



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS SOCIAIS  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS SOCIAIS**

**RICARDO DA SILVA OLIVEIRA**

**A IMPORTÂNCIA DO USO DAS CISTERNAS DE PLACA  
NO CARIRI OCIDENTAL DA PARAÍBA:  
UM ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE DO TINGUI**

**SUMÉ - PB  
2018**

**RICARDO DA SILVA OLIVEIRA**

**A IMPORTÂNCIA DO USO DAS CISTERNAS DE PLACA  
NO CARIRI OCIDENTAL DA PARAÍBA:  
UM ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE DO TINGUI**

**Monografia apresentada ao Curso de  
Licenciatura em Ciências Sociais do  
Centro de Desenvolvimento Sustentável  
do Semiárido da Universidade Federal de  
Campina Grande, como requisito parcial  
para obtenção do título de Licenciado em  
em Ciências Sociais.**

**Orientadora: Professora M.a. Kátia Carina Mesquita Cruz de Araújo.**

**SUMÉ - PB  
2018**

O482i Oliveira, Ricardo da Silva.

A importância do uso das Cisternas de Placa no Cariri Ocidental da Paraíba: um estudo de caso na comunidade do Tingui. / Ricardo da Silva Oliveira. - Sumé - PB: [s.n], 2018.

45 f.

Orientadora: Professora M.a. Kátia Carina Mesquita Cruz de Araújo.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Licenciatura em Ciências Sociais.

1. Convivência com o Semiárido. 2. Cisternas de placa. 3. Cariri Ocidental Paraibano. 4. Comunidade do Tingui. I. Título.

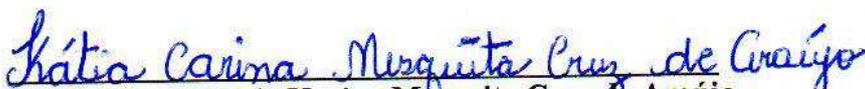
CDU: 556:32(043.1)

**RICARDO DA SILVA OLIVEIRA**

**A IMPORTÂNCIA DO USO DAS CISTERNAS DE PLACA  
NO CARIRI OCIDENTAL DA PARAÍBA:  
UM ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE DO TINGUI**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Sociais do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Sociais.

**BANCA EXAMINADORA:**

  
Professora M.a. Kátia Karina Mesquita Cruz de Araújo.  
Orientadora – UACIS/CDSA/UFCG

  
Professora M.a. Jéssica da Silva Vieira.  
Examinador I – UACIS/CDSA/UFCG

  
Professor Dr. Valdonilson Barbosa dos Santos.  
Examinador II – UACIS/CDSA/UFCG

Trabalho aprovado em: \_\_\_\_\_ de março de 2018.

**SUMÉ - PB**

## Dedicatória

Dedico este trabalho a todos os que sempre me ampararam, em especial, “*In Memoriam*”, do meu pai Rafael de Oliveira que foi exemplo de vida, ruralistas que com muita fé e dedicação ao trabalho, esforço, honestidade, simplicidade e respeito ao próximo e à natureza, venceram uma série de dificuldades típicas dos pequenos agricultores do século passado.

“Não são poucos os admiradores que deixou, dentre os quais, sou um dos mais ardorosos.” e minha mãe Ana Maria da Silva Oliveira no seu ofício de professora muito me ensinou, a fim de que eu chegasse até aqui, seu cuidado e dedicação deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Mãe, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar ao Autor da Existência, Aquele que permite que todas as coisas se concretizem, nosso único e verdadeiro Deus. Em segundo lugar agradeço a todas as pessoas que diretamente ou indiretamente, contribuíram para a construção dos meus valores: meus pais, os mestres do passado e todos os que compartilharam um pouco do que sabem comigo e com os meus amigos nesta vida acadêmica. A Prof.<sup>a</sup> Me. Kátia Carina Mesquita Cruz de Araújo, pela orientação, seu grande desprendimento em ajuda e sua amizade sincera.

## RESUMO

O presente trabalho evidencia a relevância das inter-relações entre uma das tecnologias sociais Hídricas de convivência com o semiárido, no caso as cisternas de placas, o controle do acesso à água e a agricultura família na comunidade do sítio Tingui no município de Monteiro. PB. O Semiárido brasileiro caracteriza-se pela variabilidade espaço-temporal da precipitação pluviométrica. As secas periódicas tornam vulneráveis os sistemas hídricos, com fortes impactos negativos sobre milhares de famílias. O armazenamento de água de chuva em cisternas é uma solução alternativa de abastecimento para amenizar os efeitos da seca. O presente trabalho objetivou conhecer as condições de manutenção e manejo de sistemas de captação de águas de chuva, analisando a importância da cisterna no controle e no acesso à água pelas famílias, orientadas ao uso sustentável. Essa é uma realidade sustentada pela suposta inviabilidade dessa região, suposta por que o Semiárido brasileiro vem construindo uma nova realidade, mostrando que do mesmo modo que é possível viver no gelo é possível viver em regiões semiáridas e áridas, e isso depende de estratégias de convivência com essas regiões, que venham a contribuir para a superação deste desafio, por que nessa compreensão a seca deixa de ser um problema e passa a ser um desafio, que é possível superar utilizando-se de políticas públicas adequadas que venham a facilitar a vida no 'sertão'.

**Palavras-chave:** Cisternas de Placa. Convivência com o Semiárido.

## ABSTRACT

This work shows the importance of the interrelationship between social technologies Hydro coexistence in semiarid region, where tanks, control access to water and farming family in the PB. The Tinguin site community semi-arid region characterized by spatio-temporal variability of rainfall. Periodic droughts become vulnerable water systems, with strong negative impact on thousands of families. The storage of rainwater tanks is an alternative supply to mitigate the effects of drought. This study aimed to know the conditions of maintenance and management systems to capture rainwater already installed, analyzing the importance of the tank on the control and access to water by households sittest oriented sustainable use. This is a reality supported by the alleged unfeasibility of this region, supposedly because the Brazilian semi-arid has been building a new reality, showing that just as it is possible to live on ice is possible to live in semi-arid and arid regions, and this depends on strategies of coexistence with these regions, which contribute to overcoming this challenge, because in this understanding the drought is no longer a problem and becomes a challenge, which can be overcome by using adequate public policies that will facilitate life in the 'sertão'.

**Key words:** Plate tanks. Living with the semi-arid.

## **LISTA DE SIGLAS**

INSA	INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO
FUNASA	FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE
SUDENE	SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE
DNOCS	DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS
CHESF	COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO
ONGs	ORGANIZAÇÃO NÃO-GOVERNAMENTAL
ASA	ARTICULAÇÃO DO SEMÁRIDO BRASILEIRO
P1MC	PROGRAMA 1MILHÃO DE CISTERNAS
P1+2	UMA TERRA E DUAS ÁGUAS
IOCS	INSPETORIA DE OBRAS CONTRA AS SECA

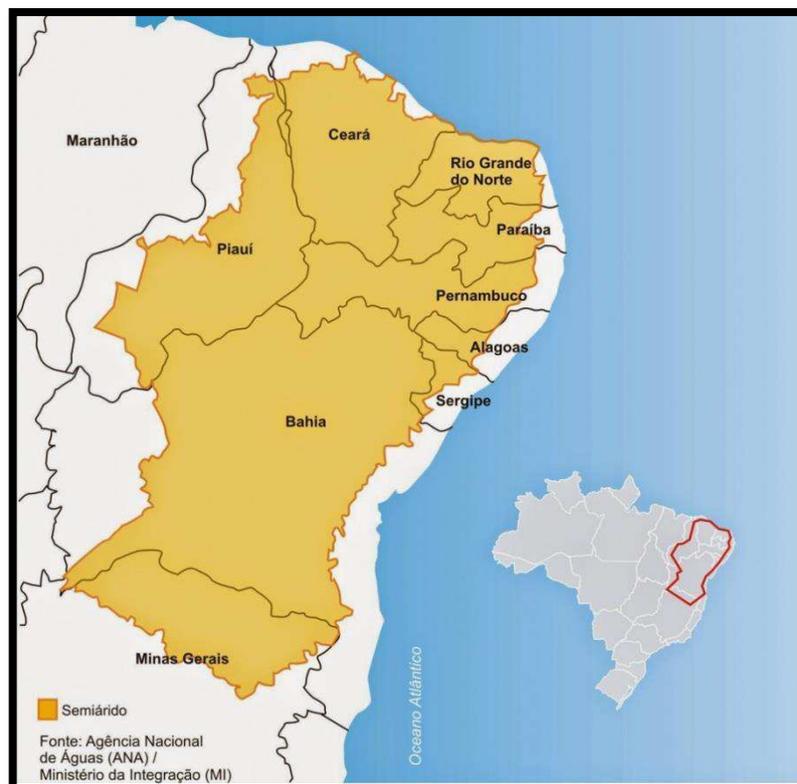
## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.2 JUSTIFICATIVA.....	12
1.2 OBJETIVOS .....	14
1.2.2 Objetivo Geral.....	14
1.2.3 Objetivo Específicos.....	14
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
2.1 Convivência com o Semiárido Brasileiro.....	15
2.2 As Tecnologias Sociais Hídricas no Nordeste Brasileiro.....	21
<b>3 SECA, SUSTENTABILIDADE E MUDANÇAS.....</b>	<b>24</b>
3.1 O Cariri Paraibano .....	26
3.2 Benefícios das cisternas para a Agricultura Familiar.....	28
3.3 Sistema de coleta da água das cisternas.....	29
3.4 Abastecimento das cisternas .....	29
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>31</b>
4.1 Cenário da pesquisa.....	32
4.2 Participantes da pesquisa.....	32
4.3 Instrumento de coleta de dados .....	32
4.4 Processo da coleta de dados.....	33
4.5 Procedimento de análise dos dados.....	34
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Do ponto de vista climático, a Região Semiárida nordestina é formada pelo conjunto de lugares contíguos com precipitações pluviométricas médias anuais iguais ou inferiores a 800 mm, com insolação média de 2.800h/ano, temperaturas médias anuais de 23 a 27 ° C, evaporação de 2.000 mm/ano e umidade relativa do ar média em torno de 50%. Caracteriza-se pelo regime de chuvas marcado pela escassez e irregularidade e pelo domínio do ecossistema caatinga.

**Mapa 1 - Semiárido Nordestino**



**Fonte: Agência Nacional das Águas (ANA)/ Ministério da Integração (MI)**

Em consequência das limitações pluviométricas e da reduzida capacidade de retenção de água no solo, o regime dos rios é temporário, exceto o rio São Francisco (cujas cabeceiras se encontram fora da região Semiárida). Com relação às águas subterrâneas, a captação no Semiárido pode se dar nas bacias sedimentares ou no cristalino.

O Semiárido possui uma extensão em torno de 858.000 km<sup>2</sup>, representando vulnerabilidade, com índices de qualidade de vida muito abaixo da média nacional, Instituto nacional do semiárido (Insa).

A lista também mostra os municípios em pior situação, que apresentam o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) numericamente mais baixos, sendo os de Betânia do Piauí (0,489), Manari (0,487) e Itapicuru, na Bahia (0,486), São Francisco de Assis do Piauí (0,485) e Inhapi, em Alagoas (0,484) os piores resultados. De acordo com o Insa, que tem sede em Campina Grande, a região semiárida como um todo apresentou, em 60,1% de seus municípios, onde reside uma população de 9.230.056 habitantes, um índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) oscilando de muito baixo (0 – 0,499) a baixo (0,500 – 0,599). Longe de se caracterizar como um espaço homogêneo, o Semiárido pode ser apresentado como um “grande mosaico”. Essa diversidade natural comporta práticas de manejo do território marcadas por relações sociais “arcaicas” e “modernas”, inclementes e excludentes e por atividades econômicas tradicionais, de pouca inserção no mercado, com baixo uso de tecnologia, em contraste com setores de ponta, oriundos da agricultura irrigada.

De acordo com Oliveira (1998), nas bacias sedimentares, os poços perfurados, geralmente apresentam vazões de dezenas e até centenas de metros cúbicos por hora, com água de boa qualidade, mesmo nas regiões de maior aridez. Porém, no cristalino as vazões e a qualidade química das águas apresentam problemas. O número de poços secos no cristalino é muito elevado, em torno de 40%. Salvo algumas exceções, a água dos poços cristalinos sofre problemas de salinização. Portanto, o número de poços improdutivos pode ultrapassar o valor de 50% do total de poços perfurados

No Semiárido Nordeste, são inúmeras as localidades que não contam com fontes permanentes de água doce, como rios, lagos, açudes e poços. Nesses casos, a pouca água que existe vem do céu. A busca por alternativas para tornar possível a vida e a produção no Semiárido brasileiro passa, necessariamente, pelo aproveitamento das poucas e mal distribuídas chuvas que caem na região. Em condições de escassez, a população e os órgãos gestores buscam fontes alternativas de água para o desenvolvimento pleno das atividades humanas. Dentre elas, destaca-se a água de chuva que pode ser facilmente armazenada e preservada para uso nas épocas de estiagens (FUNASA, 2007).

Para coletá-las, uma das mais difundidas tecnologias é a cisterna, que armazena a água captada através dos telhados das casas para ser utilizada ao longo do ano. Essas construções já fazem parte da paisagem rural da região, presente em grande número de domicílios. Com capacidade de armazenamento de 16 mil litros, ela garante às famílias água potável para beber

e cozinhar. A captação de água de chuva em cisternas é de suma importância (FUNASA, 2007).

Sob condições de manejo adequado, a cisterna oferece água de qualidade superior a de outras fontes (ANDRADE NETO, 2004) e estimula o usuário para ter um papel ativo na manutenção de seu sistema, desde a captação até a sua preservação e consumo.

Cada cisterna tem seu uso específico, e não podem ficar misturadas; para você ter uma cisterna de produção é necessário que você já possua uma de consumo, pois é assim que funcionam as políticas públicas do governo federal voltada para a captação de água da chuva que desde 2003 vem beneficiando milhões e milhões de pessoas com água para o consumo e para a plantação de frutas e hortaliças bem como para o consumo animal. Seu objetivo é melhorar a alimentação das famílias rurais do semiárido inserindo frutas e hortaliças por meio das cisternas utilizadas na produção animal.

As cisternas de placas e uma tecnologia social e educativa que envolve várias ciências desde a construção das placas até a sua fundação, ela envolve ciências como a física, química, matemática, biologia, história, sociologia e filosofia ela tem um poder de aglobação tão grande que esse poder pode ser trazido para dentro das escolas afim de estudar de forma educativa o meio ambiente, captura água da chuva sendo essa água de chuva próximo ao seu ambiente de estudo, devido ao seu fácil acesso e possível trabalhar o armazenamento adequado, de uma água de qualidade, promove a convivência com o semiárido, diante do dilema da seca e escassez de água.

A comunidade a ser estudada e o sítio Tingui que pertence ao município de Monteiro, que foi agraciada com as cisternas de placas a qual consumia água de qualidade duvidosa oriunda de pequenos reservatórios, poços ou comprada em carros pipas. Esta mesma comunidade tem um solo fértil, e propício a perfuração de poços artesianos tornando-se uma comunidade produtiva e sustentável pois seus moradores sobrevivem do uso a própria terra, a comunidade

Diante de todo o cenário acima exposto, com o presente estudo pretende-se analisar a importância da tecnologia de cisternas de placa para a convivência com o semiárido, de forma muito especial com recorte na comunidade do Tingui.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A água é o elemento natural mais abundante no Planeta Terra, sendo o único encontrado naturalmente nos três estados físicos da matéria, líquido, sólido e gasoso. Durante séculos este elemento foi considerado como ilimitado tendo sua definição quase sempre restrita as suas características físico-químicas. No entanto, a partir da segunda metade do século XX quando explodem no cenário mundial as discussões sobre o meio ambiente, a água passa a ocupar um lugar de destaque, sendo inserida na agenda política nacional e internacional.

Por muito tempo, o discurso de que a insuficiência de água ou sua escassez hídrica era a grande responsável pelo atraso socioeconômico da região semiárida do Brasil. Discurso esse que fez com que a água se tornasse um recurso fundamental e adquirisse um status muito importante para as sociedades da região, pois além de ser indispensável à vida humana e animal, estando presente, proporcionaria benefícios econômicos para a população, “água” no semiárido brasileiro é um elemento que transcende a materialidade, e toma o poder de elementos de dominação econômicos e políticos.

Em uma região marcada pelo debate político da força dos coronéis<sup>1</sup>, a seca foi colocada como elemento causador do subdesenvolvimento desta região. Embora a seca seja um fenômeno de causas naturais, seus efeitos sobre as populações locais das regiões semiáridas acabam sendo intensificados pela ausência de gestão adequada dos recursos hídricos disponíveis.

Entretanto, nas últimas décadas intensifica-se o debate na busca pela convivência com o semiárido, compreendendo a seca como um fator climático que não deve ser combatido, mais devem-se criar mecanismos para a convivência com o mesmo. Para viabilizar as estratégias de “combate as secas”, criaram-se ao longo dos anos vários mecanismos ou órgãos que atuassem neste sentido (SUDENE, DNOCS, CHESF.). A forma de intervenção nesta região por estes órgãos foi na maior parte das vezes através da construção de grandes obras

---

<sup>1</sup> Segundo a definição de Vitor Nunes (1948) O coronelismo é um fenômeno que se iniciou no Brasil após a proclamação da República. Com o fim do voto censitário – que exigia do cidadão uma renda mínima para poder votar – o número de brasileiros eleitores aumentou e as elites do império passaram a se utilizar desse fenômeno para se manter no poder. Nunes (1948) “Concebemos o coronelismo como resultado da superposição de formas desenvolvidas do regime representativo a uma estrutura econômica e social inadequada (...) o coronelismo é sobretudo um compromisso, uma troca de proveitos entre o poder público, progressivamente fortalecido, e a decadente influência social dos chefes locais, notadamente, os senhores de terras”. O coronel mantinha com seu curral eleitoral uma troca de favores: ele protegia a população do “curral”, e está o obedecia. Assim, durante a época das eleições, todas as pessoas que dependiam do coronel votavam no candidato que ele indicava. Essa prática ficou conhecida como voto de cabresto, expressão que compara o eleitor a um animal controlado por alguém.

hídricas, que num primeiro momento se traduzia na construção de açudes e nas transposições entre bacias hidrográficas.

Vários foram os mecanismos na busca de convivência, conforme Oliveira (2013), sobre o surgimento das ONGs nas décadas de 70 e 80, e posteriormente com seu fortalecimento na década de 90, estas questões passaram a ser profundamente questionadas.

Como o semiárido brasileiro sendo o mais chuvoso, ainda mantém sua população numa situação extremamente vulnerável em relação ao acesso a água? As políticas adotadas se resumiram a construção dos grandes açudes, que são propensos a sofrer processo de evaporação.

Estas e outras questões levaram a população a buscar alternativas que se opusessem a “velha” política de combate às secas. Como resultado temos visto o surgimento de “novas” técnicas de utilização das águas, principalmente as das chuvas. Estas tecnologias abrangem tanto a captação das águas das chuvas como o seu uso mais eficiente no abastecimento doméstico e na agropecuária. O armazenamento de água de chuva pode ter diversas finalidades, usos nobres (beber, cozinhar e higiene pessoal), dessedentação de animais, para o controle de inundações e para assegurar a disponibilidade de água nos casos de emergência, como ocorre em Tóquio, Japão, onde a água é armazenada em reservatórios individuais ou comunitários (Tensuison) equipados com torneiras e bombas manuais para que esta se torne disponível para população de forma geral (FENDRICH; OLIYNIK, 2002, PETERS, 2006).

De acordo com Malvezzi (2007):

O nosso Semiárido é o mais chuvoso e populoso do planeta. Já citamos os dados: em média, caem por ano 750 bilhões de m<sup>3</sup> de água sobre o nosso Semiárido e só temos infraestrutura para armazenar 36 bilhões, os quais ficam expostos ao processo de evaporação. Portanto, o problema não é a falta de água, mas o seu aproveitamento inteligente (MALVEZZI, 2007, p.23).

Neste sentido, justifica-se a importância do estudo desse tema, não por se trata apenas de descrever as cisternas como técnicas para captação de água, mas entender a importância desse projeto para a convivência de homens e mulheres com o semiárido e em especial a comunidade do sítio Tingui, compreender como essas tecnologias tem contribuído para a melhoria de vida das populações menos assistidas ou não assistidas pelo poder público quanto à obtenção de água para suas múltiplas necessidades. Pois a partir da década de 1990 que aparecem com mais frequência os esforços de modificação do espaço reconstrução de projeto políticos.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

- Compreender a importância do uso das cisternas e suas contribuições econômicas, sociais para a melhoria da qualidade de vida da População Rural no Semiárido Nordeste através do estudo de caso na comunidade do Sitio Tingui, localizado no município de Monteiro.

### **1.3.2 Objetivo Específicos**

- Caracterizar o perfil das famílias usuárias das cisternas das comunidades do Tingui, no município de Monteiro;
- Relacionar o sistema de manejo da captação de água da chuva e da sua manutenção, com os problemas já percebidos (qualidade da água);
- Avaliar os efeitos desse sistema hídrico quanto às condições de saúde das famílias que construíram as cisternas;
- Compreender a importância das cisternas de placa para a convivência do homem com o semiárido.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Segundo Sousa (2005), a má distribuição de água no planeta vem sendo um assunto de repercussão no mundo inteiro, pois assola e assusta a todos, por que a água é um bem demasiadamente necessário à vida. Para aproximadamente 24 milhões de pessoas que vivem no Semiárido brasileiro o acesso à água é um grande desafio. Com os mais variados problemas sociais, além da dificuldade do acesso à água, a população enfrenta a dificuldade de se alimentar, com alimentos de qualidade e em quantidades insuficientes. Isso se dá em consequência das desigualdades sociais, da estrutura de exclusão em que vivem essas populações.

Esse panorama se deve não à escassez de água para o consumo humano e a produção, mas pela falta de infraestrutura hídrica e social, da ausência do Estado enquanto provedor e administrador de políticas públicas, que sempre agiu em contrário à autonomia desses povos.

Nesse sentido, Sousa (2005) afirma que ao longo de décadas o Estado favoreceu o latifúndio, priorizando a pecuária e a grande maioria dos sertanejos foi adentrando nessa estrutura sem ter suas próprias terras. Trabalhando à meia, à quarta, esses agricultores produziam feijão, milho, mandioca, algodão e o Estado privilegiavam os latifundiários em detrimento das famílias agricultoras. As mesmas proporcionavam lucros para as empreiteiras e agentes de paraestatais, desvio de dinheiro público, através de obras fantasmas e de poços perfurados em terras de fazendeiros.

Ao analisar o Semiárido neste contexto, Sousa (2005) afirma que os principais problemas do Semiárido não são decorrentes, somente, das questões climáticas e ambientais, porém, dos processos sociais e políticos vivenciados historicamente. Desde a colonização essa região vem sofrendo com a degradação do meio ambiente que passou a ser devastado em razão da intensa criação de gado, provocando o desequilíbrio ambiental.

Por outro lado, a grande concentração de terra e água nas mãos de pequenos grupos políticos e econômicos, aspectos estes que consolidaram o processo de dominação política pautado no autoritarismo e no abuso de poder dos “coronéis”, o que contribuiu definitivamente para a consolidação de uma cultura política baseada na submissão, no clientelismo, no paternalismo e no comodismo.

Muitos agricultores optaram pela fuga dessas regiões, elevando os altos índices de migração. Do mesmo modo, muitos sertanejos partiram para o Norte, Centro Oeste e Sudeste,

a procura de trabalho permanente e melhores condições de vida. Este quadro expressa a falta de recursos econômicos, de políticas públicas adequadas, resultando em desigualdades que se estabelecem no Semiárido entre pequenos produtores e grandes fazendeiros.

Essa é uma realidade sustentada pela suposta inviabilidade dessa região, suposta por que o Semiárido brasileiro vem construindo uma nova realidade, mostrando que do mesmo modo que é possível viver no gelo é possível viver em regiões semiáridas e áridas, e isso depende de estratégias de convivência com essas regiões, que venham a contribuir para a superação deste desafio, por que nessa compreensão a seca deixa de ser um problema e passa a ser um desafio, que é possível superar utilizando-se de políticas públicas adequadas que venham a facilitar a vida no ‘sertão’.

Para Malvezzi (2007), as políticas públicas nos últimos anos têm contribuído para novas propostas de convivência com essa região. Durante décadas as autoridades governamentais concentraram-se em implementar e executar atividades de combate à seca. Isso acontecia de forma emergencial e assistencialista, o que significava a distribuição de água em carros-pipa, construções grandes como poços, barragens e açude eram construídas em propriedades privadas e isso reforçava a dependência política das famílias agricultoras em relação às elites latifundiárias. Assim, essas ações não atendiam, de fato, as populações que realmente delas necessitava.

Portanto, a falta de acesso à água e às políticas públicas adequadas à realidade dessa região, comprometia a vida e a saúde das famílias sertanejas. As mulheres e crianças diretamente eram as mais afetadas, pois as mesmas são as responsáveis pela água da casa, tendo que caminhar quilômetros para buscar água carregando-a sobre a cabeça e ocupando boa parte do seu dia com esta atividade (MALVEZZI, 2007).

Ainda de acordo com Malvezzi (2007), essa relação feminina com a água ao afirmar que: A cena das mulheres carregando latas d’água na cabeça é clássica. Sua estética já foi captada por muitos artistas. Caminhando esguias e retilíneas, posição forçada pelo equilíbrio da lata na cabeça, as mulheres realizam um desfile pelas estradas calcinadas do sertão. Também é o momento em que elas se encontram a sós, longe dos homens, e onde podem conversar com os assuntos pessoais.

Nesse debate, ONGs, sindicatos, igrejas e associações discutiram sobre a viabilidade do Semiárido e das propostas de convivência e pressionaram o Estado brasileiro a elaborar outras respostas à questão hídrica no Nordeste e a propor um novo modelo de desenvolvimento rural sustentável para o Semiárido. Em 1999 esse movimento ganhou força e

foi aí que surgiu a Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA), que tem como propósito políticas públicas sustentáveis de convivência com o Semiárido.

A ASA aposta que a captação e o armazenamento adequado da água da chuva são alternativos para se adaptar às condições ambientais dessa região, tanto sob o ponto de vista produtivo quanto econômico. Compreendendo o clima e sua vegetação de forma inteligente, o Semiárido ganhou tecnologias de captação de água, as cisternas de placas, uma tecnologia de baixo custo inventada por um pedreiro sergipano que vem mudando a ‘cara’ do sertão (MDS, 2008).

Essas cisternas de placas captam água da chuva para o consumo humano e a produção. Trata-se de um reservatório de água com forma ovulada, com parte de suas dimensões encravadas no chão. A cisterna é construída no pé das casas, pertinho da cozinha, para facilitar a retirada da água para cozinhar e labutar. Para fazer a colheita da água são usadas as calhas em volta da casa, pois a água da chuva escorre nos telhados cai nas calhas e é armazenada na cisterna.

A mesma mantida sempre fechada, não permite a entrada da luz, diminuindo, assim, de forma eficaz a evaporação e a transpiração. Essa água fica ali guardada durante todo o período chuvoso, para ser usada somente quando a estiagem chegar. A ASA, além de defender essa alternativa de armazenamento adequado de água, construiu ao longo dos anos um discurso sobre a realidade social no Semiárido e defende políticas públicas para essa região, na luta pelo desenvolvimento social, econômico, político e cultural de suas populações (MDS, 2008, p.12).

O programa um milhão de cisternas (P1MC) já foi proposto em 1999, ano da criação da ASA, mas somente em 2001 no governo de Fernando Henrique Cardoso, por meio de uma negociação com a Agência Nacional de Águas (ANA), foi dado início às atividades. Entre os critérios que orientam a seleção das famílias beneficiadas são priorizados os seguintes: mulheres chefes de família; famílias com crianças de 0 a 6 anos; crianças e adolescentes frequentando a escola; adultos com idade igual ou superior a 65 anos; e portadores de necessidades especiais. Além destes critérios destaca-se a importância das dimensões sociopolítica e educativa em torno do programa.

As famílias beneficiadas, juntamente com seus familiares, passam por um curso de capacitação chamado de GRH, que significa curso de Gestão em Recursos Hídricos. Nele elas aprendem sobre a cisterna, como utilizá-la de forma adequada, sobre o uso da terra, hortas orgânicas e defensivas orgânicas. Aprendem também sobre direitos e cidadania, que o acesso à água é um direito de todos que a necessitam. As famílias saem desses cursos animadas com o que aprendem e fortalecidas para lutar pelos seus direitos.

Além do P1MC, que assegura a água para o consumo humano, existe o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), que é um programa de convivência com o Semiárido. O 1 significa terra para a produção e o 2 corresponde à água, tanto para o consumo humano quanto para a produção de alimentos. É um programa que pretende assegurar à população rural o acesso à terra e à água, bem como seu manejo sustentável, a promoção da segurança alimentar e Estratégias de Convivência com o Semiárido Brasileiro. As características de solos, a formação rochosa (cristalino, sedimentar, arenito), a localização das implementações, a lógica de produção (agricultura, pecuária, extrativismo) e as formas de manejo também são requisitos observados na escolha das famílias e no tipo de tecnologia mais adequada à sua realidade.

No tocante ao P1+2, não trabalha apenas com as cisternas de captação de água da chuva através de calhas. Existem outras tecnologias, como as cisternas calçadão e de enxurrada, as barragens subterrâneas e os tanques de pedra. O Projeto Cisternas não é diferente do P1MC e P1+2. Ele tem os mesmos objetivos, que consistem em possibilitar o acesso à água da chuva e fomentar a formação e a capacitação para a convivência sustentável com o Semiárido. É executado sob a forma de transferência de recursos, repassados pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome aos estados, municípios e sociedade civil organizada do Semiárido brasileiro, por meio da celebração de convênios ou termos de parceria, desde que cumpridas as exigências estabelecidas no Edital de Seleção Pública.

Os critérios deste projeto são os mesmos utilizados nos outros, desde o processo de seleção das famílias que é realizado com a participação da sociedade civil organizada, a partir de comissões formadas por sindicatos, igrejas, movimentos sociais e pastorais, entre outros. Essas comissões são conhecidas como comissões municipais ou ASA's municipais. Sem elas seria muito mais difícil executar as atividades do projeto, pois elas conhecem bem os municípios e as localidades que mais necessitam do acesso à água.

Depois dos cadastros efetuados, os animadores, que são técnicos qualificados pela entidade responsável pela sua execução, fazem a vistoria das casas e certificam que as famílias realmente se enquadram como detentoras de direito de acessar ao projeto. Fazem, ainda, a marcação da cisterna da família, explicam todos os detalhes do projeto para que a família se torne ciente do curso de GRH que virá a acontecer e ela aprenderá sobre o manejo da água, os cuidados necessários e sua colaboração na construção de sua própria cisterna.

A ASA entende que essa é uma maneira de as próprias famílias se sentirem inseridas no processo de construção e darem mais valor ao benefício. O P1MC prevê a construção de cisternas de 16 mil litros e também dispõe de reforma e ampliação de telhados

das casas das famílias que necessitam de tais reparos. No caso das residências terem telhados pequenos ou em casos de serem cobertas com palhas, telhas de amianto ou telhados danificados e impróprios para a coleta da água da chuva.

Nas etapas dos programas citados, as famílias beneficiárias são conscientizadas que o benefício é uma conquista da própria família, não é doação, nem favor, nem presente. É um direito, uma resposta que resulta de anos de organização e luta por garantia de direitos. Nas etapas do processo de inserção das famílias no programa elas passam por vários momentos como: seleção e cadastramento, desenvolvimento dos cursos de Gerenciamento de Recursos Hídricos, formação de pedreiros e pedreiras, agricultores e agricultoras, formação de monitores e monitoras para GRH, formação de jovens para a confecção de Bomba Manual, ações de mobilização em nível regional e microrregional. Em todos esses espaços o acesso à água é o elemento que motiva e prepara as pessoas para a mudança de suas vidas. Estas tecnologias sociais de armazenamento de água da chuva são uma realidade em vários outros municípios.

As comunidades rurais têm se beneficiado das cisternas que muito têm mudado suas vidas. As mulheres que sempre foram as responsáveis por encher seus reservatórios de água se viram libertas dessa atividade cansativa que gerava desgaste físico, quando as mesmas eram submetidas a andar quilômetros em busca de água. Outro impacto importante na vida das famílias foram os resultados escolares das crianças, que passaram a desfrutar de mais saúde e de menos trabalhos domésticos, pois eram submetidas a ajudar na tarefa de carregar a água na cabeça. Através da construção das cisternas vem também a garantia da segurança alimentar e nutricional. As famílias passam a beber água potável e de boa qualidade, além de poderem plantar verduras e legumes em seu próprio quintal.

Outro fator importante nesse processo de formação acontece no curso de pedreiros, nos quais as próprias comunidades viram escolas coletivas e contextualizadas a céu aberto. Isto é, os próprios beneficiários e moradores das comunidades são os cursistas, trocam experiências e aprendem passo a passo como se constrói uma cisterna.

Deste modo, aprendem uma nova profissão. Em comunidades do município de São Felix do Coribe, como Mozondó, Monte Alegre, Pau Ferrado, Alagoinhas, Caracol, assentamento Boa Sorte e assentamento Bom Sucesso, entre outras, tiveram oportunidades de receber cisternas, mas também de gerar esse movimento de mobilização e formação. É a conquista da água como elemento essencial para o avanço na segurança hídrica e econômica dessas populações, uma esperança de um Semiárido mais justo, igualitário e digno de se viver.

No guia de políticas e programas do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome destaca-se a importância da água na vida das pessoas, conforme segue: Em resposta às demandas da sociedade civil articulada na ASA, hoje o Brasil tem o Programa Água para Todos no contexto do Plano Brasil Sem Miséria, que visa universalizar as cisternas aos que delas necessitam. Nessa breve análise se observa outros encontros postos para a ASA como a articulação que reivindica mais recursos para a continuidade de suas ações.

O Governo Federal lançou as cisternas de polietileno (também chamadas de cisternas de plástico) em 2011/2012, com intuito de criar dados e supostamente acelerar o acesso à água no Semiárido. Assim, serão investidos mais de R\$1,5 milhões de reais, na instalação de 300 mil cisternas de plástico. A ASA repudia tal iniciativa porque, além de ser uma tecnologia cara que custa aproximadamente R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) por unidade, ela não tem durabilidade e o valor gasto pelo governo corresponde a mais que o dobro que a ASA usa para construir uma cisterna de placa. Por meio do P1MC já foram construídas 500 cisternas no Semiárido, com 1.031 municípios atendidos.

A ASA acredita que não se justifica que o Estado brasileiro opte pelas cisternas de polietileno. Além de caras, são adquiridas de multinacionais e podem contribuir para o desvio de recursos públicos, em licitações vantajosas, enquanto a confecção das cisternas de placas é feita a partir da utilização de produtos adquiridos no mercado local, com tecnologia dominada pelos agricultores e utilização de mão de obra local. Como supracitado, os agricultores aprendem a construir as cisternas em cursos de capacitação para pedreiros, além do que estas saem mais em conta (menos de 50% do custo das outras) e têm eficiência comprovada, diferente das de plástico, muitas das quais não suportaram o calor e derreteram. Enfim, no primeiro ano de utilização muitas delas já se deformaram e ficaram sem condições de serem reutilizadas nos próximos anos.

Diante desses fatores, a ASA lançou uma campanha contra as cisternas de plástico. Alega que além de economicamente inviáveis há outros fatores negativos em relação à distribuição desses equipamentos que já vêm prontos para as famílias. Um deles diz respeito ao não domínio da técnica de construção pelas famílias e pedreiros da região, além do que, com a disseminação das cisternas de plástico, práticas corruptas da “indústria da seca” podem vir a acontecer. Para a ASA a universalização das cisternas não pode acontecer desse modo. O período de chuvas de 2012 ainda não se encerrou e dados já indicam que poderá haver um período de estiagem bastante longo como não ocorre no Semiárido há, pelo menos, trinta anos. E a situação se agrava, barreiros já secaram, açudes e cisternas estão com pouca água e muitos nem encheram. No estado da Bahia mais de 200 municípios decretaram estado de

emergência e os festejos do mês de junho foram cancelados em muitos municípios devido à estiagem. Entretanto, segundo a ASA essa situação de alguma forma já era esperada, e se acredita que se ela tivesse ocorrido há 30 anos com tal intensidade, teria sido uma tragédia social.

Para Malvezzi (2012) a situação é grave, mas não é mais uma tragédia. Embora possam surgir questionamentos em torno das políticas adotadas até hoje para vencer esse desafio, Malvezzi entende que a grande lógica é a convivência e a prevenção, o armazenamento adequado da água que cai do céu, a fenagem e a silagem para os animais, a difusão e implantação de um leque poderoso de tecnologias sociais que a sociedade e a Embrapa Semiárido já domina, a educação contextualizada das comunidades para entender melhor a lógica da região na qual vivem, são as melhores soluções encontradas. Essas alternativas são coerentes e necessitam de mais investimentos por parte do poder público.

Para Malvezzi (2012), quando a prevenção não é suficiente é necessário recorrer às medidas de emergência que acontecem em qualquer lugar do mundo. Por conta disso não é necessário fazer loucuras como as cisternas de plástico e obras como a Transposição do rio São Francisco, já orçada em 8,2 bilhões de reais, recursos que seriam suficientes para fazer 90% das adutoras previstas no Atlas do Nordeste.

## 2.2 AS TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS NO NORDESTE BRASILEIRO

Há muitos anos o Nordeste Brasileiro e principalmente sua região semiárida vem sofrendo com a problemática das secas. Ao decorrer dos anos muitas discussões se estabeleceram em relação ao combate as secas no Nordeste, de fato que a institucionalização das propostas do combate à seca só veio a se desenvolver com a criação em 1909 com o primeiro órgão de combate as secas (IOCS), posteriormente em 1919 recebeu o nome de Inspeção Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS) e, em 1946 foi transformada em Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS. Para Malvezzi (2007):

O órgão pretendia fazer o combate a seca, objetivo que hoje parece anacrônico, já que sabemos que ninguém acaba com fenômenos naturais, como secas, chuvas e incidência de neve. Mas a causa era nobre, já que a população nordestina, sem rios perenes, mas tendo boa pluviosidade em todo o sertão, enfrentava o problema de não ter estoques de água em tempos sem chuva. (MALVEZZI, 2007).

O DNOCS fez grandes obras no Brasil, construiu açudes, estradas, pontes, portos, ferrovias, hospitais e campos de pouso, implantaram redes de energia elétrica e telegráficas,

usinas hidrelétricas e foi, até a criação da SUDENE em 1959, o único responsável na época pelo auxílio as populações fustigadas pelas secas nessa região. Nesse contexto percebe-se que com o passar do tempo grandes obras de combate as secas foram feitas buscando encontrar um equilíbrio entre demanda e oferta de água para a população do semiárido. A partir da década de 1980, no processo de redemocratização da sociedade brasileira, passou-se a buscar alternativas para o desenvolvimento no semiárido brasileiro. Segundo Silva (2007):

Organizações da sociedade civil e algumas instituições públicas de pesquisa e extensão passaram a formular propostas e realizar projetos com base na ideia de que é possível e necessário conviver com o Semiárido. As novas tecnologias de captação e armazenamento de água de chuva, o manejo sustentado da caatinga, as tecnologias alternativas de produção e a educação contextualizada, entre outras, geraram novos referenciais para a convivência. (SILVA, 2007, p. 467)

Atualmente, o conceito de tecnologias sociais vem sendo inserido na sociedade. Refere-se a uma tecnologia de inovação a ser efetivado de maneira participativa e coletiva pela sociedade interessada na elaboração de uma realidade desejável. As tecnologias sociais podem ser utilizadas como respostas a problemas relacionados aos mais diversos objetos, entre eles o recurso natural água.

Para a Articulação do Semiárido (ASA) o conceito de Tecnologia Social se fundamenta na coletividade, como um conjunto de técnicas e procedimentos associados às formas de organização que aplicadas nas esferas comunitárias, familiares e associativas representam soluções para os problemas locais.

Segundo Araújo (2011), as tecnologias sociais hídricas têm sua origem nas experiências e no conhecimento da comunidade, que usam os meios naturais locais, para adaptar à realidade de cada região, explorando suas potencialidades locais como forma de inclusão social dessas famílias. No Semiárido brasileiro, existem várias experiências de tecnologias bem-sucedidas de acesso e manejo da terra e água para criação de animais e produção de alimentos, as quais podem ser multiplicadas para diferentes situações agroecológicas da região.

Atualmente, um novo conceito vem sendo estabelecido para a região semiárida o da convivência, que significa maneira de vida compartilhada ou viver junto com outros. Por conseguinte, a convivência com o semiárido implica em uma harmonia entre o homem e a natureza, pois não se trata de tentar modificar suas características naturais, trata-se de se adaptar-se as mesmas. Nessa perspectiva Malvezzi (2007) coloca que:

O segredo da convivência está em compreender como o clima funciona e adequar-se a ele. Não se trata mais de “acabar com a seca”, mas de adaptar-se de forma inteligente. E preciso interferir no ambiente, e claro, mas respeitando as leis de um ecossistema que, embora frágil, tem riquezas surpreendentes. O segredo da convivência com o Semiárido passa pela produção e estocagem dos bens em tempos chuvosos para se viver adequadamente em tempos sem chuva. O principal bem a ser estocado é a própria água. Parece contraditório falar assim, pois dizem que ali não chove. Mas, como vimos, o Semiárido brasileiro é o mais chuvoso do planeta (MALVEZZI, 2007, p. 12).

Concluimos a seção sobre as tecnologias sociais hídricas no nordeste brasileiro, que é possível uma convivência com o semiárido, anunciamos que no próximo tópico trataremos da sustentabilidade e mudanças no semiárido brasileiro.

### 3 SECA, SUSTENTABILIDADE E MUDANÇAS

A falta de acesso ou o acesso precário à água é uma situação ainda bastante presente na realidade brasileira, tornando-se uma situação crítica para a população localizada na zona rural, em especial para aquela em situação de vulnerabilidade social. Variações climáticas que afetam a disponibilidade de água, a poluição de fontes hídricas disponíveis, conjugadas com uma reduzida oferta da rede pública de abastecimento de água, afetam severamente as condições de sobrevivência dessa população, que muitas vezes não dispõe de meios suficientes para suprir demandas mínimas de água (ANA, 2005).

A seca é um fenômeno natural, previsível, recorrente, de diferentes intensidades, que tem marcantes repercussões socioeconômicas e que, no nosso país, tem como principal área de ocorrência o Semiárido nordestino. Esse espaço, a despeito das características ambientais que indicam um baixo suporte de uso, possui uma alta densidade demográfica e uma estrutura fundiária que contribui para o agravamento dos problemas decorrentes de cada seca. Diante disso, a sustentabilidade configura-se, mais do que uma tendência genérica, um conceito fundamental, uma premissa, quando da elaboração de políticas e programas cuja área de intervenção seja o semiárido.

A evolução desse programa de grandes açudes públicos, sua eficiência ou falta dela e a possibilidade de abordagens alternativas ao problema da seca e do desenvolvimento nessa região já foram descritas oficialmente em relatório (ASSUNÇÃO & LIVINGSTONE, 1988). Entretanto, a retomada da construção de grandes açudes, refletindo a continuação da maneira de pensar tradicional e da poderosa influência dos engenheiros e políticos, torna pertinente um retorno ao assunto.

Neste estudo apresentamos dois tipos de argumentos em defesa do ponto de vista de que os grandes açudes públicos não se têm constituído em instrumento apropriado para enfrentar o problema da seca no Nordeste do Brasil: argumento referente ao uso efetivo dos açudes para finalidades que seriam de esperar deles; argumento relativo ao modo como o povo e as autoridades locais têm resolvido os seus próprios problemas com relação à adoção de tecnologias apropriadas à oferta de água para enfrentar os períodos de seca.

A escala e as consequências das secas no Nordeste do Brasil podem ser de proporções sahelianas, provocando miséria aguda e perda de vidas humanas, de animais e de culturas; esta região está, na verdade, situada na mesma latitude do Sahel africano. Sucessivos

governos têm-se preocupado com o problema do Nordeste, em termos da sua pobreza em comparação com as regiões Sul e Sudeste, problema que vem à tona com mais intensidade durante períodos de crise, para reduzir o fluxo de migrantes para outras regiões e para as favelas das grandes cidades do litoral. A política de construção de açudes tem-se baseado no conceito de que, desde que a seca é por definição um problema de falta de água, a situação deve ser resolvida com a acumulação de água em grandes quantidades, o que tem sido chamado de "solução hidráulica".

Há dois tipos de armazenamento de água: o armazenamento interanual (de um mês para outro, dentro do mesmo ano), para prolongar o período útil de cultivo ou para permitir mais de um cultivo no mesmo ano; e o armazenamento interanual para enfrentar os anos de seca. Principalmente por causa da evaporação, mas também devido às perdas por infiltração, o tamanho do açude para esta última finalidade pode ser até 10 vezes maior do que para a primeira (HAZLEWOOD & LIVINGSTONE, 1982) para uma aplicação na Tanzânia.

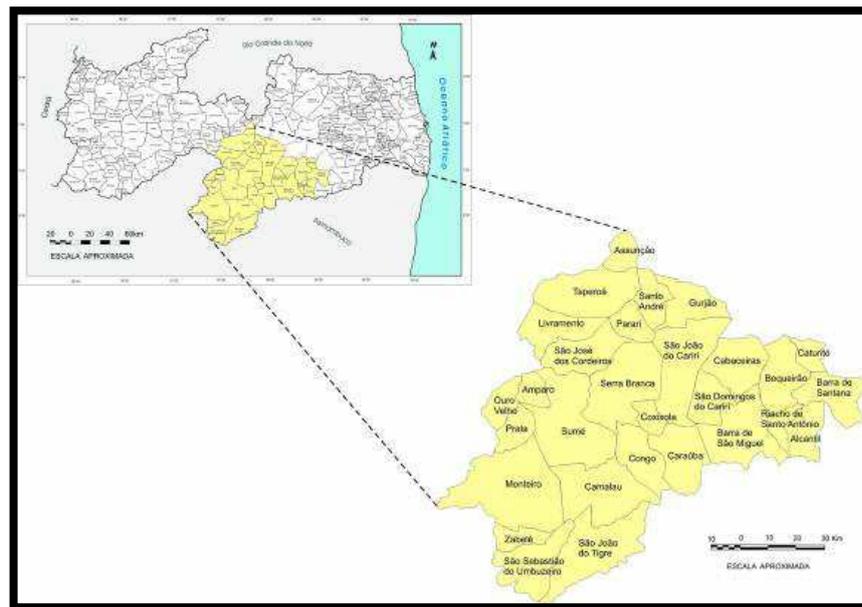
Por esse motivo, a análise econômica incorporada nos critérios de benefício-custo requer que o uso preciso da água armazenada seja identificado, e os benefícios associados comparados com os custos. O tipo de uso a ser dado à água geralmente determina o seu volume e o tempo que ela deverá ficar armazenada. A não-consideração dos custos de transporte e de armazenamento será aplicada a todos os usos potenciais dos açudes, incluindo a irrigação e a provisão de água para as famílias e para a pecuária. Pode-se combinar os fatores tempo e espaço e dizer que, em termos de uma equação, custo da oferta efetiva de água = custo de armazenamento (para o tempo de uso) + custo de transporte (para o local de uso).

Dessa maneira, impossibilitadas de fazer uso da água fornecida pelos grandes açudes, por causa das restrições associadas ao fator distância, em particular, as famílias têm apelado para uma variedade de outros meios, que descreveremos a seguir, na tentativa de conseguir acesso à água, usando tecnologias simples e construções de menor escala. Nesse esforço, elas têm recebido assistência relativamente pequena, assim como têm sido negligenciadas as possibilidades de prover acesso real à água para um grande número de famílias rurais de baixa renda, mediante o desenvolvimento de tecnologias mais simples. A discussão aqui é, por conseguinte, de interesse também em relação ao problema da "tecnologia apropriada", já que apresenta um exemplo extremo de impropriedade.

### 3.1 O CARIRI PARAIBANO

A microrregião do Cariri Ocidental Paraibano é uma das microrregiões do estado brasileiro da Paraíba pertencente à mesorregião Borborema.

Mapa 2 – Localização do Cariri Paraibano



Fonte: Silva, 2006

O Cariri Paraibano (**mapa 02**) está localizado na porção centro-sul do Estado, perfazendo um território de 11.192,01 km<sup>2</sup>, o que é equivalente a pouco mais de 20% do território do estado. Essa região é composta por 29 municípios, sendo 12 inseridos no Cariri Oriental e 17 no Cariri Ocidental. A microrregião do Cariri Ocidental é uma das microrregiões do estado brasileiro da Paraíba pertencente à mesorregião Borborema. Sua população foi estimada em 2017 pelo IBGE em 128.386 habitantes e está dividida em dezessete municípios, abrangendo uma área total de 6.983,601 km<sup>2</sup>. O Cariri Paraibano é uma área marcada por uma forte semiaridez e escassez de água, que se encontram aliadas à ineficiência de políticas públicas, as quais se mantiveram, historicamente, afastadas de ações e projetos que fossem capazes de inserir um plano concreto de convivência para as áreas

ciclicamente afetadas pela estiagem e pelas perversões oriundas de uma injusta distribuição da renda e da terra e de forte atuação política das oligarquias locais.

É verdade que, na área de estudo, assim como em todo o semiárido nordestino, existem condições físico-climáticas que dificultam o desenvolvimento social e econômico da região. Tratam-se principalmente de deficiências hídricas, resultado de uma baixa e irregular precipitação anual associado a uma elevada taxa de evapotranspiração, e solos pobres em matéria orgânica. Tais características impõem limites ao sistema produtivo da região, além de provocar sérios danos sociais ao atingir, principalmente, a população economicamente mais pobre. No entanto, acreditamos na possibilidade de adaptação da população às condições físico-climáticas da região, admitindo que a seca é um fenômeno natural que traz adversidades, empecilhos e limitações ao desenvolvimento socioeconômico da região, mas não determina seu subdesenvolvimento. Essa adaptação se baseia na concepção de convivência com o semiárido, entendida como uma alternativa de desenvolvimento que considera a educação contextualizada ao ambiente semiárido como de suma importância para o pleno desenvolvimento da região.

A comunidade do sítio Tingui, onde foi realizada a pesquisa, se originou na partilha da divisória das comunidades rurais da cidade de Monteiro, o nome do sítio Tingui teve sua origem em uma grande árvore que ficava no centro da comunidade, um pé de tingui (*Magonia pubescens*), com o passar do tempo, as comunidades rurais começaram a crescer e o Tingui passou a se destacar por possui um solo fértil, com terras produtivas e largas vargem que se expande por seu território, pois além da pecuária, outra atividade veio a se destacar, a agroecologia sendo está uma forma sustentável para a comunidade na qual tem sua maior fonte de renda, está trabalhada como agricultura familiar.

A agricultura familiar na comunidade é bem diversificada, a produção dos alimentos é para o próprio consumo e o excedente é vendido na feira agroecológica de Monteiro. A feira é composta de pequenos produtores, onde oferece produtos orgânicos, nas quartas e sábados.

**Figura 01 – Cisternas de placas na comunidade do sítio Tingui – Monteiro - PB**



Fonte: Própria 2018.

### 3.2 BENEFÍCIOS DAS CISTERNAS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR

As cisternas são vistas pelas famílias do Sítio Tingui como uma forma de melhoria não só para fortalecer a agricultura familiar, assim como, para a melhoria da água consumida. Encontram nela uma alternativa de minimizar os efeitos da estiagem que castiga a região em determinadas épocas.

Algumas agricultoras entrevistadas afirmaram que se não fosse as cisternas não se produziria nada aos arredores de casa, além de que é com a água vinda das cisternas que elas irrigam as plantas dos seus quintais, utilizam para consumo humano e também para afazeres da casa. Muitos são os benefícios contemplados com a chegada das cisternas na comunidade dentre alguns se podem destacar:

- Garante a continuidade das atividades agrícolas em sua propriedade em épocas de escassez;
- Diminui o custo para o agricultor e para o poder público no transporte de água com caminhões e tratores, podendo esses recursos serem usados em outras obras;
- Além da redução de gastos financeiros com a água o uso de cisternas é uma das tecnologias sócias que mais se leva a marca da sustentabilidade, pois sua instalação e pratica, tem baixo custo benefício e gera retorno do investimento;

- Um dos benefícios das cisternas é o fato delas armazenarem corretamente a água da chuva, prevenindo problemas de saúde;
- Conscientização ambiental e utilização racional dos recursos hídricos.

Antes da chegada das cisternas na comunidade as famílias tinham que se deslocar para muito longe para conseguir água. A maioria se abastecia de água provenientes dos barreiros e cacimbas pela região e muitas vezes a água era de péssima qualidade, mas mesmo assim tinham que utiliza - lá. No período das estiagens era onde os agricultores encontravam mais dificuldades para lavar roupa, regar as plantas e até mesmo para beber.

Com as cisternas a vida dos assentados melhorou muito, a água que consomem agora é limpa, não se gasta mais tempo para pegar água e não aconteceram mais casos de diarreia causados pela água suja. A cisterna facilitou o dia a dia das famílias, antes se gastava muito tempo percorrendo quilômetros para se ter água agora o tempo que sobra é para cuidar do roçado, dos bichos e da casa.

### 3.3 SISTEMA DE COLETA DA AGUA DAS CISTERNAS

Para retirada da água da cisterna 80% dos entrevistados usam baldes que servem exclusivamente para essa finalidade e geralmente se encontra dentro da cisterna, atado a uma corda para a retirada da água quando for necessário e apenas 20% recorrem à bomba manual. Sabendo-se que o método de retirada da água influencia diretamente na qualidade da água armazenada, é aconselhável que a coleta ocorra sem contato direto do usuário com a água, para reduzir o risco de contaminação. O uso de bombas (manuais ou automáticas) seria mais adequado para minimizar a contaminação. Outras medidas importantes consistem em manter a cisterna com a tampa fechada, lavar e manter perfeitamente limpos os recipientes usados na coleta e evitar o contato destes com o solo.

### 3.4 ABASTECIMENTO DAS CISTERNAS

O abastecimento de água para a família, como água para beber, cozinhar, lavar, assim como para a agricultura, deve acontecer de forma individual. Assim como cada casa possui seu próprio telhado, se deve ter também seu próprio sistema de captação da água. A cisterna é uma das propostas mais indicadas, pois disponibiliza a água para o consumo, evitando o seu

carregamento por longas distâncias.

Como qualquer forma de abastecimento de água, a cisterna necessita de certos cuidados, para mantê-la íntegra e com água de boa qualidade, cuidados estes que são facilmente executados no âmbito familiar. Em todas as famílias em que se aplicaram os questionários, afirmaram que a cisterna já secou várias vezes desde a sua colocação. Quando seca a maioria dos entrevistados (90%) compram de carro pipa particular e a minoria (10%) usa de carro pipa do Governo Federal (Exercito). Ressaltando que as cisternas de placas têm capacidade de armazenamento do reservatório de 16 mil litros e as cisternas calçadão armazenam 52 mil litros.

#### 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa buscou desenvolver uma percepção sistêmica da importância do uso de cisternas de placas em comunidades rurais, para isto foi selecionado o Sitio Tingui no município de Monteiro- PB. Para o desenvolvimento da pesquisa foram adotados os seguintes procedimentos:

- A definição da área de estudo; levantamento bibliográfico e documental pertinente aos assuntos abordados na elaboração da pesquisa através de artigos científicos, periódicos, livros, jornais;
- Processamento e análise de dados secundários junto a organismos governamentais e não governamentais assim como, entidades de classe e movimentos sociais;
- Coletas de dados através da observação direta; registros fotográficos; aplicação de entrevistas semiestruturadas e questionários (Apêndice) com as famílias contempladas com as cisternas. O questionário constituído de 18 perguntas foi aplicado junto a 20 família na comunidade do Sitio Tingui afim de averiguação de “fatos” e determinação de opiniões, além de Observação Sistemática.

O trabalho de campo serviu de apoio ao reconhecimento da área estudada e também para averiguar como os agricultores usam e manejam as cisternas e qual a sua importância para o dia a dia na comunidade, utilizando-se de relatos orais das famílias. A partir da visitação ao campo de estudo, foi possível a compilação e registro de imagens, o que possibilitou conclusões para a elaboração textual do trabalho vigente.

Além dos questionários a coleta de dados da pesquisa de campo ocorreu por meio de entrevistas, que (Martins 2008,) define como “[...] uma técnica de pesquisa para coleta de dados cujo objetivo básico é entender e compreender o significado que os entrevistados atribuem a questões e situações, em contextos que não foram estruturados anteriormente, com base nas suposições e conjecturas do pesquisador”. Antes de cada entrevista, explicou-se aos entrevistados a finalidade da visita, o objetivo da pesquisa, a importância da colaboração pessoal dentro do grupo pesquisado. Nas entrevistas, foram feitas perguntas abertas, buscando captar as nuances da relação dos entrevistados com o tema proposto.

As entrevistas duraram cerca de 30 min e foram realizadas nas residências dos agricultores com a presença do entrevistador e o pesquisado. Os entrevistados foram encorajados a entrar em detalhes, a exprimir sentimentos e crenças, a relatar características pessoais e experiências passadas como a dificuldade em armazenar água da chuva e nos dias

de hoje eles contempla a satisfação de ter uma água de qualidade próximo de casa e de fácil acesso. Foram realizadas um total de 20 entrevistas, entre os dias 20 a 23 de Fevereiro de 2018, com pessoas de diferentes idades e profissões que estão na comunidade desde o seu início. Foi utilizado um roteiro de 8 perguntas estruturadas e abertas. Os dados obtidos por meio das entrevistas e questionários objetivaram trazer as reflexões, argumentações e interpretações dos entrevistados envolvidos com a importância das tecnologias sociais hídricas na comunidade enfatizando a utilização das cisternas de placas.

#### 4.1 CENÁRIO DA PESQUISA

A comunidade do sítio Tingui por ter um solo rico em água, e composta por agricultores que vivem do que produz em suas terras, pois cultivam hortaliças, palmas também são pecuaristas com pouca criação, e um povo amigo hospitaleiro.

#### 4.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Foram selecionadas 20 famílias nos quais todas foram beneficiadas com as cisternas de placas na comunidade do sítio Tingui, as cisternas foram adquiridas, através de organizações comunitárias que formaram o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido. Este programa surgiu com o objetivo de construir 1 milhão de cisternas, procurando beneficiar aproximadamente 5 milhões de pessoas que conviviam com o problema da escassez de água. Em suma, as premissas do PIMC baseiam-se na utilização da água da chuva armazenada em cisternas de placas para atender tanto as demandas hídricas, quanto possibilitar uma convivência mais harmônica entre as populações do semiárido brasileiro.

#### 4.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para a realização desse estudo foi consultado e coletados dados da comunidade do sítio tingui no qual foi utilizada a pesquisa qualitativa, através de questionários levando em conta, o uso das cisternas no semiárido do cariri Paraibano especificamente na cidade de Monteiro na comunidade do Tingui.

Dessa maneira, os questionários são utilizados para a coleta dos dados primários, os questionários não estruturados envolvem perguntas abertas, ou seja, permitem ao entrevistado expressar suas opiniões com suas próprias palavras. Por outro lado, e questionários estruturados são aqueles que se apresentam por meio de perguntas de múltipla escolha em que o entrevistado deve escolher uma ou mais alternativas (MALHOTRA, 2001).

#### 4.4 PROCESSO DA COLETA DE DADOS

Além dos questionários a coleta de dados da pesquisa de campo ocorreu por meio de entrevistas, que Martins (2008, p. 27) define como “[...] uma técnica de pesquisa para coleta de dados cujo objetivo básico é entender e compreender o significado que os entrevistados atribuem a questões e situações, em contextos que não foram estruturados anteriormente, com base nas suposições e conjecturas do pesquisador”.

Antes de cada entrevista, explicou-se aos entrevistados a finalidade da visita, o objetivo da pesquisa, a importância da colaboração pessoal dentro do grupo pesquisado. Nas entrevistas, foram feitas perguntas abertas, buscando captar as nuances da relação dos entrevistados com o tema proposto.

**Figura 02 - Cisternas instaladas nas propriedades na comunidade Tingui – Monteiro PB**



Fonte: Própria 2018.

Deve-se ressaltar, que a implantação das cisternas trouxe benefícios aquela comunidade, a entrevista foi feita no período do início do inverno no pleno mês de fevereiro onde o clima mostrava-se agradável, típico de um semiárido em início do inverno onde a vegetação se mostrava esteticamente verde, ao iniciar as visitas começamos a falar sobre a implantação das cisternas, a reação de satisfação era clara na face de todos, demonstrando satisfação em ter sido contemplado com a cisterna em sua propriedade.

Além disso, também afirmavam que a dificuldade de água potável na comunidade era

de difícil acesso, a forma mais comum de obter água era comprar de caminhões que vinham da zona urbana vender água na comunidade outra alternativa era água de poços artesianos ou pequenas barragens que poucos adquiriam na comunidade, houve uma boa recepção, interação com a comunidade, pois já era do meu conhecimento esse povoado, não sendo o primeiro contato, ao dialogar com os mesmos.

#### 4.5 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos por meio das entrevistas e questionários objetivaram trazer as reflexões, argumentações e interpretações dos entrevistados envolvidos com a importância da utilização das cisternas de placas.

A água das cisternas é utilizada para beber, cozinhar, lavar, assim como para a agricultura, sua captação acontecer de forma individual. Assim como cada casa possui seu próprio telhado, se deve ter também seu próprio sistema de captação da água. A cisterna é uma das propostas mais indicadas, pois disponibiliza a água para o consumo, evitando o seu carregamento por longas distâncias. Como qualquer forma de abastecimento de água, a cisterna necessita de certos cuidados, para mantê-la íntegra e com água de boa qualidade, cuidados estes que são realizar a limpeza do telhado e da cisterna quando se aproxima o período chuvoso.

Facilmente executados no âmbito familiar. Em geral, os moradores realizam a limpeza do telhado e da cisterna quando se aproxima o período chuvoso. Em algumas residências a higiene interna da cisterna não é realizada anualmente porque por vezes ainda tem bastante água quando chegam às chuvas.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados obtidos permitem analisar a existência de problemas como o fenômeno natural da seca no semiárido, dramatizada por períodos de estiagem que ocorrem há séculos deixando os sistemas produtivos vulneráveis. Ao mesmo tempo em que o período chuvoso desta região permite a utilização de diferentes alternativas tecnológicas desenvolvidas e/ou adaptadas às condições do semiárido brasileiro, entre as quais as cisternas rurais, uma das principais formas de abastecimento das famílias, cumprem um papel importante por meio da captação e armazenamento da água da chuva.

Os programas desenvolvidos por entidades e órgãos relacionados ao semiárido mostram que as cisternas de placas são importantes tecnologias sociais, pois, mesmo com poucos recursos é possível criar melhores condições para se conviver nessa região, fortalecendo a dinâmica do desenvolvimento socioeconômico para os agricultores assentados.

Assim sendo, o abastecimento de água por meio dessas cisternas tem um impacto social muito significativo, pois em regiões em que a pluviosidade anual não ultrapassa a 800 mm/ano, a população residente nessas localidades de abrangência sofre com a realidade da seca nos períodos de estiagem e tentam adaptar-se a essas condições de variações climáticas encontrando nas cisternas uma alternativa de se conviver no semiárido.

**TABELA 1** está exposto resultados sobre alguns aspectos da vida dos entrevistados, como sexo, cor, nível de escolaridade, renda entre outros.

ASPECTOS DA VIDA DOS ENTREVISTADOS					
Sexo	Masculino			Feminino	
	10			10	
Cor	Branco (a)	Pardo (a)	Negro (a)	Outro (a)	
	10	9	1	0	
Escolaridade	Apenas Alfabetizado	Ens. Fundamental	Ens. Médio	Ens. Superior	
	16	3	1	0	
Origem da renda família	Bolsa Família	Salário de Trabalho fixo	Beneficiário do INSS	Renda Própria	
	5	3	6	6	
Principais meios de comunicação para buscar informações	Rádio	Televisão	Redes Sociais	Conversa com amigos	Imprensa Escrita
	20	20	9	16	1

Fonte: própria 2018

Na tabela 1, observamos uma população características típicas de família do semiárido, por ser o sistema de captação de água de chuva, uma fonte alternativa individual de abastecimento de água, mas implementada por um programa governamental e que beneficiar um milhão de famílias, tendo em vista ser a população beneficiada de baixa renda e escolar

**TABELA 02** apresentamos os resultados obtidos ao questionar os entrevistados sobre abastecimento da água na sua comunidade e o uso das cisternas no sitio Tingui.

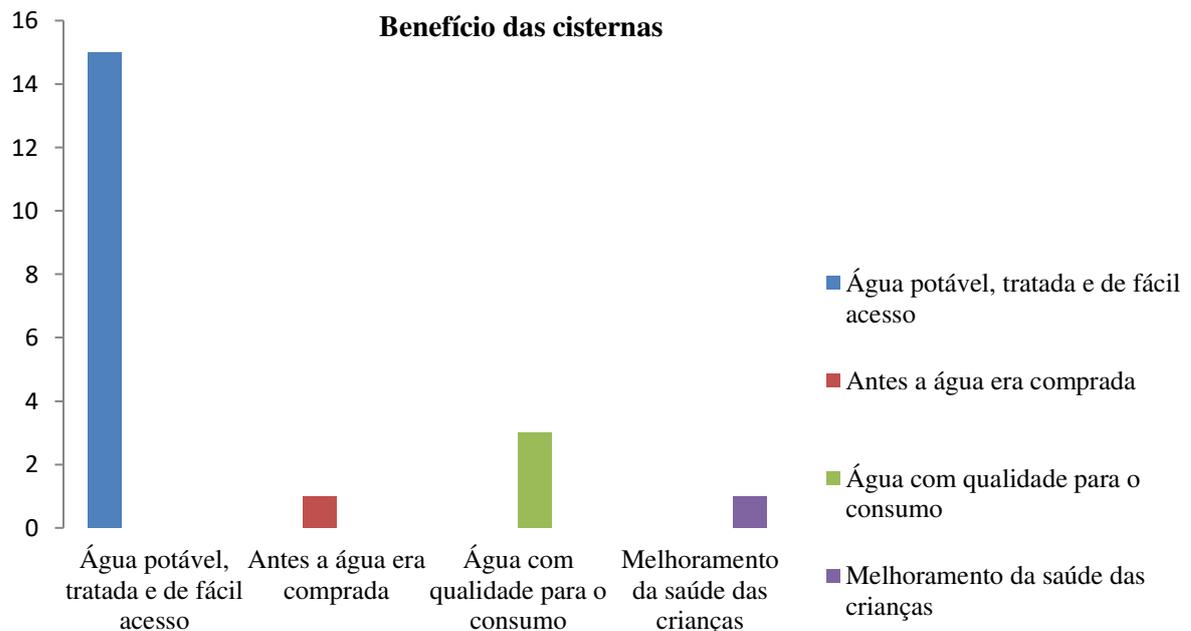
<b>USO DE CISTERNAS DE PLACA NA COMUNIDADE TINGUI</b>						
O meio de abastecimento de água que utiliza	Água encanada e tratada	Poço	Cisternas	Rios/Riachos	Açude/Barragem/Cacimba	Outros
	0	19	20	0	3	0
Principal utilização da água da cisterna	Consumo Humano	Atividades Domésticas	Consumo Humano e de Animais		Atividades da Propriedade	
	20	0	0		0	
Origem da construção de sua cisterna	PIMC ou P2+1	Outro Programa do Governo	Construção Própria	Não sabe	Incra	Outros
	20	0	0	0	0	0
	20	5				
Quanto tempo leva para consumir a água da cisterna de 16 mil litros	Nunca Secou	7 meses	1 ano	1,5 anos	2 anos	Outros
	13	1	3	1	2	0
Antes da Cisterna de onde sua família se abastecia de água	Poço	Água Comprada	Barragem	Casa de Vizinhos		
	6	10	2	3		

Fonte: própria 2018

Na tabela 2 podemos observa que antes das cisternas de placas o abastecimento era feito com água de poços, açude, cacimba ou barragem, consumiam uma água salobra dos poços ou de qualidade duvidosa, a origem das cisternas vem da tecnologia do PIMC que envolve a construção de cisternas de placas, permite que as famílias tenham uma vida melhor. Além de consumir água de melhor qualidade, as pessoas podem se dedicar a outras atividades, como, cuidar da roça, da casa, desenvolver outras ocupações porque já não precisam mais fazer longas caminhadas para pegar água, já não precisar comprar água de carros-pipa os

quais muitas vezes não sabiam a origem da água comprada, gerando economia, investido. Quanto ao aspecto da qualidade de vidas, observaram-se que aprenderam a armazenar água pluvial, antes alguns armazenavam apenas em tambores não chegando a capacidade de mil litros, hoje consegue armazenar 16 mil litros, perto de casa, com fácil acesso e água de qualidade própria para consumo humano. Segundo a tabela a principal utilização das cisternas e para consumo humano pois a comunidade se mostra satisfeita por ter uma água de qualidade próximo de casa e de fácil acesso, em relação ao abastecimento alguns afirmam que a cisterna nunca secou, desde sua instalação os mesmos afirmam que se caso a cisterna seca, para o seu abastecimento faram uso de água comprada.

**Gráfico 2** - benefícios das cisterna.



Fonte: própria do autor 2018.

Com relação ao gráfico 2 percebemos que as famílias pesquisadas responderam que utilizam água de cisternas para beber. Pois, antes era consumida água de poço, sendo uma água salobra, não clorada, ou seja, antes das cisternas de placas, as famílias não tinham um reservatório que pudesse oferecer uma água de qualidade, que estivesse livre de contaminações capazes de causar doenças como infecções intestinais.

As cisternas se apresentam como forma de reuso de águas pluviais, reduzindo efeitos negativos das chuvas como transporte de sedimentos, erosão, assoreamento devido ao rápido escoamento das águas pluviais, e também como possibilidade de suprimento de água em períodos de escassez, e uso para consumo humano.

A seguir trazemos a tabela 3 com algumas informações dos moradores sobre mudanças que aconteceram na convivência com a seca depois da instalação das cisternas em suas propriedades além de procurar saber como era feita a captação de água antes das cisternas, como também saber quem é o responsável para manutenção da cisterna e do tratamento de água desses recipientes

**TABELA 03** Benefícios da implantação das Cisternas e Tratamento de água

<b>BENEFÍCIOS DA IMPLANTAÇÃO DAS CISTERNAS E TRATAMENTO DE ÁGUA</b>				
Houve alguma mudança na sua forma de convivência com a seca, após a construção da cisterna?	Sim		Não	
	16		4	
Antes da cisterna, como era feito a captação de água de chuva em sua residência?	Pequena Cisterna	Baldes e Tambores	Não era feita	Outros
	1	8	11	0
Quem é o responsável pela manutenção da cisterna e o tratamento da água?	Dono da casa	O casal	Esposa	Outros
	5	5	4	6

Fonte: própria do autor 2018.

As cisternas são vistas pelas famílias do sitio tingui como uma forma de melhoria não só para fortalecer a agricultura familiar, assim como, para a melhoria da água consumida. Encontram nela uma alternativa de minimizar os efeitos da estiagem que castiga a região em determinadas épocas.

Algumas agricultoras entrevistadas afirmaram que antes das cisternas não captavam a água da chuva, a maioria captava e armazenavam em tamboris através de bicas. Muitos são os

benefícios contemplados com a chegada das cisternas na comunidade do sítio Tingui alguns se podem destacar: Diminui o custo para o agricultor e para o poder público no transporte de água com caminhões e tratores, podendo esses recursos serem usados em outras obras, água de qualidade fato deles armazenarem corretamente a água da chuva, prevenindo problemas de saúde, aprenderam a economizar à água tendo uma conscientização ambiental e utilização racional dos recursos hídricos, a cisterna facilitou o dia a dia das famílias, antes se gastava muito tempo percorrendo quilômetros para se ter água agora o tempo que sobra é para cuidar do roçado, dos bichos e da casa.

Por fim, tem-se em mente que as cisternas de placas em sua conjuntura social e temporal, denota-se como um projeto socialmente viável com premissas de um modelo de gestão hídrica que contempla os anseios primordiais de famílias que estão submetidas a carência de água durante longos período de estiagem do semiárido brasileiro.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho pode-se concluir que a água da cisterna é uma fonte importante para o abastecimento da comunidade do sítio Tingui. No caso deste trabalho nos dedicamos especificamente às cisternas, sabendo que existem outras tecnologias disponibilizadas pela ASA, pelo Governo Federal e outras entidades. Um dos programas sociais direcionados a construção de cisterna é o P1MC e o P2+1, que é muito importante na convivência da escassez de água das famílias assentados no período da estiagem. Demonstra ações práticas e traz um enorme benefício para os moradores que agora possuem o elemento água mais acessível e de melhor qualidade. Por conseguinte, propicia o acesso a água de forma descentralizada sendo de grande importância na vida das famílias beneficiadas. Com os resultados obtidos podemos concluir que as cisternas representam hoje o principal exemplo de como é possível promover o acesso à água, contribuindo com um conjunto de atividades com impacto direto sobre o desenvolvimento local.

Não existem dúvidas de que a cisterna não constitui a solução definitiva de abastecimento dessa comunidade, pois, a cisterna não atende a todas as demandas hídricas das famílias, mas trata-se de uma tecnologia fundamental, principalmente para as comunidades localizadas no meio rural, que até então não vislumbrava formas eficazes de acessar água de qualidade para o consumo e se via sem alternativas para se conviver com a escassez da água, muitas vezes migrando para as periferias das sedes municipais ou para outras regiões.

Com a cisterna, as vantagens são muitas, como possuir uma água de melhor qualidade, disponível a poucos metros, sem o gosto salobro de determinadas fontes e que certamente, evitará determinadas doenças provindas do uso de água contaminada. Sobra mais tempo para as pessoas se deterem em outras atividades do dia-a-dia.

Desse modo, as cisternas não são a solução para acabar com os problemas ocasionados pela seca, porém, as mesmas podem reduzir os impactos causados por esse fenômeno natural. A água é essencial para a vida do ser humano, vegetal e animal, esse bem é fundamental para toda e qualquer vida existente no planeta. Não há soluções milagrosas para a escassez de água no semiárido nordestino. O que existe são técnicas que possibilitam a convivência do homem com essa realidade.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, C. **Mapeamento das tecnologias sociais hídricas nos municípios de Juazeirinho e Soledade no estado da Paraíba**. Monografia (Graduação em Geografia). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 54p. 2011.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas Nordeste: abastecimento urbano de água**. Brasília, 2005.
- ANDRADE NETO, C. O. **Proteção Sanitária das Cisternas Rurais**. XI Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Anais ABES/APESB/APRH: Natal – RN, Brasil, 2004. ASA – Articulação Semiárido Brasileiro. <http://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc> (acessado em 04/08/2016).
- ASSUNÇÃO, Luiz Márcio & Livingstone, Ian. **Água, seca e desenvolvimento no Nordeste do Brasil**. Recife, Sudene, 1988.
- CAMPINA-GRANDE-TEM-MELHOR-IDHM-DO-SEMIARIDO-BRASILEIRO-DIZ-INSA Disponível em: <[www.g1.globo.com/.../br/2018/02/](http://www.g1.globo.com/.../br/2018/02/)>. Acesso em: 22/02/ 2018.
- FUNASA – **Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água**. 2ª Ed. rev. 1ª reimpressão. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2007.
- FENDRICH, R.; OLIYNIK, R. **Manual de utilização das águas pluviais: 100 maneiras práticas**. Curitiba, PR: Chain, 2002.
- HAZLEWOOD, Arthur & Livingstone, Ian. **Irrigation in poor countries**. London, Pergamon, 1982.
- MARTINS, G. A. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa – 2ª edição**. São Paulo: Atlas, 101p.2008,
- MALHOTRA, N. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 719p. 2001.
- MALVEZZI, Roberto. **Semiárido: Uma visão holística**. Brasília: Confea, 2007.
- \_\_\_\_\_. **A transposição e a seca**. CPT - CE, junho de 2012. Disponível em: <http://cptce.blogspot.com.br/2012/05/transposicao-e-seca.html>. Acesso em: 12 jul. 2012.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME (MDS). **Guia de políticas e programas do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome**. Brasília: MDS, 2011.
- OLIVEIRA, M. de; MAIA, C.E. **Qualidade Físico-química da Água para Irrigação em Diferentes Aquíferos na Área Sedimentar do Estado do Rio Grande do Norte**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.2, pg.17-21, 1998.

PETERS, M. R. Potencialidade de uso de fontes alternativas de água para fins não potáveis em uma unidade residencial. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Florianópolis, 2006.

SILVA, C. V. Qualidade da água de chuva para consumo humano armazenada em cisternas de placa. Estudo de caso: Araçuaí, MG. 2006. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UFMG. Belo Horizonte. 136p.2006.

SILVA, R. M. A. Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido: políticas públicas e transição paradigmática. In: *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 38, nº 3, jul-set. 2007.

SOUZA, C. da C. Concepção do professor sobre o aluno com seqüela de paralisia cerebral e sua inclusão no ensino regular. 2005. 115 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: Acesso em: 15 nov. 2008.

## APÊNDICE

### QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

**INFORMAÇÕES PARA O(A) PARTICIPANTE VOLUNTÁRIO(A):**

VOCÊ ESTÁ CONVIDADO(A) A RESPONDER ESTE QUESTIONÁRIO ANÔNIMO QUE FAZ PARTE DA COLETA DE DADOS DA PESQUISA “O USO DAS CISTENAS NO CARIRI OCIDENTAL DA PARAÍBA: ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE DO TINGUI”, SOB RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR, RICARDO DA SILVA OLIVEIRA. FONE: (83) 99986-4174 DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE NO CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO – CDSA CAMPUS SUMÉ. CASO VOCÊ CONCORDE EM PARTICIPAR DA PESQUISA, LEIA COM ATENÇÃO OS SEGUINTE PONTOS: A) VOCÊ É LIVRE PARA, A QUALQUER MOMENTO, RECUSAR-SE A RESPONDER ÀS PERGUNTAS QUE LHE OCASIONEM CONSTRANGIMENTO DE QUALQUER NATUREZA; B) VOCÊ PODE DEIXAR DE PARTICIPAR DA PESQUISA E NÃO PRECISA APRESENTAR JUSTIFICATIVAS PARA ISSO; C) SUA IDENTIDADE SERÁ MANTIDA EM SIGILO; D) CASO VOCÊ QUEIRA, PODERÁ SER INFORMADO(A) DE TODOS OS RESULTADOS OBTIDOS COM A PESQUISA, INDEPENDENTEMENTE DO FATO DE MUDAR SEU CONSENTIMENTO EM PARTICIPAR DA PESQUISA.

**1. IDADE?** \_\_\_\_\_

**2. SEXO?**

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> FEMININO  | <input type="checkbox"/> OUTROS               |
| <input type="checkbox"/> MASCULINO | <input type="checkbox"/> PREFERE NÃO RESPONDE |

**3. COR?**

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> BRANCO(A) | <input type="checkbox"/> PARDO(A) |
| <input type="checkbox"/> NEGRO(A)  | <input type="checkbox"/> OUTRO(A) |

**4. ESCOLARIDADE?**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> APENAS ALFABETIZADO | <input type="checkbox"/> ENSINO MÉDIO    |
| <input type="checkbox"/> ENSINO FUNDAMENTAL  | <input type="checkbox"/> ENSINO SUPERIOR |

**5. ORIGEM DA RENDA FAMILIA**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> BOLSA FAMÍLIA      | <input type="checkbox"/> SALARIO MINIMO DE TRABALHO FIXO |
| <input type="checkbox"/> BENEFICIOS DO INSS | <input type="checkbox"/> RENDA DA PROPRIEDA              |

**6. QUAL OU QUAIS OS PRINCIPAIS MEIOS DE COMUNICAÇÃO QUE UTILIZA PARA BUSCAR INFORMAÇÕES?**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> RÁDIO                           | <input type="checkbox"/> REDES SOCIAIS    |
| <input type="checkbox"/> TELEVISÃO                       | <input type="checkbox"/> IMPRENSA ESCRITA |
| <input type="checkbox"/> CONVERSA COM AMIGOS E POPULARES |   |

**7. QUAL O MEIO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA QUE UTILIZA?**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> ÁGUA ENCANADA E TRATADA | <input type="checkbox"/> AÇUDE/ BARRAGEM / CACIMBA SEM TRATAMENTO |
| <input type="checkbox"/> POÇO                    | <input type="checkbox"/> CISTERNAS                                |
| <input type="checkbox"/> RIOS /RIACHOS           | <input type="checkbox"/> OUTROS                                   |

**8. MESMO QUE TENHA OUTRAS FONTES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, EM SUA PROPRIIDADE TEM CISTERNAS DE PLACA?**

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> SIM | <input type="checkbox"/> NÃO |
|------------------------------|------------------------------|

**9. CASO A RESPOSTA SEJA SIM, QUAL A PRINCIPAL UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DA CISTERNA?**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> UNICAMENTE PARA CONSUMO HUMANO (BEBER, COZINHAR, BANHO) | <input type="checkbox"/> PARA TODAS AS ATIVIDADES DOMESTICAS |
| <input type="checkbox"/> PARA CONSUMO HUMANO E DE                                | <input type="checkbox"/> PARA TODAS AS ATIVIDADES DA         |

ANIMAIS

PROPRIEDADE

**10. CASO TENHA CISTERNA EM CASA, QUAL A ORIGEM DA CONSTRUÇÃO DA SUA CISTERNA?**

- ( ) P1MC OU P2+1 ( ) OUTRO PROGRAMA DE ( ) OUTROS:  
GOVERNO \_\_\_\_\_  
( ) CONSTRUÇÃO ( ) PREFEITURA  
PRÓPRIA  
( ) INCRA ( ) NÃO SABE

**11. CASO TENHA CISTENA EM SUA RESIDÊNCIA, EM SUA OPNIÃO QUAL O PRINCIPAL BENEFÍCIO DAS CISTERNAS PARA A AGRIULTURA FAMILIAR?**

**12. QUANTO TEMPO A ÁGUA VOCÊ LEVA PARA CONSUMIR A ÁGUA DA CISTENA DE 16 MIL LITROS? SENDO ESTA APENAS PARA CONSUMO HUMANO?**

**13. QUANDO A CISTERNA SECA O QUE VOCÊ FEZ PARA TER ÁGUA?**

- ( ) USA DE CARRO PIPA DA ( ) USA DE CARRO PIPA DO GOVERNO  
PREFEITURA FEDERAL - EXERCITO  
( ) COMPRA UM CARRO PIPA DE ( ) COMPRA DE CARROCEIRO DE ÁGUA ( LATA, LATÃO)  
PARTICULAR  
( ) OUTRO: \_\_\_\_\_

**14. ANTES DA CISTERNA DE ONDE SUA FAMILIA SE ABASTECIA DE ÁGUA?**

**15. QUANTAS PESSOAS SÃO USUARIAS DA AGUA DA CISTERNA?**

- ( ) 1 - 2 ( ) 2 - 3 ( ) MAIS DE 8  
( ) 4-5 ( ) 5-8

**16. CONSIDERA QUE HOUE ALGUMA MUDANÇA NA SUA FORMA DE CONVIÊNCIA COM A SECA, APÓS A CONSTRUÇÃO DA CISTERNA?, CASO SIM QUAIS AS PRINCIPAIS MUDANÇAS?**

**17. ANTES DA CISTENA, COMO ERA FEITO A CAPTAÇÃO DE AGUA DE CHUVA EM SUA RESIDÊNCIA?**

**18. QUEM É O RESPONSÁVEL PELA A MANUTENÇÃO DA CISTERNA E TRATAMENTO DA AGUA EM SUA RESIDÊNCIA?**