



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR- CCTA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAS-
PPGSA

**PROGRAMA ÁGUA DOCE NO ESTADO DA PARAÍBA: O CASO DA CIDADE
DE AMPARO**

POMBAL-PB

2019

MARIA HELENA CARVALHO COSTA

**PROGRAMA ÁGUA DOCE NO ESTADO DA PARAÍBA: O CASO DA CIDADE
DE AMPARO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais-PPGSA do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar- CCTA da Universidade Federal de Campina Grande- UFCG para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof. Dra. Sc. Aline Costa Ferreira

POMBAL-PB
2019

C837p Costa, Maria Helena Carvalho.
Programa Água Doce no Estado da Paraíba : o caso da cidade de
Amparo / Maria Helena Carvalho Costa. – Pombal, 2019.
76 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) –
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e
Tecnologia Agroalimentar, 2019.

"Orientação: Profa. Dra. Aline Costa Ferreira".
Referências.

1. Política pública. 2. Distribuição hídrica. 3. Produção rural. I.
Ferreira, Aline Costa. II. Título.

CDU 35.073.1(043)



CAMPUS DE POMBAL

PROGRAMA ÁGUA DOCE NO ESTADO DA PARAÍBA: O CASO DA CIDADE DE AMPARO

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Mestre (M.Sc.) em Sistemas Agroindustriais.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a D.Sc. Aline Costa Ferreira
Orientadora

Prof.^a D.Sc. Pollyanna Freire Montenegro Agra
Examinadora Interna

Prof. D.Sc. João Batista Alves
Examinador Externo

Pombal - PB, 05 de novembro de 2019.

RESUMO

Os impactos gerados pela crise hídrica apresentam-se como fatores de complexidade na garantia de acesso a água potável, bem como no desenvolvimento de práticas de produção natural. Diante o exposto, a pesquisa tem como objetivo avaliar a relevância e o impacto socioambiental que o Programa Água Doce do Governo Federal apresentou na produção de ovinocaprinocultura e piscicultura, considerando sua influência nas práticas de produção e na renda dos produtores. O programa trata-se de uma estratégia governamental de busca pelo controle dos danos da estiagem, através da dessalinização da água. A análise foi realizada mediante a metodologia da pesquisa de campo, com abordagem quali-quantitativa de caráter descritivo. A pesquisa foi desenvolvida no Agrupamento Fundiário Caiçara, na Fazenda Mata, localizada no município de Amparo-PB, região do Cariri Ocidental, junto aos produtores da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Caiçara. Os dados foram coletados por meio da aplicação de questionários, cuja finalidade foi avaliar o perfil socioeconômico de cada produtor, bem como caracterizar a produção realizada na área. Os dados coletados foram analisados por meio da estatística descritiva. Concluiu-se, por meio deste ensaio, que o Programa Água Doce é desenvolvido de modo exitoso e sistemático na comunidade de estudo, e que este, por sua vez, gera consideráveis benefícios sociais, ambientais e econômicos para a comunidade.

PALAVRAS-CHAVE: Política Pública. Distribuição Hídrica. Produção Rural.

SUMMARY

The impacts generated by the water crisis are complex factors in guaranteeing access to drinking water, as well as in the development of natural production practices. Given the above, the research aims to evaluate the relevance and socio-environmental impact that the Federal Government Freshwater Program had on sheep production and farming, considering its influence on production practices and income of producers. The program is a government strategy to control drought damage through water desalination. The analysis was performed using the field research methodology, with descriptive qualitative and quantitative approach. The research was carried out at the Caiçara Land Grouping, at Fazenda Mata, located in the municipality of Amparo-PB, Western Cariri region, together with the producers of the Caiçara Farmers Community Rural Producers Association. Data were collected through the application of questionnaires, whose purpose was to evaluate the socioeconomic profile of each producer, as well as to characterize the production performed in the area. The collected data were analyzed using descriptive statistics. It was concluded from this essay that the Fresh Water Program is successfully and systematically developed in the study community, and that this in turn generates considerable social, environmental and economic benefits for the community.

KEYWORDS: Public policy. Water distribution. Rural production.

LISTA DE FIGURAS E IMAGENS

FIGURA 1: Ilustração do sistema simples do Programa Água Doce.

FIGURA 2: Ilustração do sistema completo do Programa Água Doce.

IMAGEM 1: Unidade Demonstrativa de Amparo.

IMAGEM 2: Aplicação do questionário com os produtores rurais do Agrupamento Caiçara-Fazenda Mata.

IMAGEM 3: Explicação referente as características do estudo desenvolvido.

IMAGEM 4: Entrega e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- TCLE

IMAGEM 5: Estrutura física do sistema de dessalinização de água da Unidade Demonstrativa de Amparo/PB.

IMAGEM 6: Sistema Produtivo da Unidade Demonstrativa de Amparo/PB.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Avaliação do IIS para o mês de Setembro/2019 em relação ao mês de Agosto/2019

TABELA 2: Tecnologias Sociais implementadas no semiárido.

TABELA 3: Componentes e Subcomponentes de Gestão do PAD.

LISTA DE GRÁFICOS E MAPAS

MAPA 1: Delimitação do Semiárido.

MAPA 2: Índice integrado de Seca no Semiárido Brasileiro em Setembro de 2019.

MAPA 3: Áreas mais impactadas pela seca no mês de setembro/2019.

MAPA 4: Região semiárida da Paraíba.

MAPA 5: Disponibilidade hídrica na região semiárida paraibana

GRÁFICO 1: Sexo dos respondentes.

GRÁFICO 2: Faixa etária dos respondentes.

GRÁFICO 3: Nível de escolaridade dos respondentes.

GRÁFICO 4: Tipo de produção realizada no Agrupamento Fundiário Caiçara.

GRÁFICO 5: Dificuldades de produção apresentadas no Agrupamento Fundiário Caiçara.

GRÁFICO 6: Renda produzida pelos produtores do Agrupamento Fundiário Caiçara.

GRÁFICO 7: Tipo de renda produzida pelos produtores do Agrupamento Fundiário Caiçara.

GRÁFICO 8: Benefícios da instalação do PAD no Agrupamento Fundiário Caiçara.

GRÁFICO 9: Danos causados pela estiagem.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1 CRISE HÍDRICA: ASPECTOS CONCEITUAIS	14
3.1.1 DANOS CAUSADOS PELA CRISE HÍDRICA	14
3.1.2 POLÍTICAS PÚBLICAS E CRISE HÍDRICA	16
3.2 ASPECTOS CLIMÁTICOS E SOCIOECONÔMICOS DA REGIÃO SEMIÁRIDA	18
3.2.1 CRISE HÍDRICA DO SEMIÁRIDO	20
3.2.2 TECNOLOGIAS SOCIAIS DE CONTENÇÃO DOS DANOS DA SECA NO SEMIÁRIDO	23
3.3 PROGRAMA ÁGUA DOCE	26
3.3.1 HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE	
3.3.2 COMPONENTES E SUBCOMPONENTES DE GESTÃO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE	28
3.3.3 DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE NO MUNICÍPIO DE AMPARO- PB	31
4 MATERIAIS E MÉTODOS	35
4.1 TIPO DE ESTUDO	35
4.2 LOCAL DE ESTUDO	35
4.3 CASUÍSTICA	35
4.5 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS	36
4.6 ANÁLISE DOS DADOS	37
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS IMPLANTADOS	39
5.2 PERFIL DOS RESPONDENTES	41
5.3 ASPECTOS DA PRODUÇÃO LOCAL	43

5.4 BENEFÍCIOS IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE	47
5.5 DANOS DA ESTIAGEM SOFRIDOS PELOS PRODUTORES	48
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
7 REFERÊNCIAS	
APÊNDICES	
ANEXOS	

1 INTRODUÇÃO

O fenômeno da estiagem no Brasil é um agravo que se faz presente em grande parte do território nacional, apresentando-se de forma mais agressiva no semiárido brasileiro, o que gera uma complexidade de questões a serem consideradas durante a elaboração de políticas públicas de distribuição hídrica. Mediante esse cenário, a ação governamental, que adquiriu novas prerrogativas após a promulgação da Constituição Federal de 1988, apresenta um papel primordial na busca pelas garantias fundamentais e na criação de políticas públicas que possibilitem sanar situações de risco social.

Segundo Souza (2006, p.26) as políticas públicas são definidas como “um campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, “colocar o governo em ação” e/ou analisar essa ação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações (variável dependente)”. Desse modo, a criação de políticas públicas tem como principal finalidade promover a intervenção governamental em contextos vulneráveis criando linhas estratégicas de ação que modificam essa realidade gerando benefícios para a população atendida.

No que diz respeito a questões ambientais, e a atuação governamental mediante políticas públicas, sabe-se que é uma discussão notória e necessária que vem ganhando relevante espaço nas agendas governamentais de todo o mundo à medida que a preocupação com a escassez de recursos cresce a nível global.

A Política Nacional de Recursos Hídricos é um instrumento jurídico cuja finalidade é regulamentar o uso da água em território nacional, bem como sua distribuição. Segundo Oliveira et al. (2013, p. 4) “a Lei das Águas inovou no sentido de estabelecer as bases e os princípios para uma gestão democrática dos recursos hídricos”, sendo uma política que estabelece a ideia de igualdade na distribuição da água, bem como assegura o direito do cidadão a seu acesso.

A política é gerida através de Planos de Recursos Hídricos que regulariza a sua implementação e gerenciamento. De acordo com o Art.7º da lei esses planos devem apresentar em seu conteúdo:

- IV - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- V - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- VI - prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;

VII - diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. (BRASIL,1997, p.5)

Assim, a Política Nacional de Recursos Hídricas é gerenciada por um Plano que considera as características socioambientais apresentadas pelo reservatório em questão, além de promover a conscientização do uso, considerando também a sua cobrança. É perceptível que a principal finalidade deste é regulamentar o uso da água, através de medidas e programas que conscientizem a população e que possibilitem sua distribuição igualitária.

O Programa Água Doce é um importante instrumento de distribuição hídrica, em sentido sustentável. Este, por sua vez, é coordenado pela SRHU/MMA –Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente – e é executado desde 2004, em parceria com órgãos dos governos federal, estaduais, municipais e instituições de pesquisa. Tendo como principal objetivo:

O estabelecimento de uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano, promovendo e disciplinando a implantação, a recuperação e a gestão de sistemas de dessalinização ambiental e socialmente sustentáveis para atender, prioritariamente, as populações de baixa renda em localidades difusas do Semiárido. (PROGRAMA ÁGUA DOCE, 2010, p.30)

O programa apresenta um caráter de gestão coletiva que visa aumentar a autonomia das comunidades beneficiadas, a fim de incentivar a produção e criação de empregos no semiárido brasileiro, incorporando os cuidados ambientais e sociais na gestão de sistemas de dessalinização, sendo esse processo promovido em unidades produtivas que contam com dessalinizadores, que ao retirar as devidas substâncias da água, permitem a sua utilização para consumo humano e animal (PROGRAMA ÁGUA DOCE, 2010).

Na Paraíba o perfil do público atendido baseia-se basicamente em pequenos produtores rurais. “O número de famílias beneficiadas com os dessalinizadores recuperados pelo PAD é de 4.711, o que equivale a aproximadamente 23.555 habitantes, utilizando o parâmetro de cinco pessoas por família”. (SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO, 2010, p. 226).

Construiu-se através de parcerias com a Fundação Banco do Brasil- FBB uma Unidade Demonstrativa (UD) no município de Amparo, localizada na microrregião do Cariri Ocidental. Onde contemplou-se o Agrupamento Fundiário Caiçara Fazenda

Mata, que apresenta aproximadamente 145 moradores. A comunidade tem uma renda baseada na ovinocaprinocultura e na piscicultura, e através da Unidade Demonstrativa instalada, tiveram a oportunidade de aumentar a produção e de criar técnicas mais eficazes e sustentáveis em suas atividades diárias.

Portanto, observa-se que a criação do Programa Água Doce trouxe a comunidade um instrumento de produção que representa um grande avanço na região visto a escassez de água que esta enfrenta. Com base nos fatores citados este estudo propõe responder a seguinte questão: Quais os benefícios promovidos pelo Programa Água Doce no Agrupamento Fundiário Caiçara no desenvolvimento da produção local e na busca pelo controle dos impactos da seca?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência do Programa Água Doce nos índices de produção da comunidade Agrupamento Fundiário Caiçara, considerando os fatores climáticos e socioambientais apresentados na região de estudo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Verificar o tipo de produção realizada na comunidade, bem como os instrumentos por ela utilizados;
- II. Analisar o índice de produção individual depois da instalação da Unidade Demonstrativa na comunidade;
- III. Traçar o perfil econômico dos produtores rurais;
- IV. Averiguar os principais benefícios adquiridos através do programa;
- V. Analisar a viabilidade obtida pela política quanto ao controle dos danos causados pela estiagem.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 CRISE HÍDRICA: ASPECTOS CONCEITUAIS

Partindo do princípio de que a escassez de recursos naturais é um fator que inibe o desenvolvimento da comunidade global, bem como de que este cenário sinaliza para o enfrentamento de questões de alta complexidade ambiental, social e econômica, a crise hídrica apresenta-se enquanto um revés que deve ser considerado e discutido pelas autoridades governamentais, a fim de conter os danos por ela causados.

Segundo Cirilo (2015) existem dois tipos de escassez de água: a escassez econômica e física. A escassez econômica é causada pela falta de investimento em infraestrutura de abastecimento, que por sua vez ocorre de modo desigual. Já a escassez física, é decorrente dos aspectos naturais de cada região, onde os recursos hídricos disponíveis não são suficientes para atender a demanda da população.

Ainda segundo o autor as regiões áridas são as mais associadas com a escassez física, visto que “em torno de 25% da população mundial vive em bacias hidrográficas onde há escassez física de água. Um bilhão de pessoas vivem em bacias hidrográficas onde a água é economicamente escassa”. (CIRILO, 2015, p. 47).

Segundo Tucci (2010) a escassez de recursos hídricos é um agravo gerado principalmente pelo fenômeno crescente da urbanização, um fator marcante do século XX. De acordo com o autor citado, em 1990, 13% da população mundial vivia em áreas urbanas, aumentando para 49,4% em 2007, com estimativa de chegar a 69,6% em 2050. O que torna ainda mais complexo o processo de distribuição e abastecimento hídrico nessas áreas.

O Relatório de Desenvolvimento Humano da ONU (PNUD, 2006) aponta como fontes principais dos problemas relacionados com a “crise global da água”, as seguintes:

- I. Reduzido número de países tratando das questões relacionadas com a água e o saneamento como uma verdadeira prioridade política;
- II. São algumas das pessoas mais pobres do mundo que estão a pagar alguns dos preços mais elevados pela água que utilizam;
- III. O fracasso da comunidade internacional na tentativa de atribuir maior prioridade à resolução dos problemas relacionados com a água e o saneamento nas parcerias estabelecidas no âmbito dos esforços de cumprimento dos objetivos do Milênio.

Assim, é perceptível a relevância que há na atuação conjunta da comunidade global em prol do desenvolvimento de um sistema de gestão hídrica capaz de promover acesso igualitário sem nenhum tipo de restrição.

No que se refere a caracterização hídrica, o Brasil se encontra entre os países de maior reserva de água doce (13,8% do deflúvio médio anual) com uma disponibilidade hídrica per capita variando de 1.835 m³ /hab./ano (Freitas e Santos, 1999). Atualmente, 27% da população brasileira possui acesso a um abastecimento satisfatório, 40% requer a ampliação do sistema e 33% necessitam de novos mananciais (ANA, 2017).

Mediante os dados apresentados, conclui-se a existência de questões a serem consideradas pelas entidades governamentais, a fim de promover o controle dos danos que são causadas pela indisponibilidade de recursos hídricos em áreas mais afetadas pela estiagem.

3.1.1 DANOS CAUSADOS PELA CRISE HÍDRICA

A ineficiência na gestão de recursos hídricos, bem como a sua indisponibilidade, gera danos incalculáveis a sociedade, visto a primordialidade existente em seu uso. Desse modo, faz-se necessária uma discussão ampla no que se refere aos danos causados por uma crise hídrica severa e sem nenhum tipo de estratégia de intervenção.

O ciclo da água está diretamente ligado ao clima. Assim, mudanças que alteram o regime de chuvas podem provocar o aumento da ocorrência de eventos hidrológicos extremos, como longos períodos de estiagem, que afeta a oferta de água, ameaçando o suprimento de recursos hídricos para todos. (ANA, 2019).

As regiões atingidas por esse tipo de fenômeno impõem uma série de desafios aos atores governamentais, que por sua vez devem mitigar seus efeitos, buscando reduzir a vulnerabilidade social gerada pela convivência com esse fenômeno. Nesse sentido, deve-se considerar também que esses efeitos podem “se acumularem por um considerável período de tempo, podendo perdurar por anos antes do término do evento, torna-se difícil delimitar o início, o final e o grau de severidade do fenômeno”. (CIRILO, 2015, p. 50).

A alta vulnerabilidade gerada pela indisponibilidade de água, em junção com uma gestão falha dificultam a vida da sociedade como um todo, agravando-se em regiões com baixos níveis de precipitação, o que gera uma série de entraves a serem considerados na criação e aplicação de políticas públicas voltadas para essa questão.

Quanto aos danos gerados pela crise hídrica na região semiárida, tem-se que:

O limitado acesso à água compromete a garantia de produção de alimentos, gerando impactos negativos na saúde das famílias, principalmente de crianças e mulheres, as principais responsáveis pela captação e gestão dos recursos hídricos nessas áreas. Compromete ainda a possibilidade de um exercício pleno da cidadania e da construção de uma vida autônoma para as famílias rurais. Embora seja um bem público e um direito fundamental, a água é tratada como moeda de troca pelos mecanismos de dominação e centralização que controlam a sua oferta, afetando, assim, a própria democracia. (NEVES et.al, 2010, p.09).

Segundo dados do Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (2018) cerca de 51% (2.839) dos municípios decretaram Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pública (ECP) de 2013 a 2017. Quanto aos danos causados por esses fenômenos, o relatório destaca que:

No que se refere à crise hídrica, em 2017, cerca de 38 milhões de pessoas foram afetadas por secas e estiagens no Brasil, quase 13 vezes mais que por cheias. Foram quantificados 2.551 eventos de seca associados a danos humanos, quase 4 vezes mais que os de cheias (661). Fazendo um retrospecto dos últimos 5 anos, 2017 foi o mais crítico quanto aos impactos da seca sobre a população. Cerca de 80% das pessoas afetadas por secas em 2017 vivem na Região Nordeste. Bahia, Ceará e Pernambuco totalizaram 55,5% dos registros do país. (ANA, 2018, p. 51)

Devido suas características climáticas, a região Nordeste é uma das áreas do país que mais sofre com longos períodos de estiagem, caracterizado por elevadas temperaturas e conseqüentemente baixa disponibilidade de recursos hídricos, o que gera uma série de agravos.

Desse modo, além dos danos humanos gerados, a economia local também é fortemente atingida, visto que esta concentra-se principalmente em atividades agrícolas, que demandam um alto uso de recursos hídricos para seu desenvolvimento. Diante o exposto, torna-se ainda mais relevante, a criação e implementação de políticas públicas que atuem diretamente na busca por estratégias que permitam uma convivência com as complexidades apresentadas pelo referido fenômeno.

3.1.2 POLÍTICAS PÚBLICAS E CRISE HÍDRICA

A ação governamental está estruturada em linhas de poder que se estruturam de acordo com competências que se alternam de instância para instância. Desse modo, os assuntos referentes aos órgãos governamentais são distribuídos entre os entes federativos, que por sua vez utilizam de linhas de ação para criar meios de suprir as necessidades da população como um todo, priorizando um determinado grupo que se encontra em situação de risco.

Essas linhas de ação são chamadas de políticas públicas, que segundo Rua (1997, p. 1) são “*outputs*, resultantes das atividades políticas (*politics*) e compreendem o conjunto das decisões e ações relativas à alocação imperativa de valores”, sendo utilizadas como estratégias criadas através dos órgãos governamentais, que buscam integrar valores na sociedade por meio de sua própria natureza.

O debate sobre políticas públicas nos remonta a definição de “*agenda setting*”, a agenda política que apresenta o que um governo pretende e quando pretende. Souza (2006, p.29) ressalta que “o ciclo da política pública é constituído dos seguintes estágios: definição de agenda, identificação de alternativas, avaliação das opções, seleção das opções, implementação e avaliação”. Ou seja, tudo parte da agenda governamental, lá se encontram as prioridades de uma gestão, bem como as estratégias a serem por ela utilizadas na busca pelo controle de determinada situação.

Entretanto, o êxito dessas políticas não depende apenas da eficiência da *agenda setting*, nem tão pouco dos órgãos que as efetuam, algumas questões contam com complexidades sociais, climáticas e até culturais. Dentre essas, destaca-se a crise hídrica vivenciada no Brasil desde 2011, e que vem criando situações de elevado grau de complexidade e influenciando o meio econômico e social das regiões mais afetadas.

A Política Nacional de Recursos Hídricos representou um grande avanço na gestão das águas no Brasil, porém não foi suficiente para frear a possibilidade de racionamento de água vivida pelo país nos últimos anos. De acordo com a Agência Nacional das Águas (2015), observou-se uma redução contínua nos índices pluviométricos de algumas regiões do país nos últimos anos, o que gerou complexidades no abastecimento público.

Segundo Pegorim (2014) a estiagem, que se iniciou em 2011, foi considerada a mais grave dos últimos 71 anos. Esse fenômeno pode estar devido a fatores como crescimento populacional, consumo inconsciente de água, poluição, dentre outros.

Mediante o caos gerado pela ausência de chuvas, o Estado interviu de maneiras variadas, em prol da diminuição de consumo de água, além da utilização dos recursos da mídia para conscientizar a população quanto o cenário em questão. No entanto, a estratégia, apesar de ser a mais viável para situação, não foi suficiente visto o tempo de prolongamento que a estiagem apresentou. Quanto a essas estratégias, Da Cruz et al. (2018, p. 02) ressaltam que:

Algumas das estratégias adotadas socialmente para minimizar os impactos da crise hídrica vivida pelo Brasil nos últimos anos, não se focalizam apenas no nível macro de análise (das empresas e dos mercados), isto é, contam principalmente com a

participação dos atores sociais, não só na implementação de estratégias previamente determinadas, mas também na criação conjunta de estratégias emergentes em função da necessidade imediata.

Seguindo a Carta Magna de 1988, o governo agiu conjuntamente, implementou medidas e conscientizou a sociedade civil para o seu seguimento e aplicação, o que possibilitou que a situação apesar de não contida, fosse vivenciada de forma estratégica, de modo que os impactos da seca pudessem ser conduzidos com racionalidade.

Em 2018 os volumes volumétricos voltaram a apresentar pequenos aumentos, e a partir daí foi notória a ausência de debates sobre crise hídrica e racionamento, o que é um alerta para os atores governamentais que devem buscar manter a questão sempre em aberto, a fim de que o fenômeno não volte a alastrar uma sociedade despreparada, mas sim consciente e apta ao uso sustentável do recurso.

3.2 ASPECTOS CLIMÁTICOS E SOCIOECONÔMICOS DA REGIÃO SEMIÁRIDA

O Brasil é um país com grande extensão territorial, marcada pela diversidade de fauna e flora. O clima é também um fator que se diversifica nas diferentes regiões no país apresentando baixos ou elevados índices de chuvas e temperaturas.

O Semiárido Brasileiro é uma região que se caracteriza pelo clima seco, com elevada evapotranspiração e baixa ocorrência de chuvas. Segundo o Ministério da Integração Social (2014) apresenta uma faixa territorial de 1,03 milhão de km² (12% da área do País) e uma população de em média 27 milhões de pessoas (12% da população brasileira) vivendo em 1.262 municípios de nove estados da Federação.

De acordo com a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste-SUDENE (2017) os critérios considerados na nova delimitação do Semiárido no Brasil foram:

- a. Precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm;
- b. Índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50;
- c. Percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

Mediante as características consideradas, o Semiárido Brasileiro apresenta a seguinte demarcação territorial, como mostra o mapa 1:



MAPA 1: Delimitação do Semiárido.

FONTE: Secretaria de Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (2017)

O território foi demarcado mediante as seguintes Resoluções: Resolução do Conselho Deliberativo da Sudene de nº 107, de 27/07/2017; Resolução do Conselho Deliberativo da Sudene de nº 115, de 23/11/2017. Assim, foram demarcados 1.262 municípios, dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais.

O bioma predominante da região é a Caatinga. Barros (2014) ressalta que mesmo com a aridez, o bioma apresenta uma série de possibilidades, visto que os seres vivos que habitam essa região possuem capacidade de adaptar-se aos danos gerados pela estiagem. Na visão de Angelotti, Júnior e Sá (2011, p. 1.104) essa adaptação “se refere ao ajuste dos sistemas naturais ou humanos em reposta a estímulos climáticos observados ou previstos, com o objetivo de aumentar a resiliência desses sistemas”.

A agricultura é uma prática econômica bastante desenvolvida na região, apresentando formas variadas de execução. Para Castro (2012) essa variação trafega pelo tipo de cultura

que é desenvolvido, até as tecnologias que são utilizadas nesse processo. No entanto, as práticas agrícolas ainda sofrem com limitações naturais e econômicas impostas pela região, o que acaba limitando o desenvolvimento da região como um todo.

No que se refere as limitações no campo da agricultura na região semiárida, ressalta-se que essas:

Decorrem da irregularidade das chuvas e da baixa fertilidade natural dos solos. A superfície agrícola útil é outro fator limitante, que potencializa os demais citados. No Nordeste semiárido, cerca de 90% do número de estabelecimentos têm área inferior a 100 ha. Tudo isto, somado a uma condição de apoio em termos de crédito e de assistência técnica ainda bastante precária na maior parte do Semiárido, resulta num baixo desempenho da agropecuária da região. O produto final resume-se a uma limitada e irregular oferta de produtos com pouca inserção no mercado e responsável pelo baixo padrão de vida e de segurança alimentar que caracteriza a maioria das pequenas explorações agrícolas da região. (DA SILVA et. al, 2010, p.40) .

No que se refere as práticas de caprinocultura e ovinocultura, ressalta-se que essas são as principais alternativas pecuárias para regiões semiáridas, devido à capacidade dessas animais de se adaptarem as condições naturais dessa região (SILVA E GUIMARÃES, 2006).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2010) no Nordeste brasileiro concentra-se em média 93% e 56% do efetivo nacional de caprinos e ovinos do país, o que na visão de Costa et al. (2008) é de grande valia cultural, social e econômica para região, representando um fator potencial de desenvolvimento.

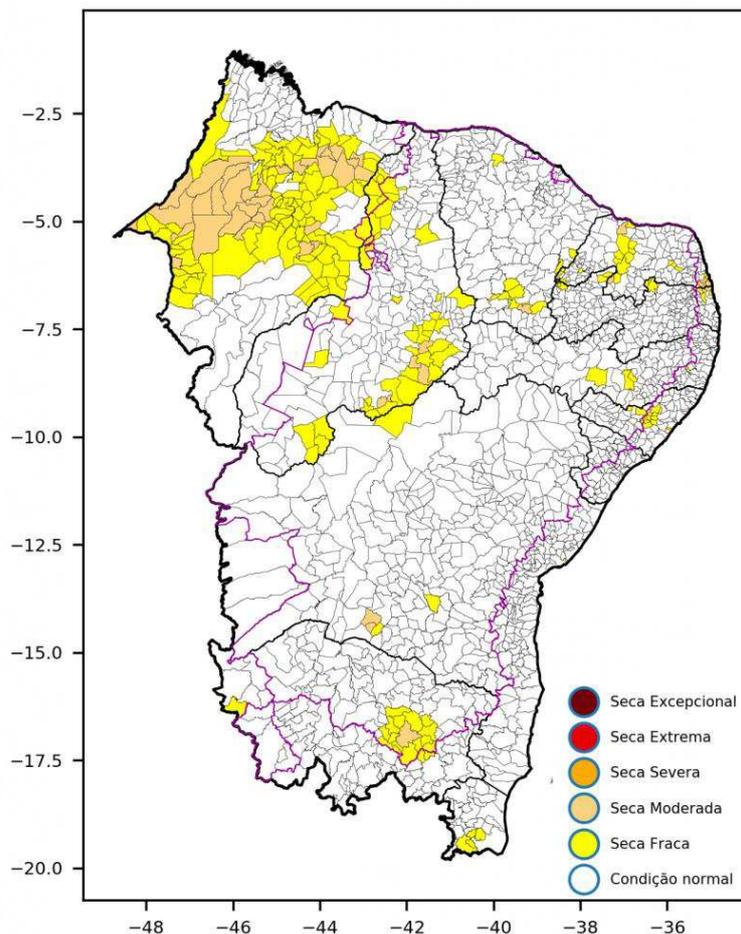
Conclui-se, portanto, que o semiárido brasileiro é uma região de características naturais e sociais marcantes, que se integram na dinâmica produtiva da região, que enfrenta uma série de dificuldades geradas pelos fatores climáticos apresentados e, acabam por inibir o desenvolvimento econômico local, que depende quase em totalidade da produção agrícola e animal.

3.2.1 CRISE HÍDRICA NO SEMIÁRIDO

Como principais características da região tem-se as condições climáticas de semiaridez que torna a hidrografia escassa em sua amplitude de aspectos, o que dificulta a sustentação de rios caudulosos, principalmente no que se refere aos estágios perenes.

Segundo o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais-CEMADEN (2019) a escassez hídrica em regiões Semiáridas atinge algumas áreas, como

exposto no Mapa 2, que apresenta uma avaliação da estiagem em toda a região semiárido até o mês de setembro de 2019 através do Índice Integrado de Seca¹.



MAPA 2: Índice integrado de Seca no Semiárido Brasileiro em Setembro de 2019.

FONTE: Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastre Naturais- CEMADEN (2019).

A Paraíba quase em sua totalidade apresentou no referido mês índices de seca normal, com pouca ocorrência de seca fraca. Os únicos níveis de seca apresentadas na região semiárida foi seca fraca, seca moderada e níveis de condição normal. No entanto, houve consideráveis mudanças nos índices do mês de agosto para o mês de setembro do ano corrente, como mostra a tabela 1:

Avaliação do IIS para o mês de Setembro/2019 em relação ao mês de Agosto/2019.		
	Agosto	Setembro
Seca Fraca	226 municípios	224 municípios
Seca Moderada	217 municípios	49 municípios
Seca Severa	5 municípios	0 municípios

¹ Consiste na combinação do Índice de Precipitação Padronizada (SPI) com o Índice de Suprimento de Água para a Vegetação (VSWI).

Seca Extrema	Nenhum município	Nenhum município
Seca Excepcional	Nenhum município	Nenhum município

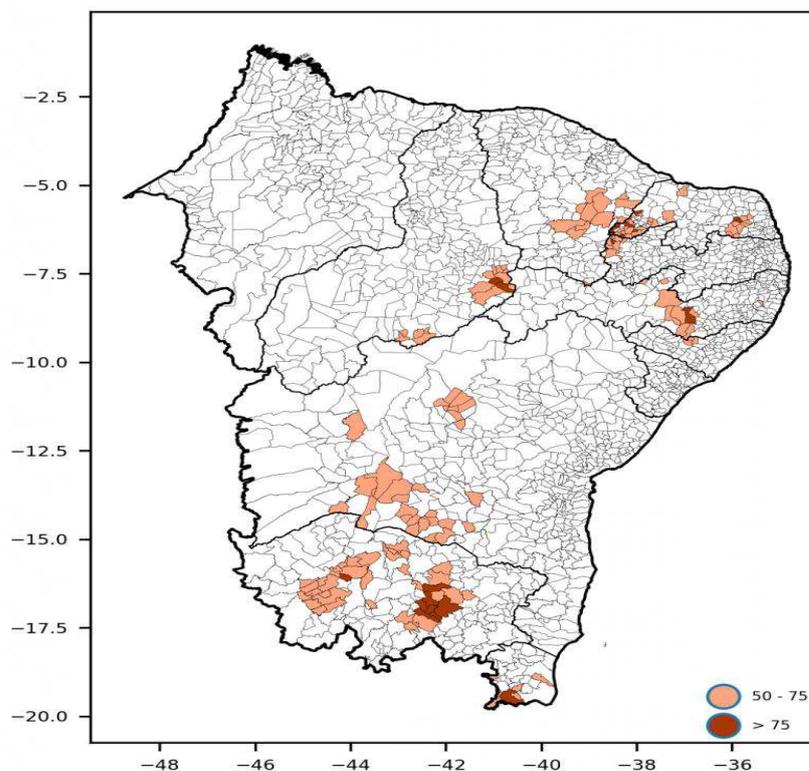
TABELA 1: Avaliação do IIS para o mês de Setembro/2019 em relação ao mês de Agosto/2019.

FONTE: Elaborado com dados do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastre Naturais- CEMADEN (2019).

Registra-se uma diminuição dos municípios em estado de seca fraca, que passaram de 226 municípios, para 224 municípios. No entanto, a principal diminuição apresentada, foi aquela apresentada pelos municípios em estado de seca moderada que tiveram uma diminuição de 217 para 49 municípios. Já a seca severa, que antes atingia 5 municípios no mês de agosto, passou a não atingir nenhum no mês de setembro.

Um regime pluviométrico irregular somado a um intenso calor resulta em taxas elevadas de evapotranspiração potencial e real, o que reduz a umidade do solo e a quantidade de água armazenada nos reservatórios. Basicamente, os níveis de precipitação reduzidos e irregulares mais as altas taxas evapotranspiratórias durante o ano resultam em um balanço hídrico negativo. (DA SILVA et. al, 2010).

No que se refere as áreas mais impactadas o CEMADEN apresenta uma análise feita via satélite que evidencia a presença mais severa da seca em alguns pontos da região (gráfico 3).



MAPA 3: Áreas mais impactadas pela seca no mês de setembro/2019.

FONTE: Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastre Naturais- CEMADEN (2019).

Como mostra o mapa, os estados do Ceará, Rio Grande do norte, Pernambuco, Piauí, Paraíba, Bahia e Minas Gerais concentram as áreas mais afetadas, sendo o Estado Mineiro o mais castigado em suas áreas. Com relação à avaliação dos impactos da seca em áreas de atividades agrícolas e/ou pastagens, “de acordo com o Índice Integrado de Seca- IIS, 160 municípios apresentaram pelo menos 50% de suas áreas de uso impactadas no mês de agosto, número superior ao mês anterior (140).” (CEMADEN,2019)

Mediante esses fatores, torna-se necessária uma discussão ampla entre governo e sociedade a fim de criar linhas de atuação que possibilitem a criação e aplicação de políticas públicas que contenham ou diminuam os danos gerados pela falta de água na região, cuja principal fonte de renda é a agricultura e criação de animais, que são atividades que dependem diretamente do uso contínuo de água.

3.2.2 TECNOLOGIAS SOCIAIS DE CONTENÇÃO DOS DANOS DA SECA

A atuação governamental e social na busca pela criação e implementação de estratégias voltadas para a viabilização da convivência com a seca é um processo que ao longo dos anos vem se desenvolvendo e apresentando uma considerável evolução no que se refere a interferência do Estado mediante políticas públicas e tecnologias sociais.

As tecnologias sociais se apresentam como “alternativas modernas, simples e de baixo custo para a solução de problemas estruturais das camadas mais excluídas da sociedade”. (COSTA, 2013, p. 6). Ou seja, são instrumentos de intervenção governamental que possuem como alvo principal setores específicos que sofrem com o descaso social.

Ainda segundo Costa (2013) são características das tecnologias sociais:

- a. Atendem a demandas da sociedade;
- b. Resultam de interações sociais;
- c. Envolvem atores públicos e privados;
- d. Promovem o desenvolvimento e a sustentabilidade socioeconômica e ambiental;
- e. Fortalecem e estimulam a organização com participação social e política, proporcionando a inclusão social por meio da geração de trabalho e renda.

Conclui-se, portanto, que as tecnologias sociais são instrumentos elaborados e implementados de modo conjunto, no sentido de buscar promover uma intervenção completa na questão a qual está vinculada.

No que se refere a crise hídrica, esses instrumentos são de grande valia para a comunidade estatal e social, na medida em que amplia as possibilidades de intervenção, bem como aprimora os instrumentos que são por ela elaborados, a fim de criar meios adequados de convivência com os danos criados por esse fenômeno.

No semiárido brasileiro, o uso de tecnologias sociais que viabilizem a convivência com seus aspectos naturais e climáticos são de grande relevância, visto que este debate “tem surgido e se expandido como estratégias de adaptação e de mitigação de problemas decorrentes de secas constantes e de políticas públicas destoantes da realidade espacial local.” (DA SILVA E DE MEDEIROS, 2016, p.299).

É importante que as comunidades que serão destinadas essas tecnologias sociais sejam analisadas, a fim de verificar suas particularidades para melhor adequá-las ao projeto. Ou seja, as tecnologias sociais não devem ser apenas implantadas de modo genérico, mas adequar-se de modo eficaz a realidade a qual se destina. (REDE MOBILIZADORES, 2013).

Dentre as tecnologias sociais implantadas na região semiárida, e voltadas para a convivência com o período de estiagem pode-se destacar o Programa Um milhão de Cisternas, o Carro-Pipa e o Programa Água Doce, que se desenvolvem na região, de modo a oferecer o acesso a água de qualidade para os moradores (tabela 1).

TECNOLOGIA SOCIAL	OBJETIVO	MODO DE EXECUÇÃO
Programa 1 Milhão de Cisternas Rurais	Garantir o abastecimento regular de água de qualidade para cinco milhões de pessoas em áreas rurais do semiárido brasileiro. Seu início se deu em 2001 e, desde então, vem sendo executado pela ASA-Brasil. Durante esse período, mais de 290 mil cisternas foram construídas a partir da ação do programa em 1.076 municípios do semiárido brasileiro. (NEVES et.al, 2010, p. 09).	O programa propõe a implementação de uma tecnologia simples e barata – a cisterna de placas – com capacidade de armazenar 16 mil litros de água, o suficiente para abastecer uma família durante um ano. A cisterna é construída no entorno da casa e recolhe a água das chuvas precipitadas nos telhados das residências por meio de calhas. (NEVES ET.AL, 2010, p.09).
Carro Pipa	A Operação Carros-pipa é responsabilidade do Exército Brasileiro; esta operação faz parte da	Carros pipas ou caminhão-pipa são meios de transporte utilizados para o abastecimento de água potável em

	<p>atenção dada pelo Ministério da Integração Nacional às populações castigadas pela seca. As águas transportadas pelos carros-pipa são captadas em mananciais e/ou em reservatórios do sistema de abastecimento de água dos centros urbanos; geralmente para garantir a segurança da água à população são adicionadas pastilhas de hipoclorito de cálcio à água. Chegando às comunidades a água é transferida para as cisternas, nas quais fica armazenada e, posteriormente, é distribuída à população. A Operação Carro-Pipa não contempla apenas as comunidades rurais, mas também algumas cidades que passam por períodos de desabastecimento de água pelo serviço público. (SHADECK, 2016, p.3).</p>	<p>residências, indústrias, condomínios dentre outros locais. Em regiões onde há seca, este tipo de fornecimento de água é custeado com recursos governamentais e/ou privados. (DE SOUSA CAMURÇA et.al, 2016, p.119)</p>
<p>Programa Água Doce- PAD</p>	<p>Tem como objetivo o estabelecimento de uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano, promovendo e disciplinando a implantação, a recuperação e a gestão de sistemas de dessalinização ambiental e socialmente sustentáveis para atender, prioritariamente, as populações de baixa renda em localidades difusas do Semiárido. (Brasil, 2010, p.30)</p>	<p>O PAD implanta dois tipos de sistemas- o simples e o completo. Onde ambos utilizam o mesmo processo e tecnologia de dessalinização, onde segundo Costa (2013, p.159) “a água salobra ou salina é bombeada de um poço para o reservatório de água bruta e depois para o dessalinizador, onde passa por um processo de osmose reversa em tubos de membranas, filtrando-a e diminuindo a concentração de sal. ”</p>

Tabela 2: Tecnologias Sociais implementadas no semiárido.

Fonte: Elaborado com dados da pesquisa (2019).

A partir da implementação desses programas, busca-se garantir o acesso a água de qualidade, bem como uma maior segurança hídrica para as comunidades rurais. O que nos remete a discussão acerca da relevância da atuação popular na garantia de direitos por meio de políticas públicas que criam independência e abrem espaço para o desenvolvimento local.

São programas como esses que incentivam a organização popular e o trabalho conjunto de comunidades que passam a conviver melhor com as condições climáticas, criando meios de independência financeira através de programas como o PAD que possibilita a comunidade contemplada formas de desenvolver alimentação a caprinos e ovinos, bem como meios de desenvolver plantações apesar dos períodos longos de estiagem.

3.3 PROGRAMA ÁGUA DOCE

3.3.1 HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DO PAD

Transformar um aparato tecnológico em tecnologia social é um desafio necessário na busca pelo controle dos impactos da escassez hídrica. Esse fator foi considerado na elaboração do Programa Água Doce- PAD, coordenado pela SRHU/MMA, que tem seus princípios baseados nas recomendações do Capítulo 18 da Agenda 21, que traz em seu conteúdo os sistemas alternativos de abastecimento de água.

Seu histórico inicia-se com a criação do Programa Água Boa, que era executado pela Secretaria de Recursos Hídricos, em parceria com a Universidade Federal de Campina Grande- UFCG. Após passar por uma avaliação, foram constatadas uma série de falhas de logística e gestão no programa, que possuía dotação orçamentária até 2003.

O relatório elaborado mediante essa análise fez uma série de considerações ao Ministério do Meio Ambiente:

[...] apesar do baixo desempenho em 2002, nada autoriza supor que as atividades do Programa não venham a ser restabelecidas no próximo governo, uma vez que o Projeto de Lei Orçamentária para 2003 prevê dotação de cerca de R\$ 5,5 milhões para o referido Programa (TCU, 2003, p.14)

Assim, conforme o documento base do PAD, nesse mesmo ano o Ministério do Meio Ambiente- MMA reformulou o programa, passando a chamá-lo de Programa Água Doce (PROGRAMA ÁGUA DOCE, 2010). O PAD apresenta-se como uma medida que busca abordar os efeitos climáticos sobre o cotidiano da sociedade, bem como uma

medida de adaptação desses efeitos em relação a vulnerabilidade hídrica regional apresentada pelo semiárido. Quanto a isso, tem-se que:

Estudos indicam que a variabilidade climática na região poderá aumentar, acentuando a ocorrência de eventos extremos (estiagens mais severas e cheias) e, conseqüentemente, a disponibilidade hídrica na região será afetada. Dessa forma, iniciativas como o Programa Água Doce, que promovem o uso sustentável da água, contribui para o enfrentamento dos efeitos das mudanças climáticas. É um esforço do poder público em internalizar tais preocupações, disseminando boas práticas de uso e aproveitamento sustentável da água. (PROGRAMA ÁGUA DOCE, 2010).

Desse modo, o PAD organiza-se de modo a viabilizar a convivência com os aspectos climáticas da região, bem como a torna-la proveitosa do ponto de vista social e econômico. Essa atuação baseia-se em princípios consolidados no Capítulo 18 da Agenda 21, que aborda os sistemas alternativos de abastecimento de água na perspectiva do empoderamento das comunidades para sua implementação e gestão (Brasil, 2010).

O PAD implanta dois tipos de sistemas- o simples e o completo, que utilizam o mesmo processo e tecnologia de dessalinização, onde segundo Costa (2013, p.159) “a água salobra ou salina é bombeada de um poço para o reservatório de água bruta e depois para o dessalinizador, onde passa por um processo de osmose reversa em tubos de membranas, filtrando-a e diminuindo a concentração de sal.”

No sistema simples (figura 1) “o rejeito é reutilizado em cochos – recipiente onde é colocada água para bovinos, caprinos e ovinos beberem. Quando há excesso de concentrado ou para evitar o transbordamento dos cochos devido à chuva, parte desse efluente é lançada em um tanque de contenção” (COSTA, 2016, p. 161). Ou seja, todo o rejeito é aproveitado de modo a não promover nenhum tipo de impacto no meio natural.



Figura 1: Ilustração do sistema simples do Programa Água Doce.

Fonte: Brasil (2011)

Já no sistema completo (figura 2), o rejeito é colocado em tanques de criação de tilápias, que devem ter o concentrado renovado de modo periódico, a fim de que a cada abastecimento o efluente retirado se destine a irrigação da *Atriplex Lindl*- também conhecida como erva sal- sendo esta, utilizada para o preparo de feno, que é destinado a alimentação de bovinos, ovinos e caprinos. (COSTA, 2016).



Figura 2: Ilustração do sistema completo do Programa Água Doce.

Fonte: Brasil (2011).

Ainda segundo Costa (2016) um sistema simples custa em média 110 mil reais, e um sistema completa por volta de 200 mil reais. Ou seja, trata-se de um investimento alto, mas que no entanto, favorece a relação custo-benefício, visto que beneficia entre 40 e 100 famílias.

Diante a metodologia por eles adotada, bem como o empenho do governo na implantação dessas unidades, é preciso a atuação da comunidade no sentido de preservar esses materiais, a fim de que a política possa desenvolver adequadamente, e atingir os objetivos estabelecidos, por meio de componentes e subcomponentes que atuam efetivamente em todo o processo descrito.

3.3.2 COMPONENTES E SUBCOMPONENTES DE GESTÃO DO PAD

O Programa Água Doce- PAD passou por consideráveis modificações a partir da análise realizada no antigo Programa Água Boa, que por possui dotação orçamentária para um certo período foi modificado em sua estrutura organizacional, onde incorporou uma nova metodologia de implantação (figura 3) dos sistemas de dessalinização, considerando a participação social, a proteção ambiental, o envolvimento institucional e a gestão comunitária local (Brasil, 2010).

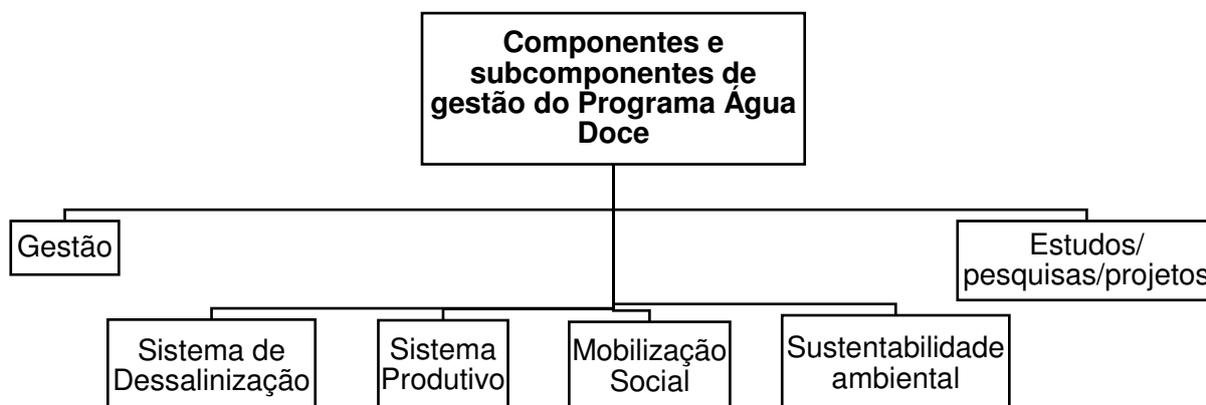


FIGURA 3: Componentes e Subcomponentes de Gestão do Programa Água Doce.

FONTE: Elaboração autoral (2019).

A partir dos componentes e subcomponentes de gestão incorporados ao programa, o mesmo passou a abarcar o tripé da sustentabilidade, atuando nas vertentes ambientais, sociais e econômicas apresentados na realidade do semiárido, que devido as suas características naturais torna ainda mais complexo o processo de elaboração e implementação de políticas públicas.

Como mostra a tabela 2, essa metodologia consegue sintetizar todo o cenário que é gerado pela seca, fazendo com todas as questões sejam consideradas em sua execução, que por sua vez é realizada por meio da atuação de diferentes instituições que colaboram efetivamente para a implementação e êxito do programa.

COMPONENTES E SUBCOMPONENTES DE GESTÃO DO PAD	
GESTÃO	Apoio ao gerenciamento; Formação de recursos humanos; Diagnóstico técnico e ambiental; Consolidação dos centros de referência; Sistemas de informações e de monitoramento; Operacionalização e manutenção dos sistemas.
ESTUDOS/PESQUISAS/PROJETOS	Pesquisa e desenvolvimento de tecnologias apropriadas.
SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO	Acompanhado pelo Laboratório de Referência em Dessalinização da UFCG que é responsável

	pelos procedimentos técnicos relacionados à máquina, pelos critérios e medições de funcionamento do dessalinizador e por acompanhar as capacitações técnicas necessárias aos operadores dos equipamentos.
SISTEMA PRODUTIVO	Redigido pela Embrapa Semiárido de Petrolina, que faz as adaptações e melhorias na forma de criação da tilápia e da erva-sal;
MOBILIZAÇÃO SOCIAL	Desenvolvida pelo Laboratório de Sociologia Aplicada da UFCG, envolve o diagnóstico social, a celebração do acordo de gestão, o acompanhamento na resolução de conflitos e a formação de técnicos estaduais para colaborarem com a construção de instâncias locais de gestão do sistema junto à comunidade.
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL	Desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente de Jaguariúna que, além de estar presente nos levantamentos para escolha da localidade, orienta sobre a importância da qualidade da água distribuída, sobre a conscientização da comunidade acerca dos modos adequados de higienização, distribuição, transporte e armazenamento, e promove avaliações da qualidade da água dessalinizada.

TABELA 2: Componentes e Subcomponentes de Gestão do PAD.

FONTE: Adaptado de Costa (2016) e AESA (2010)

O processo de dessalinização não corresponde apenas ao fornecimento de água potável para fins domésticos e municipais, como também a um recurso de água de emergência para regiões como o semiárido brasileiro (Cooley, Gleick, & Wolff, 2006). Nesse sentido, a nova metodologia considera capacitação de técnicos a fim de que o uso da máquina, bem como todo o processo por ela realizado, seja exitoso e não cause nenhum tipo de dano ao meio ambiente, que é considerado pelo componente da sustentabilidade

ambiental, que foi incorporada a metodologia de modo a atuar na conscientização da comunidade no que se refere aos danos que podem ser gerados pelo processo realizado.

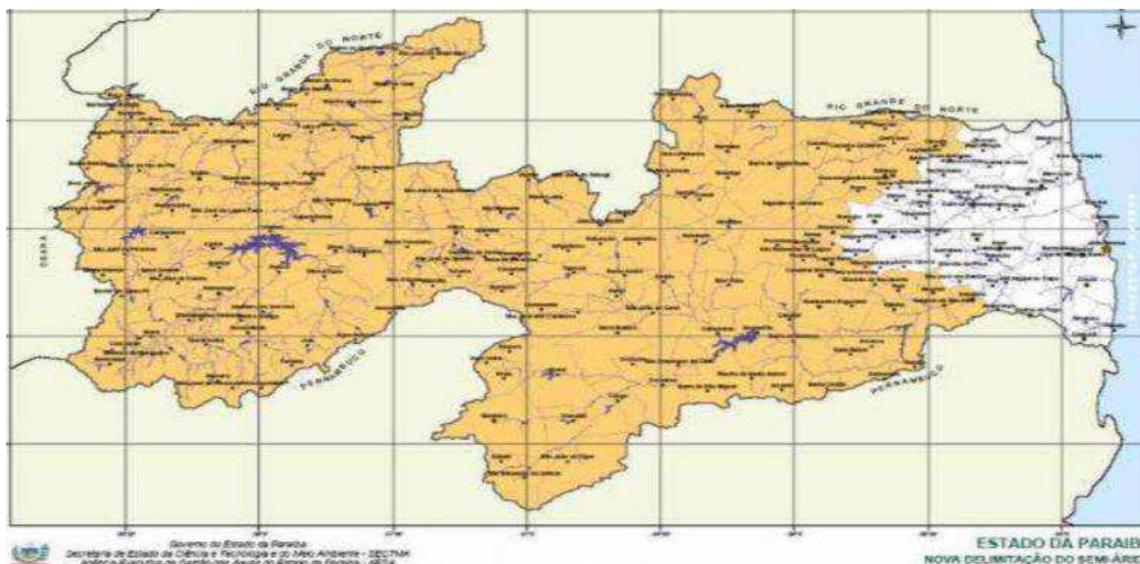
A partir dessa conscientização, a mobilização social foi uma medida que se adequou e enriqueceu o programa, através do incentivo da comunidade a atuação, nos sistemas produtivos que são implantados, e que se trabalhados de forma conjunta poderão gerar benefícios cada vez mais amplos.

Assim, a nova metodologia adotada ao PAD apresenta-se como um processo que se complementa como um todo, além de sistematizar e viabilizar execução do programa, desde a fase da escolha do município contemplado, até a sua execução.

3.3.3 DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE NA CIDADE DE AMPARO

O Programa Água Doce- PAD é uma política pública do governo federal implementada na região do semiárido brasileiro, contemplando os Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e, Sergipe.

O Estado da Paraíba (figura 3) possui 223 municípios, destes 170 estão localizados na região do semiárido, sendo 86,20% do estado, que possui uma área de 56.340,9 km² e população de 3,996 milhões de habitantes (IBGE, 2019).

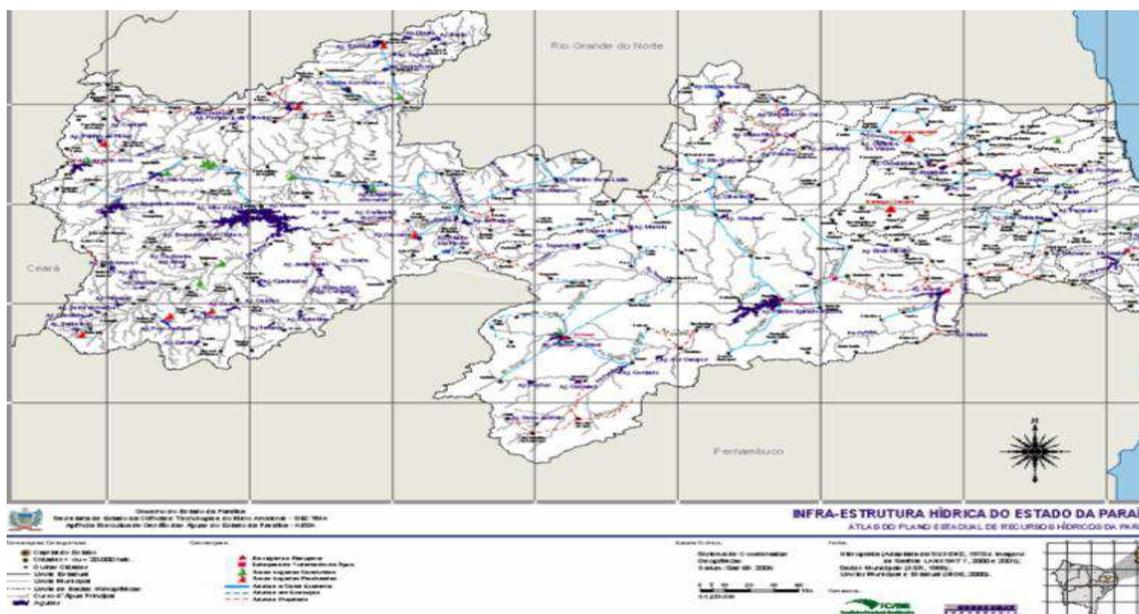


MAPA 3: Região semiárida da Paraíba.

FONTE: AESA (2010)

No que se refere a sua disponibilidade hídrica (figura 4), o estado conta com 11 bacias hidrográficas: bacia do rio Paraíba; bacia do rio Abiaí; bacia do rio Gramame; bacia do rio Miriri; bacia do rio Mamanguape; bacia do rio Camaratuba; bacia do rio

Guaju; bacia do rio Piranhas; bacia do rio Curimataú; bacia do rio Jacu e bacia do rio Trairi.



MAPA 4: Disponibilidade hídrica na região semiárida paraibana.

FONTE: AESA (2010)

O Programa Água Doce- PAD é desenvolvido na região semiárida do estado da Paraíba de modo a levar o acesso a água de qualidade a regiões mais secas e esquecidas pelas autoridades governamentais, por meio de tecnologias sociais que viabilizam esse acesso, bem como abrem uma gama de possibilidades para o desenvolvimento econômico e social da região.

As comunidades beneficiadas pelo programa são de pequenos produtores rurais, que possuem como principal renda o bolsa família. Parte dessas comunidades é assistida também por cisternas, que durante a estiagem secam, fazendo com que os sistemas se tornem a única fonte de abastecimento hídrica, ocasionando um aumento na demanda por água (AESA, 2010).

O Agrupamento Fundiário Caiçara, localizado na Fazenda da Mata no Município de Amparo- PB é uma das comunidades beneficiadas pelo PAD. O agrupamento possui 29 famílias, que tiveram acesso a um programa público de financiamento para compra de terras rurais e que realizam atividades de pecuária de pequeno porte e plantio.

A Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Caiçara Fazenda Mata, tem como principal atividade econômica a ovinocaprinocultura e a piscicultura , e foram contemplados com uma Unidade Demonstrativa, como mostra a imagem 1:



IMAGEM 1: Unidade Demonstrativa de Amparo.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

De acordo com o Plano Estadual do Programa Água Doce (2010, p. 227) o plantio da *atriplex*, realizado na Unidade Demonstrativa, “foi uma das alternativas para minimizar o impacto ambiental, não somente quanto ao destino adequado do rejeito do concentrado, mas também uma alternativa para minimizar o impacto da ovinocaprinocultura sobre a vegetação nativa”.

A relevância da instalação da UD, bem como do plantio da *atriplex* está na sua capacidade de incentivo a prática de ovinocaprinocultura e piscicultura. Segundo o Plano Estadual do Programa Água Doce (2010) foi realizada na Unidade Demonstrativa de Amparo a despesca de 1.650kg de tilápia, onde a renda adquirida foi revertida para a comunidade.

As práticas realizadas com o incentivo e auxílio do programa são soluções para mediar os impactos da estiagem através de atividades sustentáveis que viabilizam a obtenção de renda, onde cria-se também a independência e autonomia da comunidade que cria um sistema de produção e gestão, reduzindo seu grau de dependência da gestão pública.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

O presente estudo trata-se de uma pesquisa aplicada, cuja finalidade é promover conhecimento para a resolução da problemática aqui apresentada. Para a sua resolução optou-se pela modalidade de pesquisa qualitativa e quantitativa, que “considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”. (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.69).

Quanto aos procedimentos utilizados, a pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, que se trata de “uma teoria explicativa do caso que possibilite condições para se fazerem inferências analíticas sobre proposições constatadas no estudo e outros conhecimentos encontrados.” (MARTINS, 2008, p. 12).

Nesse sentido, Andrade (1999, p. 106) ressalta:

O estudo de caso proporciona maiores informações sobre determinado assunto; facilita a delimitação de um tema de trabalho; definir os objetivos ou formular as hipóteses de uma pesquisa ou descobrir novo tipo de enfoque para o trabalho que se tem em mente. Através de pesquisas exploratórias avalia-se a possibilidade de desenvolver uma boa pesquisa sobre determinado assunto.

A escolha das técnicas de pesquisa foi realizada mediante a análise daquilo que a mesma se propunha. Assim, a pesquisa apresentará resultados consistentes que poderão promover uma melhor interpretação do contexto em análise, o que poderá possibilitar uma melhor resolução do problema de pesquisa apresentado.

4.2 LOCAL DA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa será realizada no Agrupamento Fundiário Caiçara, localizado no município de Amparo-PB, região semiárida do Cariri Ocidental.

4.3 CASUÍSTICA

A amostra é composta por 22 unidades familiares e 40 produtores rurais, que residem no agrupamento. Os critérios de inclusão utilizados foram moradores que participam da produção realizada, sendo excluídos da amostra pessoas que residem no local, mas não dependem dessas atividades.



IMAGEM 2: Aplicação do questionário com os produtores rurais do Agrupamento Caiçara-Fazenda Mata.

FONTE: Dados da pesquisa (2019)

4.4 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados teve início com uma explanação acerca do estudo que seria desenvolvido mediante as respostas obtidas (imagem 3), em seguida realizou-se a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE, que posteriormente foi assinado pelos participantes.



IMAGEM 3: Explanação referente as características do estudo desenvolvido.

FONTE: Dados da pesquisa (2019)

O questionários (Anexo A) foi aplicado em uma escola local e contou com a presença de toda comunidade, que participou das discussões de modo efetivo e colaborativo,

cedendo as informações necessárias para a melhor compreensão da dinâmica de produção existente.



IMAGEM 4: Entrega e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- TCLE.

FONTE: Dados da pesquisa (2019)

Todas as prerrogativas citadas pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE foram devidamente explicadas, em linguagem amplamente compreensível para todos os presentes, garantindo o desenvolvimento ético da pesquisa, e resguardando o direito de acesso à informação de todos os presentes.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram tabulados para a confecção de gráficos mediante o programa Microsoft Excel. A interpretação dos dados, por sua vez, foi desenvolvida através de técnicas de análise estatística descritiva e por meio da metodologia qualitativa.

O papel do método estatístico é, primordial para uma descrição quantitativa da sociedade. Conforme Gil (2008, p. 17), “este método se fundamenta na aplicação da teoria estatística da probabilidade e constitui importante auxílio para a investigação em ciências sociais.”

Desse modo, o método estatístico fornece considerável reforço às conclusões obtidas, sobretudo, mediante a observação realizada pelo estudo. Sendo este, complementado pelos debates teóricos apresentados pela metodologia qualitativa, que tem como objetivo de amostra, a produção de informações mais aprofundadas e específicas. (DESLAURIERS, 1991).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS IMPLEMENTADOS

O município de Amparo-PB foi beneficiado com uma Unidade Demonstrativa-UD no ano de 2009, beneficiando inúmeras famílias e produtores do Agrupamento Fundiário Caiçara. A comunidade foi contemplada com um Sistema de Dessalinização (imagem 5), que é composto por:

- Fonte hídrica (poço tubular, bomba do poço e adução);
- Reservatório para a água bruta (reservatório de alimentação);
- Abrigo do dessalinizador (área de 15 m²);
- Equipamento de Dessalinização;
- Reservatório para a água permeada (a água potável) e concentrado;
- Chafariz para distribuição da água permeada;
- Reservatórios para contenção do concentrado.



IMAGEM 5: Estrutura física do sistema de dessalinização de água da Unidade Demonstrativa de Amparo/PB.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

A estrutura física apresentada pela UD apresenta sinais de boa conservação e manuseio, sendo cada equipamento utilizado por moradores que tiveram acesso a treinamentos com os técnicos do PAD e desse modo conseguem executar cada fase do processo de modo técnico e exitoso.

O sistema produtivo completo que é desenvolvido na comunidade (imagem 6) “tem como objetivo geral a utilização de tecnologias adequadas para o aproveitamento do concentrado (efluente do dessalinizador) em sistemas produtivos locais, promovendo o uso sustentável dos recursos hídricos”. (PROGRAMA ÁGUA DOCE, 2010, p.43).

Assim, o efluente do dessalinizador (concentrado), solução salobra ou salina, é enviado para tanques de criação de peixes, a tilápia. Posteriormente o efluente (concentrado) dessa criação, enriquecido em matéria orgânica, é aproveitado para a irrigação da erva-sal (*Atriplex nummularia*) que, por sua vez, é utilizada na produção de feno² para alimentação de caprinos e ovinos.



IMAGEM 6: Sistema Produtivo da Unidade Demonstrativa de Amparo/PB.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

Conclui-se, portanto, que a comunidade desenvolve a política em sua totalidade, executando todo o processo de acordo com os treinamentos realizados, bem como

² O feno é uma mistura de plantas ceifadas e secas, geralmente gramíneas e leguminosas, usada como forragem para o gado, mediante a desidratação que retira a água, mas mantendo o valor nutritivo e permitindo sua armazenagem por muito tempo sem se estragar.

seguindo a ordem proposta pelo PAD. Mediante esses fatores, a comunidade apresenta comum interesse em promover o desenvolvimento local por meio da realização das atividades propostas pelo Programa Água Doce enquanto política de desenvolvimento social.

5.2 PERFIL DOS RESPONDENTES

O questionário aplicado foi respondido de modo individual, considerando cada respondente enquanto produtor rural, buscando caracteriza-lo. No que se refere ao sexo dos respondentes (gráfico 1), tem-se que 62% da amostra pertence ao sexo masculino e, 38% ao sexo feminino. Faz-se importante ressaltar o aspecto positivo apresentado pela comunidade, que conta com o trabalho feminino nas atividades produtivas que são desenvolvidas, o que evidencia o cumprimento ao componente de gestão de mobilização social que é estabelecido pelo programa e busca o envolvimento de toda a comunidade em sua execução.

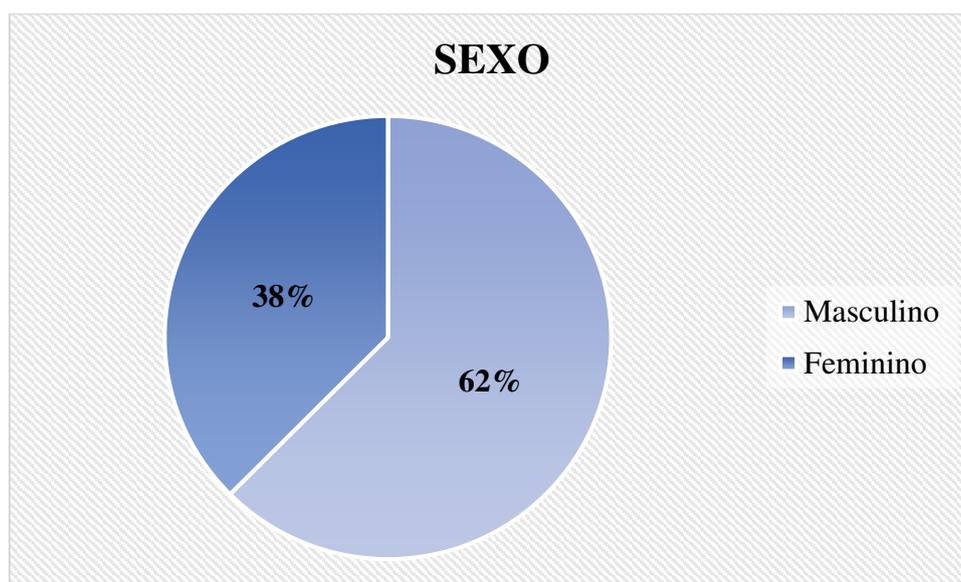


GRÁFICO 1: Sexo dos respondentes.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

Posteriormente, considerou-se a faixa etária apresentada pelo grupo (gráfico 2) que, conta com o trabalho de jovens entre 18 e 20 anos (25% da amostra), o que caracteriza ainda mais a comunidade enquanto promotora de uma gestão descentralizada, envolvendo o jovem em atividades produtivas características da região, sem discriminar o tipo de trabalho que é realizado. Com a mesma porcentagem, tem-se o grupo de 20 a 30 anos, seguido pelas faixas de 30 a 40 anos, 40 a 50 anos e, mais de 50 anos.

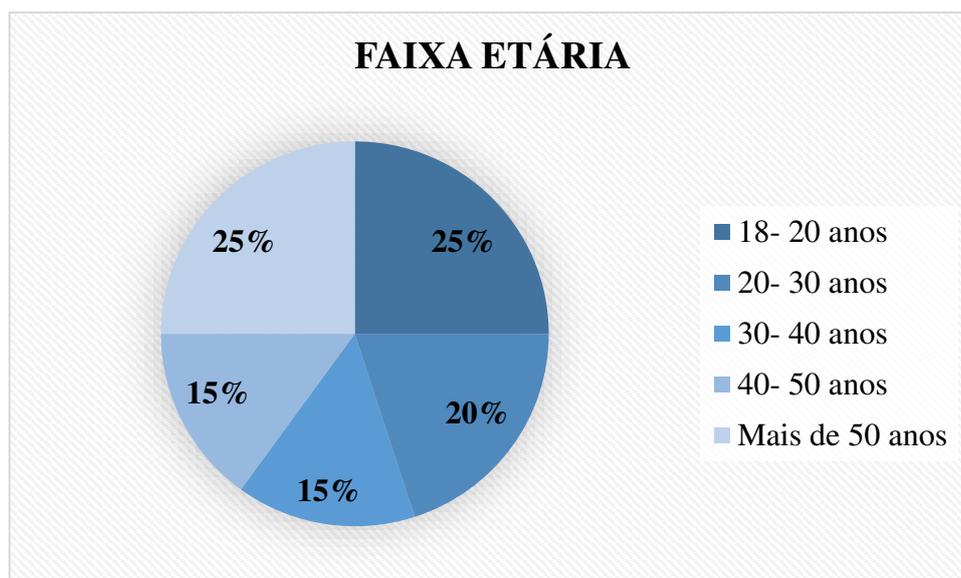


GRÁFICO 2: Faixa etária dos respondentes.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

Finalizando o tópico referente ao perfil dos respondentes, o questionário apresentou indagações referentes ao nível de escolaridade dos presentes (gráfico 3). As respostas obtidas apresentaram um considerável nível de variância, dando a grupo um caráter diversificado no que se refere a essa questão.

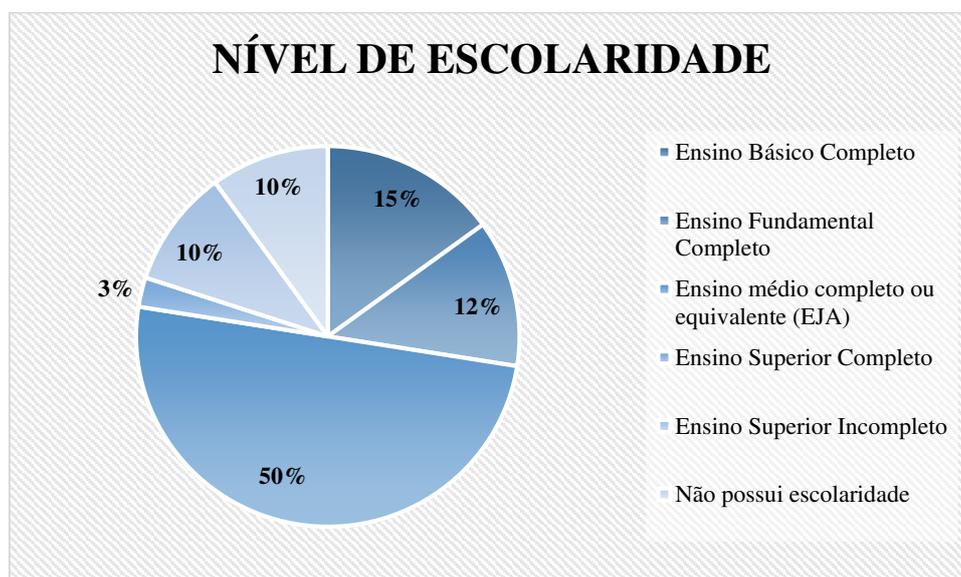


GRÁFICO 3: Nível de escolaridade dos respondentes.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

O grupo de maior ocorrência foi aquele com ensino básico completo, representando 50% da amostra. Posteriormente, tem-se a variável ensino fundamental completo (15% da amostra) e ensino médio completo ou equivalente- EJA (12% da amostra). Apresentando a mesma porcentagem de ocorrência tem-se o grupo com ensino superior completo e incompleto, ambos representando 10% da amostra. Tendo o menor

índice de ocorrência, tem-se as pessoas que não possuem nenhuma escolaridade (3% da amostra).

A comunidade avaliada apresenta pontos positivos em sua organização, que vão desde a presença de mulheres e jovens nas atividades do programa, até o baixo índice de analfabetismo, seguido da presença de pessoas com ensino superior na efetuação do programa.

5.3 ASPECTOS DA PRODUÇÃO LOCAL

Um dos principais objetivos do PAD é viabilizar a produção rural independentemente das condições climáticas da região. Desse modo, através das metodologias por ele implementadas, são desenvolvidos diferentes tipos de atividades que são promovidas de modo coletivo para sustento próprio, bem como para a comercialização.

O gráfico 4 apresenta em sua estrutura os diferentes tipos de produção que são realizadas no agrupamento, evidenciando o nível de ocorrência de cada uma. A atividade de maior ocorrência é a agricultura em sentido exclusivo, onde 45% dos respondentes afirmam viver exclusivamente dessa atividade. Posteriormente, tem-se a agricultura e a piscicultura, que em conjunto, representam o ramo de trabalho de 28% dos respondentes.

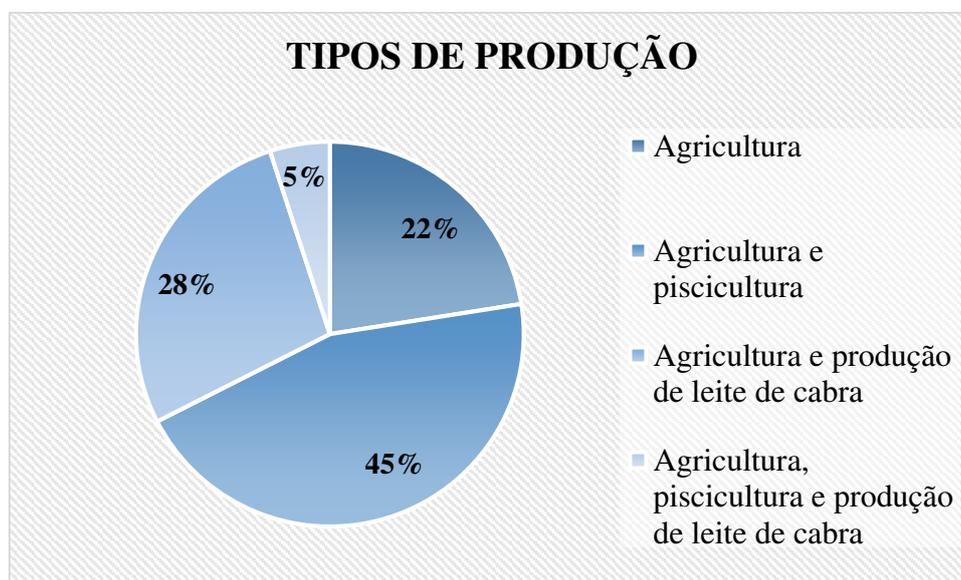


GRÁFICO 4: Tipo de produção realizada no Agrupamento Fundiário Caiçara.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

No que se refere a piscicultura, o agrupamento promove a atividade mediante a criação da tilápia nos tanques instalados pelo PAD. Quanto a essa atividade tem-se que:

A tilápia, já considerada uma espécie naturalizada, é criada tanto em larga, como em pequena escala. A tilápia tem mantido o sustento de várias comunidades do interior desta região, onde muitas vezes é o

único peixe produzido tendo uma importância social imensa, pois permite que o alimento de origem animal chegue ao prato de uma população mais carente e, ultimamente se tornou um importante recurso da pauta de exportação do país. (SOARES et al., 2007, p. 71).

A produção de tilápia é uma atividade corriqueira na região, e representa o sustento de muitas pessoas, tal contribuição social fez com que a espécie criasse relevância, levando-a a tornar-se recurso de pauta na exportação do país.

Em seguida, a agricultura e a produção de leite de cabra apresentam-se com um índice de 22% de ocorrência. A criação de caprinos é de grande viabilidade para a região, visto os longos períodos de estiagem, além de serem animais relativamente baratos para comprar e manter (SOUZA NETO; BAKER; DE SOUZA, 1996). No que se refere a produção de leite na Paraíba ressalta-se que é no Estado que se obtém a maior produção de leite de cabra, sendo em média 18.000 e 10.000 litros de leite/dia, sendo grande produção destinada a programas governamentais de merenda escolar e de combate à desnutrição infantil na população carente. (HOLANDO JÚNIOR et al., 2008). Por fim, tem-se a agricultura, produção de animais e de leite, sendo essas atividades, conjuntamente realizadas por 5% dos produtores.

De acordo com os produtores em todas as atividades são utilizadas práticas técnicas e manuais de manejo, dinamizando ao máximo a produção a fim de driblar as dificuldades enfrentadas no dia a dia, sendo estas apresentadas no gráfico 5.

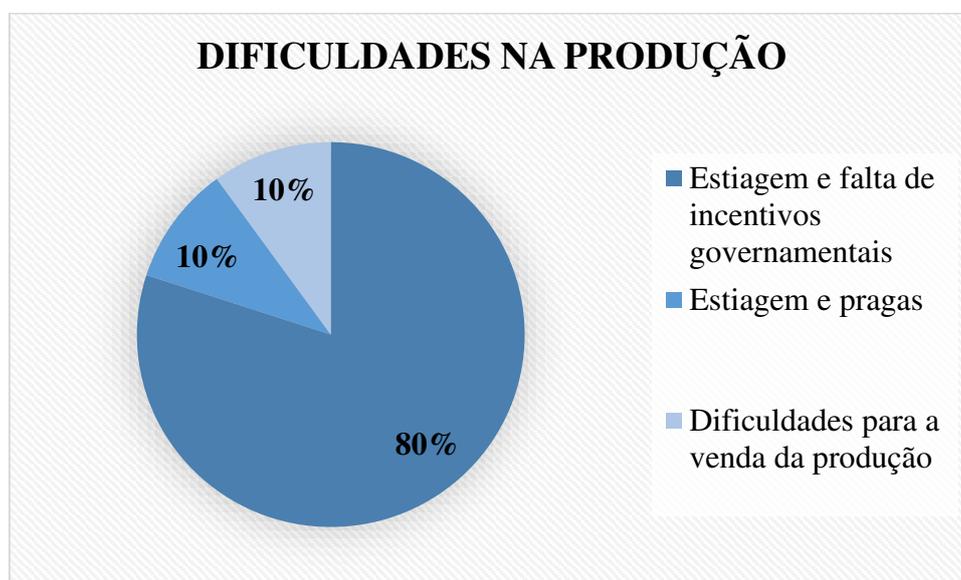


GRÁFICO 5: Dificuldades de produção apresentadas no Agrupamento Fundiário Caiçara.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

A estiagem e a falta de incentivos governamentais representam o principal revés apresentado na produção, segundo os respondentes. A relevância da atuação governamental é de inquestionável contribuição para o desenvolvimento rural, isso deve

ser efetivado não apenas por órgãos federais, mas também municipais e estaduais, de modo a descentralizar a tomada de decisões referente a essas questões.

Mesmo diante tais dificuldades, ainda é possível produzir renda com o trabalho que é realizado no agrupamento. A quantidade de renda produzida mensalmente por cada produtor (gráfico 6) apresenta uma certa variação, que vai desde R\$ 100,00 até R\$ 1.200,00. A variável de maior incidência foi o grupo com renda entre R\$ 300,00 e 600,00 reais. O grupo com renda entre R\$ 900,00 e R\$1.200, 00 é de 5 produtores.

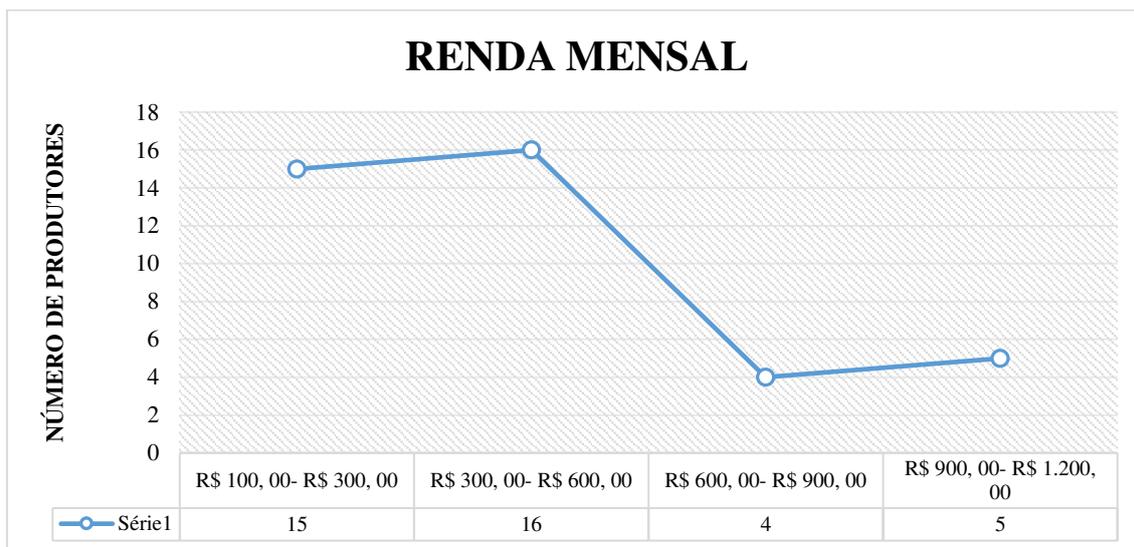


GRÁFICO 6: Renda produzida pelos produtores do Agrupamento Fundiário Caiçara.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

Essa discrepância apresentada pelos ganhos financeiros é devida a uma série de fatores, que vão desde ao tipo de atividade que cada produtor realiza, até a dedicação e empenho em sua realização.

A renda apresentada pelos produtores (gráfico 7), em sua maioria advém da produção realizada (23 produtores), outro ponto positivo a ser ressaltado, visto que o mesmo demonstra a independência financeira dos produtores mediante as atividades realizadas pelo PAD.

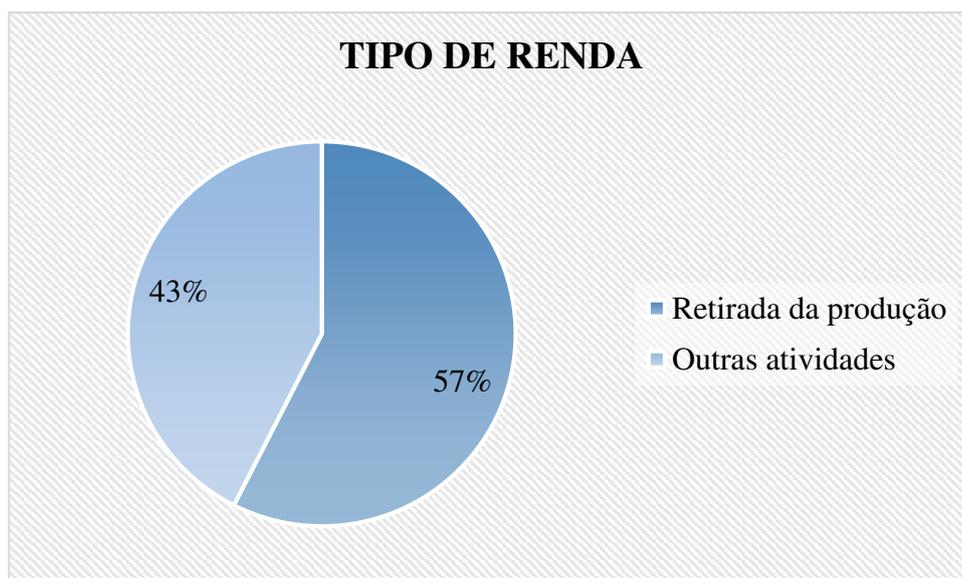


GRÁFICO 7: Tipo de renda produzida pelos produtores do Agrupamento Fundiário Caiçara.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

A produção que é realizada está em comum acordo com as metodologias implantadas pelo PAD, sendo um fator positivo ao crescimento da comunidade que conta com a colaboração de equipamentos e técnicas e repassadas nos treinamentos que são de grande valia para a promoção de uma produção ampla e exitosa.

5.4 BENEFÍCIOS DA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE

O PAD é uma política social que busca promover estratégias de convivência com a seca na região semiárida, por meio da gestão autônoma dos sistemas por ele implantados, de modo a reduzir os impactos sociais e financeiros gerados pela falta d'água. Sua proposta inicial é "transformar um aparato tecnológico convencional em tecnologia social". (COSTA; ABREU, 2013, p. 153).

No caso do Agrupamento Fundiário Caiçara, foi implantado uma Unidade Demonstrativa, bem como o sistema de dessalinização. A questionar-se acerca do aumento da renda a partir da implementação do programa, os respondentes em sua totalidade afirmaram um considerável crescimento na renda individual dos produtores.

No que se refere a gestão do sistema, os respondentes reiteraram uma gestão descentralizada e conjunta, sendo esta, baseada em técnicas e orientações adquiridas em treinamentos realizados pelo programa.

O principal aproveitamento do dessalinizador é o acesso a água potável, bem como para o abastecimento de água para consumo animal, seguido do uso na irrigação. Desse modo, os produtores afirmaram em sua totalidade, sentirem-se aptos a conviver

com períodos de estiagem, considerando os meios que o programa cede de esquivar-se dos impactos por estes gerados.

O PAD busca entre outros objetivos promover o acesso permanente a água de qualidade para consumo humano, através da implementação, recuperação e gestão de sistemas de dessalinização ambiental a fim de atender prioritariamente comunidades de baixa renda da região semiárida. (BRASIL, 2010).

Entre os benefícios criados com essa metodologia (gráfico 8), os participantes da pesquisa responderam em sua maioria que o principal benefício adquirido com a implantação do programa foi o acesso a água potável para consumo humano (62% da amostra). Um segundo benefício citado foi o aumento da renda (38% da amostra).

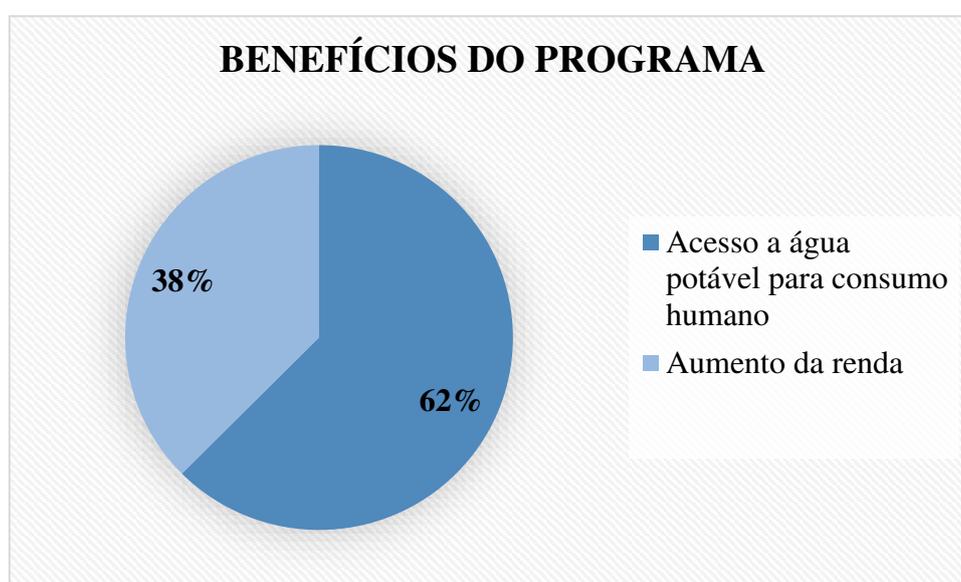


GRÁFICO 8: Benefícios da instalação do PAD no Agrupamento Fundiário Caiçara.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

A instalação do PAD na comunidade em estudo foi de grande relevância para o desenvolvimento econômico e social local, mediante o aprimoramento das técnicas de produção que deram espaço para o êxito financeiro de cada produtos, bem como do acesso a água potável, que não era possível em todas as épocas do ano, o que não permitia uma boa qualidade vida aos moradores.

5.5 DANOS DA ESTIAGEM VIVENCIADOS PELOS PRODUTORES

A região semiárida é castigada com longos períodos de estiagem, o que faz surgir uma série de complexidades a serem vivenciadas pelos habitantes. O Ministério da Integração Nacional (2019, p.07) define “seca” como uma “estiagem prolongada, caracterizada por ocasionar redução acentuada nas reservas hídricas existentes. Do ponto

de vista socioeconômico, depende mais das vulnerabilidades dos grupos sociais afetados do que das condições climáticas”.

No que se refere aos danos causados por esse fenômeno (gráfico 9), metade dos produtores ressaltaram a falta de água como principal malefício gerado. Posteriormente, 25% da amostra apresentou a falta de ração e, 25% as dificuldades no plantio, que se deve ao aspecto apresentado pelo solo nesse período.

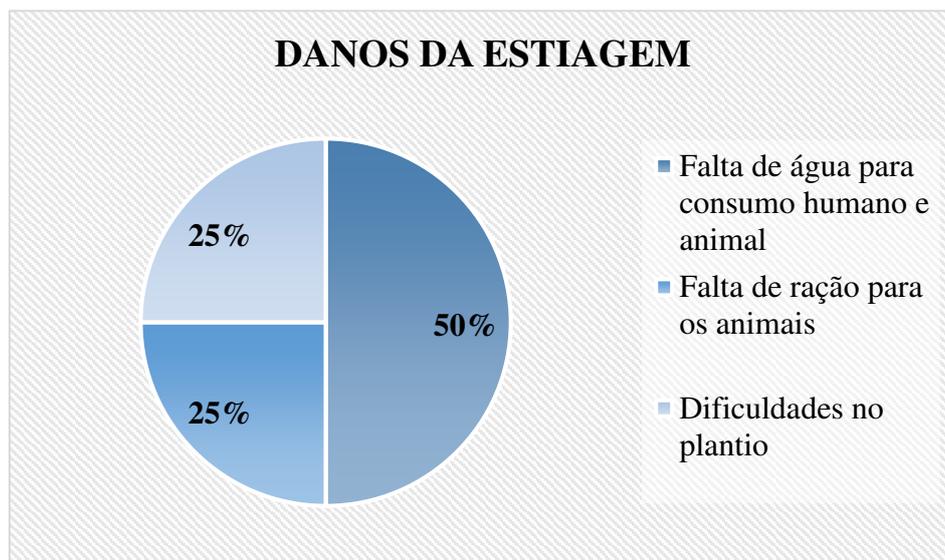


GRÁFICO 9: Danos causados pela estiagem.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

Quanto a criação de animais o PAD atua efetivamente nessa questão, criando meios de convivência com o período. Foi instalado na comunidade um tanque que serve para a distribuição de água para os animais (imagem 7). O abastecimento desse tanque é contínuo, garantindo a saúde do animal e o seu bem-estar.



IMAGEM 7: Tanque de abastecimento de água para animais.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

Conclui-se, portanto, que os danos causados pela estiagem são efetivamente trabalhados pelo PAD, por meio das metodologias sociais que são implementadas pelo programa, viabilizando o desenvolvimento da comunidade e criando qualidade de vida humana e animal.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O semiárido brasileiro é uma região marcada por uma série de particularidades naturais, sociais e climáticas que fazem com que os habitantes dessa área se vejam obrigados a versar com questões que se colocam frente ao desenvolvimento econômico, humano e social do cidadão.

Uma das principais representativas da região semiárida é o clima apresentado, seco e com baixo nível de precipitações. Os longos períodos de estiagem vivenciados pelos habitantes criam uma série de disfunções que acabam por ocasionar impasses múltiplos, que por sua vez devem ser considerados e trabalhados por órgãos governamentais no sentido de promover a responsabilidade estatal com o bem-estar do cidadão brasileiro.

Um relevante instrumento de atuação estatal são as políticas públicas, que é o principal meio utilizado pelo Estado para interferir em um dado contexto e, criar estratégias eficazes de intervenção, conhecendo as necessidades apresentadas por determinado grupo e fazendo com que essas venham a ser trabalhadas de forma efetiva.

O Programa Água Doce é uma política social voltada prioritariamente para a região semiárida, cuja principal finalidade é promover o acesso a água de qualidade por meio da instalação de tecnologias sociais geridas de modo descentralizado e comunitário, envolvendo toda a comunidade em seu desenvolvimento. A política atua com um sistema híbrido, composto por um artefato de tecnologia convencional (dessalinizador), cuja construção não cabe a comunidade, mas com utilização envolvida por princípios de gestão descentralizadora.

O PAD desenvolve suas atividades por meio de dois sistemas distintos: o simples, e o completo. O que os diferenciam basicamente é o destino do rejeito, onde, no sistema simples o mesmo é reutilizado em cochos, já no sistema completo, o rejeito é lançado em tanques de criação de tilápia, sendo esse, utilizado também para a irrigação da *atriplex*.

O campo de estudo do presente ensaio, foi o Agrupamento Fundiário Caiçara/Fazenda Mata, localizado na zona rural do Município de Amparo-PB. O agrupamento conta com Unidade Demonstrativa, caracterizada como um sistema completo. Ou seja, a mesma conta com o dessalinizador, equipamentos de contenção de água bruta, água potável e rejeito, chafariz, tanques para distribuição de água para os animais, tanques para criação da tilápia e a plantação de *atriplex*.

Mediante visita ao campo de estudo, bem como a partir dos dados obtidos pelo questionário, conclui-se que o Programa Água Doce influenciou positivamente a

produção local, possibilitando aos produtores variar no trabalho que é realizado, que anterior ao programa, consistia apenas na agricultura em certas épocas do ano. A partir da instalação da unidade, os produtores iniciaram a ovinocaprinocultura e piscicultura, que representa hoje, uma das principais fontes de geração de renda.

As atividades anteriormente citadas, são pertinentes para a região diante as características climáticas que a mesma apresenta, no entanto, o PAD conseguiu adequá-las de modo ainda mais sistêmico, construindo um processo produtivo que evolui por etapas, e que não agride o meio ambiente.

Os produtores locais possuem rendas individuais que variam e, em sua maioria, vivem unicamente das atividades realizadas na UD, mais um fator positivo encontrado, visto que este é um dos principais objetivos do programa: promover a independência financeira da comunidade através das atividades por ele promovidas.

Mediante os benefícios adquiridos no que se refere também ao controle dos danos da estiagem, a comunidade apresentou considerável melhoria na qualidade de vida. Esse fator é evidenciado em diversos benefícios adquiridos, como o acesso a água potável, o desenvolvimento de atividades que geram o aumento da renda, o êxito na produção animal (produção de leite e tilápia) que serve não apenas para comercialização, como também para consumo próprio.

Crias políticas públicas é dever estatal, no entanto, para que haja o êxito destas medidas, é necessário o envolvimento de toda a comunidade em sua aplicação, a fim de que a mesma possa apresentar medidas que se adequem a sua realidade. A aplicação do Programa Água Doce no Agrupamento Fundiário Caiçara apresentou uma série de benefícios, e aponta uma aplicação efetiva, no entanto, isso só foi possível graças ao envolvimento e empenho de toda a comunidade em fazer o processo acontecer.

7 REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas (Brasil). Atlas esgotos : despoluição de bacias hidrográficas / Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental . -- Brasília: ANA, 2017. 88 p. il. ISBN: 978-85-8210-050-9 1. Esgotos. 2. Saneamento. I. Título

Agência Nacional de Águas (Brasil). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018: informe anual / Agência Nacional de Águas. -- Brasília: ANA, 2018

ANA, Agência Nacional das Águas. **Encarte especial sobre a Crise Hídrica**. 2019.

ANA, Agência Nacional das Águas. **Sala de situação**. Reservatórios do Nordeste e Semiárido. 2018.

ANDRADE, Maria Margarida de et al. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 1999.

ANGELLOTTI, F.; JÚNIOR, P. I. F.; SÁ, I. B. de. **Mudanças climáticas no semiárido brasileiro: medidas de mitigação e adaptação**. Revista Brasileira de Geografia Física, v.4, n.6, p. 1097-1111. 2011.

BARROS, J. D. de S. **Estoques de carbono e nitrogênio em vertissolo e condições socioeconômicas e ambientais na microbacia hidrográfica do Riacho Val Paraíso (PB)**. 2014. 152 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, 2014.

BRASIL. Governo do. **Resumos Executivos Planos Estaduais do Programa Água Doce 2010 – 2019**. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano Ministério do Meio Ambiente e Ministério Meio Ambiente, 2010.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Diário Oficial da União**.1997.

BRASIL. Ministério da Integração Social. Redelimitação do semiárido. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHA/MMA). **Programa Água Doce: documento base**. Brasília, 2010

CASTRO, C. N. de. **A agricultura no nordeste brasileiro: oportunidades e limitações ao desenvolvimento.** Brasília, Rio de Janeiro: Ipea, 2012. 43 p.

CEMADEN, Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais. **Situação Atual da Seca no Semiárido e Impactos- Janeiro de 2018.** 2018.

CIRILO, José Almir. Crise hídrica: desafios e superação. **Revista USP**, n. 106, p. 45-58, 2015.

Cooley, H., Gleick, P. H., e Wolff, G. (2006, June). Desalination, With a Grain of Salt - A California Perspective.

COSTA, Adriano Borges, (Org.) **Tecnologia Social e Políticas Públicas.** -- São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. 284 p.

COSTA, Adriano Borges, (Org.) **Tecnologia Social e Políticas Públicas.** -- São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. 284 p.

Costa, R.G.; Almeida, C.C.; Pimenta Filho, E.C.; Holanda Júnior, E.V. e Santos, N.M. 2008. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semiárida do Estado da Paraíba. Brasil. *Arch Zootec*, 57: 195-205.

DA CRUZ, Ivan Fernandes et al. Estratégia como prática para o enfrentamento da crise hídrica: Um olhar para os praticantes. **Revista de Administração, Sociedade e Inovação**, v. 4, n. 2, p. 140-159, 2018.

DA SILVA, Pedro Carlos Gama et al. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. **Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2010.

Da Silva, Suayze Douglas, Verônica Pereira de Medeiros, and Anieres Barbosa da Silva. "TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: O CASO DE UM ASSENTAMENTO RURAL DO MUNICÍPIO DE CABACEIRAS-PB." *Holos* 1 (2016): 295-309.

DAS GRAÇAS RUA, Maria. Análise de políticas públicas: conceitos básicos. **Manuscrito, elaborado para el Programa de Apoyo a la Gerencia Social en Brasil. Banco Interamericano de Desarrollo: INDES**, 1997.

DE SOUSA CAMURÇA, Carla Evelline et al. Implicações psicossociais da seca na vida de moradores de um município da zona rural do nordeste do Brasil. **Avances en psicología latinoamericana**, v. 34, n. 1, p. 117-128, 2016.

DESLAURIERS, Jean-Pierre. **Recherche qualitative: guide pratique**. McGraw-hill, 1991.

FREITAS, M. A. V. de; SANTOS, A. H. M. Importância da água e da informação hidrológica. In: FREITAS, M. A. V. de. (Ed.). O estado das águas no Brasil: perspectivas de gestão e informações de recursos hídricos. Brasília, DF: ANEEL/MME/ MMA-SRH/OMM, 1999. p. 13-16. il.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOVERNO DO BRASIL. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. 2016.

IBGE. 2010. Produção da Pecuária Municipal 2010. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/comentarios.pdf> (06/02/2012).

MARTINS, G. A. **Estudo de Caso: uma estratégia de pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008

NEVES, Rafael Santos et al. Programa Um Milhão de Cisternas: guardando água para semear vida e colher cidadania. **Revista Agriculturas**, v. 7, n. 3, p. 7-11, 2010.

OLIVEIRA, M. A.; BARBOSA, Erivaldo Moreira; NETO, J. Dantas. Gestão de recursos hídricos no Rio Grande do Norte: **Uma análise da implementação da política hídrica**. HOLOS, v. 1, p. 3-27, 2013.

PEGORIM, J. **São Paulo tem segundo outubro mais seco em 71 anos**. Clima tempo Notícias. 31 out. 2014.

PNUD (2006), “Relatório de Desenvolvimento Humano 2006” (edição on-line: <http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh2006/rdh2006.zip>)

Prodanov, Cleber Cristiano. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico] : **métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

HOLANDA JUNIOR, E. V. et al. Custo de produção de leite de cabra na região Nordeste. In: **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 18.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 10.; SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 6.; FORÚM DE COORDENADORES DE CURSOS DE ZOOTECNIA DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS, 4.; FORÚM DE ESTUDANTES DE CURSOS DE ZOOTECNIA DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS, 4.; REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO DE ZOOTECNIA, 14.; FORÚM DE ENTIDADES DE ZOOTECNISTAS, 31.; MOSTRA DE RAÇAS DE CAPRINOS E OVINOS NATIVOS, 3.; SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA BRASILEIRAS, 6., 2008, João Pessoa. Anais. João Pessoa: ABZ: Embrapa Caprinos: UFPB, 2008. 13 f. 1 CD-ROM., 2008.

Programa Água Doce: Resumos Executivos Planos Estaduais do Programa Água Doce 2010 – 2019. Brasília - DF, 2010, p. 56-116.

REDE MOBILIZADORES. Tecnologias Sociais possibilitam modelos alternativos de desenvolvimento. Rede Mobilizadores, 2013.

SHADECK, Rafael et al. A atuação da Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) na gestão de riscos e respostas a desastres naturais. 2013.

Silva, P.C.G. da e Guimarães Filho, C. 2006. Eixo tecnológico da ecorregião Nordeste. In: Sousa, I.S.F. de. (Ed.). Agricultura familiar na dinâmica da pesquisa agropecuária. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília. pp. 109-161.

SOUZA, Celina. **Políticas públicas: uma revisão da literatura**. 2006.

SUDENE, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. **Delimitação do Semiárido**. 2017.

Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos –SPR .2015.

TUCCI, C. E. M. “Urbanização e Recursos Hídricos”, in C. E. M. Bicudo; J. G. Tundisi; M. C. B. Scheuenstuhl (orgs.). *Águas do Brasil: Análises Estratégicas*. São Paulo, Academia Brasileira de Ciências e Instituto de Botânica, 2010, pp. 113-32.

VALE, Milton Berreza; AZEVEDO, Pedro Vieira. Avaliação da produtividade e qualidade do capim elefante e do sorgo irrigados com água do lençol freático e do rejeito do dessalinizador. **Holos**, v. 3, p. 181-195, 2013.

SOARES, Maria do Carmo Figueiredo et al. A PISCICULTURA NO RIO SÃO FRANCISCO: É POSSÍVEL CONCILIAR O USO MÚLTIPLO DOS RESERVATÓRIOS?. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 2, n. 2, p. 69-83, 2007.

SOUZA NETO, J. de; BAKER, Greg A.; DE SOUSA, Francisco B. Caprinocultura de duplo propósito no Nordeste do Brasil: avaliação do potencial produtivo. In: **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos. Relatório técnico do Centro de Pesquisa de Caprinos: 1987-1995. Sobral, 1996. p. 210-212., 1996.

APÊNDICES

APÊNDICE A-
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “**ANÁLISE DO DESEMPENHO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE NA BUSCA PELO AUMENTO DE PRODUÇÃO RURAL EM TEMPOS DE ESTIAGEM: UM ESTUDO DE CASO COM OS PRODUTORES DO AGRUPAMENTO FUNDIÁRIO CAIÇARA NO MUNICÍPIO DE AMPARO-PB**”, coordenada pela pesquisadora Milena Nunes Alves de Sousa e conduzida por Maria Helena Carvalho Costa do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais- PPGSA do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar-CCTA da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG.

Essa pesquisa se justifica pela primordialidade que há na implantação de uma política pública cuja finalidade é auxiliar os produtores rurais em épocas de estiagem, bem como de sua análise, verificando se aquilo que se propõe em seu texto institucional está sendo de fato efetivado, considerando seus impactos positivos e negativos.

1. Os objetivos com os quais essa pesquisa estará sendo realizada serão: **Geral:** Avaliar a influência do Programa Água Doce nos índices de produção da comunidade Agrupamento Fundiário Caiçara, considerando os fatores climáticos e socioambientais apresentados na região de estudo; e **Específicos:** Verificar o tipo de produção realizada na comunidade, bem como os instrumentos por ela utilizados; Comparar o índice de produção individual antes e depois da instalação do Atriplex na comunidade; Traçar o perfil econômico dos produtores rurais; Averiguar os principais benefícios adquiridos através do programa; Analisar o êxito obtido pela política quanto ao controle dos danos causados pela estiagem.

2. O procedimento de coleta de informações consta de aplicação de questionários, os quais abordam o nível de sonolência diurna e a percepção de qualidade de vida.

3. Os benefícios esperados diante de sua participação neste estudo serão:

4. Sua identidade e suas informações pessoais fornecidas, serão mantidas em sigilo absoluto sob responsabilidade do pesquisador, estando o mesmo sujeito às penas previstas na Lei brasileira;

5. Cabe a você decidir se deseja ou não participar dessa pesquisa. Se decidir participar deverá assinar este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, estando ciente de que terá o direito de interromper o estudo e/ou retirar seu consentimento a qualquer momento

durante o desenvolvimento da pesquisa sem que isso afete seus direitos aos cuidados futuros, implique responsabilização ou cancelamento dos serviços oferecidos pela instituição. Sua participação é livre e não implica quaisquer tipos de recebimento de remuneração ou pagamento;

6. Em relação a qualquer dano direta ou indiretamente causado por esta pesquisa, o(s) Pesquisador(es) do Estudo e seus assistentes e a Instituição serão responsáveis, perante a lei brasileira, pela indenização de eventuais danos que o participante de pesquisa possa vir a sofrer, bem como por prestar assistência imediata e integral, nos termos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde;

7. Os seus dados pessoais e as informações obtidas neste estudo, pelo pesquisador e sua equipe, serão garantidos pelo sigilo e confidencialidade. Os seus dados do estudo serão codificados de tal modo que sua identidade não seja revelada;

8. Você terá o direito de dirigir-se, a qualquer momento, ao(s) pesquisador(es) e ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Campina Grande- UFCG, para os esclarecimentos sobre dúvidas que surgirem durante a pesquisa, tendo, portanto, o direito à informação. Nesse caso, entre em contato:

- Nome do Pesquisador: Milena Nunes Alves de Sousa

Telefone:

Endereço:

CEP:

- Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Campina Grande- UFCG

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

9. DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO:

- Eu recebi informação oral sobre o estudo acima e li por escrito este documento.
- Eu tive a oportunidade de discutir o estudo, fazer perguntas e receber esclarecimentos.
- Eu concordo em participar do estudo e estou ciente que minha participação é totalmente voluntária.
- Eu entendo que posso retirar meu consentimento a qualquer momento sem que isso afete meu direito aos cuidados futuros.

- Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será assinado e rubricado em duas vias originais por mim e pelo Pesquisador.
- Assinando este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o Pesquisador do Estudo garantirá ao Participante da Pesquisa, em seu próprio nome e em nome da instituição, os direitos descritos neste documento.
- Eu entendo que receberei uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A outra via original será mantida sob a responsabilidade do Pesquisador do Estudo.

Para ser assinado e datado pelo Participante da Pesquisa:

Assinatura do Participante da Pesquisa

Data da Assinatura

Nome da Participante da Pesquisa por extenso (LETRAS MAIÚSCULAS)

Para ser assinado e datado pelo Pesquisador do Estudo:

Assinatura do Pesquisador do Estudo

Data da Assinatura

DECLARAÇÃO DO PESQUISADOR

DECLARO, para fins de realização de pesquisa, ter elaborado este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), cumprindo todas as exigências contidas no Capítulo IV da Resolução 466/12 e que obtive, de forma apropriada e voluntária, o consentimento livre e esclarecido do sujeito da pesquisa acima qualificado para a realização desta pesquisa.

Amparo, _____ de _____ de 2019

Assinatura do Pesquisador Responsável (nome por extenso)

ANEXOS

ANEXO A-
QUESTIONÁRIO APLICADO COM OS PRODUTORES

QUESTIONÁRIO APLICADO COM OS PRODUTORES

I - PERFIL DOS ENTREVISTADOS

1 Sexo: () Feminino () Masculino

2 Idade: _____ anos

3 Escolaridade:

- a. () Ensino Básico Completo
- b. () Ensino Fundamental Completo
- c. () Ensino Médio Completo ou equivalente (EJA)
- d. () Ensino Superior Completo
- e. () Ensino Superior Incompleto
- f. () Não possui escolaridade

4 Renda adquirida com a produção _____

II- PRODUÇÃO LOCAL

1. Que tipo de produção é realizada no agrupamento?

2. Quais as técnicas utilizadas na produção?

3. Qual a renda média produzida individualmente?

4. Até que ponto as condições climáticas podem influenciar?

III- IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE

1. Quais os principais benefícios adquiridos com o programa?

2. Quais os sistemas implementados no Agrupamento?

3. Obteve aumento na renda a partir da implementação do programa?

a. Sim

b. Não

4. Tiveram acesso a treinamentos e/ou orientação quanto ao manejo dos sistemas instalados?

a. Sim

b. Não

5. Os sistemas instalados são utilizados de modo conjunto pela comunidade?

a. Sim

b. Não

6 Qual o principal aproveitamento do dessalinizador?

a. Água potável

b. Consumo Animal

c. Irrigação

d. Outros

III- DANOS DA ESTIAGEM

1. Quais as principais dificuldades enfrentadas no período de estiagem?

2. Recebe algum tipo de auxílio financeiro para reparação de danos da seca?

a. Sim

b. Não

3. Se considera apto, enquanto produtor rural, a conviver com a seca por longos períodos?

a. Sim

b. Não

4. Quais as estratégias utilizadas para salvar o rebanho e a produção antes da instalação da unidade demonstrativa?

ANEXO B-
IMAGENS



IMAGEM 1: Apresentação oral da pesquisa.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 2: Apresentação oral da pesquisa.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 3: Apresentação oral da pesquisa.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 4: Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 5: Entrega do questionário.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 6: Entrega do questionário.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 7: Resolução do questionário.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 8: Discussão acerca da execução do programa.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 9: Discussão acerca da execução do programa.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 10: Resolução do questionário.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 11: Finalização da aplicação do questionário.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 12: Finalização da aplicação do questionário.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 12: Visita a Unidade Demonstrativa.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 13: Tanque de criação de tilápia.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 14: Tanque de criação de tilápia.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).



MAGEM 15: Discussão sobre o processo de criação da tilápia.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

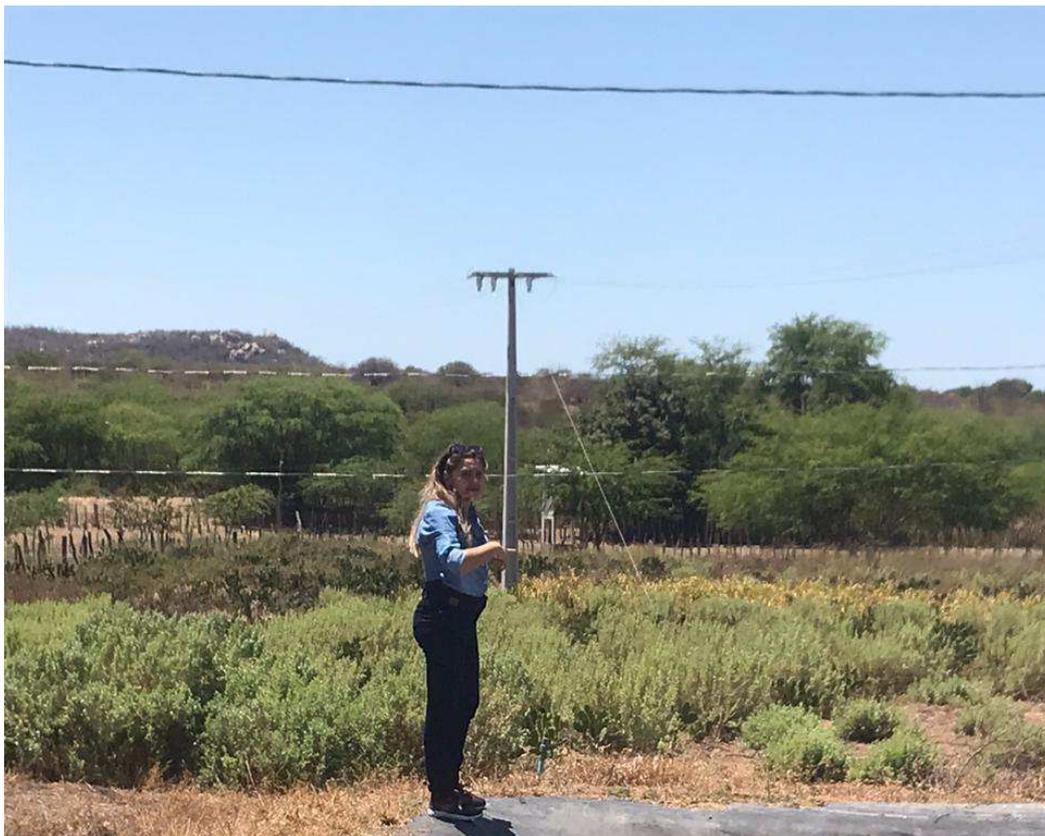


IMAGEM 16: Plantação de *atriplex*.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 17: Plantação de *atriplex*.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 18: Plantação de *atriplex*.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 18: Sistema de dessalinização.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 19: Reservatórios de água bruta e concentrado.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).

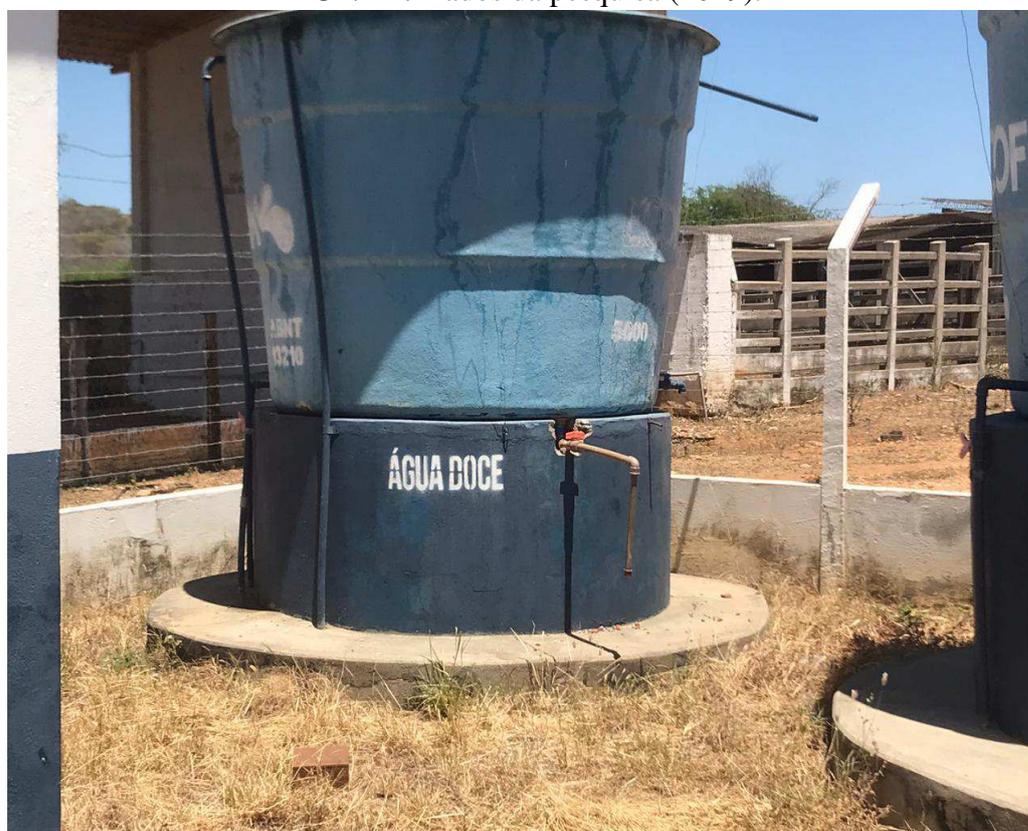


IMAGEM 20: Reservatórios de água doce.

FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 21: Reservatórios de água doce, água bruta e concentrado.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 22: Dessalinizador.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).



IMAGEM 23: Dessalinizador.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).

Ministério do Meio Ambiente GOVERNO DA PARAÍBA SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA, OBRAS PÚBLICAS, HABITAÇÃO, SANEAMENTO BÁSICO E LOGÍSTICA

- INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA -

Município: AMPARO
 Localidade: FAZENDA MATA
 Nome do Operador: JOÃO / ZÉ MORAIS / PEDRO
 Nº de Famílias Beneficiadas: 20

◇ POÇO
 Profundidade: 3,65 m; Nível estático: 1,58 m; Vazão: 6.000 L/h;
 Tipo de bomba instalada: Submersa Potência: CV

◇ DESSALINIZADOR
 Data de instalação: 01 / 10 / 17 Número de membranas: 03 und

TDS Instalação	Bruta (entrada): <u>1460</u> ppm	Vazões:	Alimentação (Bruta): <u>1910</u> L/h;
	Permeado (saída): <u>64</u> ppm		Permeado (saída): <u>470</u> L/h;
	Concentrado (saída): <u>1830</u> ppm		Concentrado (saída): <u>1500</u> L/h;

Data da última análise: / /

TDS	Bruta (entrada): <u> </u> ppm
	Permeado (saída): <u> </u> ppm
	Concentrado (saída): <u> </u> ppm

IMAGEM 24: Informações sobre o Dessalinizador.
FONTE: Dados da pesquisa (2019).