao conhecimento das águas produzidas pelo dessalinizador e o rejeito, Neves *et al.*, (2017), estudando a implantação de sistemas de dessalinização em comunidades rurais, também no interior do Ceará, concluíram que a maioria das famílias não tinham conhecimento algum sobre informações das águas produzidas e possíveis efeitos do rejeito sobre o meio ambiente, onde apenas seis delas disseram que tinham conhecimento a respeito ou alguma suspeita.

Assim, as informações e orientações técnicas de uso das águas subterrâneas, pensando em um médio e longo prazo, devem pontuar ações que possibilitem uma maior familiaridade com técnicas de manejo e gestão da água salobra, seja com apresentação de plantas tolerantes, formas ideais de irrigar e tratamentos simplificados de diluir a concentração de sais dessas águas. Logo, cursos, oficinas e capacitações rotineiramente são imprescindíveis para uma conscientização das famílias e uso/manejo adequado das águas subterrâneas entrelaçada com a sustentabilidade dos recursos naturais.

Entretanto, quando as famílias foram questionadas se houve acompanhamento técnico após a implantação a resposta foi mais unânime. 85% das famílias ouvidas responderam que houve acompanhamento técnico, como é destacado na Figura 13, porém apenas durante o primeiro ano de instalação do dessalinizador e este acontecia apenas ao

sistema de dessalinização, verificando equipamentos e o funcionamento do implemento. Assim, inicialmente a manutenção era oriunda do próprio projeto, mas atualmente esta ação funciona por meio de um representante do próprio Assentamento, o qual passou por treinamento e é responsável pela vistoria ao equipamento e recolhimento do valor simbólico visando à manutenção.

Figura 13 – Percentual de respostas sobre acompanhamento técnico às famílias e ao sistema de dessalinização do ACG.



Fonte: Elaborado pelo autor.

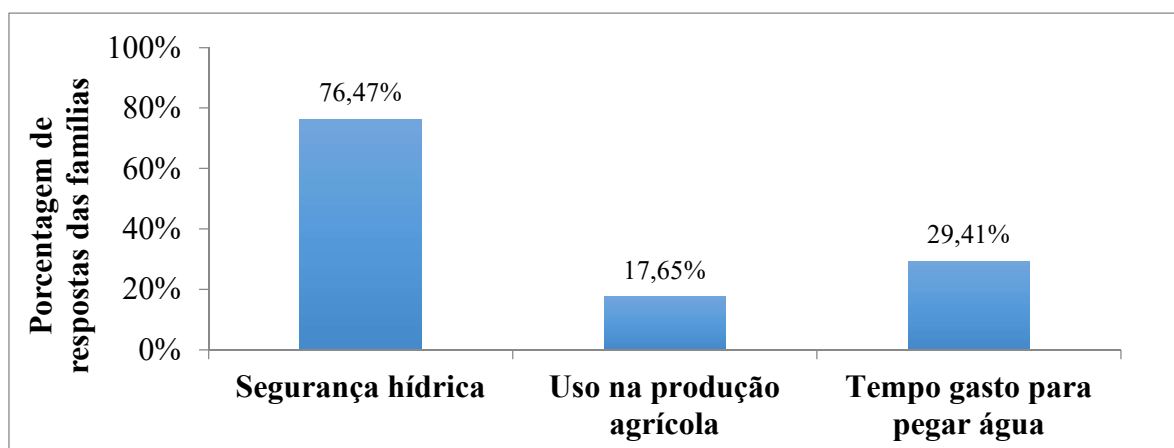
Além disso, a manutenção do sistema de dessalinização do ACG sofre ação da Prefeitura Municipal de Ocara, a qual realiza o pagamento mensal da eletricidade consumida pelo equipamento e auxilia ao Assentamento quando este se encontra com alguma peça defeituosa. Porém, quando se trata da manutenção no poço particular, não existe essa preocupação tendo em vista seu uso abaixo da capacidade real e sem equipamentos engenhosos como um sistema de dessalinização, o qual a família relata que nunca ocorreu defeito.

Desta forma, observando a funcionalidade da água subterrânea é possível chegar a impactos positivos, vistas na forma de melhorias com o advento da exploração da água subterrânea com o dessalinizador no ACG que podem ser destacadas. Analisando os dados coletados na Figura 14, é possível concluir que a segurança hídrica foi o ponto mais destacado entre as famílias, uma vez que se tem mais uma fonte de água para abastecer ao Assentamento em suas diversas atividades.

O destaque também foi para a garantia de água visando o consumo humano tendo em vista os períodos que as cisternas secam nas casas de famílias assentadas numerosas. “[...] Foi um alívio, pois nos ajuda muito no período de muita necessidade...” (Agricultor assentado

de 49 anos). Outra agricultora (41 anos) ainda complementa, relatando que “[..] Foi uma bênção, uma vitória conquistada... Até para os animais que morriam nas secas...”.

Figura 14 – Percentual de respostas sobre as melhorias apontadas pelas famílias assentadas com advento do uso da água subterrânea do ACG.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ainda observando a Figura 14, outro ponto relatado como melhoria foi o ganho de tempo para pegar água, uma vez que isso acontecia nos açudes e lagoas mais distantes ou então recorrer à compra de carros pipas, sendo que o sistema de dessalinização foi instalado em local central as vilas e casas das famílias assentadas, reduzindo o tempo dedicado à busca da água e o esforço físico. O ponto destacado também foi a possibilidade de uso na produção agrícola, principalmente no período de estiagem para a dessedentação animal, sendo que o sistema de dessalinização é mais utilizado no segundo semestre do ano.

Observar aspectos gerais como os hidrogeológicos, socioeconômicos e ambientais de forma integrada desvendam as formas de utilização da água subterrânea e contribui na criação de caminhos que desenvolvam hábitos, ações e atividades adaptadas ao Semiárido e reforçam a necessidade de ouvir e reproduzir o conhecimento das famílias rurais, como no ACG, que lidam com a realidade e a verdadeira condição de dificuldades hídricas, principalmente nos períodos de veranico, galgando o atendimento a demanda de água existente.

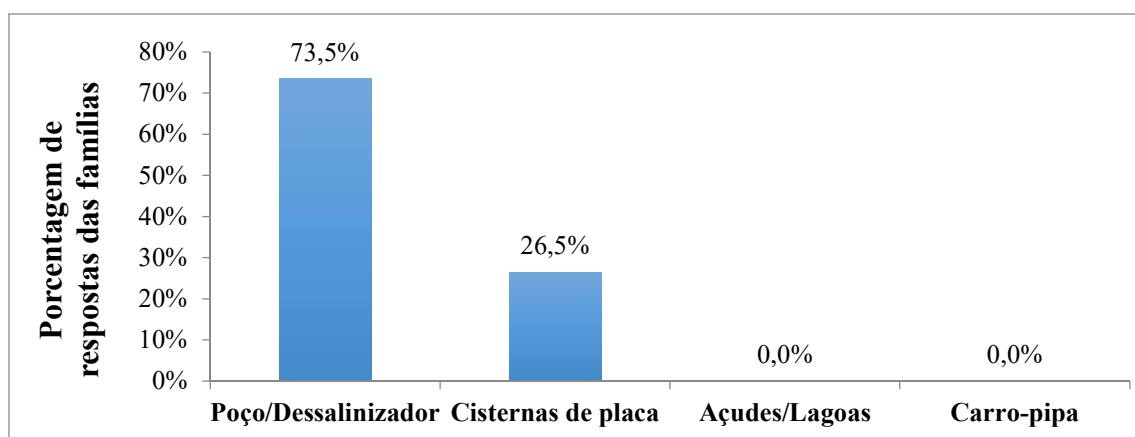
#### **4.2.2 Aspectos sanitários da água**

As águas disponibilizadas para as famílias do ACG, por meio das ditas águas superficiais ou subterrâneas, devem possuir certo nível de qualidade. Como o corpo humano

possui mais de 70 % de água, uma água de qualidade auxilia na prevenção de inúmeras doenças como distúrbios gastrointestinais, além de auxiliar na constante renovação do líquido corporal que melhora a condição do sistema imunológico. Assim, segundo as famílias assentadas, a água de qualidade é pilar para a manutenção da qualidade de vida e da saúde.

Neste sentido, a percepção das famílias assentadas referente à qualidade das águas foi coletada, como é possível observar na Figura 15. A água produzida pelo sistema de dessalinização foi apontada como a de melhor qualidade. 73% das famílias acreditam que a água dessalinizada é possuidora da melhor qualidade, tecnicamente falando. Este ponto é fundamentado pela água vir diretamente do solo e não possuir nenhum contato com materiais que possam contamina-la, apontam os agricultores e agricultoras. Apesar disso, uma prática adicional realizada pelas famílias é a realização da coação da água com o auxílio de pano limpo.

Figura 15 – Percentual de respostas sobre a qualidade das águas do ACG.



Fonte: Elaborado pelo autor.

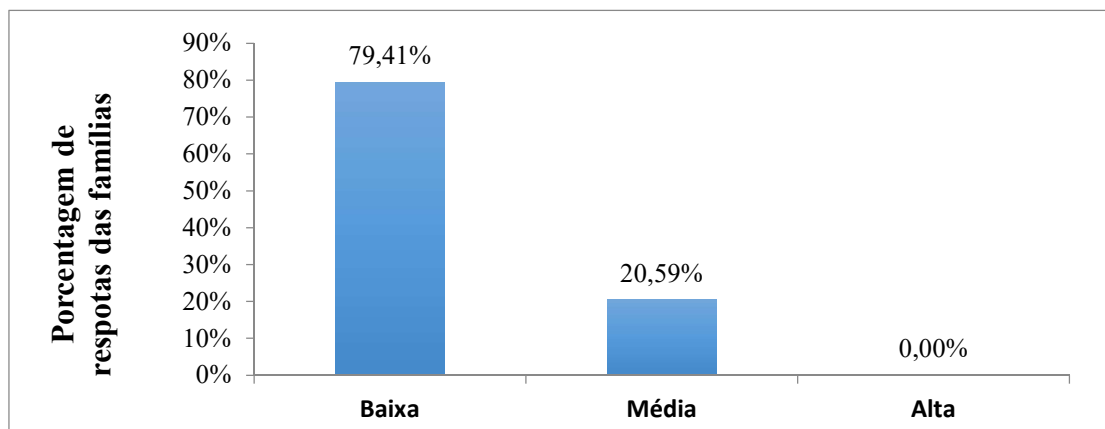
Em 2016, foi realizada uma análise da água produzida pelo sistema de dessalinização por meio da H2O Analysis laboratórios e engenharia ambiental, onde o laudo se encontra exposto nas instalações do equipamento no ACG, o qual apresentou ausência em relação a coliformes termotolerantes e coliformes totais para as condições microbiológicas, isto é, livres de qualquer agente biológico, conferindo o aspecto sanitário.

Em segundo lugar apresentou-se a água oriunda das cisternas de placa, com 26,5% de respostas das famílias em referência a qualidade das águas. Esses dados apontam a forte relação com os cuidados realizados pelas famílias assentadas durante o processo de captação e armazenamento de água, o qual possibilita um entendimento de que a água é de qualidade, pois foi feita pelas próprias famílias assentadas. As demais opções de fonte hídrica

não foram pontuadas, sendo destacado o fato de as águas dos açudes serem mais expostas aos animais e receberem muitos sedimentos no período de chuvas. Já no tocante as águas dos carros pipas, a procedência muitas vezes desconhecida deixa as famílias receosas sobre a qualidade desta, apesar de serem utilizadas pastilhas de cloro como tratamento, pontuam os agricultores e agricultoras.

Entretanto, como a água possui íntima relação com a saúde de quem consome, foi levantado também informações sobre a frequência de doenças gastrointestinais, destacando o fato do consumo da água dessalinizada. Assim, um total de 79% das respostas das famílias atribuiu uma baixa frequência de doenças gastrointestinais e os outros 20% acreditam ter sofrido leves dores intestinais numa frequência média como é destacado na Figura 16, mas só no início com o consumo desta água, porém depois se habituavam. “[...] Houve pessoas que sentia dor nas urinas, mas depois o intestino se acostumou...” (Agricultora assentada de 47 anos).

Figura 16 – Percentual de respostas sobre a frequência de doenças gastrointestinais com o consumo da água subterrânea do ACG.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Campos *et al.* (2004), observando o consumo de água dessalinizada em comunidades rurais, também levantaram dados sobre doenças gastrointestinais e a ida ao posto de saúde, onde perceberam que o consumo desta água refletiu na saúde da população, pois quando indagados sobre a frequência ao posto de saúde a maioria acredita ter diminuído devido a instalação do dessalinizador e o conseqüente consumo de água dessalinizada.

A qualidade da água consumida pelas famílias, por exemplo, melhorou consideravelmente, tendo em vista o consumo das águas das cisternas de placa, inicialmente, e do sistema de dessalinização, posteriormente quando necessário. Os relatos das famílias



demonstram que a frequência de doenças provocadas pela água reduziu com a introdução das cisternas e do dessalinizador. Assim, um acesso diverso de fontes de água com qualidade disponível às famílias assentadas auxilia na manutenção da saúde dos agricultores e agricultoras.

Portanto, o leque de possibilidades da disponibilidade hídrica às famílias assentadas do ACG tem auxiliado a desencadear boas condições de vida no ambiente rural e tem defendido a democratização da água e das tecnologias relacionadas às estratégias de convivência com o Semiárido. Logo, estão se tornando cada vez mais presente na realidade de muitos agricultores e agricultoras familiares, diminuindo os impactos consideráveis numa maior e diversificada produção agrícola conversando com os pilares do desenvolvimento rural sustentável e na manutenção do homem no campo. Muitas vezes, a escassez da água na região semiárida era encarada como uma condição climática definitiva, no entanto, observando numa perspectiva holística e integrada, tem-se a queda desta questão e abre-se a influência do capital e da política sobre os recursos hídricos.

Dar a responsabilidade de gestão da água para as famílias abriu um leque de hábitos e modos de uso e manejos dos recursos hídricos conscientes e que possuem função em torno da satisfação de suas reais necessidades e demandas, inserida diretamente na realidade encontrada. Tornar a disponibilidade de água uma realidade para agricultores e agricultoras familiares é possibilitar e reforçar a criação da consciência de íntima relação com a natureza o que se converte em preservação e conservação ambiental, integrando as condições locais de solo, animais e produção de alimentos, além dos elementos socioculturais e conhecimento popular. Ou seja, insistir numa perspectiva de administração e gestão dos recursos ocorrendo de maneira descentralizada garantindo relações mais integradas com a natureza, e conseqüentemente, a sustentabilidade.

## 5 CONCLUSÕES

Há uma verdadeira diversidade de fonte hídrica no ACG. As águas superficiais não perderam seu uso com a construção dos poços, que permitiu a utilização das águas subterrâneas, majoritariamente com a introdução do sistema de dessalinização. A limitação de água serve para disciplinar e fazer uso racional desse recurso, dado seu conhecimento e formas de manejo, evitando desperdícios e o mau uso das fontes de água disponíveis.

A influência da heterogeneidade da realidade cria novas noções da gestão do manejo dos recursos naturais, e em especial a água, que transgridam pelos sistemas produtivos. Os hábitos e modos de vida estão intimamente ligados com a cultura de exploração dos ecossistemas onde se cultua com fortes raízes culturais de uma forma e para transformá-la, ou mesmo mudá-la, leva-se tempo e insistência. Vários fatores podem debilitar esse processo como a falta de conhecimento, acompanhamento técnico e a indisposição pelo novo.

Os usos adaptados de acordo com os recursos disponíveis, como a diluição da água salobra, explicitam os modos de adaptação e complementam a gestão, caminhando também pela subjetividade de cada indivíduo e relações desenvolvidas ao longo do tempo com o ambiente, construindo estratégias adaptadas simples que podem garantir a manutenção da disponibilidade hídrica, ocorrendo ressignificação e reconstrução de modos de vida capazes de caminharem para a sustentabilidade.

Reforçar, reafirmar, atualizar e monitorar constantemente as informações e orientações técnicas sobre as águas, principalmente as águas subterrâneas, é imprescindível para possibilitar um uso e manejo adequado deste recurso no contexto do Semiárido, atendendo sua limitação e característica, viabilizando assim a promoção das potencialidades produtivas de áreas rurais, em especial os assentamentos rurais como o ACG, seja comunicando sobre plantas mais tolerantes ao estresse salino ou iniciativas de reuso.

A vontade política com interesses próprios, esquecendo as demandas e necessidades populares, trava muitas potencialidades produtivas e de desenvolvimento regional em escalas e dimensões locais, principalmente em comunidades e assentamentos rurais desarticulados.

A necessidade de um verdadeiro desenvolvimento da consciência de integração dos usos das águas, de maneira a não esgotar uma fonte para depois ir para outra, é

fundamental no processo de construção da sustentabilidade e modos produtivos que viabilizem a condição de sistema produtivo dos assentamentos e comunidades rurais, reduzindo o antigo, mas constante fenômeno do êxodo rural, e fazendo uso de respostas qualitativas e quantitativas do funcionamento e eficiência destes locais. Aliado a isso, há a necessidade de uma real e constante participação social com sua percepção sobre a realidade e suas singularidades nos processos de construção de políticas públicas com capacidade de ações e impactos transformadores e adaptativos, principalmente no Semiárido, que propiciem uma melhor condição de vida no ambiente rural.

Portanto, é necessário e importante elencar a democratização direta de acesso à água por grande parte da população rural no Semiárido brasileiro por meio das políticas que garantem a segurança hídrica, em especial às famílias assentadas no ACG, pois água em quantidade e de qualidade é um direito de todo cidadão brasileiro.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A; **Implantação de tecnologias sociais voltadas para agricultura familiar como ação de convivência com o semiárido**. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Agronomia, Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, 2017. 54p.

ARAGÃO ARAÚJO, J.A. **Barragens do Nordeste do Brasil**, 2ª ed. DNOCS, Fortaleza, 1992.

ARAÚJO, J. C. de; BRITO, L.; SILVA, E. V. **Água limpa e terra fértil: saneamento rural e gestão das águas no Sertão do Ceará**. Fortaleza: EdUECE, 2016. 216 p.

ARAÚJO, J. C. de; GUENTNER, A.; BRONSTERT, A. Loss of reservoir volume by sediment deposition and its impact on water availability in semiarid Brazil. **Hydrological Sciences Journal**, v. 51, n.1, p. 157-170, 2006.

ARAÚJO, J. B; PIMENTEL, J. C. M; PAIVA, F. F. A; SOUZA, J. C. R; MATTOS, A. L. A. **Desenvolvimento Local e Territorialidade: O Caso do Assentamento Che Guevara, Ocara-Ceará**. In: Sociedade Brasileira de Economia e Administração e Sociologia Rural, 48º, Campo Grande, 2010. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/15/276.pdf>

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.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Programas Regionais. **Conviver – Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semi-Árido Brasileiro**. Brasília. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Qualidade da água para consumo humano: cartilha para promoção e proteção da saúde**. Ministério da Saúde, Secretária de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 51p.

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

CASTRO, C. N. **A agricultura no nordeste brasileiro: oportunidades e limitações ao desenvolvimento**. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) – Brasília: Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/91269/1/730686302.pdf> Acesso em: 25 de mar. 2019.

CAJADO, D. M. **Da pesca artesanal à agricultura familiar: a multifuncionalidade a partir da unidade familiar de produção**. Estudo de caso. Dissertação de Mestrado em Economia Rural, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. 2013. 126p.

CAMPOS, J. N. B. **A gestão das águas e o Desenvolvimento do Estado do Ceará: Uma Perspectiva Histórica.** T&C Amazônia, Ano IV, n. 9, 2006.

CAMPOS, R. T.; GOMES, R. K. G.; CAMPOS, K. C. **A crise da água no setor agrícola do Ceará: a busca de solução por meio de sistemas de dessalinização.** CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER, 42, 2004, Cuiabá - MT. Anais... Brasília: SOBER, n. 42. p. 1-13, 2004.

CAMPOS, R. T.; **Avaliação benefício-custo de sistemas de dessalinização de água em comunidades rurais cearenses.** Revista de Economia e Sociologia Rural, Rio de Janeiro, V. 45, N. 4, P. 963-984, 2007.

CASTELLETTI, C. H. M.; SILVA, J. M. C. D.; TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. **Quanto ainda resta da Caatinga?** Uma estimativa preliminar. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Ecologia e conservação da Caatinga. Recife: UFPE/Editora Universitária, 2003. 822 p.

CEARÁ. Assembléia Legislativa. **Conselhos de altos estudos e assuntos estratégicos.** Fortaleza: INESP, 2008. 174p.

CEARÁ. Superintendência de Obras Hidráulicas. **Águas subterrâneas. Planilha geral de dessalinizadores.**

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **O problema da escassez de água no mundo.** São Paulo, 2019. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/informacoes-basicas/tpos-de-agua/o-problema-da-escasez-de-agua-no-mundo/>  
Acesso em: 13 de Abr. 2019.

CORDEIRO, D. L. **A gestão camponesa das águas: O caso do assentamento Che Guevara, Ocara, CE.** Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. 2013. 172p.

COELHO, C. F.; REINHARDT, H.; ARAÚJO, J. C. Fossa verde como componente de saneamento rural para a região semiárida do Brasil. **Eng. sanit. ambient**, v. 23, n. 4, p. 801-810, 2018.

CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. (Org). **Estratégias de Convivência com o Semiárido Brasileiro: Textos e Artigos.** Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FAURGS / Editora IABS, Brasília-DF, Brasil – 2013. 208p.

FRANÇA, C. G.; GROSSI, M. E. D.; MARQUES, V. P. M. A. **O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil.** Brasília: MDA, 2009. 96p. Disponível em: [http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/14746/3/LIVRO\\_Censo%202006%20e%20a%20agricultura%20familiar.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/14746/3/LIVRO_Censo%202006%20e%20a%20agricultura%20familiar.pdf) Acesso em: 13 de Abr. 2019.

SOUZA FILHO, H. M.; BATALHA, M. O. (Org.) **Gestão integrada da agricultura familiar.** São Carlos: EdUFScar, 2005. 359p.

GARJULLI, R. Os recursos hídricos no semiárido. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 55, n. 4, p. 38-39, 2003.

GUILHOTO, J.; Ichihara, S.M.; Silveira, F. G.; Diniz, B. P. C.; Azzoni, C. R.; Moreira, G. R.C. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. V **Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, 2007. [Aracaju] Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Carlos\\_Azzoni/publication/4731981\\_A\\_IMPORTANCIA\\_DA\\_AGRICULTURA\\_FAMILIAR\\_NO\\_BRASIL\\_E\\_EM\\_SEUS\\_ESTADOS/links/0fcfd5089e9a9ec63700000/A-IMPORTANCIA-DA-AGRICULTURA-FAMILIAR-NO-BRASIL-E-EM-SEUS-ESTADOS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Azzoni/publication/4731981_A_IMPORTANCIA_DA_AGRICULTURA_FAMILIAR_NO_BRASIL_E_EM_SEUS_ESTADOS/links/0fcfd5089e9a9ec63700000/A-IMPORTANCIA-DA-AGRICULTURA-FAMILIAR-NO-BRASIL-E-EM-SEUS-ESTADOS.pdf) Acesso em: 13 de Abr. 2019.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Três gerações de políticas públicas para a agricultura familiar e formas de interação entre sociedade e Estado no Brasil. **Revista de economia e sociologia rural**, v. 52, p. 125-146, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v52s1/a07v52s1.pdf> Acesso em: 10 de Abr. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Censo Agropecuário 2006. Agricultura Familiar**. Brasília/Rio de Janeiro: MDA/MPOG, 2009. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro\\_2006\\_agricultura\\_familiar.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro_2006_agricultura_familiar.pdf) Acesso em: 14 de Abr. 2019.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Brasil). **Assentamentos**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/assentamento> Acesso em: 22 de Abr. 2019.

MARTINS, E. S. **Convivência com o semiárido: clima**. – Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha/Assembleia Legislativa/Sistema de transmissão nordeste, 2015. 52p.

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

MENEZES, G. F. F.; SANTOS, D. B.; BATISTA, R. O.; OLIVEIRA A. D.; SILVA SANTANA, G.; SILVA, A. S.; DUARTE, A. J. A. P. Indicadores de qualidade, manejo e uso da água pluvial armazenada em cisternas do semiárido baiano. **Revista Agrarian**, v. 6, n. 22, p. 460-472, 2013. Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/viewFile/2237/1598> Acesso em: 31 de Maio 2019.

NEUMANN, P.; BERGAMASCO, S. M. P. P. (Org) **Caderno de desenvolvimento territorial**. Santa Maria: Editora e Gráfica Caxias, 2016. 208p.

NETO, J. M. O. **Convivência com o semiárido: gestão** - Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha/Assembleia Legislativa/Sistema de transmissão nordeste, 2015. 52p.

NEVES, A. L.R.; ALVES, M. P.; LACERDA, C. F.; GHEYI, H. R. Aspectos socioambientais e qualidade da água de dessalinizadores nas comunidades rurais de Pentecoste-CE. **Revista Ambiente & Água**, Taubate v. 12, n. 1, p. 124, 2017.

NUNES, E. M.; TÔRRES, F. L.; SILVA, M. R. F.; SÁ, V. C.; GODEIRO-NUNES, K. F. Dinamização econômica e agricultura familiar: limites e desafios do apoio a projetos de

infraestrutura (Proinf) em territórios rurais do Nordeste. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília v. 53, n. 3, p. 529-554, 2015.

OLIVEIRA, M. R.; RODRIGUES, C. B.; NOGUEIRA, D. B.; CASIMIRO FILHO, F. Gestão ambiental e propensão socioeconômica à desertificação nos municípios do semiárido brasileiro. **Anais 53º Congresso nacional SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, João Pessoa, 2015.

OLIVEIRA, W. M. de; CHAVES, I. de B.; LIMA, E. R. V. de. Índices espectrais de vegetação de caatinga em um neossololítico do semiárido paraibano. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 2103-2110.

OLIVEIRA, M. C. ; PAULINO, L. C. ; RODRIGUES, C. B. ; MOREIRA, M. L. S. . Análise da receptividade na implantação do dessalinizador no assentamento Che Cuevara em Ocara-Ce. **Anais. 55º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER**, 2017, Santa Maria – RS, 2017.

PEDROTTI, A.; CHAGAS, R. M.; RAMOS, V. C.; PRATA, A. D. N.; LUCAS, A. A. T.; SANTOS, P. D. Causas e consequências do processo de salinização dos solos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 1308-1324, 2015.

ROCHA NEVES, A. L.; ALVES, M. P.; LACERDA, C.F.; GHEYI, H. R. Aspectos socioambientais e qualidade da água de dessalinizadores nas comunidades rurais de Pentecoste-CE. **Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, Taubate, v. 12, n. 1, 2017.

RODRIGUES, R. S. **O caminho das águas: tecnologias de convivência com o semiárido e transições sociotécnicas no sertão brasileiro**. Dissertação de Mestrado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. 182 f.

RODRIGUES, C. B.; PAULINO, L.C; RIBEIRO, S.C.A.C.; MOREIRA, M.L.S. **Zoneamento agroecológico do assentamento Che-Guevara em Ocara, Ceará...** In: Congresso Nacional dos Estudantes de Agronomia, 59º CONEA, Fortaleza, 2016.

SILVA, F. J. A.; ARAÚJO, A. L.; SOUZA, R. O. Águas subterrâneas no Ceará—poços instalados e salinidade. **Revista Tecnologia**, v. 28, n. 2, 2007.

SILVA, S. P.. Políticas públicas, agricultura familiar e desenvolvimento territorial. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**. São Paulo, v. 16, n. 58, p. 126-144. 2011.

SILVESTRE, H. **Programa Água Doce: SRH entrega sistemas de dessalinização na zona rural de Caridade**, Fortaleza: [s.n.], 2016. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2016/12/13/programa-agua-doce-srh-entrega-sistemas-de-dessalinizacao-na-zona-rural-de-caridade/> Acesso em: 17 de Abr. 2019.

SCHIAVINATTO, F. (Org.) - **Sistema de indicadores de percepção social (SIPS)** 1ª Ed. – Brasília : IPEA, 2011. 254 p.

SOARES, T. M.; SILVA, I. D.; DUARTE, S. N.; SILVA, E. D. F. Destinação de águas residuárias provenientes do processo de dessalinização por osmose reversa. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 730-737, 2006.

STUDART, T. M. C.; VIEIRA, V. P. P. B. **A gestão da água subterrânea no Ceará.** [S. l.: s. n.], 2015. 9p. Disponível em: [http://www.deha.ufc.br/ticiana/Arquivos/curso\\_maranhao/artigos%20gestao\\_ticiana/A%20Gestao%20da%20agua%20Subterranea%20no%20Ceara.pdf](http://www.deha.ufc.br/ticiana/Arquivos/curso_maranhao/artigos%20gestao_ticiana/A%20Gestao%20da%20agua%20Subterranea%20no%20Ceara.pdf) Acesso em: 1 de Mai. 2019.

SUASSUNA, J. **Convivência com o semiárido: água.** – Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha/Assembleia Legislativa/Sistema de transmissão nordeste, 2015. 52p.

SUASSUNA, J. **A Média e a Pequena Açudagem no Semi-Árido Nordeste: Uso da Água na Produção de Alimentos.** 2011.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **Nova delimitação Semiárido,** Recife, 2017. 63p. Disponível em: [http://www.sudene.gov.br/images/arquivos/semiarido/arquivos/Rela%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_Munic%C3%ADpios\\_Semi%C3%A1rido.pdf](http://www.sudene.gov.br/images/arquivos/semiarido/arquivos/Rela%C3%A7%C3%A3o_de_Munic%C3%ADpios_Semi%C3%A1rido.pdf) Acesso em: 1 de Mai. 2019.

TADDEI, R.; GAMBOGGI, A. L. **Depois que a chuva não veio:** respostas sociais às secas no Nordeste, na Amazônia e no Sul do Brasil. Fortaleza, FUNCEME, 2010. 264p.

TUCCI, C. E. M. **Gestão da água no Brasil** – Brasília : UNESCO, 2001. 156p.

VILLAR, P. C. **Aquíferos transfronteiriços:** governança das águas e o aquífero guarani. Curitiba. Juruá Editora, 2015. 288p

WARDELEY, M. N. B. **O mundo rural como um espaço de vida:** reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 330p.



**APÊNDICE A**  
**QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA DE CAMPO**  
**GESTÃO DAS ÁGUAS NO ACG**

**1. Identificação:**

**Idade:** **Vila:** ( ) 5 ( ) 10 ( ) 30 **Gênero:** ( ) Homem ( ) Mulher

**2. Identificação das fonte das águas em geral e utilização**

Usam água dos Açudes/lagoas? ( ) Sim ( ) Não

Finalidade? ( ) Consumo humano ( ) Uso domestico ( ) Irrigação ( ) Decantação Animal

Usam a água da Cisterna:

Finalidade? ( ) Consumo humano ( ) Uso domestico ( ) Irrigação ( ) Decantação Animal

Usam água do poço/Dessalinizador? ( ) Sim ( ) Não

Finalidade? ( ) Consumo humano ( ) Uso domestico ( ) Irrigação ( ) Decantação Animal

Sobre o destino dado a água concentrada do dessalinizador?

( ) Irrigação ( ) Consumo animal ( ) Meio ambiente ( ) Outro, qual? \_\_\_\_\_

Sobre o destino dado ao rejeito do dessalinizador?

( ) Irrigação ( ) Consumo animal ( ) Meio ambiente ( ) Outro, qual? \_\_\_\_\_

Usam água do Carro pipa? ( ) Sim ( ) Não

Finalidade? ( ) Consumo humano ( ) Uso domestico ( ) Uso nos quintais produtivos ( ) Decantação Animal

Origem dos açudes? \_\_\_\_\_

Origem das cisternas? \_\_\_\_\_

Quais cuidados realizam com a água das cisternas?

( ) Lava a cisterna, calhas e canos ( ) Armazena depois das primeiras chuvas ( ) Filtram a água ( ) Ferve a água ( ) Outros, qual? \_\_\_\_\_

**3. Importância das águas**

O grau de importância das fontes de água?

( ) Açudes/lagoas ( ) Cisterna ( ) Poço/Dessalinizador ( ) Carro pipa

Por quê? \_\_\_\_\_

**4. Águas subterrâneas:**

**Características hidrogeológicas, aspectos socioeconômico e sanitário**

**4.1 hidrogeológicos**

Origem do poço: Como chegou ao assentamento e como foi à implantação? \_\_\_\_\_

Vazão? \_\_\_\_\_

Profundidade? \_\_\_\_\_

A família tem conhecimento sobre os efeitos que o rejeito pode causar ao meio ambiente/nível

de informação dos agricultores? ( ) Sim ( ) Sim, mas parcialmente ( ) Não

Ocorreu capacitação das famílias referente ao uso/manejo do rejeito a água subterrânea?

( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

Se sim, Por quem (órgão) e quando? \_\_\_\_\_

Há a presença de órgão do governo para acompanhamento/técnico visita às famílias e ao dessalinizador? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, com que regularidade? ( ) Semestral ( ) Trimestral ( ) Mensal ( ) Quinzenal

#### 4.2 Socioeconômica:

Renda geral da família? ( ) Até 1 SM ( ) Até 2 SM ( ) Até 2,5 SM ( ) Até 3,5 SM

Melhorias com o advento do uso da água subterrânea?

( ) Qualidade de vida ( ) Redução de ida ao posto de saúde ( ) Tempo gasto para pegar água

( ) Segurança hídrica ( ) Uso irrigação na produção agrícola

Outras? \_\_\_\_\_

Período do ano que mais usa a água dos poço/dessalinizador?

( ) 1º semestre (inverno) ( ) 2º semestre, por quê? \_\_\_\_\_

Sobre a manutenção do poço/dessalinizador: Como funciona? \_\_\_\_\_

Há a presença de órgão do governo para a manutenção do poço/dessalinizador?

( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei; Se sim, qual? \_\_\_\_\_

#### 4.3 Sanitários

É feito algum tratamento à água subterrânea além da dessalinização?

( ) Sim ( ) Não. Se sim, qual (Filtra, ferve, adição de cloro)? \_\_\_\_\_

Percepção dos agricultores/as referente à qualidade da água: qual a melhor água disponível?

( ) Açudes/lagoas ( ) Cisterna ( ) Poço ( ) Dessalinizador ( ) Carro pipa

Percepção dos agricultores/as referente à frequência de doenças gastrointestinais?

( ) Baixa ( ) Média ( ) Alta