

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA/  
CAMPUS PRINCESA ISABEL - PB.

MARIA DE LOURDES DOS SANTOS REIS

A IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL DAS CISTERNAS DE  
PLACAS, ENQUANTO ESTRATÉGIA PARA A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO,  
NA COMUNIDADE RIACHO VERDE, MUNICÍPIO DE TEIXEIRA PB.

PRINCESA ISABEL-PB

2015

MARIA DE LOURDES DOS SANTOS REIS

A IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL DAS CISTERNAS DE  
PLACAS ENQUANTO ESTRATÉGIA PARA A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO,  
NA COMUNIDADE RIACHO VERDE, MUNICIPIO DE TEIXEIRA PB.

Monografia apresentada à coordenação, do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba – Campus Princesa Isabel, como requisito final para obtenção do título de Tecnóloga em Gestão Ambiental.

ORIENTADORA:

Prof<sup>ª</sup>. Ma. MARIA AUXILIADORA FREITAS DOS SANTOS

PRINCESA ISABEL- PB

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R375i Reis, Maria de Lourdes dos Santos.

A Importância Socioeconômica e Ambiental das Cisternas de Placas, Enquanto Estratégia para a Convivência com o Semiárido na Comunidade de Riacho Verde, Município de Teixeira - PB / Maria de Lourdes dos Santos Reis – Princesa Isabel, 2015.

58 f.: il.

Orientador: Prof. Ma. Maria Auxiliadora Freitas dos Santos.

Trabalho de conclusão de curso (Superior). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Princesa Isabel - Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, Princesa Isabel, 2015.

1. Gestão Ambiental. 2. Semiárido Brasileiro . 3. Cisternas. I. Santos, Maria Auxiliadora Freitas dos (orient). II. Título.

IFPB

502 CDU

MARIA DE LOURDES DOS SANTOS REIS

A IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL DAS CISTERNAS DE  
PLACAS ENQUANTO ESTRATÉGIA PARA A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO,  
NA COMUNIDADE RIACHO VERDE, MUNICÍPIO DE TEIXEIRA PB.

Monografia apresentada à coordenação, do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba – Campus Princesa Isabel, como requisito final para obtenção do título de Tecnóloga em Gestão Ambiental.

APROVADA em, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof.<sup>a</sup> MsC. MARIA AUXILIADORA FREITAS DOS SANTOS - IFPB

ORIENTADORA

---

Prof. DR. JOSELITO EULÂMPIO DA NÓBREGA - IFPB

1º EXAMINADOR

---

Prof. ESP. FRANCISCO TIBERIO FELIZMINO DE ARAÚJO - IFPB

2º EXAMINADOR

PRINCESA ISABEL- PB

2015

A minha família, em especial aos meus pais Madalena e Evilásio. Aos meus amigos e amigas pelo carinho e apoio nesta caminhada.  
A Comunidade Riacho Verde. A todos, DEDICO.

## **Planeta Água, Planeta Vida**

Abrem-se as cortinas do mundo

Desabrocha a natureza

Aflora com Amor da mãe Terra

A rainha musa do universo

Desfila jorrando imponente

Água, pura e cristalina

Objeto da criação divina

És o elemento que poderia ser par

Mas é impar

Na formação dos oceanos

Seres, pessoas, gente!

Tua composição é milenar

Vens da origem do mundo

Busco-te no infinito

Estás em todos os espaços

Gotas... gotas... gotas da vida...

Estás no corpo humano

Nas fontes contínuas

Nos fluxos hidráulicos

No saneamento, na saúde pública.

A água habita entre nós...

Não, não! Habita dentro de nós (Agnor Vítor)

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus que nos dá a vida e por ter me iluminado nesta caminhada com muita força e determinação para realizar meu sonho de concluir um curso de nível superior.

Aos meus pais Madalena e Evilásio que cuidaram dos meus filhos com muito amor e carinho.

Aos meus filhos Júnior, Leandro e Leonardo que passaram por muitas dificuldades com a minha ausência, mas em nenhum momento me pediram para desistir.

Ao meu avô Sebastião Ferreira de Lima que sempre me incentivou em meus estudos e sonhava que eu realizasse um curso de nível superior, hoje infelizmente ele não está entre nós, porém estará sempre em meu coração, tenho certeza de que ele está muito feliz, pela realização deste sonho.

Aos meus familiares e amigos que de alguma forma contribuirão para que eu concluísse o curso.

As Irmãs Carmelitas do Convento, que me receberam aqui em Princesa Isabel, me acolhendo com muito carinho e solidariedade.

Aos meus queridos professores, pelo carinho, compreensão, incentivo, sabedoria e apoio durante todo o curso. A minha querida orientadora Prof<sup>a</sup>. Msc. Maria Auxiliadora Freitas dos Santos, pela paciência e dedicação nessa trajetória. Ao estimado Prof. Esp. Francisco Tibério Felizmino de Araújo, pelo apoio e dedicação em todos os momentos de realização do curso. Ao Prof. Dr. Joselito Eulâmpio da Nóbrega, pela paciência, sabedoria e dedicação com os trabalhos realizados.

Aos meus amigos e amigas da cidade de Princesa Isabel, que contribuíram e me apoiaram em toda a trajetória do curso.

A Equipe do CEPFS – Centro de Educação Popular e Formação Social, que desenvolve vários trabalhos de “Convivência com o Semiárido” no município de Teixeira-PB e em outros municípios e me apoiou na realização desse trabalho.

A todas as famílias residentes na comunidade Riacho Verde, por dedicar um pouco do seu tempo para responder a entrevista.

A minhas colegas de turma que me apoiaram em todos os momentos do curso.

A Direção da Escola Estadual Sebastião Guedes da Silva, no ano de 2010, pelo excelente trabalho desenvolvido na escola e apoio aos alunos.

A todos os funcionários e todos que fazem parte da Instituição IFPB - Campus Princesa Isabel; pelo atendimento e dedicação ao trabalho.

## RESUMO

A coleta de água de chuva é uma técnica popular em muitas partes do mundo, especialmente em regiões áridas e semiáridas (que abrangem mais ou menos 30 % da superfície da terra), onde as chuvas ocorrem somente em poucos meses do ano. A coleta de água de chuva foi inventada em diversas partes do mundo e em diferentes continentes há milhares de anos. Diante dos ciclos de secas que costumam ocorrer naturalmente no Nordeste, sem que existam meios de evitá-los, a população do semiárido brasileiro, através do uso de tecnologias apropriadas, tem promovido esforços no sentido de enfrentar seus efeitos, tornando possível a sua convivência com o meio árido da região. A partir do desenvolvimento de tecnologias sociais para a captação de água de chuva que gera segurança hídrica e melhora na qualidade de vida da população. Entende-se por tecnologia social o desenvolvimento de métodos, produtos ou tecnologias que aplicados á comunidade geram uma transformação social. O presente trabalho buscou analisar a importância das cisternas enquanto tecnologias sociais, com a finalidade de compreender o seu valor socioeconômico e ambiental, no armazenamento de água de chuva nas cisternas localizada na comunidade Riacho Verde, município de Teixeira PB, enquanto estratégia para a convivência com o semiárido. De acordo com a finalidade dessa pesquisa, para se chegar aos objetivos pretendidos foram utilizados como procedimentos: registros fotográficos, entrevistas semi-estruturadas com as famílias residentes da comunidade. Pode perceber a partir de relatos na entrevista, que as cisternas vieram para melhorar a vida e o bem-estar das famílias, em que conseguiram acesso a água de boa qualidade para as necessidades, a redução do número de doenças, disposição de tempo para a produção de alimentos entre outras atividades. Conclui-se que a comunidade estudada tem-se hoje um cenário diferenciado do que se observava antes das cisternas, que nos períodos longos de estiagem passavam por dificuldades com a seca. Estiagem essa que provocava a falta de água para consumo humano e outros usos, produção de alimentos para a sua própria subsistência.

**Palavras - Chave:** Cisternas. Convivência com o Semiárido. Qualidade de Vida.

## ABSTRACT

Rainwater collection is a popular technique in many parts of the world, especially in arid and semi-arid regions (covering about 30% of the earth's surface), where rains occur only in a few months. The rainwater collection was invented in several parts of the world and on different continents for thousands of years. Before the drought cycles that often occur naturally in the Northeast, there are no ways to avoid them, the population of the Brazilian semiarid, through the use of appropriate technologies, has promoted efforts to tackle its effects, making it possible to live with the middle arid region. Starting the development of social technologies for rainwater harvesting that generates water security and improvement in people's quality of life. It is understood by social technology development methods, products or technologies applied to the community generate social transformation. This study aimed to analyze the importance of tanks as social technologies, in order to understand their socio-economic and environmental value, the rain water storage in cisterns located in Green Creek community, municipality of Teixeira PB as a strategy for collusion with the semiarid region. According to the purpose of this research, to reach the intended objectives were used as following: photographic records, semi-structured interviews with resident families in the community. You can realize from reports in the interview that the tanks came to improve the lives and families of well-being, in which gained access to good quality water for our needs, reducing the number of illnesses, time available for food production and other activities. We conclude that the studied community has today a different scenario than was observed before the cisterns, which in the long periods of drought passed difficulties with drought. This drought which caused a lack of water for human consumption and other uses, food production for their own subsistence.

**Key - words:** Cisterns. Living with the Semi-arid. Quality of life.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES-

### IMAGENS

Imagem 1- Cisterna para captação de água do telhado-----	27
Imagem 2- Cisterna com sistema de boia para lavagem do telhado e bomba d'água trampolim-----	28
Imagem 3 - Cisterna de enxurrada-----	29
Imagem 4 - Cisterna calçada-----	29
Imagem 5 - Tanque de pedra-----	30
Imagem 6- Unidade domiciliar contendo cisterna de placas-----	39
Imagem 7- Unidade domiciliar contendo cisterna de placas-----	40
Imagem 8- Unidade domiciliar contendo tanque de alvenaria-----	40

### FIGURAS

Figura 1- Recorte geográfico do município de Teixeira-PB -----	35
Figura 2- Cacimba -----	37
Figura 3- Tanque de Pedra -----	37
Figura 4- Poço -----	37
Figura 5- Cisterna -----	37
Fluxograma 1- Etapas da Pesquisa -----	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Utilização de reservatórios de água para o consumo humano -----	41
Tabela 2 - Percepção quanto à qualidade da água para o consumo humano -----	42
Tabela 3 - Distância percorrida até a fonte de água-----	43
Tabela 4 - Tempo utilizado para pegar água-----	43
Tabela 5- Responsável pelo abastecimento de água -----	44
Tabela 6- Tempo demandado para o deslocamento cujo objetivo referia-se à coleta da água para ao consumo humano. -----	44
Tabela 7- Ocorrência de doenças adquiridas pelo uso da água-----	45
Tabela 8- Fontes de água utilizadas pelas famílias para o consumo-----	46
Tabela 9- Fontes de água utilizadas pelas famílias para o uso doméstico -----	47
Tabela 10- Tempo gasto para pegar água-----	47
Tabela 11- Atividades desenvolvidas com o tempo que sobrou-----	48
Tabela 12- Melhoria em relação às doenças depois da cisterna-----	49
Tabela 13- Formas de limpeza da cisterna que a família utiliza-----	49
Tabela 14- Formas que as famílias utilizam para tratar a água de beber-----	50
Tabela 15- Capacitação sobre meio ambiente durante a construção da cisterna -----	51
Tabela 16 - Orientação dos Agentes Comunitários de Saúde-----	52
Tabela 17- Como seria a vida da família sem a cisterna-----	52

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	16
1.2 OBJETIVOS.....	16
<b>1.2.1 Obetivo Geral .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>16</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>17</b>
2.1 HISTÓRICO SOBRE A OCUPAÇÃO DA REGIÃO SEMIÁRIDA.....	17
<b>2.1.1 caracterização física do semiárido.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.1 Convivência com o Semiárido.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.2 Políticas Públicas Utilizadas no Brasil para o Abastecimento de Água no Semiárido.....</b>	<b>21</b>
<b>3. TECNOLOGIAS SOCIAIS.....</b>	<b>24</b>
3.1 CISTERNA DE PLACA ENQUANTO TECNOLOGIA SOCIAL.....	24
<b>3.1.1 Diversidade nos modelos de cisternas.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2.1 Construções de Cisternas Paraíba.....</b>	<b>30</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>31</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	31
<b>4.1.1 Descrição da Área de Estudo.....</b>	<b>32</b>
<b>4.2.1 Procedimentos Metodológicos.....</b>	<b>34</b>

<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>37</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>54</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>56</b>
<b>APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MORADORES DA COMUNIDADE RIACHO VERDE, TEIXEIRA-PB. .....</b>	<b>58</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro é o mais populoso do mundo e ao mesmo tempo o mais chuvoso. Os resultados apontados pelo censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, revelaram que a população residente no Semiárido brasileiro alcançou a marca de 22.598.318 habitantes em 2010, representando 11,85% da população brasileira. A média pluviométrica corresponde a valores entre 200 mm a 800 mm anuais, variando segundo a região. No entanto, ainda apresenta-se como uma região de déficit hídrico em virtude das questões ambientais. Desta forma, em muitas situações, este cenário é visualizado sob uma perspectiva política que preconiza o combate às secas, refletindo também nas questões sociais, ambientais e culturais.

Assim, percebe-se a importância da captação e armazenamento da água de chuva para usos múltiplos, dentre eles, o consumo humano e a produção alimentar.

O aproveitamento e utilização dos recursos hídricos nas regiões semiáridas é uma questão crucial para superação dos obstáculos ao desenvolvimento. Assim, ampliação e o fortalecimento da infraestrutura hídrica, com adequada gestão, constituem requisitos essenciais, servindo como elemento básico para interiorização dos processos de crescimento. (Cirilo, 2008).

Diante este contexto, vale destacar as cisternas de placas como uma das alternativas para a captação de água de chuva para ser utilizada no consumo humano.

As dimensões de programas e projetos relacionadas com as cisternas apresentam diversas características que possibilitam a convivência com o semiárido em diversos campos do saber e no fortalecimento da agricultura familiar.

Esta pesquisa justifica-se pela possibilidade de compreender os impactos sociais e econômicos decorridos a partir da implantação de uma tecnologia social, no caso, as cisternas de placas, na vida dos agricultores e agricultoras na comunidade Riacho Verde, município de Teixeira. PB, possibilitando novas estratégias para aplicabilidade destas Tecnologias Sociais em outros ambientes geográficos, sejam eles locais, regionais, estaduais, nacional ou até mesmo internacional e demonstrando a aplicabilidade da metodologia como garantia do acesso à água no meio rural.

## 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A coleta de água de chuva foi inventada independentemente em diversas partes do mundo e em diferentes continentes há milhares de anos. (KUSTER et al, 2006). Entende-se por tecnologia social o desenvolvimento de métodos, produtos ou tecnologias que aplicados á comunidade geram uma transformação social.

A escassez da água potável, para o consumo humano é um dos principais problemas para a sobrevivência e melhoria na qualidade de vida das populações rurais no Semiárido Brasileiro, assim como para sua própria fixação no campo. As cisternas caseiras são soluções alternativas para a convivência com as características naturais dessa região, estimulando as famílias a permanecerem em suas terras e garantindo o suprimento da água de boa qualidade para o consumo humano.

O semiárido brasileiro utiliza as cisternas de forma significativa e que beneficia as famílias no que diz respeito à água de boa qualidade para o consumo humano.

Sendo assim, o presente estudo questiona o seguinte problema de pesquisa: **Qual a importância socioeconômica e ambiental do armazenamento da água em cisternas de placas para a melhoria da qualidade de vida das famílias residentes na comunidade rural de Riacho Verde, município de Teixeira, PB?**

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

- Compreender a importância socioeconômica e ambiental do armazenamento de água em cisternas de placas, enquanto estratégia para a convivência com o semiárido no meio rural.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar os impactos socioeconômicos e ambientais, decorrentes da implementação de tecnologia cisternas de placa na comunidade Riacho Verde, Teixeira-PB.
- Relacionar os impactos socioeconômicos e ambientais com as questões estratégicas de convivência com o semiárido.
- Verificar mudanças significativas na qualidade de vida dos agricultores e agricultoras que foram beneficiados, com a construção de cisternas de placas em seus domicílios.

## **CAPÍTULO 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 HISTÓRICO SOBRE A OCUPAÇÃO DA REGIÃO SEMIÁRIDA**

A região Nordeste do Brasil é constituída por nove Estados: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Abrange uma área de 1.554.257 km<sup>2</sup>, a qual abriga cerca de 53.081.950 habitantes, sendo a segunda mais populosa do território brasileiro.

O Semiárido corresponde a 53% da área do Nordeste e consiste em uma zona sujeita a períodos cíclicos de secas. A história da ocupação e uso das terras do semiárido ocorre desde a colonização até os nossos dias. No início a civilização canavieira ali já criavam seus rebanhos e o homem adentra no Nordeste, em busca de melhores condições para criá-los. O Sertão tornava-se um meio propício para o desenvolvimento da pecuária, com grandes extensões de terra, com uma vegetação arbórea esparsa, utilizava-se o que a natureza oferecia.

A partir do uso direto da caatinga, ocorre a transformação do espaço. Em um segundo momento inicia-se o desmatamento da caatinga para a produção de pastagens para atender o aumento do rebanho, não havia uma preocupação com o manejo e a preservação da caatinga. A população aumenta e expandem-se as culturas, ocorre um acelerado processo de sucessão, com reflexo para a fauna que é substituída por agroecossistemas em área sertaneja, intensificando o uso do solo.

Diante dos acontecimentos, a água no semiárido passou a ser um elemento escasso, mas com um papel fundamental no processo de intervenção. O cuidado com a utilização da água existente passa a ter uma maior importância. Para conviver com a seca o Poder Público investiu em grandes obras como os açudes construídos pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), para atender a população do Nordeste.

Devido às mudanças climáticas as estiagens no semiárido estão mais prolongadas, os açudes não são suficientes para atender as várias necessidades como: agricultura, animais e para o consumo humano. (SUASSUNA, 2002).

Durante uma estiagem prolongada tanto sofre a população como também os animais, e considerando que uma parte significativa do semiárido vem passando por um processo de desertificação muito grave, essa situação torna-se ainda mais crítica. A população da zona rural é a primeira a sentir os efeitos negativos de uma seca de longa duração que prejudica a agricultura e a própria sobrevivência das famílias.

Em 1959 foi criada a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), numa tentativa para mudança profunda na orientação das ações governamentais no Nordeste. A partir de 1970, as políticas governamentais deram destaque a implantação e modernização de polos agrícolas e pecuária. Uma agricultura irrigada, com especialização na fruticultura para exportação.

Mas indicadores mostravam que a economia do semiárido continuava de forma tradicional e parada e a situação de pobreza tornava-se calamidade devido às estiagens de longo período. Percebiam-se também graves mudanças ambientais na região semiárida, processos de desertificação e poluição nas bacias hidrográficas. Na década de 1980, com o processo de redemocratização da sociedade brasileira surgiu à necessidade da busca por alternativas para o desenvolvimento no semiárido brasileiro. (SILVA, 2007).

Em toda sua história o Nordeste vem sofrendo continuamente os efeitos de prolongadas estiagens, que geram graves problemas para a população, mas seus efeitos não têm sido enfrentados estruturalmente e de forma contínua. (CIRILO, et al, 2007).

### **2.1.1 Caracterização Física do Semiárido**

O Semiárido brasileiro é considerado o mais chuvoso entre todos os semiáridos do mundo, o que acontece é que a chuva é mal distribuída, chove em alguns lugares e em outros as chuvas são irregulares. Somando-se a isso, a região tem um alto índice de evaporação provocada por características climática, como altas temperaturas (em média 26 graus) e ventos fortes e ainda sofre com um elevado processo de desertificação.

Todas essas características contribuem para que haja um déficit hídrico no semiárido, esse problema atinge principalmente a zona rural, onde vive 44% da população. (FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS, 2009).

Segundo Galindo (2008) o clima é uma das características mais importantes da região, principalmente pela ocorrência do fenômeno das “grandes secas” caracterizadas pelo esgotamento da umidade do solo, extinção das plantas por falta de água, diminuição do suprimento de água subterrânea e redução e eventual cessação do fluxo dos cursos de água. A seca provoca grandes problemas sociais, econômicos e políticos na região. Destrói as atividades agrícolas e pecuárias e agrava a falta de água até mesmo para o consumo humano.

Ocasiona a sede, a fome e muitas mortes em consequência de doenças provocadas pela ingestão de águas impuras e contaminadas.

A região semiárida do Nordeste brasileiro é caracterizada pela ocorrência do bioma caatinga que constitui o sertão, apresenta clima seco e quente com seus períodos de chuvas que se concentram nas estações de verão e outono. No semiárido chovem muito, as precipitações variam entre 500 e 800 mm, mas as chuvas são mal distribuídas no tempo e no espaço.

No entanto, a seca não é caracterizada pelo baixo volume de chuva e sim pela sua forma de distribuição. Os solos do sertão em geral são pedregosos e pouco profundos, a caatinga é constituída por uma vegetação xerófita aberta com abundância de cactáceas e pela frequência dos arbustos. Na região encontram-se também matas úmidas conhecidas como brejos. São os brejos de altitude do Nordeste. (SUASSUNA, 2002).

Em alguns lugares as chuvas são irregulares e a população passa por períodos longos de seca intensa, outros são abençoados com chuvas regulares. A natureza se adapta às características climáticas locais, a região abriga espécies de plantas que só existem no semiárido brasileiro, sua fauna é composta por várias espécies de mamíferos: aves, reptéis, anfíbios, peixes e abelhas. Devido à biodiversidade que compõe o bioma caatinga, ele é considerado um dos mais ricos do mundo. (NOGUEIRA, 2013).

### **2.2.1 Convivência com o Semiárido**

Na perspectiva de criar soluções sustentáveis para o desenvolvimento da região semiárida, foram idealizadas várias estratégias sugeridas e implantadas desde o último século. Essas implantações não foram suficientes para resolver o problema da seca que continuou castigando o Nordeste. Muitos açudes foram construídos com o objetivo de suprir as necessidades da população espalhada.

Por muitas décadas buscou-se melhorar a capacidade de armazenamento das águas de chuvas, mas muitos desses pequenos açudes não foram construídos com a técnica necessária, acumulavam pouca água e não era suficiente para os meses de estiagem.

Devido à precipitação de chuva por ano que se concentra de 3 a 4 meses com variação de ano para ano, a má distribuição da chuva provoca graves problemas, como a falta d'água, de alimentos principalmente para os animais, doenças causadas pelo uso de águas impróprias para o consumo humano. Para conviver com esta realidade é preciso buscar alternativas

duradoras e sustentáveis que tragam melhorias e bem estar com desenvolvimento socioeconômico e ambiental para a população do semiárido. (CIRILO et al, 2007 ).

Nos últimos anos, com a intervenção de diversos atores, governamentais e não governamentais, uma nova concepção vem sendo construída na forma de trabalhar e ver o semiárido, fundamentada na compreensão que seu povo é cidadão e que seus direitos devem ser respeitados; que não podemos combater à seca; mas que é possível conviver no semiárido com práticas sustentável.

Uma sociedade justa se constrói apoiada em equidade de gênero, as mulheres são protagonistas de seus destinos; e que é importante para o seu povo o desenvolvimento de um processo de educação, para melhorar as condições de convivência com o Semiárido, valorizando o conhecimento construído através dos saberes popular.

Conviver com o Semiárido representa viver, produzir e desenvolver-se buscando alternativas que valorizem os saberes populares e promovam a melhoria na qualidade de vida das famílias, enfatizando a partilha, a justiça e a equidade, cuidando bem do meio em que vive de forma sustentável e conservando a natureza.

Desta forma não significa apenas empregar tecnologias diferentes, que sejam simples de baixo custo ou não. Significa abraçar uma proposta de desenvolvimento que mostra ser o semiárido viável, que o seu povo é inteligente e capaz, que a natureza do semiárido é rica e possível, desde que a população se relacione de modo respeitoso com ela e que sejam criadas políticas públicas adequadas.

O Semiárido não é um espaço improdutivo, as pessoas plantam e colhem, criam animais, preparam pastos para alimentá-los. No Semiárido chove, não abundantemente, mas o suficiente para garantir a sobrevivência das famílias e dos animais. Ocorre que, muito do que é produzido e o que a natureza disponibiliza no semiárido não é bem aproveitado, por falta de uma cultura que crie condições para guardar uma parte da produção em tempo de abundância para utilizá-lo em períodos de maiores necessidades e, assim, garantir o bem-estar da família e a segurança alimentar.

Por esse motivo é importante dinamizar a cultura do estoque. O acesso à água é um direito humano fundamental que precisa ser garantido para toda a população, na perspectiva da segurança alimentar e nutricional. Mas muitos homens e mulheres ainda não têm assegurado o seu direito à água para o consumo humano e para a produção de alimentos.

No semiárido existe água e, dependendo das regiões, chove bem. Hoje há estruturas de armazenamento para quase 37 bilhões de metros cúbicos de água, principalmente nos

grandes açudes. O problema é que toda ou quase toda essa água está destinada às cidades ou concentrada nas mãos de poucos, enquanto a maioria da população sofre com a falta de água.

Para reverter este quadro é necessária a criação de estruturas de armazenamento através das quais a água seja armazenada e partilhada, para o uso de todos. Por isso, na política de convivência com o Semiárido, é de grande relevância valorizar todas as possibilidades de armazenar a água e as tecnologias sociais, simples e baratas que tornam isso possível. (ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2011).

A justificativa social da convivência com o Semiárido deve ser a possibilidade de construção de alternativas apropriadas de trabalho e melhoria de renda, principalmente para a população sertaneja que vive de atividades agrícolas. A construção de novas perspectivas de desenvolvimento junto a populações marcadas pela condição de pobreza exige a articulação das medidas de gestão ambiental sustentável com as iniciativas sociais que resultem em melhoria das condições de vida. Caso contrário, o discurso da convivência tornar-se-á vazio, sem dar respostas à grave problemática durante os períodos de estiagem que permanece na região. Implica e requer políticas públicas permanentes e apropriadas a cada região, que tenham como referência a expansão das capacidades humanas, sendo necessário romper com as estruturas de concentração da terra, da água e do acesso aos serviços sociais básicos. (SILVA, 2007).

### **2.2.2 Políticas Públicas Utilizadas no Brasil para o Abastecimento de Água no Semiárido**

As políticas públicas de combate à seca foram pioneiras na tentativa de atender as populações rurais, mas não suficientes para suprir todas as necessidades.

Muitas organizações não governamentais têm realizado um esforço significativo no desenvolvimento e no processo de difusão de conhecimentos de diversas técnicas de convivência com o ambiente semiárido.

Até a década de 1990 a região apresenta um histórico de políticas públicas equivocadas, desenvolvidas com a implantação de pequenos reservatórios que não tinha capacidade de acumular água suficiente para abastecer a população no período de estiagem. Para atender as populações desassistidas as soluções eram as mesmas: carros pipas, frentes de trabalho para assegurar alguma renda às famílias sertanejas.

A política de acumulação de água tem sido feita sob duas formas: primeiro em grandes reservatórios, são as bacias hidrográficas de maior porte, e a segunda política vem sendo

desenvolvida através da construção de pequenos reservatórios, os chamados barreiros, espalhados por toda região e que ainda constitui-se no modelo de obra mais construída para atender a população rural, os poços e cisternas rurais são algumas formas mais utilizadas de captar e armazenar água no semiárido. (CIRILO, 2008).

Diante da emergência de um novo paradigma de sustentabilidade, vários acontecimentos provocam mudanças nas concepções e perspectivas de intervenção no semiárido brasileiro. Num espaço que seja possível resgatar relações de convivência almejando a sustentabilidade ambiental, na qualidade de vida incentivando as atividades econômicas adequadas à região.

Os novos articuladores da proposta para convivência com o semiárido são organizações da sociedade civil e alguns órgãos públicos de pesquisa e extensão que atuam no semiárido. Esses atores vêm colocando o desafio de influenciar e mobilizar os processos de formulação de políticas públicas no semiárido. Com uma nova perspectiva, muitas organizações não governamentais estão formulando e realizando projetos que possibilita o manejo sustentável dos recursos naturais, para melhoria da produção e as condições socioculturais da população. (SILVA, 2007).

Segundo (SILVA, 2007) no ano de 1999, durante a Terceira Sessão da Conferência das Partes das Nações Unidas da Convenção de Combate à Desertificação (COP 3), realizada em Recife/PE, sessenta e uma organizações não-governamentais constituíram a Articulação do Semiárido (ASA) e divulgaram a Declaração do Semiárido, afirmando que a convivência com as condições do Semiárido brasileiro é possível. Fruto dessa articulação foi formulado e está sendo implementado o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido - Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC). Trata-se de uma iniciativa que pretende garantir o acesso de um milhão de famílias a equipamentos de captação e armazenamento de água de chuva para o consumo humano. Além das cisternas, o Programa pretende estabelecer um processo de capacitação, abordando a questão da convivência com o Semiárido, os aspectos de gerenciamento de recursos hídricos, construção de cisternas, cidadania e relações de gênero.

Em abril de 2003, foi lançado o Programa Conviver – Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, como prioridade do governo federal, propiciando a convergência territorial de ações voltadas para melhoria da vida dos agricultores familiares da região, tendo como principais ações: o seguro-safra (renda mínima aos produtores); a compra de alimentos pelo governo federal, garantindo renda aos agricultores da região; o acesso ao crédito para ações de manejo e captação de recursos hídricos, investimento em culturas forrageiras e manejo da caa-

tinga; o Cartão Alimentação para compra de alimentos; a assistência técnica e educação para desenvolvimento de metodologias e tecnologias de convivência com o Semiárido.

Em relação ao abastecimento hídrico, o Governo Federal tem feito uma nova diversificação dos investimentos dando prioridade às adutoras que distribuem a água acumulada em açudes e barragens para o abastecimento de cidades do Semiárido. Com um significado destaque também na construção de cisternas no Semiárido como uma das ações prioritárias de segurança alimentar. Até maio de 2006, o governo federal investiu R\$ 239 milhões na construção de 143mil cisternas, beneficiando 715 mil pessoas nos municípios do Semiárido. (SILVA, 2007).

### **CAPÍTULO 3. TECNOLOGIAS SOCIAIS**

Este capítulo tem como objetivo explicar sobre as tecnologias sociais existentes abordando os processos que ao mesmo tempo, se inserem na mais moderna agenda do conhecimento e na mais antiga das intenções - a superação da pobreza. É falar do resultado concreto e inovador do trabalho de pessoas que resolveram problemas inspiradas pela sabedoria popular e com o auxílio de pesquisadores. É também falar de produtos de organizações da economia solidária que se inserem num circuito econômico cada vez mais significativo.

As tecnologias sociais alcançaram um grau de maturidade no espaço semiárido e atualmente são capazes de projetar uma nova fase, na qual os impactos em políticas sociais específicas alcançam uma escala nunca antes imaginada, demonstrando, também, que o patamar de articulação entre os agentes envolvidos neste debate já são suficientes para inclusive, acionar a construção de uma rede de tecnologia social. (DAGNINO, 1999).

A tecnologia social estende-se do conceito e das práticas de tecnologia apropriada, mas incorpora elementos da teoria crítica da tecnologia e ideias de pensadores latino-americanos como Amílcar Herrera, Oscar Varsavky e Jorge Sábato. A tecnologia social incorpora alguns elementos ausentes do conceito de tecnologia alternativa, significativos o suficiente para diferenciá-los.

Tecnologia social compreende produtos, técnicas e/ou metodologias reprodutíveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social. (COSTA et al, 2013).

A partir da crítica ao conceito de tecnologia alternativa e da incorporação de elementos da teoria crítica da tecnologia, o conceito de tecnologia social passou a agregar o ator envolvido na formulação da tecnologia e esse é o elemento central a ser considerado neste trabalho.

A tecnologia não pode ser vista como um artefato isolado: ela carrega seu contexto e se relaciona com diversos aspectos da sociedade, sendo produto e resultado desses aspectos e gerando impacto sobre eles. Assim, buscar soluções tecnológicas para problemas populares não pode significar soluções padronizadas e em massa.

A construção e formulação tecnológica devem envolver movimentos sociais, os próprios beneficiários e os atores dos contextos específicos.

Pode-se dizer que qualquer aplicação de tecnologia social envolve de alguma forma um processo de adequação sociotécnica, cuja profundidade depende da distância em que a tecnologia em questão está dos valores e concepções dos atores e do contexto envolvido. Assim, em tecnologia social usa-se o conceito de reaplicação, considerando que em cada diferente contexto o uso da tecnologia será necessariamente reprojetoado.

Deste modo, são apresentados casos no plano material em que se desenvolvem as experiências de tecnologia social e oferecem elementos que tornam mais claros alguns dos conceitos aqui apresentados. Em especial, esses casos demonstram como a participação de uma comunidade no enfrentamento de um problema pode oferecer uma solução tecnológica de baixo custo, condizente com os princípios da participação social. (COSTA et al, 2013).

No dia 28 de outubro do ano de 2013, foi sancionada em Brasília a Lei que institui o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de chuva e outras Tecnologias Sociais de Acesso à água- Programa Cisternas. Com a nova Lei n 12.873, o governo Federal reconhece as cisternas como ferramentas eficazes para a convivência com o semiárido.

Vale salientar que a tecnologia social para a elaboração de um projeto de desenvolvimento local participativo não corresponde à ideia de uma sequencia rígida nem de um processo linear, que permitisse afirmar que, uma vez concluída uma determinada fase, ela não estaria presente nas seguintes.

A primeira etapa fundamental é sensibilizar, motivar e mobilizar, seu objetivo é que a comunidade tenha estruturas sólidas para que o projeto de desenvolvimento local possa encontrar viabilidade. (Instituto de tecnologia social, outubro 2007)

### 3.1 CISTERNAS DE PLACAS ENQUANTO TECNOLOGIA SOCIAL

Os registros sobre cisternas e outras formas diretas de captação e armazenamento de água de chuva remontam a dois mil anos, em regiões como a China e o deserto de Negev, hoje território de Israel e Jordânia (Gnadlinger, 1999), passando posteriormente por experiências pré-colombianas dos povos astecas e maias. Iniciativas desenvolvidas na China dão notícia de construção de um milhão de cisternas em determinada região. Diversas iniciativas de estados, prefeituras, união e entidades governamentais e não-governamentais têm multiplicado o número de cisternas no nordeste do Brasil. (CIRILO, 2008).

A coleta de água de chuva é uma técnica popular em muitas partes do mundo, especialmente em regiões áridas e semiáridas (que abrangem mais ou menos 30 % da superfície da terra), onde as chuvas ocorrem somente em poucos meses do ano e com bastante variabilidade. O conceito da tecnologia dos sistemas de captação de água de chuva é tão antigo quanto às montanhas, quer dizer, é uma tecnologia primordial. A coleta de água de chuva foi inventada independentemente em diversas partes do mundo e em diferentes continentes há milhares de anos. (KUSTER et al, 2006 ).

As cisternas são reservatórios que ficam enterrados ou semienterrados, construídos próximo à casa do agricultor (a) são usados nas regiões semiáridas do Nordeste do Brasil e de outras partes do mundo, tendo como objetivo captar e armazenar a água da chuva que escorre de telhados por uma estrutura construída com calhas de zinco e canos de PVC.

No Brasil, as cisternas têm sido implantadas por entidades governamentais e não-governamentais, onde as técnicas foram aprimoradas às realidades locais, sendo o modelo mais divulgado o de placas pré-moldadas. Seu dimensionamento deve respeitar alguns valores médios de consumo diário de água nas regiões brasileiras afetadas pela seca. (CIRILO et al, 2007).

Para o uso humano, a captação de água de chuva necessita de um reservatório seguro e fechado, para que não haja vazamentos, nem evaporação ou poluição. Supondo que durabilidade e segurança fossem satisfatórias, normalmente escolheríamos um tipo de cisterna, principalmente com base no custo mínimo.

É importante observar também outros critérios que existem como: segurança do modelo, preferência do usuário, sustentabilidade e geração de emprego. Por isso não é aconselhável se fixar em um modelo só. Para garantir a qualidade de água de chuva, é necessário desviar a primeira água da chuva manualmente ou por aparelhos. A instalação de uma bomba manual para tirar a água da cisterna evita também a poluição da água na hora de tirá-la do tanque. Ao longo dos anos, após tentativas e experiências com diversos materiais como tijolos, pedras, materiais sintéticos, reservatórios cilíndricos de argamassa de cimento mostra-se mais apropriados. (KUSTER et al, 2006).

### **3.1.1 Diversidade nos Modelos de Cisternas**

Existem tecnologias adaptadas a cada região, uma vez que atende a uma boa parte das suas especificidades. Vale destacar as tecnologias desenvolvidas no Nordeste, as quais

valorizam e proporcionam melhorias na qualidade de vida para a convivência com o semiárido, Dentre elas, vale destacar:

- Cisterna Rural para Captação de Água de Chuva Através do Telhado.

Esse tipo de cisterna é construído próximo à casa da família, que armazena a água da Chuva que cai no telhado e é captada por uma estrutura construída com calhas de zinco e canos de PVC. A água dessa cisterna é utilizada para beber e cozinhar, mas para que sua água seja apropriada para o consumo humano, é importante manter sempre fechada e a parte interna, os canos e as calhas sempre limpos. A quantidade de água de chuva armazenada nessa cisterna é utilizada para beber e cozinhar durante cerca de oito meses, para uma família de cinco pessoas. A capacidade de armazenamento de água é de 16 mil litros.

Imagem 1 - Cisterna para captação da água do telhado, Comunidade Riacho Verde - Teixeira, PB



Fonte: Acervo Fotográfico da autora (2013)

- Cisterna com sistema de boia para lavagem do telhado e bomba d'água trampolim

A cisterna com sistema de boia para lavagem do telhado e bomba d'água trampolim é uma solução simples, para captação e manejo de água de chuva e tem se constituído em uma alternativa apropriada para oferecer água de qualidade para o consumo humano.

Antes da cisterna é construída uma caixa que recebe a primeira água do telhado para a limpeza, quando ela enche, a água que passa para a cisterna é apropriada para o consumo.

Imagem 2. Cisterna com sistema de boia para lavagem do telhado e bomba d'água trampolim



Fonte: Acervo Fotográfico da autora (2013)

- Cisterna adaptada para roça (enxurrada)

É um reservatório de água construído com placas de cimento que ficam enterrados, tendo apenas a cobertura acima do terreno. Além disso, constrói-se um tanque antes da cisterna, para a retenção da sujeira.

A água armazenada nesse tipo de cisterna tem muitas utilidades, pode ser utilizada para produção de alimentos, principalmente no entorno da casa, como: cultivo de hortaliças e fruteiras, plantas medicinais e criação de pequenos animais. Tem capacidade para armazenar 17 mil litros de água.

Imagem 3- Cisterna adaptada para a Roça, também conhecida como enxurrada



Fonte: acervo fotográfico da autora (2013).

- Cisterna com calçadão

É uma tecnologia que acumula água para a produção de alimentos e para o consumo da família, construída da mesma forma que a cisterna adaptada para a roça. A diferença é que a captação da água é feita através de um calçadão de cimento com um tamanho de aproximadamente 220m (duzentos e vinte metros quadrados). Com essa área, 300 mm (trezentos milímetros) de água de chuva são suficientes para encher a cisterna. Capacidade para armazenar 52 mil litros.

Suas utilidades são: armazenar água para produzir alimentos ao redor da casa, como quintais produtivos, para cultivar hortaliças e fruteiras, plantas medicinais e a família também pode criar pequenos animais. Todas essas utilidades contribuem para complementar a renda e melhorar a alimentação da família.

Imagem 4 - Cisterna com Calçadão, Comunidade Riacho Verde – Teixeira, PB.



Fonte: acervo fotográfico da autora (2013).

- Tanque de pedra

Esta tecnologia é comum em áreas de serra ou onde existem lajedos, que funcionam como área de captação de água de chuva. São fendas largas, barrocas ou buracos naturais, normalmente de granito, que armazenam água da chuva, e seu volume varia muito. Para aumentar a sua capacidade, são erguidas paredes de alvenaria, na parte mais baixa ou ao redor, que servem como barreira para acumular a água. Quanto mais alta for a parede, maior será a capacidade de armazenamento.

O tanque de pedra é um modelo de reservatório muito comum e utilizado pelas famílias nas comunidades rurais, a água acumulada nele é bem utilizada pelas famílias, antes das cisternas, a água era utilizada para beber, cozinhar e para os serviços domésticos. Depois das cisternas utilizam a água para lavar roupas, para os animais beber e o uso doméstico.

Imagem 5- Tanque de Pedra, Comunidade Riacho Grande – Teixeira, PB.



Fonte: acervo fotográfico da autora (2013).

### 3.2.1 Construções de Cisternas na Paraíba

Em 1993, o Programa de Aplicação de Tecnologias Apropriadas às Comunidades, (PATAC) iniciou a construção de cisternas redondas de placas na Paraíba. No princípio, havia um cuidado por parte dos agricultores, pois essas cisternas seriam bem diferentes das já existentes na região, as quais apenas os grandes fazendeiros tinham acesso. Na proposta apresentada pelo PATAC, as cisternas seriam construídas com placas de cimento, feitas pelos próprios agricultores.

Após a construção das primeiras cisternas, as comunidades passaram a dar apoio ao projeto. Dessa forma, as iniciativas se multiplicaram e, dez anos após sua implantação, milhares de cisternas já haviam sido construídas em todo o semiárido paraibano. Com isso, muitos agricultores foram capacitados na profissão de construtores de cisternas, divulgando suas técnicas para dentro e fora das comunidades. (AGROECOLOGIA em Rede, 2003).

A difusão da tecnologia de cisterna de placas de cimento pré-moldadas tem um caráter social no sentido de desenvolver ações de convivência com o semiárido, em especial, na Paraíba, na área de recursos hídricos, buscando a preservação dos recursos naturais e o aumento da sustentabilidade das unidades de produção familiar. Daí que podemos chamar a cisterna de placas de uma tecnologia social porque busca promover a melhoria da qualidade de vida das populações rurais e o desenvolvimento local, integrado e sustentável por meio da multiplicação do número de cisternas através, da organização e gestão de fundos de créditos rotativos (formas alternativas de micro-crédito).

Em geral, a população da zona rural se auto-abastece utilizando águas provenientes de cacimbas ou de poços escavados nos leitos dos rios, ou riachos, de poços tubulares equipados com bombas elétricas ou cataventos, além de pequenos açudes ou outros mananciais, de preferência o mais próximo possível do ponto de consumo. A água utilizada pela população não passa por qualquer controle de qualidade, e as fontes de captação, em geral, não oferecem garantia de atendimento contínuo.

Na Paraíba, 144 municípios receberam cisternas do Governo Federal entre os anos de 2011 e 2013. Ou seja, 64,6% construíram pelo menos uma unidade dentro do programa 'Água Para Todos', que integra o plano Brasil Sem Miséria.

Neste contexto, foram construídas na Paraíba 41.891 cisternas, sendo 34.486 AP1MC, 6.120 cisternas pelo Estado e 1.285 por Prefeituras. . A estimativa por demanda de cisternas no semiárido, realizada pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (BRASIL, 2008), usou como referência os dados do Cadastramento Único dos Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico), que utiliza como critérios:

- Ser domiciliado em município do semiárido;
- Ser domiciliado na zona rural do município;
- Não possuir acesso à rede pública de abastecimento de água;
- Ter o perfil de elegibilidade ao Programa Bolsa Família, que abrange famílias com renda *per capita* inferior a R\$ 60,00 e aquelas com renda *per capita* entre R\$ 60,01 e R\$ 120,00 com filhos entre 0 e 16 anos incompletos. (SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010).

## CAPÍTULO 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA:

Quanto à abordagem, a pesquisa é qualiquantitativa. Com relação à natureza das fontes utilizadas para abordagem e tratamento do seu objeto de estudo, caracteriza-se como uma pesquisa de campo, com foco participante. Considerando os seus objetivos, a pesquisa apresenta um contexto exploratório, descritivo e explicativo.

Segundo Marconi e Lakats (2011) a metodologia qualitativa preocupa-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Fornece análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes, tendências de comportamento etc.

No método quantitativo, o pesquisador vale-se de amostras amplas e de informações numéricas, enquanto que no qualitativo as amostras são reduzidas, os dados são analisados em seu conteúdo psicossocial e os instrumentos de coleta não são estruturados.

De acordo com Severino (2007, p. 123), “a pesquisa exploratória busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto.”

Segundo Gil (2012, p. 28) a pesquisa descritiva tem como objetivo primordial, “a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Quanto à pesquisa explicativa, Severino (2007) aponta que esta, além de analisar e registrar os fenômenos estudados, também busca identificar suas causas, seja através da aplicação do método experimental/matemático, ou possibilitado pelos métodos qualitativos.

#### 4.1.1 Descrição da área de estudo

A comunidade Riacho Verde esta localizada na zona Rural do Município de Teixeira no Estado da Paraíba (Brasil), localizado na microrregião da Serra do Teixeira, com uma área territorial de 114 km<sup>2</sup>. Limita-se ao norte com o município de São José do Bonfim 8.9 km, ao leste com Desterro 19.4 a oeste com Maturéia 11.6 e ao sul com Brejinho 14.1 km. A

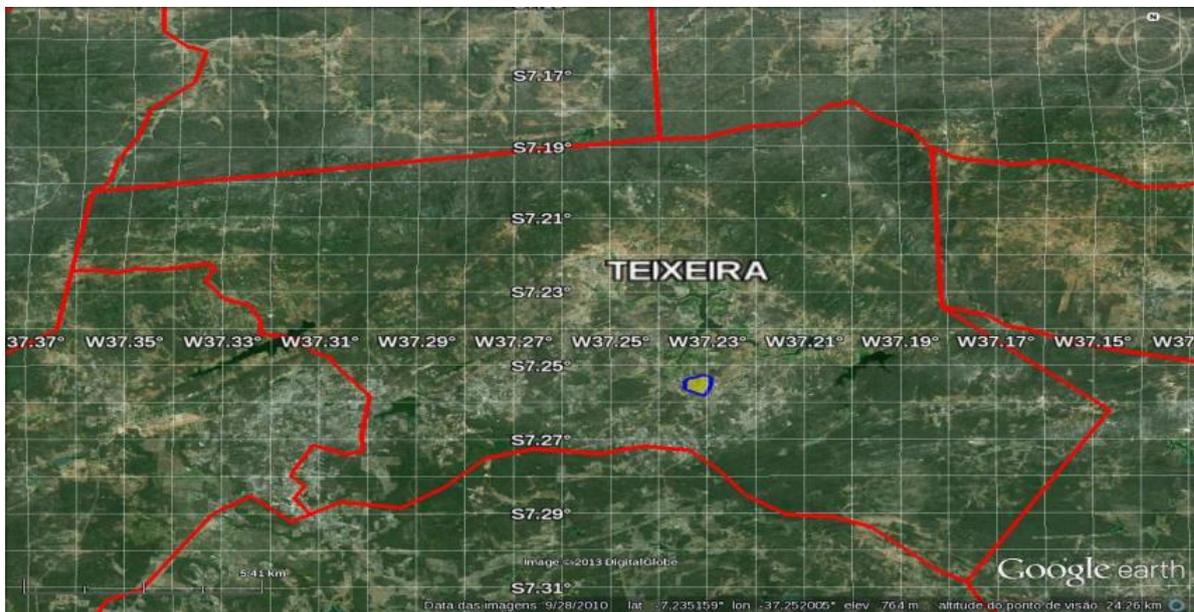
distância entre a cidade de Teixeira e João Pessoa (capital) via Patos, é de 325 km e, via Taperoá, de 308 km. (Figura 1).

A comunidade tem cerca de cento e oitenta habitantes distribuídos entre cinquenta famílias, em todas as residências têm cisternas totalizando noventa e quatro (94), esta quantidade de cisternas é devido às famílias terem mais de uma cisterna em seus domicílios, e outros tipos de reservatórios para o armazenamento de água.

As famílias vivem da agricultura familiar, criação de pequenos animais e outras atividades que complementam a renda da família, nos períodos de inverno as famílias plantam milho, feijão, fava, melancia, jerimum, hortaliças e outras variedades de legumes.

Por muitos anos, as famílias sofreram com as secas prolongadas, o acesso à água era difícil, dependiam de açudes, cacimbas e tanques de pedras para ter água para o consumo da família e dos seus animais. Apartir do ano de 1993 iniciou-se a construção das primeiras cisternas, no início foram construídas 05 (cinco) cisternas com o apoio das famílias que concordaram em participar do Fundo Rotativo Solidário (FRS) contribuindo com o repasse do recurso que foi gasto na construção da cisterna para outras famílias serem beneficiadas na comunidade.

Figura 1- Recorte digital do Município de Teixeira- PB.



Legenda	
	Delimitação do município de Teixeira- PB.
	Comunidade escolhida para estudo.

Fonte: Google Earth (2013).

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2014 a população rural e urbana do município de Teixeira é estimada em 14.153 habitantes. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

A cidade de Teixeira é abastecida pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) e em períodos de seca os bairros mais distantes do centro são abastecidos através de soluções alternativas, dentre elas, os carros- pipas.

O município de Teixeira tem um enorme potencial eco turístico, sendo que, atualmente, são explorados lugares na Serra do Teixeira. Merecendo destaque para o Pico do Jabre, pico mais alto da Paraíba, que fica apenas 15 km de Teixeira; a pedra do Tendó vista deslumbrante onde pode se observar todo meio ambiente no entorno da pedra, como o relevo e a vegetação do sertão paraibano; Pedra do Talhado onde pode-se praticar um excelente rapel; o cruzeiro, com vista deslumbrante; além da cachoeira, "poço da besta". Tudo isso em pleno sertão da Paraíba, mas com clima serrano.

#### **4.2.2 Procedimentos Metodológicos**

No que se refere aos procedimentos está descrito os caminhos a serem alcançados os objetivos propostos nesta pesquisa. Apresenta o contexto da pesquisa, os tipos de reservatórios que as famílias da comunidade Riacho Verde utilizam para armazenar água para o consumo em tempos de estiagem e as formas de usos da água em seus domicílios.

##### **A) Revisão Bibliográfica**

Na etapa de revisão bibliográfica foram usados estudos de vários autores para obtenção de dados e estudos já pesquisados e estudados, sendo assim realizou-se, consultas a artigos na área de armazenamento de água de chuva, livros específicos na área de convivência com o semiárido, artigos sobre cisternas, monografias, revistas de áreas correlatas a escassez de água no semiárido.

##### **B) Visitas *in loco***

Foram realizadas visitas na comunidade no intuito de identificar os tipos de reservatórios existentes na comunidade para posteriormente realizar entrevistas semiestruturadas no período de março a maio de 2014. Este procedimento metodológico teve como objetivo buscar

conhecimento sobre algumas questões como: melhoria da vida das famílias com as cisternas, tempo gasto para a busca da água, doenças, entre outros assuntos de importância social e bem-estar, assim como verificar as estratégias utilizadas para a captação e utilização da água para o consumo humano.

A comunidade apresenta como forma de armazenamento de água: açudes, cacimbas, poços, tanques de pedra, tanques de alvenaria e cisternas. Todos esses reservatórios recebem água das chuvas e nos períodos de seca quando a água acaba a comunidade passa a ser abastecida por caminhões pipas vindos de outras localidades.

Alguns modelos de reservatórios podem ser identificados como mostra as imagens abaixo:

Figura 2 - Cacimba



Fonte: acervo da autora (2013).

Figura 3- Tanque de Pedra



Fonte: acervo da autora (2013).

Figura 4- Poço



Fonte: acervo da autora (2013).

Figura 5- Cisterna



Fonte: acervo da autora (2013).

Esses reservatórios auxiliam no dia a dia das famílias, a água é usada para regar plantas e o uso doméstico. Nos períodos de estiagem e até mesmo no período de inverno as famílias beneficiam-se dessa água.

C) Seleção das famílias que possuem cisternas

O número de famílias na comunidade Riacho Verde é equivalente a 50 (cinquenta). Destas, todas possuem cisternas de placas como fonte de captação e armazenamento de água de chuva para o consumo humano. A entrevista foi realizada com 41 famílias residentes na comunidade. A entrevista foi aplicada a todas as famílias, mas durante o período de entrevista nove famílias não foram encontradas em suas residências. A seleção utilizou o método de amostragem aleatória simples, em que as famílias obtiveram as mesmas chances para a participação desta pesquisa.

D) Aplicação de uma entrevista semiestruturada

Durante as entrevistas foram priorizadas as pessoas responsáveis pelo abastecimento e gerenciamento da água armazenada em reservatórios no ambiente intradomiciliar.

Foram escolhidos os responsáveis pelo abastecimento de água em cada domicílio porque são essas pessoas que sabem o período demandado para abastecer suas casas e a quantidade de água necessária para atender a família.

A entrevista foi aplicada as mulheres (esposas) em cada residência no período de março a maio de 2014. A entrevista poderia ser aplicada a esposa ou ao marido, mas no momento da entrevista encontra-se apenas a esposa. Em algumas residências foram realizadas com indivíduos do sexo masculino que residem sozinhos porque são essas pessoas são responsáveis para abastecer e cuidar da água, no ambiente intradomiciliar. As etapas metodológicas podem ser descritas no fluxograma 1.

### Fluxograma 1- Etapas da Pesquisa



Fonte: Autora (2014)

## CAPÍTULO 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A água é uma das maiores riquezas, essencial para a segurança alimentar e nutricional, por isso, não podemos viver sem ela. As cisternas têm contribuído com a permanência de famílias que vivem no campo, os reservatórios garantem o acesso à água de boa qualidade e autonomia para as famílias de acordo com esta pesquisa realizada na referida comunidade.

A cisterna não é uma simples construção, significa uma mudança na melhoria da qualidade de vida dentro da comunidade. Proporciona as famílias beneficiadas novas oportunidades, maior comodidade e facilita muito o acesso a água. As cisternas rurais são de grande importância no fornecimento de água para o consumo humano na comunidade.

O reservatório construído perto de casa (Imagem 6) gera segurança hídrica e autonomia das famílias para viverem com dignidade. A chegada do reservatório significa o fim da longa e cansativa busca diária pela água.

Imagem 6- Unidade domiciliar contendo cisterna de placas



Fonte: acervo da pesquisadora (2015)

Imagem 7- Unidade domiciliar contendo cisterna de placas.



Fonte: acervo da autora (2015)

Imagem 8- Unidade domiciliar contendo tanque de alvenaria



Fonte: acervo da autora ( 2015)

A Comunidade não dispõe de água encanada, isto é, não possui um sistema de abastecimento regular como acontece em algumas comunidades. A captação da água da chuva é a forma mais utilizada pelos moradores para armazenar água nos períodos de inverno.

As cisternas são atualmente uma fonte de segurança hídrica, proporcionando economia de tempo e o abastecimento de água com qualidade para as famílias que necessitam de reservatórios de captação de água em regiões de seca.

Os resultados desta pesquisa foram organizados em um período anterior e posterior ao período da implementação das cisternas na referida comunidade em estudo:

#### **A) Diagnóstico da utilização da água anterior ao processo de construção das cisternas**

De acordo com as pesquisas foram identificados diferentes modelos de reservatórios utilizados para a captação e armazenamento de água para o consumo humano e para o uso doméstico diversificado, os quais foram: 63,4%, das famílias utilizavam a água de cacimba, 51,2%, açude, 39%, o poço, 34,1% tanque e 29,2% cisternas de familiares (Tabela 1).

Tabela 1- Utilização de reservatórios para a utilização da água para o consumo humano

<b>Reservatórios</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Poço	16	39
Açude	21	51,2
Tanque	14	34,1
Cacimba	26	63,4
Cisternas de familiares	12	29,2

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

As famílias da comunidade utilizavam água de vários reservatórios, usava-se a água de cacimba em maior quantidade para beber e cozinhar, a água dos demais reservatórios servia para o uso doméstico e o consumo dos animais. Esses reservatórios não ficavam próximos das residências, isso acarretava em cansaço e o tempo restante demonstrava-se insuficiente para o desenvolvimento de outras atividades, porque a família precisava abastecer seus domicílios todos os dias.

Quanto à qualidade da água dos reservatórios utilizados para o consumo humano, antes da construção da cisterna 60,9% das famílias responderam que a água tinha boa qualidade para o consumo humano porque não tinham outra água, e 39% responderam que a água era ruim (Tabela 2).

Tabela 2- Percepção quanto à qualidade da água utilizada para o consumo humano

<b>Percepção</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Ruim	16	39
Bom	25	60,9

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

Nos períodos de estiagem a água de cacimba foi a mais utilizada pelas famílias para beber e cozinhar, para a maioria das famílias a água da cacimba considerada boa, pelo gosto,

cor e cheiro. E diante do que foi relatada por moradores mesmo em épocas de seca a água não acaba, surge aos poucos e quando diminui o volume é feita uma limpeza para remover o acúmulo de areia dessa forma aumenta a quantidade de água.

Para algumas famílias a água era considerada ruim, pois em muitas situações foram relatadas doenças como diarreia, vermes, uma vez que a água de cacimba não era protegida contra os insetos, ficando exposta em ambiente aberto que pode acarretar riscos para a saúde da população que vive no meio rural.

Outro dado coletado refere-se à distância percorrida para a captação da água na referida comunidade. As distâncias diferenciavam-se entre 10 m e 1 km, nos quais, 21,9% das pessoas entrevistadas percorriam cerca de 10 a 50 m, um percentual de 46,3% relatou que a distância era de 100 m e 300m e 31,7%, à distância era de 400 m e 1 km (Tabela 3).

Tabela 3 - Distância percorrida até a fonte de água

<b>Distancia percorrida</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Entre 10m e 50m	9	21,9
Entre 100m e 300m	19	46,3
Entre 400m e 1 km	13	31,7

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

A maioria das famílias enfrentava uma longa distância em busca da água diariamente, a preocupação com o abastecimento tirava o sono dos moradores da comunidade que ficavam cansados com as caminhadas.

Em relação ao tempo demandado para pegar água, 56% das famílias gastam para pegar água entre 5min e 50min, 43,9% das famílias gastam entre 1hr e 2hrs por dia (Tabela 4).

Tabela 4- Tempo utilizado para pegar água

<b>Tempo gasto</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Entre 5min e 50min	23	56
Entr 1hr e 2hrs	18	43,9

Fonte: pesquisa da autora, (2014).

Para a maioria das famílias a distância para a coleta de água era menor porque algumas moram próximas de tanque, cacimbas, poço.

Na luta diária em busca de água para o consumo e as atividades domésticas distante de seus domicílios, as famílias gastavam um significativo tempo que poderia ser utilizado em outras atividades condizentes à melhoria da qualidade de vida: cuidar de uma horta, ajudar na agricultura e trabalhar fora, era difícil principalmente para as esposas.

Os responsáveis pelo abastecimento de água no domicílio 39% eram esposa e marido, 17% somente o marido, 7,3% filhos, 36,5% a família (Tabela 5).

Tabela 5- Responsável pelo abastecimento de água

<b>Responsáveis</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Esposa e marido	16	39
Somente o Marido	7	17
Filhos	3	7,3
A família	15	36,5

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

Na maioria dos domicílios, o abastecimento de água é feito pela esposa e o marido, isso contribui para diminuir o tempo de realizar outras atividades para melhorar a renda da família, principalmente as esposa que realizava essa tarefa porque o marido estava trabalhando e não tinha tempo disponível.

Em relação ao tempo gasto pelas famílias para a coleta de água utilizada para o consumo da família, 39,% deslocava-se entre 4 e 6 vezes por dia, 36,% entre 1 e 3 vezes por dia, 14, 6% entre 10 e 12 vezes por dia e 9,7% entre 7 e 9 vezes por dia (Tabela 6).

Tabela 6- Tempo demandado para o deslocamento cujo objetivo referia-se à coleta da água para ao consumo humano.

<b>Viagens por dia</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Entre 1 e 3	15	36

Entre 4 e 6	16	39
Entre 7 e 9	4	9,7
Entre 10 e 12	6	14,6

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

As pessoas responsáveis pelo abastecimento de água no domicílio gastavam muito tempo se deslocando para coletar água, às vezes de lugares mais distantes, várias viagens por dia até completar o suficiente para o uso diário da família. Esse deslocamento para a coleta de água deixava as pessoas cansadas e com menos tempo para desenvolver outros trabalhos.

Em relação às doenças, 56% das famílias responderam que não tinham doenças relacionadas à água, 17% tinham verminose e diarreia, 17% tinham só diarreia, 4,9% verminose e 4,9% problemas de coluna (Tabela 7).

Tabela 7. Ocorrência de doenças adquiridas pelo uso da água

<b>Doenças adquiridas</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Verminose e diarreia	7	17
Diarreia	7	17
Verminose	2	4,9
Problemas de coluna	2	4,9
Não tinha doenças	23	56

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

Diante dos relatos das famílias quanto às doenças relacionadas ao consumo de água sem o tratamento adequado, percebe-se a importância da qualidade da água para o consumo com os devidos tratamentos a serem realizados no ambiente intradomiciliar de forma a prevenir doenças graves que podem ser causadas pelo consumo de água com risco de contaminação.

## **B) Diagnóstico da utilização da água posterior ao processo de construção das cisternas**

A cisterna é a garantia de água para beber e cozinhar durante a estiagem para as famílias. A chegada do reservatório representa o fim de várias viagens na busca diária pela água, além disso, a família tem mais tempo para cuidar de outras atividades.

A cisterna perto de casa gera segurança hídrica e autonomia para as famílias viverem com dignidade.

Com relação à principal fonte de abastecimento de água para consumo humano (beber e cozinhar), 100% dos entrevistados responderam que usam apenas as cisternas (Tabela 8). Isso acontece pelo fato de que as cisternas são as principais ferramentas de armazenamento de água para abastecer as famílias nos períodos de seca.

Tabela 8- Fontes de água utilizadas pelas famílias para o consumo humano

<b>Reservatórios</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Cisternas	41	100
Poço	0	0
Tanque	0	0
Açude	0	0
Cacimba	0	0

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

A cisterna possibilita o aumento da disponibilidade de água de beber e cozinhar para as famílias e propicia o acesso descentralizado à água para o consumo humano. Sem falar que, se por um lado, a construção da cisterna está integrada a possibilidade de divulgação de métodos alternativos de tratamento e gerenciamento da água junto às famílias de agricultores para que disponham de água apropriada ao consumo humano, melhorando a qualidade de vida, especialmente, de crianças, mulheres e idosos.

Após a construção da cisterna a vida das famílias melhorou em vários aspectos, hoje elas têm água de boa qualidade ao lado de casa, assim sobra mais tempo para desenvolver

outras atividades, as famílias não se preocupam como antes, porque sabem que na hora que precisar terão água armazenada para o consumo.

Quanto às fontes utilizadas pelas famílias para o uso doméstico, ou seja, a água utilizada para o banho, limpeza, lavagem de roupas e utensílios e para o consumo dos animais domésticos provém de fontes diversas, 12,1% usam água do poço, 46,3% tanque, 7,3% açude, 9,7% cacimba, 24,3% cisternas (Tabela 9)

Tabela 9- Fontes de água utilizadas pelas famílias para o uso doméstico

<b>Fonte de Água</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Poço	5	12,1
Tanque	19	46,3
Açude	3	7,3
Cacimba	4	9,7
Cisterna	10	24,3

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

As fontes de água utilizadas para o uso doméstico que existe na comunidade são de grande importância para as famílias, porque dessa forma economiza-se a água da cisterna por um maior período de tempo.

Em relação ao tempo gasto, para carregar água conforme mostra a tabela 10, 68,3% das famílias gastam de 5 a 30 minutos para carregar água pra casa e 31,7% tem água encanada. Da segunda cisterna enchem caixas para usar no banho e pias.

Tabela 10-Tempo gasto para carregar água

<b>Tempo gasto</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Entre 5min e 30min	28	68,3

Entre 40min e 1 hr	0	0
Tem agua encanada	13	31,7

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

Depois da cisterna sobrou mais tempo para as famílias se dedicarem a novas atividades, descansar da luta diária em busca da água, melhora a saúde, principalmente das mulheres porque são elas na maioria das residências responsáveis pelo abastecimento de água, melhora também a alimentação, pois algumas famílias cultivam hortas no quintal de suas casas. A chegada do reservatório significa o fim da longa e cansativa busca diária pela água.

Quanto às atividades desenvolvidas com o tempo que restou, 36,5% responderam que cuidam de casa, 12,1% cultivam horta, 7,3% trabalham em outro local, 36,5% trabalham na agricultura, 7,3% levam os filhos para a escola (Tabela 11).

Tabela 11- Atividades desenvolvidas com o tempo que sobrou

<b>Tempo disponível</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Cuida de casa	15	36,5
Horta	5	12,1
Trabalha em outro local	3	7,3
Agricultura	15	36,5
Leva os filhos para a escola	3	7,3

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

Portanto, com o tempo que sobrou várias atividades são desenvolvidas pelas famílias como complemento na renda familiar, contribuindo na autoestima das mulheres, pois as mesmas se sentem mais úteis e assim com o seu trabalho adquire seu próprio sustento, seja para compra de produtos pessoais, alimentos, entre outros.

De uma maneira geral as atividades desenvolvidas na comunidade Riacho Verdes é de grande importância não só para a renda familiar, mas, para as praticas agroecológicas que vem sendo desenvolvidas na comunidade, através de visitas, intercâmbio, oficinas e palestras as quais a comunidade participa.

Quanto à melhora em relação às doenças depois da construção da cisterna, 100% dos moradores responderam que sim, sentiram melhoras em relação às doenças (Tabela 12).

Tabela 12-Melhora em relação às doenças depois da cisterna.

<b>Melhoras com saúde</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Sim	41	100
Não	0	0

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

Com a construção das cisternas na casa das famílias, elas passaram a consumir água de boa qualidade para beber e cozinhar, desta forma, os moradores da comunidade adquiriram maiores índices de saúde e foram reduzidos os problemas de coluna, o cansaço físico devido às viagens diárias em busca de água para atender as necessidades da família.

No que se refere à limpeza da cisterna, 85,3% lava e pinta a cisterna uma vez por ano, 7,3% usa pastilhas de cloro para tratar a água da cisterna, 7,3% usa piabas dentro da cisterna (Tabela 13).

Tabela 13- Formas de limpeza da cisterna que a família utiliza

<b>Limpeza da Cisterna</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Lava e pinta a cisterna	35	85,3
Usa cloro	3	7,3
Usa piabas	3	7,3

Fonte: Pesquisa da autora, ( 2014).

É de suma importância que a limpeza da cisterna seja realizada a cada ano, antes do período do inverno tendo como formas de limpeza lavar e pinta a cisterna com cal branca uma

vez por ano, evitando a evaporação e o surgimento dos insetos para garantir a qualidade de água para o consumo humano.

No meio rural as cisternas são geralmente empregadas para acumular água para atender as necessidades de consumo humano. Portanto, são de fundamental importância os cuidados com a cisterna.

Em épocas de chuvas é necessário que a população tome os devidos cuidados com a limpeza do telhado e da cisterna como, limpar as calhas, limpar a cisterna pelo menos uma vez por ano, pinta-la com a mesma frequência, não armazenar a água das primeiras chuvas e colocar 20 gotas de cloro em cada lata de 18 litros, com esses cuidados a cisterna propiciará água de qualidade para o consumo por pelo menos um ano para cada família.

Algumas famílias afirmaram que desviam a primeira água da chuva, para que seja feita a limpeza do telhado.

É necessário manter as tampas das cisternas sempre fechadas para evitar, que seja inserida e acumulada uma menor quantidade de matéria orgânica na água armazenada. Quando as tampas estão abertas, ocorre o contrário, permite que sejam depositados resíduos, aumentando a possibilidade de contaminação da água. Ao deixar a tampa aberta ocorre também uma maior evaporação da água, reduzindo sua quantidade, facilitando que as famílias utilizem outras fontes de água com maior probabilidade de estarem contaminadas.

A mistura da água da chuva com outros tipos de água não está de acordo com os objetivos dos programas de implantação de cisternas, uma vez que estas foram construídas para armazenar água pluvial. Ao misturar a água da chuva com a água proveniente de outros reservatórios, pode ocorrer contaminação da água comprometendo à qualidade.

Quanto ao tratamento da água para beber, 82,9% usa o cloro para tratar a água de beber, 9,7% filtra a água de beber, 2,4% ferve e 4,8% trata a água de outras formas (Tabela 14).

Tabela 14- Formas que as famílias utilizam para tratar a água de beber

<b>Forma de tratamento</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Clorada	34	82,9
Filtrada	4	9,7
Fervida	1	2,4
Outros	2	4,8

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

Faz-se necessário que as pessoas tenham água de boa qualidade e que seja feito o tratamento adequado, usando o hipoclorito de sódio (cloro), filtrando ou fervendo a água são algumas formas de tratar a água para evitar vários tipos de doenças.

A qualidade da água de chuva é um fator muito importante para o seu aproveitamento, pois define seus usos, bem como a necessidade e o tipo de tratamento a ser dado à água coletada e armazenada nas cisternas. Como qualquer outra fonte de abastecimento de água para consumo humano, faz-se necessário a realização de algum tipo de tratamento da água. É necessário que as famílias façam o monitoramento e o tratamento que são imprescindíveis para que água seja considerada de boa qualidade para o consumo.

Segundo Andrade Neto (2004) considera que a proteção sanitária de cisternas rurais é relativamente simples, requerendo cuidados com o desvio das primeiras águas das chuvas, evitando o contato humano direto com a água a ser usada e preferindo sua retirada com uso de tubulação ou de bomba, etc.

Em relação à capacitação sobre meio ambiente 68,2% receberam capacitação sobre como cuidar da cisterna, preservando o meio ambiente começando pelo seu espaço, e 31,7% não receberam (Tabela 15).

Tabela 15- Capacitação sobre meio ambiente durante a construção da cisterna.

<b>Capacitação</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Sim	28	68,2
Não	13	31,7

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

A educação ambiental surge como uma orientação que ajuda na sensibilização das comunidades e promove a sua participação para um bom gerenciamento dos recursos hídricos.

As famílias estão aprendendo a cuidar e trabalhar o meio ambiente em que vive de forma agroecológica e sustentável, reciclando as garrafas pets para guardar água, sementes, preparar canteiros, plantando fruteiras, hortaliças, plantas ornamentais. Utilizando também as vegetações naturais como adubo nas plantações ao redor de casa evitando as queimadas,

economizando a água da cisterna, reaproveitando a água que é utilizada para lavar louças e roupas nas plantas.

Podem ser adotadas algumas atividades relevantes para a comunidade como palestras na área ambiental, oficinas que possam contribuir com crescimento da comunidade, buscando sempre a boa qualidade de vida da população que vive no campo.

Com relação à orientação dos Agentes Comunitários de Saúde 97,5% receberam orientação sobre os cuidados que deve ser tomados com a água para o consumo humano e 2,4% não receberam (Tabela 16).

Tabela 16- Orientação dos Agentes Comunitários de Saúde

<b>Orientação dos ACS</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Sim	40	97,5
Não	1	2,4

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

É muito importante que a Agente Comunitária de Saúde faça a visita mensal a cada residência na comunidade, orientando as famílias a tratar a água com o cloro, filtrando ou fervendo a água para o consumo, explicando quais os cuidados que a família precisa ter para evitar a dengue, verificando como anda a saúde da família e outros cuidados.

Quando perguntado como seria a vida da família sem a cisterna 100% responderam que seria ruim (Tabela 17).

Tabela 17, Como seria a vida da família sem a cisterna

<b>Sem o reservatório</b>	<b>Quant. de Pessoas</b>	<b>(%)</b>
Bom	0	0
Ruim	41	100

Fonte: pesquisa da autora, ( 2014).

Quando perguntado as famílias como seria a vida delas sem a cisterna todas responderam que seria ruim, a vida ficava mais difícil e depois que a cisterna chegou à vida

no campo mudou para melhor em vários aspectos tendo como principal água de boa qualidade para beber e cozinhar.

A cisterna garante água potável para uma família de até cinco pessoas (beber e cozinhar) por um período de oito meses a um ano. A água de boa qualidade melhora a saúde das crianças e dos adultos, ocorrendo menos doenças relacionadas ao consumo de água contaminada, como verminose, diarreia. É importante que a família mantenha a cisterna limpa e que trate a água para beber com cloração, filtração ou fervendo a água.

A cisterna possibilita o aumento da disponibilidade de água de beber e cozinhar para as famílias e propicia o acesso descentralizado à água para o consumo humano. Sem falar que, se por um lado, a construção da cisterna está integrada a possibilidade de divulgação de métodos alternativos de tratamento e gerenciamento da água junto às famílias de agricultores para que disponham de água apropriada ao consumo humano, melhorando a qualidade de vida, especialmente, de crianças, mulheres e idosos, possibilitando a consolidação de políticas que fomentem as estratégias para a convivência com o semiárido.

No período de entrevista não tinha nenhuma cisterna com vazamentos ou rachaduras e quando acontece algum problema com as cisternas a família faz o conserto. As cisternas estão sendo bem cuidadas na comunidade em relação à estrutura e aos cuidados com a água armazenada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunidade Riacho Verde, vem desenvolvendo trabalhos comunitários há vários anos, através de reuniões mensais que são realizadas na Associação Comunitária dos Pequenos Produtores Rurais, onde são discutidos os problemas da comunidade em busca de soluções que tragam melhorias para as famílias e que proporcione o desenvolvimento sustentável para a comunidade. Há também como ponto relevante o Fundo Rotativo Solidário (FRS), que beneficia famílias com novos projetos quando há recursos em caixa, são alguns projetos realizados como: construção de cisternas, auxílio para compra de medicamentos, entre outros.

A escassez de água potável para o consumo humano vem se agravando a cada ano e traz sérios problemas para a sobrevivência e melhoria na qualidade de vida para as populações rurais do semiárido brasileiro. As cisternas vêm sendo uma boa solução alternativa para conviver nos períodos de estiagem na região, trazendo melhores condições para as famílias permanecerem na sua comunidade, garantindo o suprimento de água com qualidade para o consumo.

Dentro deste contexto, o presente trabalho diagnosticou as formas de armazenamento e utilização de água de chuva em cisternas de placas construídas na comunidade Riacho Verde. Observou-se ainda uma disponibilidade no abastecimento de água através dos reservatórios que proporciona segurança hídrica e comodidade para as famílias.

Conclui-se que a comunidade estudada tem-se hoje um cenário diferenciado do que se observava ao período anterior a construção das cisternas, que nos períodos longos de estiagem passava por muitas dificuldades com a seca. Estiagem essa que provocava a falta de água para consumo humano e outros usos, produção de alimentos para a sua própria subsistência.

Pode-se perceber que é possível sim conviver com o semiárido, não tem como acabar a seca, mas é necessário se adequar às características da região. A população local está aprendendo a se organizar melhor com os cuidados para captar, estocar e usar de forma sustentável a água dos meses chuvosos para viver melhor na zona rural, principalmente pela

boa qualidade da água de chuva que é utilizada para o consumo humano nos períodos de estiagem.

Quanto à questão socioeconômica das famílias que reside na comunidade há um bom desenvolvimento em vários aspectos, o social porque as famílias se reúnem e participam da construção dos projetos realizados na comunidade, uma família contribui com trabalhos para ajudar outra família. Em relação ao econômico, depois da construção da cisterna sobrou mais tempo para as famílias realizarem outras atividades que complementam a renda e melhora a alimentação. As famílias criam galinhas, porcos, gados, também plantam verduras e frutas que são utilizados para o consumo proporcionando maior segurança alimentar para a família.

No entanto, vale lembrar que as cisternas sem o cuidado adequado pode ocasionar rachaduras, e conseqüentemente, a água armazenada irá vazar.

Um fator importante na construção de cisternas é a análise da legislação vigente quanto ao local e as distâncias que ela deve ter das edificações existentes, para assim minimizar riscos de contaminação da água.

Com a implantação de cisternas para minimizar a escassez de água nas regiões semiáridas, é necessário que seja feito um monitoramento relacionado à qualidade da água, pois quando sua coleta e armazenamento não são realizados de forma adequada, a mesma pode ser contaminada. A qualidade da água para o consumo humano e a saúde da população são elementos inseparáveis, portanto é de fundamental importância que a água consumida não apresente riscos a população.

Entretanto, as cisternas têm contribuído em diversas maneiras na comunidade inserida, no que diz respeito à qualidade de vida, ao meio ambiente, pois algumas ações agroecológicas são realizadas pelas famílias, as mesmas trazem melhoria à paisagem do local, bem estar dos residentes em relação ao clima da região semiárida.

É de suma importância, que novos estudos sejam realizados no intuito de sensibilizar a população sobre a necessidade de economizar a água, na preservação do meio ambiente, sobre os resíduos sólidos gerados na comunidade.

Indica-se que as atividades realizadas com esta finalidade (reuniões, oficinas e seminários, entre outras atividades) tenham como ponto de partida a identificação dos principais problemas e necessidades da comunidade nas diferentes áreas, assim como suas potencialidades.

## REFERÊNCIAS

A EXPERIÊNCIA do PATAC na construção de cisterna Chamada: Construção de cisternas ao alcance de todos. Ano de publicação 2003. Disponível em: < <http://www.agroecologiaemrede.org.br/experiencias.php?experiencia=136> >. Acesso em: 3 Junho 2015.

ANDRADE NETO, C.O. Proteção Sanitária das Cisternas Rurais. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 11., 2004. Natal-RN. **Resumos...**Natal- RN: ABES/ADESB/APRH.2004.

ARTICULAÇÃO DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO (ASA). *Tecnologias sociais para convivência com o Semiárido*. Serie Estocagem de Água para Produção de Alimentos. Recife: ASA, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. SECRETARIA DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO. **Programa Cisternas: um estudo sobre a demanda, cobertura e focalização**. Caderno de Estudos Desenvolvimento Social em Debate. n. 7 (2007), 2008, 40p.

CIRILO, José Almir. et al. **O uso sustentável dos recursos hídricos em regiões semi-Áridas**. Ed. Recife: UFPE, 2007.

CIRILO, José Almir. **Políticas Públicas de Recursos Hídricos para o Semiárido**. Estudos Avançados, 22 (63). Recife: UFPE, 2008.

COSTA, Adriano Borges. et al. **Tecnologia Social e Política Pública**.-São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Brasil, 2013.

DAGNINO, Renato. **A tecnologia social e seus desafios**. Londres: Routledge, 1999.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS. **Projeto Cisternas – transformando possibilidades em realidade**. São Paulo: FEBRABAN, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. 6 ed. 5. Reimp. São Paulo: Altas, 2012.

GNADLINGER, J. Técnicas de diferentes tipos de cisternas, construídas em comunidades rurais do semi-árido brasileiro. *Anais do 1º Simpósio sobre Captação de Água de Chuva no Semi-Árido Brasileiro*, Petrolina PE, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 abril. 2014.

KUSTER, Angela. et al. **Tecnologias apropriadas para terras secas: Manejo sustentável de recursos naturais em regiões semiáridas no Nordeste do Brasil**. Fortaleza, CE: Fundação Konrad Adenauer e Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 2006. p. 111, 112.

Disponível em <<http://www.mds.gov.br/saladeimprensa/noticias/2013/outubro/lei-que-institui-programa-cisternas-e-sancionada>>.

MARCONI Lakatos. **Metodologia científica**. 6. ed. Revista e Ampliada. Editora Atlas. São Paulo, 2011.

NOGUEIRA, Gleiceani. **Programa um milhão de cisternas**. Recife: ASA, 2013.

SILVA, Roberto Marinho Alves. Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: políticas públicas e transição paradigmática. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 38, nº 3, jul-set. 2007

SANTOS, Maria Jose dos. Bernardo Barbosa da SILVA. **Modelo Conceitual do Programa Cisterna Rural: uma análise em Sergipe**

SCHNEIDER Sergio. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. **Revista de Economia Política**. vol 30, nº 3 (119), pp 511 - 531, julho - setembro/2010

SUASSUNA, João. **SEMI-ÁRIDO: proposta de convivência com a seca**. Recife: [s.n], 2002.

CONVIVÊNCIA Com o semiárido brasileiro: Autonomia e Protagonismo Social  
Disponível em: < <http://www.mds.gov.br/saladeimprensa/noticias/2013/outubro/lei-que-institui-programa-cisternas-e-sancionada>>. Acesso em: 10 setembro 2014.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resumos Executivos: Planos Estaduais do Programa Água Doce 2010 – 2019**. Brasília – DF, 2010

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MORADORES DA COMUNIDADE RIACHO VERDE, TEIXEIRA-PB.**

**ANTES DA CONSTRUÇÃO DA CISTERNA**

1. Antes do reservatório de onde vinha a água que a família utilizava para os serviços domésticos e o consumo humano? ( ) poço ( ) tanque ( ) açude ( ) cacimba ( ) cisterna de familiares

2. A água usada para o consumo era de boa qualidade? ( ) sim ( ) não. Justifique

3. Quantas viagens eram feitas por dia para suprir a necessidade da Família?

4. Quantos Kms percorriam para chegar á fonte de água?

5. Quanto tempo levava para pegar água?

6. Quem era a pessoa responsável pelo abastecimento de água na casa?

7. Quem pegava água:

( ) Filhos (as)            ( ) a esposa

( ) Crianças            ( ) o marido

8. Se forem crianças, havia alguma dificuldade na escola?

( ) deixava de ir para escola    ( ) não fazia a tarefa da escola.

Outras

Questões:

1. Havia ocorrência de doenças adquiridas pelo o uso da água, quais tipos, qual a frequência?

( ) verminose    ( ) problemas na coluna

( ) diarreia    ( ) pressão alta

Outras:

2. Caso tenha doenças relacionadas à água, quanto você gastava para tratar as pessoas doentes na casa?

3. A família procurava o posto de saúde?

## DEPOIS DA CONSTRUÇÃO DA CISTERNA

1. Qual a fonte de água para consumo humano que a família utiliza?
2. Quanto tempo dura a água da cisterna?
3. Ela é utilizada para que?
4. Para as outras atividades domésticas (lavar roupa, prato, banheiro tomar banho), qual água você utiliza?
5. Você ainda carrega água de outra fonte?
6. Quanto tempo você gasta carregando água?
7. Com o tempo que sobrou, o que você faz?
8. Sentiu melhoras em relação às doenças, depois que a cisterna chegou? Como?
9. Como esta a saúde das crianças, ainda tem doenças? Se sim, quais os tipos?
10. Caso ainda tenha doenças causadas pela água, você ainda gasta muito dinheiro com o tratamento das pessoas?
11. Se sobrar dinheiro, o que faz?
12. A família faz algum tipo de limpeza na cisterna? Como?
13. Onde você guarda a água dentro de sua casa:  
 pote                                     garrafas de plástico  
 filtro                                         outros
14. Você trata essa água? Como?
15. Durante a construção da cisterna a família recebeu alguma capacitação sobre meio ambiente? O que aprendeu?
16. Tem alguma orientação dos ACS, como?
17. A quantidade de água armazenada no reservatório é suficiente para a família beber e cozinhar durante o ano?
18. Para você o que significa a cisterna, e o que mudou na sua vida?
19. Como seria a vida da família sem o reservatório para armazenar água?

20. Qual a capacidade de armazenamento de água na cisterna?
21. Qual o tamanho do telhado, largura e comprimento?
22. No processo de construção das cisternas, qual foi a contribuição da família?
23. Quais as melhorias que a cisterna proporciona hoje para a família?