



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO - CEDUC
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA**

JOSELMA FERREIRA ALVES

**UMA ANÁLISE DAS AÇÕES DO PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS
RURAIS (P1MC) NO SÍTIO TAMBOR EM SÃO JOSÉ DA MATA-PB**

CAMPINA GRANDE – PB

2016

JOSELMA FERREIRA ALVES

**UMA ANÁLISE DAS AÇÕES DO PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS
RURAS (P1MC) NO SÍTIO TAMBOR EM SÃO JOSÉ DA MATA-PB.**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, em cumprimento à exigência para obtenção do título de graduada em Geografia, sob a orientação do Professor Ms. Hélio de Oliveira Nascimento.

**CAMPINA GRANDE – PB
2016**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

A474a Alves, Joselma Ferreira
Uma análise das ações do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) no Sítio Tambor em São José da Mata [manuscrito] / Joselma Ferreira Alves . - 2016.
74 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2016.
"Orientação: Prof. Me. Hélio de Oliveira Nascimento, Departamento de Geografia".

1.Semiárido brasileiro. 2.Irregularidade da precipitação pluviométrica. 3.P1MC. 4.Cisternas de placas. I. Título.

21. ed. CDD 551.48

JOSELMA FERREIRA ALVES

**UMA ANÁLISE DAS AÇÕES DO PROGRAMA UM MILHÃO DE
CISTERNAS RURAIS (P1MC) NO SÍTIO TAMBOR EM SÃO JOSÉ DA
MATA-PB.**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Geografia da
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, em cumprimento à
exigência para obtenção do título de graduada em Geografia.

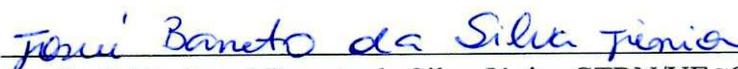
Aprovada em 24/05/2016

Nota 10,0

Banca Examinadora



Prof. Ms. Hélio de Oliveira Nascimento DG/UEPB
Orientador



Prof. Ms. Josué Barreto da Silva Júnior CTRN/UFCG
Examinador



Prof. Dr. Agnaldo Barbosa dos Santos DG/UEPB
Examinador

Ao meu **Pai José Juvenal Alves** (*in memoriam*), **minha Mãe Maria Vera Ferreira Alves** pela dedicação, carinho e ensinamentos, tornando o meu sonho em realidade através da visão da educação como via de superação as adversidades da vida e minhas irmãs, e a todos aqueles que permaneceram a meu lado ao longo da minha trajetória. Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a **Deus**, pelo amor grande e poderoso e pelas inúmeras vezes que atendeu as minhas súplicas orações que foram feitas em horas de angústia e alegrias durante toda minha vida.

Ao meu Pai, **José Juvenal Alves (in memorian)** e minha Mãe **Maria Vera Ferreira Alves** que dedicaram todo amor, luta, compreensão, afeto e confiança para comigo e minhas amadas irmãs: **Josélia, Joelma, Josiane, Josilane e Josileide**.

Ao meu Noivo, amigo e companheiro **Joel Costa de Oliveira** pela dedicação e compreensão pela minha luta para realização do sonho de um curso acadêmico. Sempre fiel e preocupado comigo para que eu pudesse alcançar o meu objetivo.

Ao meu ilustre eterno amigo, Orientador e Mestre **Hélio de Oliveira Nascimento** que sempre me encorajou diante das dificuldades, motivando-me sempre.

Aos participantes da Banca Examinadora Professor Ms. Josué Barreto da Silva Junior e Professor Dr. Agnaldo Barbosa dos Santos.

Aos meus amigos da comunidade do Sítio Tambor que contribuíram de maneira significativa para elaboração desse trabalho, minha eterna gratidão a todos.

Aos meus professores, funcionários da coordenação do Departamento de Geografia que diretamente ou indiretamente contribuíram para a realização deste sonho: conclusão da graduação em Geografia.

E por fim, aqueles que jamais serão esquecidos em minha memória, os meus amigos de turma, e os meus amigos do distrito de São José da Mata, Jefferson, Max, Daniela e Geraldo Avelino que foram meus companheiros durante toda minha trajetória, o meu carinho e a minha gratidão.

“Tu visitas a terra, e a refrescas; tu a enriqueces grandemente com o rio de Deus, que está cheio de água; tu lhe preparas o trigo, quando assim a tens preparada. Enches de água os seus sulcos; tu lhe aplanas as leivas; tu a amoleces com a muita chuva; abençoa as suas novidades”.

Salmo 65.

ALVES, Joselma Ferreira. Uma Análise das Ações do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) no Sítio Tambor em São José da Mata-PB. Monografia (Graduação) Curso de Licenciatura Plena em Geografia. CEDUC/UEPB, Campina Grande-PB, 2016.

RESUMO

A escassez hídrica, irregularidade da precipitação pluviométrica, altas temperaturas e solos poucos profundos, com cobertura quase que cristalina, de baixa infiltração, caracterizam o Sítio Tambor distrito de São José da Mata-PB enquanto semiárido. Desta forma, o interesse pelo referido tema surge por se tratar de uma comunidade que sempre apresentou dificuldades para obter água para o consumo diário. Obrigando aos seus moradores ir à busca de água em barreiros, cacimbas, barragens distantes das suas residências, muitas vezes água imprópria para o consumo humano. O Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) implantado na referida comunidade no ano de 2015, consiste na organização e mobilização de populações rurais, diante da sensibilização social junto às famílias beneficiárias, no sentido de fortalecer processos organizativos para o desenvolvimento de atividades de convivência com o semiárido. Sendo assim, este programa se propôs, desde sua implantação na comunidade, a fazer de uma nova forma de pensar e de agir diante do desafio do desenvolvimento rural cujo objetivo principal se apresenta na construção física de cisternas de placas para captação e aproveitamento de água de chuva através do telhado das residências, e também buscando transpor as barreiras de um imaginário simbólico que permeia ainda uma imagem negativa de convivência com o semiárido brasileiro. Para o desenvolvimento desta pesquisa foi realizada observações “*in loco*”, registros fotográficos, aplicação de questionário semiestruturado, bem como leituras referendadas na obra de diversos autores, base científica deste trabalho. A presente pesquisa constatou que a implantação das cisternas de placas do Programa Um Milhão de Cisternas ocasionou avanços para os moradores da comunidade supracitada. Este diagnóstico pode ser verificado em relatos dos moradores beneficiados com os reservatórios que passaram a estocar água de boa qualidade em suas residências deixando de ir buscar água distante de suas casas para o consumo, principalmente de beber e cozinhar, e ainda o aumento da frequência de crianças no ambiente escolar.

Palavras-Chave: Semiárido Brasileiro; Irregularidade da precipitação pluviométrica; P1MC; Cisternas de placas.

ALVES, Joselma Ferreira. Uma Análise das Ações do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) no Sítio Tambor em São José da Mata-PB. Monografia (Graduação) Curso de Licenciatura Plena em Geografia. CEDUC-UEPB. Campina Grande-PB, 2016.

RESUMEN

La escasez hídrica, irregularidad de la precipitación pluviométrica, altas temperaturas y solos pocos profundos, con cobertura case que cristalina, de baja infiltración, caracterizan el Sitio Tambor distrito de São José da Mata-PB mientras semiárido. De esta manera, el interés por el referido tema emerge por tratarse de una comunidad que siempre presentó estorbos para obtener para el consumo cotidiano. Obligando sus moradores ir a la procura de agua en barreros, cacimbas, barrejes lejos de sus viviendas, muchas veces agua inadecuada para el consumo humano. El Programa Un Millón de Cisternas Rurales (P1MC) implantado en la referida comunidad en el año de 2015, consiste en la organización y movilización de poblaciones rurales, delante sensibilización social junto a las familias beneficiarias, en el sentido de fortalecer procesos organizativos para el desarrollo de actividades de convivencia con el semiárido. Siendo así, este programa a propuesto, desde su implantación en la comunidad, a hacer de una nueva manera de pensar y de actuar delante del desafío del desarrollo rural cuyo objetivo principal apresentase en la construcción física de cisternas de placas para captación y aprovechamiento de agua de lluvia traves del tejado de las viviendas, y también buscando transponer las barreras de un imaginario simbólico que todavía permea una imagen negativa de convivencia con el semiárido brasileño. Para el desarrollo de esta pesquisa fuera realizada observaciones “*in loco*”, registros fotográficos, aplicación de cuestionario semiestructurado, bien como lecturas referendadas en la obra de diversos actores, base científica de este trabajo. La presente investigación constató que la implantación de las cisternas de placas del Programa Un Millón de Cisternas ocasionó avances para las moradores de la comunidad supracitada. Este diagnóstico puede ser comprobado en narraciones de los reservorios que pasaron a almacenar agua de buena calidad en sus viviendas dejando de ir a buscar agua lejos de sus casas para el consumo, principalmente de beber y cocinar, y todavía el alza de la frecuencia de niños en el ambiente escolar.

Palabras-llaves: Semiárido brasileño, Irregularidad de la precipitación pluviométrica, P1MC, Cisternas de placas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Localização geográfica do município de Campina Grande-PB.....	16
Figura 02: Localização geográfica do distrito de São José da Mata.	17
Figura 03: Mercados de Campina Grande (1933).	20
Figura 04: Encontro de tropeiros em Campina Grande (1920).	21
Figura 05: Distrito de São José da Mata (1950).	22
Figura 06: Estrada Velha, atual Rua da Fuba (distrito de São José da Mata em 1950)..	23
Figura 07: Localização do Sítio Tambor	28
Figura 08: Plantio de milho e feijão em propriedade no Sítio Tambor em São José da Mata	29
Figura 09: Criação de rebanhos de caprinos no Sítio Tambor.	30
Figura 10: Localização Territorial do Semiárido Brasileiro-2016	31
Figura 11: Barragem subterrânea distrito de São José da Mata-2015	39
Figura 12: Barreiro no Sítio Tambor-2014.....	41
Figura 13: Cisternas de Placas do P1MC no Sítio Tambor-2016.....	43
Figura 14: Capacitação dos beneficiários do P1MC no Sítio Tambor-2015.....	52
Figura 15: (A) Limpa do terreno (B) levantamento das paredes da cisterna de placas no Sítio Tambor.....	53
Figura 16: (C) Amarração do arame galvanizado (D) colocação dos caibros nas paredes das cisternas de placas.	54
Figura 17: Cisterna de placas do P1MC construída no Sítio Tambor-2016.....	55

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentagem de categorias por ocupação dos moradores do Sítio Tambor-2015.	56
Gráfico 2: Porcentagem de categorias por grau de instrução dos moradores do Sítio Tambor-2015.	57
Gráfico 3: Finalidades da água armazenada nas cisternas no Sítio Tambor-2015.	58
Gráfico 4: Porcentagem de pessoas por tipo de tratamento da água do Sítio Tambor-2015.	60

LISTA DE SIGLAS

ASA - Articulação do Semiárido Brasileiro

CAGEPA - Companhia de Água e Esgotos da Paraíba

CENTRAC - Centro de Ação Cultural

CHESF - Companhia Hidro Elétrica do São Francisco

CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contrás as Secas

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

GRH - Gestão da Água para o Consumo Humano

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INSA - Instituto Nacional do Semiárido

IOCS - Inspetoria de Obras Contra as Secas

MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

ONGs - Organizações não Governamentais

PIMC - Programa Um Milhão de Cisternas Rurais

PSF - Programa Saúde da Família

SIG Água - Sistema de Gerenciamento da Universalização de Acesso à água

SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente

SUDENE - Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA/OBJETO DE ESTUDO.....	16
1.2 Localização geográfica de Campina Grande e do distrito de São José da Mata.	16
1.3 Formação histórica de Campina Grande e do distrito de São José da Mata.....	18
1.4 Caracterização geoambiental de Campina Grande e o distrito de São José da Mata.	24
1.5 Caracterização socioeconômica de Campina Grande e do distrito de São José da Mata. ...	26
1.6 Caracterização geográfica e formação histórica do Sítio Tambor.....	27
2 CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA.....	31
2.1 Captação e armazenamento de água de chuva no Nordeste Brasileiro (Semiárido).	31
2.2 Captação e armazenamento de água de chuva no Estado da Paraíba.	33
2.3 Captação e armazenamento de água de chuva no município de Campina Grande.	35
2.3.1 Captação e Armazenamento de Água de Chuva no distrito de São José da Mata.	36
3 PRINCIPAIS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA.	38
3.1 Captação e armazenagem de água de chuva em barragens subterrâneas.	38
3.2 Captação e armazenagem de água de chuva em barragens superficiais.	40
3.3 Captação e armazenagem de água de chuva em cisternas calçadão.....	41
3.4 Captação e armazenagem de água de chuva nas cisternas de placas.....	42
4 ATUAÇÃO DO PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS DE PLACAS RURAI (P1MC).	44
4.1 Atuação do Programa Um Milhão de Cisternas de Placas Rurais (P1MC) no Nordeste brasileiro (Semiárido).	44
4.2 Atuação do Programa Um Milhão de Cisternas de Placas Rurais (P1MC) no Estado da Paraíba.	47
5 A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE CISTERNAS DE PLACAS RURAI PARA CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA EM CAMPINA GRANDE: NO SÍTIO TAMBOR, DISTRITO DE SÃO JOSÉ DA MATA - PB.....	49
5.1 O Programa Um Milhão de Cisternas no distrito de São José da Mata- Sítio Tambor - PB.	49
5.2 Implantação das Cisternas de Placas de 16 mil litros no Sítio Tambor Distrito de São José da Mata - PB.	50
5.3 A Importância do Programa Um Milhão de Cisternas para o Sítio Tambor.	55

5.4 Perspectivas do Programa Um Milhão de Cisternas para o Sítio Tambor.	60
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICES	69

1 INTRODUÇÃO

Embora a seca seja um fenômeno de causas naturais, seus efeitos sobre a população locais da região semiárida nordestina brasileira acabam sendo intensificados pela duração do fenômeno (2 anos a 4 anos consecutivos) que torna o problema ainda mais grave devido a intermitência dos cursos de água, alta evaporação que está relacionada a grande insolação registrado na região, ou seja os mananciais como os barreiros, cacimbas e açudes não permanecem com água por muito tempo. Geralmente a ocorrência da seca assume dimensão catastrófica em grande parte da região ocasionando, inclusive, calamidade pública. Nesta região, os habitantes residem principalmente na zona rural, constatando uma situação de pobreza, onde a agricultura, a criação de animais é diretamente afetada.

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 entre outros). A forma de intervenção nesta região por estes órgãos foi na maior parte das vezes através da construção de grandes obras hídricas, que num primeiro momento se traduzia na construção de açudes (política de açudagem) e, mais recentemente nas transposições de rios.

Com o surgimento das ONGs e o seu fortalecimento registrado durante a década de 90, as questões relacionadas de “combate às secas” passaram a ser profundamente questionadas. Principalmente que se observou que o semiárido brasileiro como sendo um dos mais chuvosos do mundo, mesmo assim mantém sua população extremamente vulnerável em relação ao acesso a água. E ainda, somente a construção de grandes açudes não era viável devido ao alto índice de evaporação destes. 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 e captação de águas pluviais.

O surgimento e atuação destas ONGs tem se tornado mais frequentes, como também o sucesso de suas ações, que tentam desmontar os velhos paradigmas mostrando que a convivência com o semiárido é possível e viável. Nesta perspectiva a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), já está pondo em prática várias tecnologias sociais, seja para o abastecimento familiar ou produção, no entanto, algumas já se transformaram em programas governamentais, como é o caso das cisternas de placa (criada por agricultor de Tobias

Barreto-SE) para captação de água de chuva para abastecimento humano, que suscitou no “Um Milhão de Cisternas” (P1MC).

Na proposta do presente estudo compreende-se a pesquisa como procedimento sistemático que procura organizar e proporciona respostas aos problemas propostos. No que se refere à natureza da pesquisa a mesma coloca-se no tipo de pesquisa aplicada que busca pela apresentação de conhecimentos práticos a problemas, envolvendo interesses em escala local. Quanto à forma de abordagem da problemática em estudo, compreende-se como qualiquantativa, tipo de pesquisa que se centra no aprofundamento da compreensão de um grupo social e ainda recorre à linguagem estatística para descrever as causas do fenômeno onde se busca a atuação do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) no Sítio Tambor distrito de São José da Mata- PB.

O presente trabalho ainda consiste de etapas mais concreta de investigação com finalidade mais restrita em termos de explicação geral dos fenômenos, a exemplo do uso de pesquisa documental, bibliografia como artigos, dissertações, teses que tratam da temática P1MC. O estudo apresenta ainda como pesquisa de campo, já que consiste na observação do fenômeno tal como ocorre e na coleta de dados a ele referente e no registro de variáveis que se presumem relevantes.

Para um maior entendimento de todo o processo que permeia esta pesquisa houver a necessidade de dividi-la em duas fases que consistem em processo observacional (visita “*in loco*”) e levantamento de dados e registros fotográficos: na primeira fase (junho a julho de 2015), sendo realizado o acompanhamento da capacitação (formação) das famílias contempladas com as cisternas de placas rurais do P1MC. Na segunda fase da pesquisa (outubro de 2015 a fevereiro de 2016) foram selecionadas cinquenta e quatro (54) cisternas, sendo nomeadas pelas siglas C1; C2; C3; C4; até C54, portanto aplicados 54 questionários, em residências escolhidas aleatoriamente (de forma a contemplar toda a comunidade). Estes questionários tiveram um total de 63 questões objetivando analisar o conhecimento do perfil e participação das famílias usuárias para implantação das cisternas, bem como formas de manejo da água e as melhorias ocorridas após a implantação das cisternas para captação de águas pluviais no Programa Um Milhão de Cisternas no Sítio Tambor distrito de São José da Mata – PB.

Em relação à organização do texto, o presente estudo se fez em seis partes. Na primeira parte, buscou-se fazer um levantamento histórico e uma descrição sobre os diversos aspectos geográficos, ambientais, socioeconômicos do município de Campina Grande-PB destacando o distrito de São José da Mata e o Sítio Tambor. Na segunda parte, mencionou-se a forma de captação e armazenamento de água de chuva na região do semiárido brasileiro, bem como no Estado da Paraíba e no município de Campina Grande. Na terceira parte, a apresentação das principais alternativas tecnológicas de captação e armazenamento de água de chuva. Na quarta parte mencionou-se de forma mais aprofundada, todo o debate concernente à atuação do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais no Semiárido brasileiro. Na quinta parte, são apresentados os resultados da pesquisa de campo no Sítio Tambor distrito de São José da Mata – PB, sendo esta a área específica que fora utilizada para a realização deste estudo monográfico. Por fim, as considerações finais sobre o presente estudo.

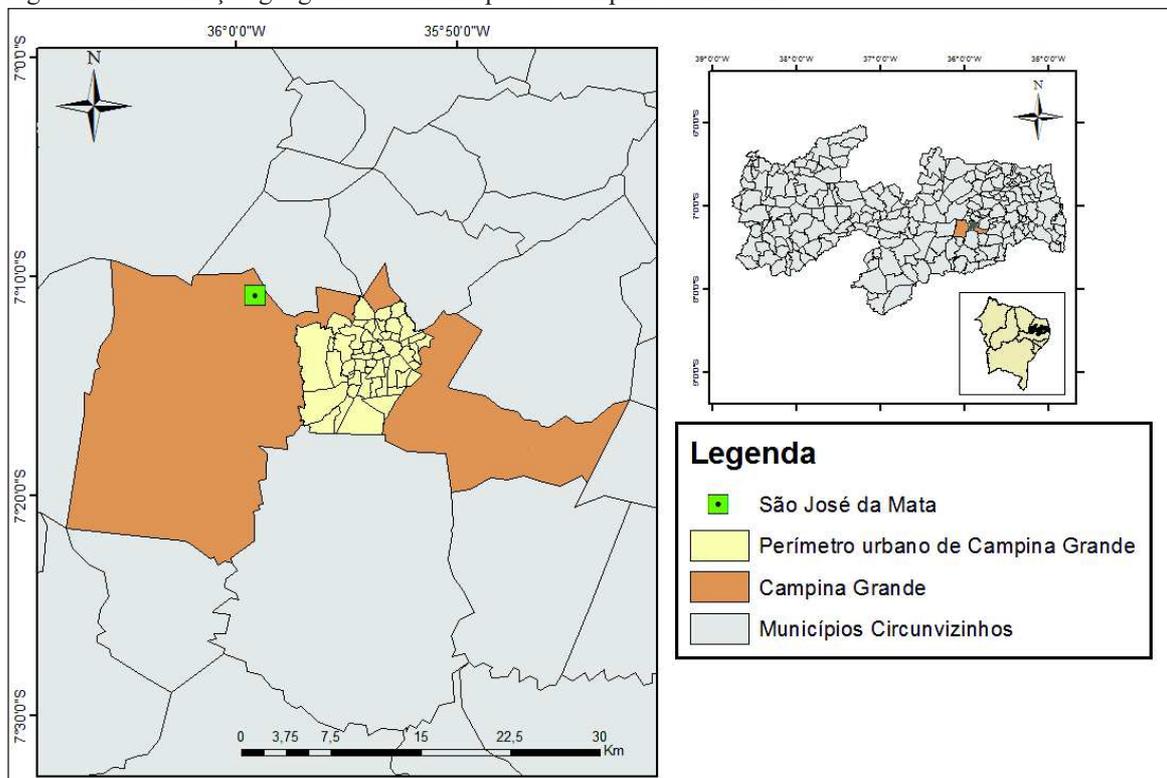
Ao término deste estudo, obteve-se a constatação de que o Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) é uma ferramenta social no campo (Semiárido), dando-lhes de obterem a valorização e o reconhecimento do seu trabalho na construção de referenciais locais para a convivência com o Semiárido brasileiro. Espera-se, portanto que o estudo da análise deste programa possa contribuir para estudos que estão sendo desenvolvidos a respeito da convivência com o semiárido através da implantação das cisternas de placas.

1.1 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA/OBJETO DE ESTUDO.

1.2 Localização geográfica de Campina Grande e do distrito de São José da Mata.

O Município de Campina Grande encontra-se na rota entre o litoral para as demais mesorregiões da Paraíba (Agreste, Borborema¹, Cariri e Sertão), conhecida como “Rainha da Borborema”², o município exerce significativa influência no seu Estado de origem, também nos circunvizinhos (Pernambuco e Rio Grande do Norte). O município de Campina Grande está situado na mesorregião geográfica do Agreste Paraibano, no Planalto da Borborema (Figura 01).

Figura 01: Localização geográfica do município de Campina Grande-PB



Fonte: ALVES, Joselma Ferreira. QGIS-2015

Campina Grande é um município brasileiro pertencente ao Estado da Paraíba, onde a sua localização possui certo privilégio em relação à equidistância aos principais centros do Nordeste com 7° 13” 11’ de latitude Sul e 35° 52” 31’ de latitude Oeste de Greenwich,

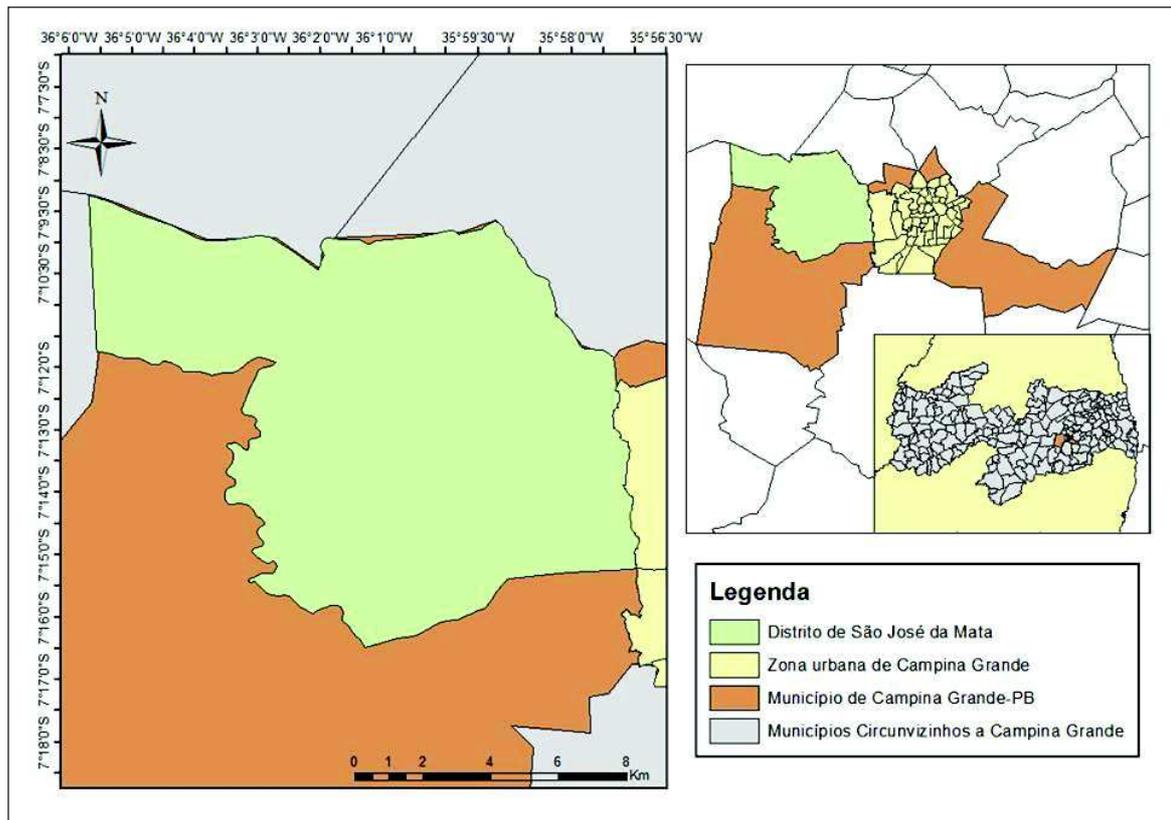
¹ A mesorregião da Borborema compreende as microrregiões do Cariri (oriental e ocidental), Seridó (oriental e ocidental) (RODRIGUES, 2002, p.14).

² Tal nomenclatura surge mediante alusão ao seu primeiro nome “Vila Nova da Rainha” e a sua localização geográfica, situada no Planalto da Borborema. (OLIVEIRA, 2007, p. 14).

Oliveira (2007). Distante 124 km da capital do Estado (João Pessoa), os principais acessos a sede do município são as rodovias federais BR 230 (Transamazônica) e a BR 104, que cruzam a cidade no sentido Leste-Oeste e Norte-Sul, respectivamente, e a BR 412, que faz conexão com o Cariri e interior de Pernambuco.

E na sua configuração atual além da cidade de Campina Grande (sede), conta com outros três distritos: Galante, Catolé de Boa Vista e São José da Mata perfazendo uma área total de 620,69 km² se encontra dentro do perímetro urbano da cidade. Este último distrito (São José da Mata) localizam-se na porção Oeste do município de Campina Grande-PB, distando a 12 km do centro desta cidade. Limita-se ao norte com o município de Puxinanã, ao Sul com o distrito de Catolé de Boa Vista, a leste com a cidade de Campina Grande e Oeste com os municípios de Boa Vista e Pocinhos (Figura 02).

Figura 02: Localização geográfica do distrito de São José da Mata.



Fonte: ALVES, Joselma Ferreira. QGIS-2016

O Distrito é cortado pela BR-230, que segue em direção ao Sertão paraibano, o mesmo não é denominado político-administrativo do Brasil, sendo parte integrante do município de Campina Grande. São José da Mata está dividido em 18 localidades (Sítios)

entre eles o Sítio Tambor. A divisão do Distrito foi instituída pela Lei Nº 863, datada de 30 de dezembro de 1952 pelo ato do senhor Governador do Estado da Paraíba José Américo de Almeida ficou estabelecida e apresentada seus limites no Diário Oficial (1953, p.3):

Ao norte- começa na Catarina, no ponto de encontro da estrada de Serrotão na fazenda da viúva Catão, acompanha a estrada que vai de à Lagoa de Dentro, até atingir a rodagem de Campina Grande ao Sertão, segue pela referida estrada, até à entrada da antiga rodagem de Puxinanã, passa em Campo D'angola, Lagoa de João Gomes, Queimadas, daí em linha reta, até o Riacho Angico, indo pelo seu leito até a Central Campina ao sertão no pontilhão do Rio Branco, pela estrada Central até encontrar a rodagem de Boa vista no lugar da Farinha. Ao sul, começa no lugar Lucas, divisão da propriedade de Dona Merquinha na carroçável Campina a Boa Vista, segue por esta até o lugar Estreito, daí, pela estrada de Boi Velho, Várzea de Junco, Caluete, passa por terras de Victo Salvino, acompanhando a estrada que vai ao Inocência, seguindo por Olho D'água, pela estrada carretão a Farinha, na central de Boa Vista, no Sítio Antônio Guedes. Ao Oeste, na estrada central de Boa Vista. Limitando-se com o distrito do mesmo nome. Ao Leste começa na Catarina, no encontra da estrada de Lagoa de Dentro, vai por uma carroçável até o Serrotão, daí pela divisão do cercado de Juvino do Ó, em direção ao sul, até a cerca de Dona Merquinha seguindo-a até a estrada Campina Grande – Boa Vista no lugar Lucas.

As estradas são elementos de grande importância para o desenvolvimento das localidades, isso não é diferente com o distrito de São José da Mata que constitui um território que possui uma zona urbana e várias localidades (Sítios) que perfaz fronteiras com alguns municípios entre eles Boa Vista, Puxinanã, Pocinhos entre outras localidades. A sua localização proporciona uma interligação entre estes municípios e a cidade de Campina Grande, principalmente pela BR 230 que corta o atual distrito.

1.3 Formação histórica de Campina Grande e do distrito de São José da Mata

Quanto à formação de Campina Grande, considera-se a que a ocupação da atual cidade se deu em 1697 com a chegada dos índios Ariús na aldeia Campina Grande, liderados por Teodósio de Oliveira Ledo, Capitão-Mor dos Sertões. A Família dos Oliveira Ledo buscaram terras livres para ocupar com seus rebanhos e, depois de chegados do Rio Grande do Norte, fixaram-se na Serra da Borborema onde foram responsáveis pela ocupação de várias áreas do território paraibano.

Segundo relatos de Oliveira, (2007), no final do Século XVII ocorre o encontro das duas frentes colonizadoras da Paraíba (litoral e sertão). Os Oliveira Ledo buscaram estabelecer um contato permanente com o litoral e, como não poderia ser diferente, necessitavam de um entreposto onde poderiam descansar os homens e animais, daí surge o povoado de Campina

Grande. Assim, a terra referente à atual cidade de Campina Grande passa a ser intermédio dos tropeiros que vinham do litoral com suas boiadas em direção ao sertão, estabelecendo-se um comércio e pousio para os viajantes, tornando-se um pequeno polo comercial com as vendas de gados como também produtos alimentícios.

O aldeamento dos Ariús, segundo Silva, (2006), realizado por Teodósio de Oliveira Ledo, teve também importância política, tendo até sido citado na carta de maio de 1699 do capitão-mor ao rei de Portugal. A partir de então a localidade passa a ter a primeira rua com casas de taipas. Mais tarde a Rua Vila Nova da Rainha. Assim, aos poucos o povoado tornou-se Vila, devido ao progresso comercial que havia obtido.

Percebe-se que nesta fase inicial da formação da cidade de Campina Grande a economia baseava-se em atividades comerciais, contando com a venda de farinha de mandioca e outros cereais. Esse mercado impulsionou o crescimento econômico do povoado, uma vez que este se tornou também ponto de passagem quase obrigatória dos boiadeiros e tropeiros que vinham do interior com destino ao litoral, ou seja, a feira da cidade passava a ser o ponto de intercâmbio entre as frentes litorâneas e sertanejas, posteriormente a cultura do algodão impulsionou o crescimento urbano do município.

E ainda de acordo com o autor supracitado, o mercado local aos poucos se transformava em um entreposto comercial que passava a ter uma maior relevância no cenário da região, destacando-se principalmente com a comercialização de gados, que constituía a maior feira de gado da Paraíba, ainda que o comércio de cereais e a produção pecuária juntamente com o cultivo do algodão exerceu influência de âmbito regional, até o final do Século XIX se tornando inclusive a principal base da economia local, bem como, trazendo desenvolvimento para o então povoado.

Como já foi mencionado, o comércio de cereais foi o grande impulso para o desenvolvimento da cidade de Campina Grande. No início do século XX, outro produto também ajudou a intensificar significativamente o progresso local foi o caso do algodão, principalmente depois da instalação da estação ferroviária, sendo umas das principais atividades da cidade, fazendo de Campina Grande uma das maiores exportadora de algodão no mundo. Isto se devia a condição do município como mercado de produtos que eram trazidos pelos tropeiros que traziam suas mercadorias em transportes de tração animal, geralmente burros, para ser comercializado na cidade. (Figura 03).

Figura 03: Mercados de Campina Grande (1933).



Fonte: Disponível em: < <http://cgretalhos.blogspot.com.br/> > Acesso em: 06/12/2015.

Vale ressaltar que o favorecimento da posição geográfica de Campina Grande que se encontra localizada no agreste, área de transição entre o litoral e sertão favoreceu o seu crescimento econômico, uma vez que este posicionamento servia de contanto com as duas regiões citadas e isto contribuiu comercialmente, como impulsionou o intercâmbio com outras localidades e ainda o momento marcante da história do município que foi o ponto de passagem quase obrigatório para boiadeiros e tropeiros que vinham do interior com destino ao litoral

A partir do elenco histórico que ocasionou o intenso desenvolvimento econômico, impulsionado principalmente pelo comércio do algodão, atraiu imigrantes de diversas localidades que buscavam trabalho e serviços oferecidos pelo município. Iniciava-se assim um processo de ocupação desordenada das áreas da cidade, surgindo núcleos de habitações subnormais com construção de casas, transformação de casarões e antigos armazéns em cortiços e casas de cômodos. Com isso a cidade passa por um grande crescimento populacional e conseqüentemente aumento da área urbana. Este desordenamento pode ser verificado também quando se misturava animais, pessoas e o comércio de produtos que ocasionava locais com poucas condições de higiene. (Figura 04).

Figura 04: Encontro de tropeiros em Campina Grande (1920).



Fonte: Disponível em: < <http://cgretalhos.blogspot.com.br/> > Acesso em: 06/12/2015.

O mercado local transformava-se em um entreposto comercial que passava a ter uma maior relevância no cenário da região, destacando-se principalmente com a comercialização de gados, que constituía a maior feira de gado da Paraíba, ainda que a feira de cereais permanecesse sendo, até o final do Século XIX, a principal base da economia local Araújo, (2010). Na década de 20 destacava-se como centro exportador de algodão para Europa. Tornando-se o maior centro de comércio das regiões Norte e Nordeste do Brasil. A urbanização do município teve um forte vínculo com suas atividades comerciais desde os primórdios até a atualidade. Isso ocasionou um grande crescimento populacional e consequentemente aumento da área urbana.

O Distrito de São José da Mata originou-se na segunda metade do século XIX com a chegada das famílias Miguel Leão, Fernandes, Salviano de Oliveira e Policarpo. Atualmente estas famílias se destacam no Distrito por fazerem parte da história do local. No final do século XIX e início do século XX, foram construídas as primeiras casas pelas famílias citadas anteriormente, depois construíram a primeira igreja, uma mercearia e uma loja de tecido (Figura 05).

Figura 05: Distrito de São José da Mata (1950).



Fonte: ARAÚJO, Jamir Gomes de. (2010)

São José da Mata distrito de Campina Grande por sua localização serviu de passagem quase obrigatória de pessoas que vinham do Sertão e do Cariri Paraibano devido a isto o distrito muito contribuiu para formação do município de Campina Grande. A abertura da “estrada velha”, nome que recebeu a estrada de areia que fazia ligação do cariri e sertão com São José da Mata após a construção da BR-230, foi fundamental para processo de desenvolvimento da região, uma vez que esta ainda não estava construída.

Quanto ao desenvolvimento econômico e social do distrito mencionado deu-se principalmente graças, a sua localização que servia de ponto de bifurcação das cidades de Campina Grande, Puxinanã e Pocinhos e o tráfego de pessoas que vinha do sertão e do Cariri Paraibano no centro do distrito. Este encontro trouxe benefícios para a localidade, por vários anos, um grande contingente de pessoas comercializava produtos como algodão, mamona, milho entre outros com moradores da localidade.

Segundo Sousa, (2006), o distrito tornou-se mais habitado com a construção da estrada (atualmente conhecida como estrada velha) feito por missionários que tinham passagem pelo vilarejo em direção ao sertão. A estrada ligava Campina Grande a São João do Cariri, e era usado pelos tropeiros que comercializava produtos como feijão, milhos oriundos do Sertão e Cariri. Esta estrada serviu por muitos anos para o tráfego de automóveis, pois era a única estrada que dava acesso ao distrito no sentido cariri e sertão (Figura 06).

Figura 06: Estrada Velha, atual Rua da Fuba (distrito de São José da Mata em 1950).



Fonte: ARAÚJO, Jamir Gomes de. (2010)

A agricultura de subsistência foi a principal atividade econômica no início da ocupação do Distrito, onde se verificava o cultivo da policultura como plantio de milho, feijão, mandioca, mamona e até fruteiras (manga, banana entre outros) o pequeno excedente da produção era vendido aos tropeiros. O algodão era o produto que se destacava na região. Outra atividade realizada era a pecuária com a criação de gado bovino, suíno e caprino. O sistema que gerava o modo de produção da região sempre foi através de meeiros (pessoas que fazem um tipo de contrato pelo qual uma das partes concede a outra uma parcela da terra para plantio em troca de retribuição dividido em partes iguais) e arrendatários se caracteriza pelo empréstimo de partes de suas terras para plantio em troca de parcelas do produzido ou mediante dinheiro conforme o contrato estabelecido.

1.4 Caracterização geoambiental de Campina Grande e o distrito de São José da Mata.

O município de Campina Grande está incluído na área geográfica de abrangência do clima semiárido brasileiro, definido pelo Ministério da Integração Nacional em 2005. Esta

delimitação tem como critérios o índice pluviométrico menor igual a 800 mm, o índice de aridez de 0,5, determinado pelo balanço hídrico climatológico e o risco de seca maior que 60%, tornando-se por base o período entre 1970 e 1990. Conforme dados da SUDEMA a classificação de Koppen, o clima do tipo As' que é característico do Litoral e Mata segue também para partes do Agreste como Campina Grande: é um clima quente e úmido, com chuvas de outono-inverno. Isto proporciona uma vegetação bastante diversificada podendo se encontrar vegetação tanto da caatinga como da Mata Atlântica.

E ainda, de acordo com Superintendência de Administração do Meio Ambiente SUDEMA, (2004) os meses mais chuvosos são junho e julho, dentro do período de estiagem, que pode prolongar-se de setembro até fevereiro, com pequenas antecipações ou retardamentos desses períodos chuvosos e secos. O mês mais seco de todos é comumente o de novembro. A precipitação pluviométrica, ou pluviosidade, do município de Campina Grande tem uma média de 154 mm variando em alguns anos. E ainda a classificação de Koppen, quanto à temperatura, nas áreas de clima As', como compreende Campina Grande varia pouquíssimo, entre 22° e 26°, sendo os meses mais quentes janeiro e fevereiro, e os menos quentes julho e agosto, conservando-se a umidade relativa do ar em torno de 80% em média.

O município de Campina Grande apresenta um relevo com curvas de nível variando entre 500 m e 600 m acima do nível do mar. Este em grande parte da região se apresenta suavemente ondulado, sendo mais acidentado em direção a Lagoa Seca, a Serra do Monte ao Sudeste, que separa o município de Campina Grande do de Boqueirão. Ao sudeste dois alinhamentos as serras de Catuama e de Bodopitá, o separam dos municípios de Fagundes e Queimadas.

Segundo o autor supracitado, a bacia do rio Bodocongó, com uma área de 981 Km² situada na Região Sudeste do estado da Paraíba, contribuinte da Bacia do Médio Rio Paraíba, o rio tem sua nascente no município de Puxinanã, em uma altitude de 691m. Possui uma extensão de aproximadamente 754 km, atravessando os municípios de Campina Grande, Queimadas e Caturité no sentido Norte-Sul até desaguar no Rio Paraíba, no município de Barra de Santana, a uma altitude de 350m. O rio Bodocongó é seu principal afluente, o rio São Pedro, que deságua na sua margem direita, é intermitente. O município de Campina Grande separa os afluentes do Rio Paraíba do Norte (nas direções sul e sudeste) dos afluentes do Rio Mamanguape (direção norte e nordeste).

O solo do município de Campina Grande de acordo com Mascarenhas, (2005) se caracteriza com superfícies suaves onduladas a onduladas, ocorrem os Planossolos,

medianamente profundos, fortemente drenados, ácidos a moderadamente ácidos e fertilidade natural média a alta. Nas elevações ocorrem os solos Litólicos, rasos, textura argilosa e fertilidade natural média. Nos Vales dos rios e riachos ocorrem os Planossolos, medianamente profundos, imperfeitamente drenados, textura média/argila, moderadamente ácidos, fertilidade natural alta e problemas de sais. Ocorrem ainda Afloramentos de rochas.

E ainda segundo o autor supracitado, solo do referido Distrito é de rala espessura e de natureza argilo-arenosa, classificado como regossolo. Apesar da pequena camada de terreno sedimentar e da escassez de chuvas, a região apresenta uma formação florestal não muito densa. A paisagem florística é bastante diversificada, apresentando formações de palmáceas, cactáceas, legumináceas e bromeliáceas em geral, além de rarefeitas associações de marmeleiros, juazeiros, umbuzeiros, algarobas, e outras. O distrito apresenta ainda em sua roupagem vegetal fragmento de vegetação do bioma Mata Atlântica, por está situado na faixa de transição para caatinga.

O Distrito de São José da Mata integrante do município (Campina Grande) em estudo situa-se no Planalto da Borborema. Suavemente ondulada, a topografia do Distrito apresenta um relevo com curvas de nível variando entre 500 m e 600 m do nível médio do mar. Segundo Bastos (1995), o relevo da região é bastante acidentado. A área de fragmento apresenta uma declividade em torno de 20%, apresentando alguns afloramentos de rocha granítica indicando um solo pouco desenvolvido e muito raso.

O referido distrito por está situado na microrregião do agreste nordestino (faixa de transição entre o litoral e o sertão) apresenta temperaturas médias amenas, apesar de sua latitude, sofrendo relativamente pequenas variações no decorrer do ano. No entanto, o regime pluviométrico concentra-se entre quatro ou cinco meses. Nos meses de maio a agosto, a temperatura local registra-se as mais baixas do ano, enquanto as mais elevadas de janeiro a março e de outubro a dezembro.

De acordo com os relatos de Sousa, (2006) devido a sua altitude, São José da Mata usufrui de um clima menos árido do que predomina no interior do Estado e na região ocidental do município de Campina Grande beneficiando-se de temperaturas baixas, o que proporciona um clima ameno e agradável em quase todos os meses do ano. A temperatura média anual oscila em torno de 22° C podendo atingir 30° C nos dias mais quentes e 15° C nos dias mais frios.

1.5 Caracterização socioeconômica de Campina Grande e do distrito de São José da Mata.

O estudo da população voltado para a caracterização da dinâmica populacional do Município de Campina Grande-PB com base em dados IBGE (2010), enfoca os seguintes aspectos: população total, urbano, rural e densidade demográfica referente ao ano de 2010 e com estimativas 2015. Em 2010, a população total era 385.213 habitantes, dos quais 367.209 localizavam-se na zona urbana e 18.004 na zona rural pode-se dizer que 12,93% da população urbana e 1,94% da população do Estado da Paraíba encontram-se no Município. A taxa de densidade demográfica era de 648,31 hab/km². Com estimativas em 2015 de 405.072 habitantes.

Analisando a composição municipal segundo dados do IBGE (2010) observa-se que a população representada pelos os homens constitui um total de 182.205 pessoas, sendo distribuídos entre 9.014 habitantes na zona rural e 173.191 habitantes na zona urbana. Já a população feminina é representada por um total de 167.847 mulheres, sendo distribuídos entre 6.447 pessoas na zona rural e 161.400 mulheres na zona urbana. Podendo-se traduzir que a população rural está distribuída por efetiva força de trabalho voltada para as atividades relacionadas com a agricultura e a pecuária, enquanto os habitantes da zona urbana diversificam suas atividades.

É sabido que o período de estiagem/seca tem provocado sérios prejuízos aos municípios paraibanos sendo os efeitos também sentidos no município de Campina Grande mesmo que a contribuição oriunda da atividade rural seja muito reduzida em relação às atividades industriais e de serviços. Observa-se ao longo da estiagem/seca que os danos são bem expressivos nos rebanhos e também nas lavouras, o que atesta o completo despreparo dos criadores, agricultores, técnicos, governos e instituições frente ao fenômeno da seca, conhecido e cíclico, e o episódio da seca que só ocorre devido ao despreparo frente à estiagem.

São José da Mata considerado zona rural do município de Campina Grande, de acordo com censo 2010 do IBGE, possui uma população de 13.068 habitantes, sendo 6.415 homens e 6.653 mulheres. Possui ainda, uma taxa de alfabetização de 87,7% e 3.759 unidades domiciliares permanentes, sendo 51,2% urbanos e 48,8% rurais. A renda per capita mensal da população rural é de cerca de R\$ 228,00 e a renda domiciliar rural urbana de R\$ 382,50. O referido distrito não dispõe de indústria, e a pequena parte da população que trabalha

legalmente em São José da Mata concentra-se nos serviços públicos e nas atividades comerciais.

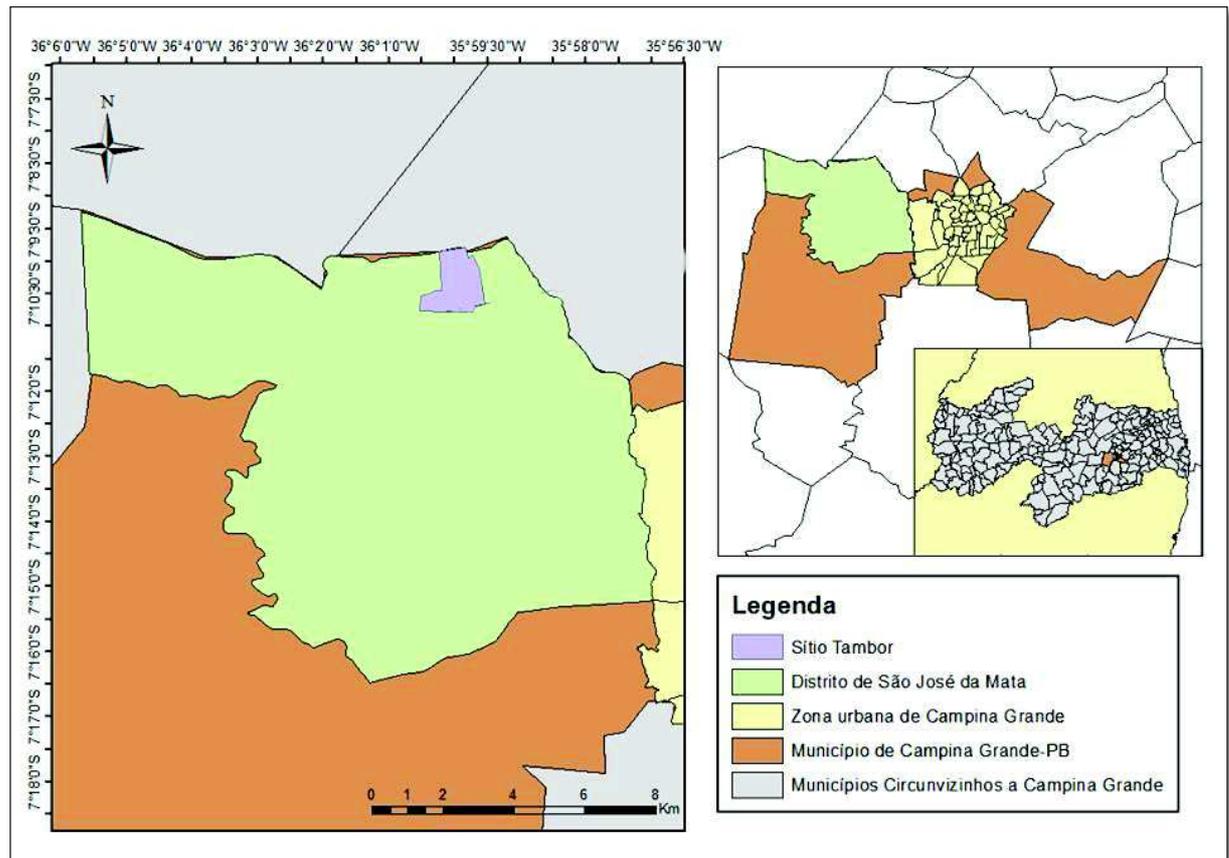
No comércio existe uma variedade de lojas de materiais de construção, confecções, mercearias, móveis e armarinhos, sendo que, algumas dessas lojas por serem de pequenos comerciantes não oferecem quase mão de obra para os habitantes que procuram emprego. Encontra-se ainda no distrito algumas famílias que fazem de suas casas pontos comerciais e colocam produtos para venderem, como por exemplo, bares e mercearias. Percebe-se, portanto, a presença da economia informal em São José da Mata, alternativa encontrada pela população para garantir a sobrevivência.

A pecuária e agricultura são as atividades que se destacam no Distrito. Entretanto, a policultura (milho, feijão e mandioca) é mais expressiva. Na zona urbana o comércio informal é bastante diversificado, encontrando-se na região carros alternativos, vendedores ambulantes, pequenos comerciantes entre outros. Portanto, o Distrito de São José da Mata não oferece empregos suficientes para os seus habitantes, muitos se deslocam para centros maiores como em Campina Grande à procura de trabalho só retornando à noite para seus domicílios.

1.3 Caracterização geográfica e formação histórica do Sítio Tambor.

O Sítio Tambor está situado a oeste de São José da Mata limita-se ao norte com o Sítio Serra de Maracajá (Puxinanã), ao sul com o Sítio Bosque (sendo separado do Sítio Tambor pela BR 230), a leste o Sítio Lagoa de João Gomes e ao oeste Sítio Mombuca (Puxinanã). Vale salientar que este sítio por sua localização serviu de passagem para os tropeiros que seguiam viagem para o município de Campina Grande com suas tropas de burros e carregados de mercadorias. Situado no distrito de São José da Mata, a comunidade do Sítio Tambor é um povoado que apresenta a economia local que surgiu baseada na agricultura familiar, além de atividades como a pecuária com rebanhos bovinos, ovinos e caprinos que, se alimentam das pastagens naturais e de mananciais de água do local (Figura 07).

Figura 07: Localização do Sítio Tambor



Fonte: ALVES, Joselma Ferreira. QGIS-2016

O Sítio Tambor é um povoado que não apresenta nenhum registro histórico em documentos, desta forma, o processo de formação histórica foi baseado na tradição oral. De acordo com os relatos expostos, este lugar tem o referido nome (Tambor) se dá devido a existência de uma árvore de mesmo nome que servia de parada para descanso dos tropeiros (em sua sombra) que vinham do Sertão e do Cariri em direção a Campina Grande. Quanto aos primeiros habitantes, existem relatos que as famílias Araújo e Oliveira fixaram moradia na localidade com o intuito de cultivar a agricultura de subsistência e a criação de animais. E ainda segundo estes depoimentos as primeiras residências eram de taipa e se localizavam próximos a pequenos mananciais (barreiros e cacimbas).

A comunidade do Sítio Tambor parte integrante do distrito de São José da Mata, segundo dados fornecidos em janeiro de 2016 pelo PSF (Programa Saúde da Família) comunitário, possui uma população de 1.569 habitantes sendo distribuídos em 380 famílias. Nesta localidade podem-se verificar atividades relacionadas à agricultura familiar, na qual são exercidos plantio e colheita de produtos como feijão, fava, mandioca, batata doce, milho entre outros como mostra a figura 08:

Figura 08: Plantio de milho e feijão em propriedade no Sítio Tambor em São José da Mata



Fonte: ALVES, Joselma Ferreira. Pesquisa de campo-2015

Esta atividade, juntamente, com a criação de animais caracteriza-se basicamente como principal fonte de renda familiar e que em anos de chuvas regulares vendem excedentes da produção. O plantio associado do milho com outras culturas, especialmente com o feijão é um prática muito frequente no Sítio Tambor distrito de São José da Mata. É um sistema utilizado principalmente pelos pequenos agricultores que visam, sobretudo, uma redução do risco de desperdício da propriedade, ou seja, uma redução do risco, melhor aproveitamento da área e mão-de-obra.

Por ocasião do longo período de estiagem, segundo informações da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), várias famílias encontram-se cadastradas no Programa Garantia Safra como forma de assegurar os agricultores que perderam partes da lavoura. E que em consequência disso, os rebanhos de bovinos e caprinos encontram-se algumas unidades espalhados nas poucas pastagens nos lugares mais úmidos (Figura 09).

Figura 09: Criação de rebanhos de caprinos no Sítio Tambor.



Fonte: ALVES, Joselma Ferreira. Pesquisa de campo-2015

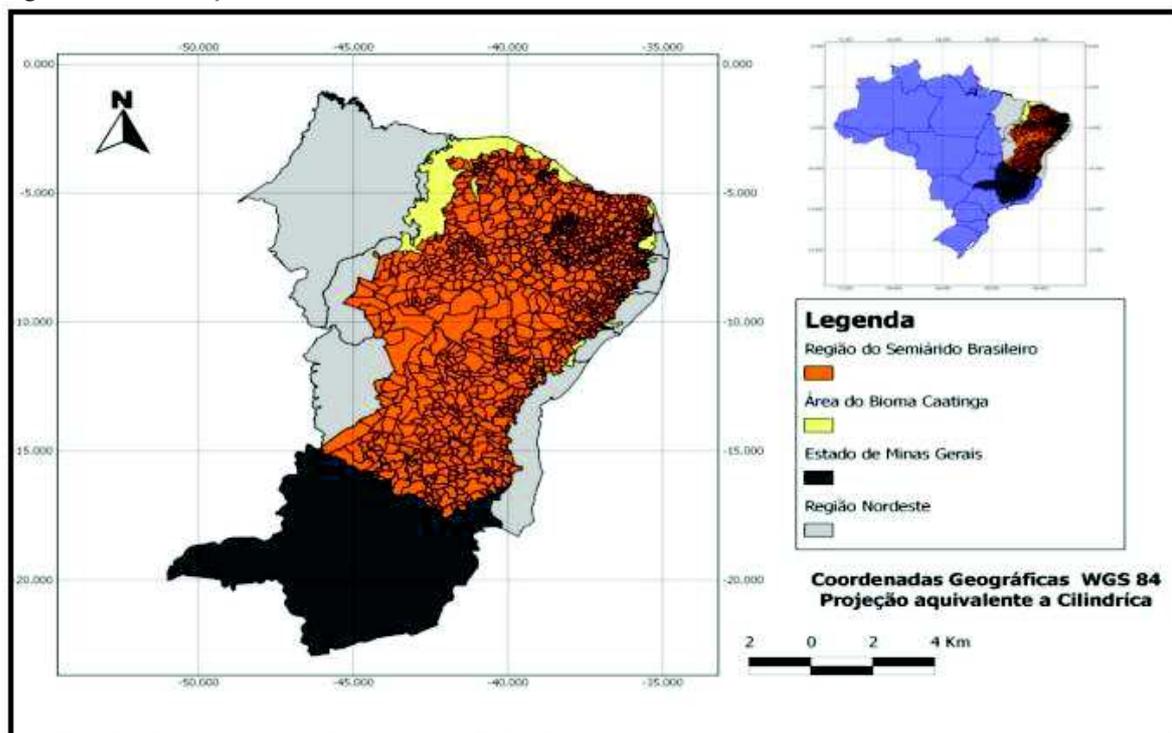
Verifica-se no povoado a existência de uma horta comunitária em que populares reúnem-se regularmente para exercerem as funções no que se refere à preparação do solo, compra de sementes e o tratamento com a lavoura. Quanto à produção é distribuída em partes iguais entre as famílias participantes e os excedentes vendidos na comunidade vizinha. Apesar do longo período de estiagem verificado nos últimos anos a lavoura se encontra mantida devido a um poço que fornece a água. Entre os vários tipos existentes de hortaliças, os que são mais escolhidos para o cultivo foi o coentro, couve, cebolinho e entre outros.

2 CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA.

2.1 Captação e armazenamento de água de chuva no Nordeste Brasileiro (Semiárido).

A Região Nordeste abrange 18,27% do território brasileiro, destes 962.857,3 km² estão inseridos no denominado Polígono das Secas, delimitado em 1936 e revisado em 1951, dos quais 841.260,9 km² abrangiam o Semiárido nordestino Araújo, (2011). No entanto, no ano de 2005, o Ministério da Integração Nacional tomou outra iniciativa de propor a instituição de uma nova delimitação passando para 980.133,079 km², com vistas à redelimitar a área geográfica de abrangência de Semiárido brasileiro que decorreu da constatação da inadequabilidade do critério anteriormente adotado, em vigor desde 1989, que levava em conta apenas a precipitação média anual dos municípios dessa região (Figura 10).

Figura 10: Localização Territorial do Semiárido Brasileiro-2016



Fonte: SILVA JUNIOR, Josué Barreto da. QGIS-2015

Esta nova classificação para o Semiárido tomou como base três critérios técnicos: a precipitação pluviométrica média anual inferior ou igual a 800 mm; índice de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1970 e 1990; risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990. Vale salientar que estes critérios foram aplicados consistentemente

a todos os municípios que pertencem à área da antiga SUDENE (Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste), inclusive os municípios do norte de Minas Gerais e do Espírito Santo passaram a fazer parte desta classificação. Esta nova classificação é considerada instrumental para a adoção de políticas de apoio ao desenvolvimento da região.

Segundo Medeiros, (2012) revela que a região semiárida contabiliza 1.135 municípios distribuídos no espaço geográfico de nove unidades da Federação: Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande, Maranhão, Sergipe, além destes o Espírito Santo e o Norte de Minas Gerais (com maior número de entrada de municípios na nova delimitação passando de 40 para 85) estes dois últimos espaços territoriais estão localizados na Região Sudeste. Na região semiárida reside uma população de 22.598.318 habitantes o que representa aproximadamente 12% da população brasileira. Desta forma, com a nova delimitação do semiárido brasileiro, busca-se o desenvolvimento desta sub-região, tanto no crescimento econômico, bem como na diminuição das desigualdades da população em relação às demais regiões do país.

Dentre os muitos aspectos apresentados pela Região Nordeste o que mais se destaca é o fenômeno da seca, causada pela escassez de chuvas, proporcionando desigualdades. Segundo (Souza, 1997), a maior parte da precipitação anual observada sobre o semiárido nordestino concentra-se em fevereiro-março-abril-maio, os quais compreendem a estação chuvosa, principalmente no setor setentrional dessa região. No entanto, em alguns anos não ocorre este período chuvoso com a mesma intensidade ocasionando grandes dificuldades para a população da região do semiárido.

Vale ressaltar que a seca é um fenômeno natural, caracterizado principalmente pela escassez hídrica. Este fenômeno ocorre com frequência, se apresenta com períodos bastante extensos que variam entre 2 a 4 anos ininterruptos (podendo se estender mais ainda). A incidência de secas prolongadas assumem dimensões catastróficas na maioria das áreas de registro. Embora tenha caráter natural e aconteça, geralmente, na mesma região, a seca ocorre em diferentes conjunturas sociais e incide, negativamente, nas condições de vida da população. Através de décadas, surgiram inúmeras ações de políticas públicas sociais na tentativa de corrigir distorções conjunturais, devido ao fenômeno das secas, entretanto nenhuma delas conseguiu resultados permanentes.

As políticas públicas no Nordeste limitavam-se a obras de infraestrutura hídricas, assim como ações emergenciais, assistencialistas e dispersas, implementadas pela Inspetoria de Obras Contra as Secas – IOCS (criada em 1909), que ao longo dos anos passou por uma

série de modificações, até se transformar no Departamento de Obras Contra as Secas – DNOCS, em 1945 (ROCHA NETO, 1999). Logo após em 1948, tem-se a inauguração da CHESF (Companhia Hidroelétrica do São Francisco) e da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF).

A SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste) atuava no sentido de ‘modernizar’ a região e agrega-la à economia nacional, usando como principal estratégia à atração de indústrias. O poder público atualmente vem tomando decisões com relação às consequências da seca, tornando passível de discussão medidas preventivas e não apenas emergenciais contra a seca.

Durante muito tempo, a construção de reservatórios superficiais foi tido como alternativa mais viável segundo Lima, (2007). No entanto, estes reservatórios atendem apenas a uma parcela da população, principalmente aquelas que vivem no entorno das cidades que são abastecidas por eles, isto significa que água é utilizada de forma centralizada. Alternativa bastante comum no semiárido nordestino para captar água da chuva tem sido a construção de pequenos reservatórios chamados de barreiros, porém, devido a alta taxa de evaporação, a água captada tem pouca duração.

O aproveitamento de água da chuva além de ser uma prática milenar e universal, é uma técnica que permite aumentar a disponibilidade hídrica para as pessoas que vivem em áreas áridas e semiáridas, inclusive para uso potável. Essa técnica tem se difundido e se consolidado como uma forma de amenizar os diversos problemas sociais relacionados à falta de água. Porém tecnologias desenvolvidas por outros povos há milhares de anos, como a construção de sistemas para captação da água da chuva em cisternas tem-se expandido na região semiárida com intuito de captar e armazenar água para o consumo humano. A água de chuva da cisterna é captada do telhado das residências, onde desemboca em calhas e é feito o armazenamento.

2.2 Captação e armazenamento de água de chuva no Estado da Paraíba.

A Paraíba confere um dos 9 (nove) estados da Região Nordeste do Brasil. Limita-se com três estados: Rio Grande do Norte (norte), Pernambuco (sul) e Ceará (Oeste). Sua área é de 56.469,49 km² e uma população de 3.766.528 habitantes (IBGE, 2010). O território paraibano aparece constituído por 223 municípios, estando a maior parte deles (170 municípios) distribuídos na região semiárida do Nordeste, também chamada de Polígono das

Secas, pela SUDENE. A Paraíba apresenta uma variabilidade no índice pluviométrico com chuvas irregulares, observam-se nesta região, na maioria dos anos, chuvas esparsas em alguns locais, durante dois a três meses, em outras com chuvas um pouco mais concentradas (sendo estas na minoria da região).

No Estado da Paraíba a escassez de água para o consumo humano ainda é um drama social, embora esta região não seja tão desfavorável à captação da água de chuva como se difundem. Estudos mostram que as médias anuais de chuvas inferiores a 350 mm (Cabaceiras é dos municípios que menos chove no estado com índice pluviométrico de 300 mm) são esperadas em pequenas áreas desta região. Na verdade, o maior problema do estado paraibano é a grande irregularidade tanto espacial quanto temporal nos totais de precipitação pluviais mensais e/ou anuais. No entanto, anos sem chuvas, ou até mesmo com quantidades insignificantes, ocorrem de forma isolada e com uma probabilidade relativamente pequena.

Durante vários anos a construção de açudes, barragens e barreiros para armazenamento de água foi tido como única solução, desde o início do século, para resolver o problema de escassez de água na Região Nordeste, incluindo Estado da Paraíba. Porém, não havia uma preocupação em levar água para toda população. Desse modo, foram construídos grandes açudes como o Epitácio Pessoa (Boqueirão) entre outros. Apenas beneficiando uma parcela da população, enquanto a população rural não usufrui dos recursos hídricos tendo que percorrer longas distâncias.

Devido às irregularidades de chuvas na Paraíba e a crescente demanda por água associada a uma menor disponibilidade arrasta consigo a necessidade de uso de técnicas alternativas de aproveitamento da água da chuva, principalmente, para o consumo humano. Nesse sentido, foram criadas algumas alternativas de armazenamento de água como forma de aproveitar a água da chuva no sentido de mitigar o efeito da estiagem, bem como aprender a conviver com a pouca reserva hídrica disponível. Dentre as técnicas usadas e cada vez mais difundidas no semiárido brasileiro destacam-se além da construção de açudes, barreiros e barragens, a construção de cisternas que servem para captar água da chuva através do telhado das residências.

2.3 Captação e armazenamento de água de chuva no município de Campina Grande.

Segundo dados do IBGE, (2010), o município de Campina Grande compreende uma extensão territorial de 594, 182 km², região esta pertencente ao Estado da Paraíba. E também totalmente incluso na delimitação do Semiárido nordestino por apresentar pelo menos um dos

critérios da nova definição estabelecida pelo Ministério da Integração Nacional em 2005 que se apresenta como o índice pluviométrico inferior a 800 mm. Quanto ao abastecimento de água do município é realizado através do Açude Epitácio Pessoa (Boqueirão) reservatório que se localiza no Cariri oriental paraibano e que recebe suas águas do Rio Taperoá e o Rio Paraíba.

Campina grande apresenta bastante irregularidades de chuvas, fato este que provoca a escassez hídrica na região, principalmente na zona rural, onde o abastecimento muitas das vezes só acontece através de pequenos reservatórios como barragens ou por barreiros e que ficam longe das residências. Vale ressaltar que no município são constantes os riscos de racionamento de água, devido a não captação de água suficiente para encher o açude Epitácio Pessoa (principal manancial que abastece a cidade).

Tem-se constatado durante as últimas décadas que muitas famílias, estão se apoiando em setores organizados da sociedade civil e/ou de entidades não governamentais, especialmente aquela ligada ao desenvolvimento municipal e até regional vem adotando sistemas de captação de água de chuva, utilizando-se os telhados das construções e armazenamento em cisternas. Esta alternativa tecnológica tem se mostrado extremamente viável por se tratar de uma solução de baixo custo, como, também, pela eficácia em resolver o problema da demanda difusa de água para o consumo humano.

O entendimento da necessidade de captação de água de chuva e de armazenamento em cisternas não deve ficar apenas no campo meramente didático e/ou, até mesmo, de relatos de experiências bem sucedidas em alguns locais (Almeida, 2001). Sabe-se que vários projetos foram criados para suprir as necessidades de abastecimento de água, no entanto desde o início dos anos 2000, uma inovação vem acontecendo no campo de captação e armazenamento de água de chuva que o Programa Um Milhão de Cisternas Rurais. Com este programa várias famílias foram beneficiadas com cisternas que serve captar a água escoada dos telhados das residências e também receber água de programas emergenciais como operação pipa do exército.

Desta forma, a captação de água da chuva para as mais variadas funções considerada uma técnica milenar popularmente já utilizada em muitas partes do mundo, principalmente em regiões semiáridas, também já se verifica no município de Campina Grande. São tecnologias de captação de água de chuva através do telhado, conhecidas como cisternas (reservatórios preferencialmente de forma cilíndrica). É sabido que a captação e o armazenamento da água de chuva nestes reservatórios têm trazido muitos benefícios para a população da zona rural de

Campina Grande, por serem usadas nas mais variadas atividades humanas, especialmente para o consumo de beber e cozinhar.

2.3.1 Captação e Armazenamento de Água de Chuva no distrito de São José da Mata.

São José da Mata está situado a Oeste do município de Campina Grande e é considerado um de seus distritos. Assim como o município de Campina Grande, o distrito está na área de transição que compreende o agreste, este fica entre cariri ocidental, litoral e o brejo que segundo o Instituto Nacional do Semiárido (INSA, 2014), está dentro desta delimitação, devido às características pluviométricas que se encontra abaixo de 800 mm. Quanto ao abastecimento de água no distrito de São José da Mata na zona urbana é de responsabilidade da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) através do açude Epitácio Pessoa (Boqueirão), no entanto a distribuição para a zona rural (sítios) ainda é de forma precária sendo necessária a exploração de fontes alternativas de captação de águas pluviais.

Em São José da Mata possui vários pequenos mananciais como barreiros, cacimbas, barragens e até poços que servem para abastecer as residências das famílias principalmente aquelas que moram nos sítios, no entanto sabe-se que estes reservatórios não são suficientes para manter o abastecimento de água devido às chuvas irregulares e a alta temperatura que se apresentam na região fazendo que estes sejam esvaziados muito rápidos obrigando as famílias buscarem água em lugares distantes de suas residências.

Para tentar solucionar problemas como estes, vários governantes têm investido na escavação de barragens e barreiros e até construção de cisternas (apenas em algumas residências). No entanto, o que se verifica na região é que ainda existem muitos problemas relacionados com a falta d' água para o consumo humano. As chuvas costumam arrastar materiais para dentro dos mananciais permitindo que estes permaneçam com volume pequeno de água e má qualidade.

2.3.1.1 Captação e armazenamento de água de chuva no Sítio Tambor

A comunidade do Sítio Tambor parte integrante do distrito de São José da Mata não dispõe de abastecimento regular de água oferecido pelo sistema introduzido pela CAGEPA como na zona urbana do distrito sendo necessária a busca pela água em barreiros, poço e em

cisternas construídas pela prefeitura ou particulares e, principalmente, pelo Programa Um Milhão de Cisternas -P1MC (2015).

É sabido que os reservatórios como barreiros, cacimbas não são suficientes para abastecer a comunidade uma vez que os moradores buscam água em outras comunidades. Este tipo de atividade costuma ser realizado pelas mulheres ou pelas crianças que acordam cedo em busca do líquido precioso. Até o ano de 2015 foram contabilizados 14 pequenos mananciais na comunidade e algumas cisternas construídas pela prefeitura ou particulares. Estes mananciais não permanecem com água por muito tempo, uma vez que são rasos e abastecidos apenas no período chuvoso através de riachos.

3 PRINCIPAIS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA.

3.1 Captação e armazenagem de água de chuva em barragens subterrâneas.

A construção da barragem subterrânea consiste em escavar o depósito aluvional (material transportado e depositado no terreno pela corrente de água) contido na calha do rio ou riacho, transversal à direção de escoamento do curso d' água até o embasamento cristalino, fazendo a impermeabilização da vala. A tecnologia usada é simples e de baixo custo, se comparada à construção de barragens superficiais, permitindo um aproveitamento mais racional da água contida em aluviões (DUARTE, 1999). É um barramento, normalmente de lona plástica, construído dentro do chão, que segura a água da chuva que escorre por baixo da terra. Para construí-lo, é preciso antes de tudo, escolher bem o local onde o barramento será construído.

É necessário saber a profundidade da rocha em toda a extensão do barramento e também é importante observar as extremidades da parede que seguram estes. Depois de toda observação é só construir a valeta até atingir a parte firme do solo. Em seguida prende a lona plástica com cimento, na parte de baixo da valeta, e erguê-la até a parte superior do terreno. Para aproveitamento melhor da água que está guardada no solo é importante construir um ou mais poços chamados de amazonas ou cacimbas no leito da barragem, para garantir água no período mais seco do ano.

A construção de poço amazonas ou cacimbas à montante da barragem subterrânea segundo (Silva, 1998), permite a renovação da água, sua utilização para consumo humano e para pequenas criações de animais, possibilitando, também, bombear água para irrigar outras áreas da propriedade. Quando a água do poço for destinada para o consumo, deve-se evitar utilizar defensivos agrícolas e fertilizantes na área de plantio da barragem subterrânea. A barragem subterrânea apresentada na figura 11 foi construída no distrito de São José da Mata, cuja água é utilizada para diversos fins.

Figura 11: Barragem subterrânea distrito de São José da Mata-2015



Fonte: Alves, Joselma Ferreira. Pesquisa de campo-2016

Segundo a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), verifica-se que esta tecnologia de captação de água para o semiárido é de grande importância, pois a água armazenada dentro da terra abastece o poço e pode ser utilizada em pequenas irrigações, possibilitando que as famílias agricultoras produzam no Semiárido durante o ano inteiro. Sendo possível plantar na área da barragem culturas que necessitam de uma quantidade abundante de água, a exemplo de vários produtos agrícolas, milho, arroz, e até capim para o consumo de animais. A água para o consumo humano deverá ser utilizada após filtragem, de preferência após esterilização mediante fervura. Isso se deve à circulação de animais que ocorre de forma habitual na região das barragens.

A qualidade da água das barragens armazenadas nos poços também reflete o tipo de solo da área de contribuição de cada localidade. Barragens implantadas em Planossolos e solos Litólicos apresentam uma salinidade muito maior do que aquelas implantadas em solos aluviais segundo Costa, 2011. Como esperado requerendo cuidados especiais de monitoramento e de manejo. Havendo, portanto indícios de salinização crescente, a atividade agrícola deve ser suspensa e promovida à exaustão das águas até o início das chuvas. A água proveniente da chuva precipitada nesta área escoar para a bacia hidrográfica da barragem e lentamente se infiltra, criando ou elevando o lençol freático tornando-a, assim, uma técnica

que, além de armazenar água com baixas perdas por evaporação, favorece a conservação do solo, pela redução da erosão.

3.2 Captação e armazenagem de água de chuva em barragens superficiais.

O Nordeste semiárido é uma região que possui rios intermitentes e correm superficialmente por um período curto. Essa situação pode ser explicada em função da variabilidade temporal das precipitações e das características geológicas dominantes, onde há predominância de solos rasos baseados sobre rochas cristalinas Cirilo, 2007. Mesmo assim, algumas alternativas tecnológicas para armazenar água em mananciais artificiais como pequenos açudes e barragens superficiais, onde for adequado, pode ser uma alternativa capaz de suprir as necessidades de água no meio rural, principalmente porque as chuvas são escassas prejudica o desenvolvimento agrícola da região.

Na região semiárida, a instabilidade climática é mais afetada por sua irregularidade que pela escassez, constituindo-se num grande obstáculo à permanência do homem no meio rural. Existem diferentes alternativas para a criação e exploração de reservas nesta região; reservatórios superficiais são mais usados, devido às condições geológicas que favorecem o escoamento superficial, no entanto, vários condicionantes impedem o uso generalizado desta tecnologia, principalmente os custos de implantação.

A função da barragem superficial é, primordialmente, o armazenamento da água da chuva, a qual foi racionada em um terreno com determinada declividade, para possibilitar o levantamento de um “paredão”, não permitindo assim, o escoamento da água. A água desse reservatório estará sujeita às seguintes situações: intensa evaporação, em função da intensidade da insolação, o que a torna pouco útil ou mesmo inviável em regiões semiáridas, onde a evaporação é intensa e pode causar uma grande perda d’água destes reservatórios.

De acordo com Lima, (2007), as barragens superficiais são reservatórios nos quais as águas ficam represadas e são representados por lagos, represados, açudes, barreiros ou tanques de pedras. Por estarem expostas ao ambiente suas águas estão sujeitos às altas taxas de evaporação. A água pode ser contaminada por microrganismos naturais, por outros agentes (fezes de animais, folhas e galhos de árvores, poeira e restos de animais mortos) e por dejetos urbano e industrial (Figura 12).

Figura 12: Barreiro no Sítio Tambor-2014



Fonte. ALVES, Joselma Ferreira. Pesquisa de campo-2016

Além disso, a utilização da água para a irrigação pode provocar a salinização do solo e estão sensíveis à contaminação. Em contra partida este tipo de barragem tem maior capacidade de acumulação de água, sendo útil na criação de peixes e criadouros. Ela também servirá para a agricultura, uso próprio, cozimento de alimentos, dentre outras utilidades.

3.3 Captação e armazenagem de água de chuva em cisternas calçadão

A construção de cisternas para guardar água de chuva é natural e intuitiva e tem, por isso, sido praticada há milênios. Há registros de cisternas de mais de dois mil anos em regiões como China e o deserto de Negev, hoje território de Israel e Jordânia (GNADLINGER, 2000). É uma tecnologia social que pode ser entendida como um conjunto de técnicas e métodos aplicados à captação, uso e gestão da água a partir da interação entre conhecimentos locais e técnicos apropriados e implantados com a participação da comunidade muito difundida no semiárido nordestino.

A cisterna calçadão é uma alternativa que os agricultores do Semiárido nordestino têm para armazenar água de chuva e produzir alimentos. Esse modelo de cisterna tem como característica principal a captação da água da chuva em uma área cimentada chamada de calçadão construída de alvenaria com capacidade de até 52 mil Litros. Com a água

armazenada do reservatório pode ser usada para sistemas de produção como quintais produtivos, cultivo de hortaliças e fruteiras, plantas medicinais e criação de pequenos animais.

3.4 Captação e armazenagem de água de chuva nas cisternas de placas.

A ideia da construção das cisternas de placas nasce de uma dupla constatação, a primeira está relacionada à incapacidade de abastecimento dos grandes reservatórios de águas, principalmente se tratando das populações difusas. A segunda constatação de que é possível captar e armazenar água da chuva através do telhado das casas, um sistema de calhas e um reservatório. Além disto, existem modelos de cisternas, que são trabalhados pelas diversas ONGS que fazem parte da ASA. No caso específico do P1MC o modelo adotado foi o de forma cilíndrica, fabricada com placas de cimento pré-moldadas, que são produzidas na própria comunidade e que mostraram mais econômicas e resistentes.

O uso de tecnologias sociais como as cisternas de placas possibilita o fornecimento de água para beber e cozinhar para diversas famílias do Semiárido, apresentando impactos positivos na saúde das famílias que sofrem com doenças provocadas pelo uso de águas impróprias ao consumo e o fato de ter água próximo de casa. Em outras palavras, as tecnologias sociais permitem que as pessoas tenham melhores condições de vida, bem como reduzem as endemias e estão possibilitando a permanências do homem no campo.

A captação de água das chuvas utilizando cisternas caseiras tem se mostrado uma opção adequada para disponibilizar água para consumo humano no semiárido brasileiro, já que essa se adapta bem às condições físicas e socioeconômicas e culturais da região. Os custos mais acessíveis, a possibilidade de produzir resultados imediatos e a simplicidade da construção tem facilitado sua adoção por famílias rurais. A ação de construção de cisternas para armazenamento de água tem a finalidade de suprir a falta de água na região do Semiárido nos períodos de estiagem por meio da retenção da água da chuva (Figura 13).

Figura 13: Cisternas de Placas do P1MC no Sítio Tambor-2016



Fonte: ALVES, Joselma Ferreira. Pesquisa de campo-2016

A cisterna de placas é um reservatório de água cilíndrico, coberto e semienterrado, que permite a captação e o armazenamento de águas das chuvas a partir do escoamento nos telhados das casas. O sistema de captação é feito por meio de calhas de bica, que são presas aos caibros do telhado da casa e canos que ficam entre as calhas e a cisterna. O reservatório, fechado, enterrado no chão até mais ou menos dois terços de sua altura e construído próximo à casa da família, é protegido da evaporação e das contaminações trazidas pelo ar.

Segundo o MDS, (2015) o processo de construção da cisterna ocorre a partir de oito etapas principais: escavação do buraco, fabricação das placas, fabricação dos caibros, construção da laje de fundo e parede, cobertura, colocação do sistema de captação, retoques e acabamentos e abastecimento inicial da cisterna. Além disso, há uma bomba que difere das demais saídas por possuir a saída de água livre do cilindro, ou seja, há uma tubulação específica responsável por conduzir a saída de água para fora do sistema. Este tipo de instrumento auxilia além do processo de retirada da água do reservatório, evita contaminações através de objetos (baldes e cordas) que utilizados para retirada da água.

4 ATUAÇÃO DO PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS DE PLACAS RURAIS (P1MC).

4.1 Atuação do Programa Um Milhão de Cisternas de Placas Rurais (P1MC) no Nordeste brasileiro (Semiárido).

Na região semiárida brasileira a questão hídrica constitui um grande problema no nordeste. As águas de chuvas caídas na região apresentam precipitações variadas com má distribuição no tempo e no espaço (Rocha, 2007). O problema da falta de água é sentido pela população local, e se explica mais pela deficiência no aproveitamento das águas das chuvas e pela falta de rios perenes, do que mesmo pela quantidade anual de chuvas caídas e sua distribuição na região. A mais evidente perda das águas de superfície do semiárido se realiza através da evaporação dos grandes açudes.

Durante vários anos, especialmente nos anos 80 e 90 do século passado, muitos programas emergenciais foram implantados no Semiárido como forma de combater as periódicas secas que castigavam a região do Nordeste. Estes programas emergenciais (como as frentes de trabalhos) executados nos anos de longa estiagem tinham como tentativa de embutir ações preventivas (ou de desenvolvimento) da região. Os objetivos principais destes programas geralmente era o atendimento imediato, mas de curto prazo as famílias afetadas, abastecimento de água através de carros pipas em cisternas comunitárias que não supriam as necessidades de toda comunidade, utilização de trabalhadores preferencialmente em obras comunitárias e em propriedades particulares em troca de uma porcentagem em dinheiro, entrega de alimentos para uma pequena parcela da população, entre outros.

Nos últimos anos vem se pensando na prática de convivência com o semiárido nordestino e que se diferencia das demais propostas realizadas para esta região exatamente por se opor as tradicionais formas de intervenção neste território, levadas a cabo principalmente pelo poder público, que muito pouco considerou o papel da população local Oliveira, (2013). Neste sentido a convivência com o semiárido é possível, não sendo necessárias ações isoladas, trata-se da conscientização conjunta, incentivos a créditos, auxílio técnico e desenvolvimento de tecnologias que se pode viver nesta região tendo como base ações a sustentabilidade econômica e social.

Os principais problemas do semiárido estiveram sempre relacionados ao acesso à água, ora ocasionada pela seca, fenômeno físico e natural, ora pela falta de políticas de convivência para esta região, por mais que a presença da água em determinados momentos se faça escassa, também é suficiente para atender as necessidades básicas da população. No caso

a água sempre se observou o processo de concentração. Quando as secas tomam visibilidade e tem início o processo de açudagem, vários destes açudes foram construídos em propriedades privadas e, mesmo os públicos tiveram seu uso em determinados momentos voltados exclusivamente à prática das atividades agropecuárias.

Foi percebendo estas contradições que a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) após sua consolidação definiu primeiramente como uma das suas principais ações a realização de uma reforma hídrica, mas não voltada à construção de grandes obras hídricas, desta vez as ações tinham como base experiências populares, de fácil aceitação, baixo investimento e de um impacto enorme na vida da população. É neste momento que a ASA lança o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência como o semiárido, que se desdobra em programas como o Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC).

Iniciado em julho de 2003, o P1MC vem desencadeando um movimento de articulação e de convivência sustentável com o ecossistema do Semiárido, através do fortalecimento da sociedade civil, da mobilização, envolvimento e capacitação das famílias, com uma proposta de educação processual. Segundo um dos critérios para participar ou ser beneficiário do programa, as famílias devem residir na zona rural dos municípios da região semiárida brasileira, sem fonte de água potável nas proximidades de suas casas, ou com precariedades nas fontes existentes.

O Semiárido é, de fato, contraditório. O paradoxo a que fazemos referência é real, concreto, resultante de uma realidade multifacetada e desconhecida em suas sutilezas pela maior parte da população brasileira Matias, (2003). Porém, sabemos ser possível que o equilíbrio e a redução dos impactos devastadores da seca na região e, desta forma, podemos adequar nossa maneira de viver às especificidades do meio ambiente desenvolvendo tecnologias simples e apropriadas ao nosso contexto social. Assim, é o caso das cisternas de placas de cimento pré-moldadas que está sendo difundida na região semiárida, onde a irregularidade das chuvas e a falta de uma infraestrutura adequada para distribuição de água potável tornam necessária a recuperação das águas da chuva, em particular aquelas escoadas nos telhados das casas.

O atual Programa de Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais-P1MC, formulado através de um fórum de entidades da sociedade civil organizada pela Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA), portadoras de experiências diversas na região semiárida tinha-se uma concepção inovadora e com objetivos que busca a nova visão da região, tendo a questão da sustentabilidade e a participação das populações

locais como eixo e a finalidade de suas ações, a partir da construção de cisternas rurais para as famílias mais carentes do semiárido.

O Programa desenvolvido pela ASA, no início dos anos 2000, visa atender a uma necessidade básica da população que vive no campo: água de beber. Com esse intuito o Programa Um Milhão de Cisternas, o P1MC que busca melhorar a vida das famílias que vivem na Região Semiárida do Brasil, garantindo o acesso à água de qualidade é o principal objetivo do Programa (ASA BRASIL, 2014). Através do armazenamento da água da chuva em cisternas construídas com placas de cimento ao lado de cada casa, as famílias que vivem na zona rural dos municípios do Semiárido passam a ter água potável a alguns passos da residência. Não se faz mais necessário o sacrifício do deslocamento de quilômetros para buscar água para fazer um café, cozinhar e beber.

Segundo Ferreira, (2008), o P1MC, constitui uma oportunidade efetiva de convivência com as adversidades climáticas do semiárido. Por sua concepção e modo de operação, baseados na ação protagonista da sociedade civil, abre espaço para a superação das relações clientelistas características da ação governamental na região, na medida em que propõe uma metodologia de ação pública mais participativa, ao mesmo tempo em que promove uma grande mobilização social na região maior controle e poder de decisão da população do semiárido sobre sua própria condição de vida.

Desta forma, percebe-se que é possível como o armazenamento de água da chuva, diminuir os efeitos das secas, através do uso de cisterna de placas, que é uma tecnologia simples, adaptada às condições da região. Ela é construída junto ao domicílio da família, aproveitando-se do escoamento da água do telhado (por meio de calhas instaladas no mesmo) para propiciar o armazenamento da água em reservatórios como as cisternas de placas. Esse ato minimizará as perdas e permitirá a redução da contaminação da água através de manejo inadequado. Assim, terem-se melhores condições de vida da população assistida, redução da incidência de doenças de veiculação hídricas (bastante comuns nas águas dos barreiros de ar livre e nas águas salobras de alguns poços) e até redução de custos com o abastecimento por caminhão pipa.

4.2 Atuação do Programa Um Milhão de Cisternas de Placas Rurais (PIMC) no Estado da Paraíba.

O Estado da Paraíba apresenta 86,6% de sua área inserida no semiárido nordestino, o que corresponde a 48.785,3 km² da sua superfície (BRASIL, 2005). A água em quantidade suficiente para a população já é escassa, muito mais ainda a água de boa qualidade, o que limita o desenvolvimento social e ambiental desta região (REBOUÇAS 2002, *apud* VILAR, 2009, p.19). Ao longo dos tempos a ausência de periodicidade nas precipitações pluviométricas proporciona a existência de uma realidade rural incerta e precária na Paraíba, onde se tem a produção agrícola e a criação de animais deficientes, até ao abandono da vida no campo e ida para uma vivência aventurada em outras realidades diferentes, as grandes cidades. O grande déficit no abastecimento de água oriunda das chuvas na região analisada se apresenta de forma desigual e concentrada em três ou quatro meses do ano.

A problemática da seca, há anos vem quase sempre atribuída aos baixos índices pluviométricos no semiárido notadamente na Paraíba, a exemplo, este fenômeno físico como elemento de poder na região, a conjuntura política por trás do elemento climático e com seus desmandos e interesses próprios, tudo isto vem mudado de paradigma ainda que lentamente, pois recentemente algumas ações ditas de combate à seca têm dado lugar a um novo caminho chamado de planos de convivência e mitigação dos efeitos da seca. Dentre alguns existentes, o Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (PIMC) vem se notabilizando por sua aplicabilidade e eficiência.

Deste modo, com interesses em minimizar os impactos dos efeitos da seca tem-se o desenvolvimento de mecanismos e ferramentas que possibilitem uma melhor convivência para o semiárido, com isso cria-se possibilidades que se denomina de tecnologias sociais, sendo compreendidas enquanto “práticas e operações cujo objetivo último é modelar o comportamento humano e as relações cujo objetivo é modelar o comportamento humano e as relações sociais serão por nós definidas como técnicas sociais” (MANNHEIM, 1982, *apud* SILVA JUNIOR 2014, p.3). É sabido que no âmbito das mais variadas alternativas tecnológicas sociais, a cisterna de placas vem ganhando um espaço considerável, que se configuram como ferramenta de grande utilidade para o processo de armazenamento de água principalmente de chuva.

As contribuições presentes no PIMC em escala estadual se dão mediante a possibilidade de acessibilidade e democratização no acesso aos recursos hídricos da região

que pode ser dada tanto por meio da captação de água de chuva. Com isso, o que o programa oferece é justamente o aproveitamento máximo dos recursos hídricos, onde em regiões como a Paraíba se torna uma questão fundamental para manutenção das populações, sobre tudo rurais através do acesso do bem fundamental a vida, a água. Outro fator observado com relação ao Programa Um Milhão de Cisternas de Placas Rurais é a questão da preocupação com a qualidade da água utilizada para o consumo humano. Este programa oferece um curso onde são aplicados métodos de higienização da água, desde o cuidado com as calhas, instrumento utilizado para o escoamento de água para o reservatório até como tratar a água de beber.

5 A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE CISTERNAS DE PLACAS RURAIS PARA CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA EM CAMPINA GRANDE: NO SÍTIO TAMBOR, DISTRITO DE SÃO JOSÉ DA MATA - PB.

5.1 O Programa Um Milhão de Cisternas no distrito de São José da Mata- Sítio Tambor - PB.

Ao longo dos anos a imagem que se tem do Semiárido é de uma região marcada pela escassez de água para o consumo humano e animal. As inúmeras adversidades nos aspectos físico, econômico e social são fatores limitantes no processo de desenvolvimento da população, principalmente aos moradores da zona rural Silva, (2010). Estudos recentes apontam que com o aumento da população e a ausência de manejo correto dos corpos hídricos, este quadro se agrava gradativamente com o passar dos anos. Mediante tais perspectivas inúmeras técnicas e alternativas vêm sendo desenvolvidas para suprir estas necessidades.

Para solucionar a carência de água nas áreas pertencentes ao Semiárido nordestino, surgiram diversos programas governamentais de combate ao fenômeno das secas que em partes estas ações amenizam o problema, pois que na maioria dos casos os reservatórios de captação e armazenamento para água de chuva eram construídos em propriedades ditas particulares. Diante disto, a população residente principalmente na zona rural como é o caso da comunidade utilizava água de pequenos mananciais como barreiros, cacimbas, poços e em pequena parte da localidade ocorre o fornecimento de água pela CAGEPA, não sendo suficiente para suprir as necessidades básicas de toda a população.

Percebeu-se então que para a zona rural do Semiárido, bem como pequenas comunidades rurais a saída não era combater o fenômeno das secas, e sim, aprender a conviver com ela. Para isto a alternativa seria desenvolver métodos que possibilite aos moradores nos períodos de abundância armazenar água próximo das casas e utilizar nas épocas escassas associando tecnologias barata e acessível a todos com qualidade para o consumo. Das inúmeras propostas sugeridas as cisternas para armazenar a água é vista como uma tecnologia simples que pode trazer vários benefícios aos proprietários utilizando a água que cai sobre o telhado das casas.

O Sítio Tambor, localizado no distrito de São José da Mata município de Campina Grande-PB, objeto deste estudo por ter as mesmas condições ambientais do Semiárido Nordeste, sempre enfrentou limitações relacionadas ao acesso à água, utilizando-se nos períodos de estiagem de água de poços, barreiros e cacimbas para as atividades domésticas e

adquirindo água potável a longas distâncias em propriedades particulares. No ano de 2015 foi contemplado com o programa P1MC que implantou na comunidade várias cisternas de placas nas residências de famílias cadastradas dentro do programa.

De acordo com ASA, o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) tem seus princípios metodológicos fundamentados na mobilização e na formação das famílias e comunidades rurais que visa principalmente o acesso da água de qualidade e em quantidade suficiente para o consumo humano de famílias de baixa renda e residentes na zona rural, por meio da instalação de cisternas de placas de 16 mil litros para captação e armazenamento de água de chuva. Isto significa a participação das famílias em cada etapa do processo de construção da tecnologia social (cisterna de placas).

5.2 Implantação das Cisternas de Placas de 16 mil litros no Sítio Tambor Distrito de São José da Mata - PB.

Para o Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), a metodologia de implantação das cisternas de placas de 16 mil litros segue basicamente três etapas:

- a) Mobilização, seleção e cadastramento das famílias;
- b) Capacitação de beneficiários sobre o uso adequado da cisterna e sobre a gestão da água armazenada;
- c) Construção das cisternas;

A etapa de mobilização é o primeiro momento que envolve a escolha da comunidade (no caso o Sítio Tambor) e mobilização das famílias que serão contempladas com a construção das cisternas de placas. O processo foi apresentado pela entidade Centro de Ação Cultural (CENTRAC) que contou com a participação de instituições representativas da localidade, como integrantes de conselhos locais e lideranças comunitárias. O atendimento para a seleção e o cadastramento das famílias, momento no qual o projeto foi apresentado segue alguns critérios assim esclarece o MDS, 2015, p.4:

Considerando os critérios de elegibilidade e os procedimentos para a seleção das famílias deve ter como base o Sistema de Gerenciamento da Universalização de Acesso à água – SIG Água, resultado do cruzamento da base de dados do Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (Cadastro Único), que armazena as informações sobre as famílias de baixa renda, e da base do SIG Cisternas, que armazena as informações relativas às famílias que já foram beneficiadas com cisternas.

Depois do cruzamento, no caso o público alvo que são as famílias com renda de até meio salário mínimo per capita residentes na zona rural do município (Campina Grande) e acesso à água potável; deverão ser utilizados os critérios de priorização para atendimento, na ordem: famílias em situação de extrema pobreza, famílias com perfil Bolsa Família, famílias chefiadas por mulheres, famílias com maior número de crianças de 0 a 6 anos, famílias com maior número de crianças em idade escolar, famílias com pessoas portadoras de necessidades especiais; famílias chefiadas por idosos.

É importante ressaltar que na segunda etapa do projeto, após a identificação dos beneficiários, a entidade executora convida as famílias para a apresentação e conhecimento do Programa de cisternas de placas. Este momento é chamado de Gestão da Água para Consumo Humano (GRH) que capacita os beneficiários com as cisternas de placas, sabe-se que é a parte essencial para a sustentabilidade do projeto. Assim enfoca Lopes, 2005, p.11:

O PIMC estabelece junto às comunidades rurais do semiárido brasileiro um processo de capacitação das famílias a serem beneficiadas. Neste processo é abordada a questão da convivência com o semiárido, enfocando-se mais especificamente o gerenciamento de recursos hídricos, a construção de cisternas, o gerenciamento de recursos públicos e a administração financeira dos recursos advindos do programa. Esse trabalho de mobilização é o ponto de partida para a implantação do mesmo.

O conteúdo da capacitação e as técnicas de ensino devem obrigatoriamente está inserido na realidade econômica e cultural das famílias. Cada oficina de capacitação de beneficiários envolverá um determinado grupo de pessoas com as cisternas de placas, e tem uma duração de no mínimo 16 horas, este processo será o ponto de partida para implantação das cisternas de placas que contempla espaços de formação e informação que num primeiro momento ressalta como e para que finalidade da água da cisterna deve ser utilizada, priorizando o uso para beber e cozinhar e ainda contempla alguns elementos principais como: o funcionamento e como deve ser usada a cisterna; finalidade da água armazenada; controle de desperdício; cuidados e limpezas da cisterna (vedação das entradas e saída de água entre outros); uso da bomba manual; manutenção e pequenos reparos e adição de água de outras fontes que seja a água escoada pelo telhado através das chuvas. (Figura 14):

Figura 14: Capacitação dos beneficiários do PIMC no Sítio Tambor-2015



Fonte: ALMEIDA, Joselma Ferreira. Pesquisa de campo-2016

Na segunda etapa do processo de capacitação, a comunidade beneficiada (Sítio Tambor) contemplou alguns elementos como tipos de tratamento utilizados no meio rural; consequências do uso da água sem o devido tratamento; tipos de verminoses mais frequentes na região; doenças mais comuns veiculadas pela água; tratamento da água no ambiente doméstico: fervura, filtragem, adição de hipoclorito de sódio ou água sanitária. É, portanto, objetivo do PIMC possibilitar à população o acesso a uma estrutura simples e eficiente de captação de água da chuva e de aproveitamento sustentável de recursos pluviais, bem como promover a formação e a capacitação de beneficiários do programa.

Após todo o processo de seleção, cadastramento e capacitação das famílias da comunidade do Sítio Tambor distrito de São José da Mata entra o processo construtivo das cisternas de placas no domicílio do beneficiário que se inicia depois da confirmação da participação do mesmo na capacitação em gestão da água para o consumo humano (GRH). Este momento construtivo da cisterna segue orientado por algumas etapas principais como a escavação do buraco, fabricação das placas, fabricação dos caibros, construção da laje de fundo e levantamento da parede. A parede da cisterna é levantada com placas finas, a partir do chão cimentado para evitar que a parede venha a cair durante a construção.

E ainda em relação às construções das cisternas, MDS (2006) atesta que as mesmas são construídas por moradores das próprias localidades, formados e capacitados pelo P1MC, que executam os serviços gerais de escavação, aquisição e fornecimento da areia e da água. Os pedreiros são remunerados e a contribuição das famílias nos trabalhos de construção se caracteriza com a contrapartida no processo (Figura 15).

Figura 15: (A) Limpa do terreno (B) levantamento das paredes da cisterna de placas no Sítio Tambor.



Fonte: ALVES, Joselma Ferreira. Pesquisa de Campo-2015

Para finalização do processo construtivo da cisterna de placas, todas as placas construídas serão utilizadas para o levantamento da parede e montagem da cobertura, sendo fabricadas a partir de concreto pré-moldados confeccionados no próprio local da construção. Depois disso, faz-se a aplicação de arame galvanizado. Segundo alguns relatos de pedreiros experientes e que trabalharam na construção das cisternas de placas do Sítio Tambor distrito de São José da Mata, a amarração deve ser envolvida com 26 voltas de arame de aço, desde a borda da cisterna até os caibros. Este processo de amarração garante a eficácia do reservatório e pode ser realizada uma hora após o levantamento das placas (Figura 16).

| |

Figura 16: (C) Amarração do arame galvanizado (D) colocação dos caibros nas paredes das cisternas de placas.



Fonte: ALVES, Joselma Ferreira. Pesquisa de campo-2015

A cisterna de placas é um tipo de reservatório de água cilíndrico, coberto e semienterrado, que permite a captação e o armazenamento de águas das chuvas a partir do seu escoamento da água da chuva através de calhas sustentadas no telhado das casas (BRITO et al., 2007). Verifica-se que este reservatório é fechado e semienterrado no chão até mais ou menos dois terços de sua altura e construído próximo à casa da família, é protegido da evaporação e das contaminações trazidas pelo o ar. Vale salientar que esta tecnologia que em sua totalidade consiste em placas e tem capacidade para armazenar 16 mil litros de água.

De acordo com a ASA, cada cisterna de placas com capacidade para armazenar 16 mil litros de água é um volume suficiente para abastecer uma família de até seis pessoas, no período de estiagem que pode chegar até oito meses, desde que a utilização da água armazenada no reservatório seja exclusivo para o consumo de beber e cozinhar. O funcionamento das cisternas prevê a captação de água da chuva que cai no telhado da casa e escoar para a cisterna através do sistema de calhas. Em todas as cisternas são instaladas bombas manuais para retirada da água, placas de identificação, calhas, tampas, coadores, telas de proteção e cadeados (figura 17).

Figura 17: Cisterna de placas do PIMC construída no Sítio Tambor-2016



Fonte: ALVES, Joselma Ferreira. Pesquisa de campo-2016

Vale salientar que a construção física das cisternas de placas tem favorecido maior liberdade para as famílias principalmente as mulheres e as crianças residentes na comunidade do Sítio Tambor que sempre conviveram com a escassez de água, pois este tipo de reservatório proporciona armazenamento de água pluvial (também pode ser abastecida com carro pipa) que pode ser aproveitada para o consumo principalmente de fins domésticos.

5.3 A Importância do Programa Um Milhão de Cisternas para o Sítio Tambor.

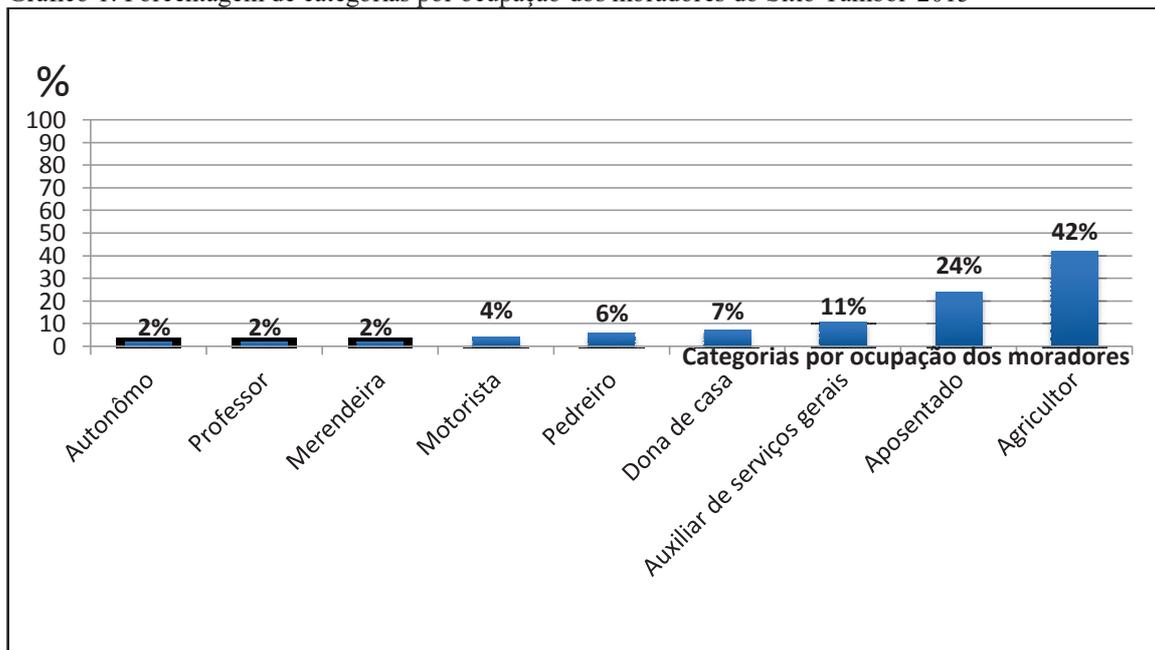
Geralmente a água captada de chuva e posteriormente armazenada em cisternas nas comunidades rurais como o Sítio Tambor distrito de São José da Mata é usada principalmente no consumo humano, ou seja, para beber e cozinhar e em alguns casos pode ser utilizada para outros fins. É sabido, e não há dúvida, que a água armazenada em cisternas de placas do PIMC através de captação de água de chuva é uma alternativa viável para as comunidades rurais do semiárido.

Em se tratando, portanto, da atuação e importância do Programa Um Milhão de Cisternas no Sítio Tambor distrito de São José da Mata foram atendidas algumas famílias que seguiam os critérios exigidos pelo Programa. Durante a visitação “*in loco*” as famílias observou-se a maneira de como os moradores manejam a água armazenada nas cisternas,

desde o cuidado como a limpeza da área de captação (telhado) até a retirada da água na cisterna. O uso da água é prioritariamente para o consumo humano, ou seja, beber e cozinhar. A priori o diagnóstico constatou que todos os moradores entrevistados moram na comunidade há vários anos, e deste universo de entrevistados cerca de, 42% ocupam-se da agricultura, 24% são aposentados, 7% são donas de casa, 11% são auxiliares de serviços gerais, 4% são motoristas, 2% são merendeiras, 6% são pedreiros, 2% autônomo e 2% professores.

Percebe-se que a comunidade do Sítio Tambor distrito de São de José da Mata apresenta diferentes tipos de profissões, sendo que a agricultura permanece ocupando um lugar significativo entre seus moradores (entrevistados), o número de aposentados também é representativo. Embora apareçam atividades como exercício professoral entre estes, mesmo que em pequena quantidade. Os dados mostrados no Gráfico (1) abaixo deixa esclarecida essa diversidade profissional, no entanto tendo a agricultura de subsistência seu apoio maior.

Gráfico 1: Porcentagem de categorias por ocupação dos moradores do Sítio Tambor-2015



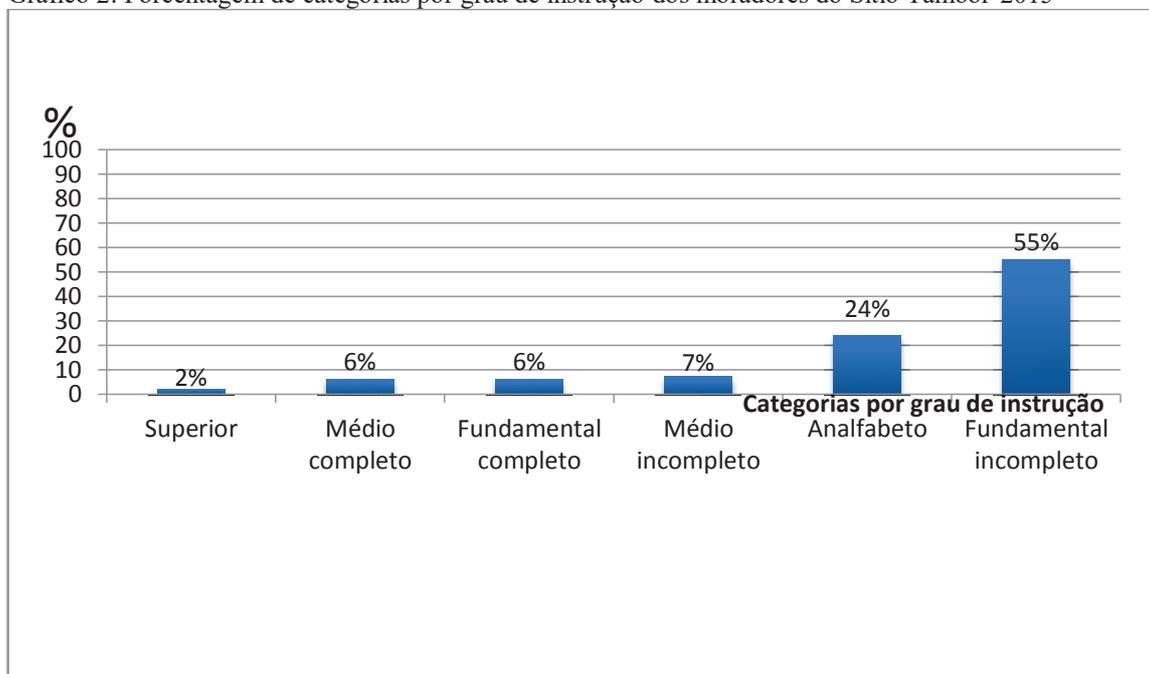
Fonte: ALVES, Joselma Ferreira-2016.

A observação dos dados do gráfico permite chegar a algumas conclusões sobre a ocupação principal dos moradores do Sítio Tambor distrito de São José da Mata-PB, como exemplo, que os habitantes desta localidade direcionam suas atividades principais para agricultura de subsistência, assim sendo, as demais atividades em se tratando da população ativa representam um nível de renda baixo. E ainda neste processo investigativo, verificou-se

que os moradores em sua maioria possuem grau de instrução muito baixo, ou seja, ou são analfabetos (24%) ou possuem o Ensino Fundamental Incompleto (55%).

Embora exista uma variação entre o nível de escolaridade dos moradores (representados no gráfico abaixo como nível fundamental completo e incompleto, nível médio completo e incompleto e até o nível superior), verifica-se a existência do número elevado de moradores chefes de famílias que não apresentam nenhum grau de instrução (analfabetos 24%) e o nível fundamental incompleto (55%). Estes moradores com fundamental incompleto entrevistados relataram que apenas estudaram até o quinto ano ou antiga quarta série. E responderam ainda que poucos sabem ler, mesmo com este de escolaridade (Gráfico 2).

Gráfico 2: Porcentagem de categorias por grau de instrução dos moradores do Sítio Tambor-2015



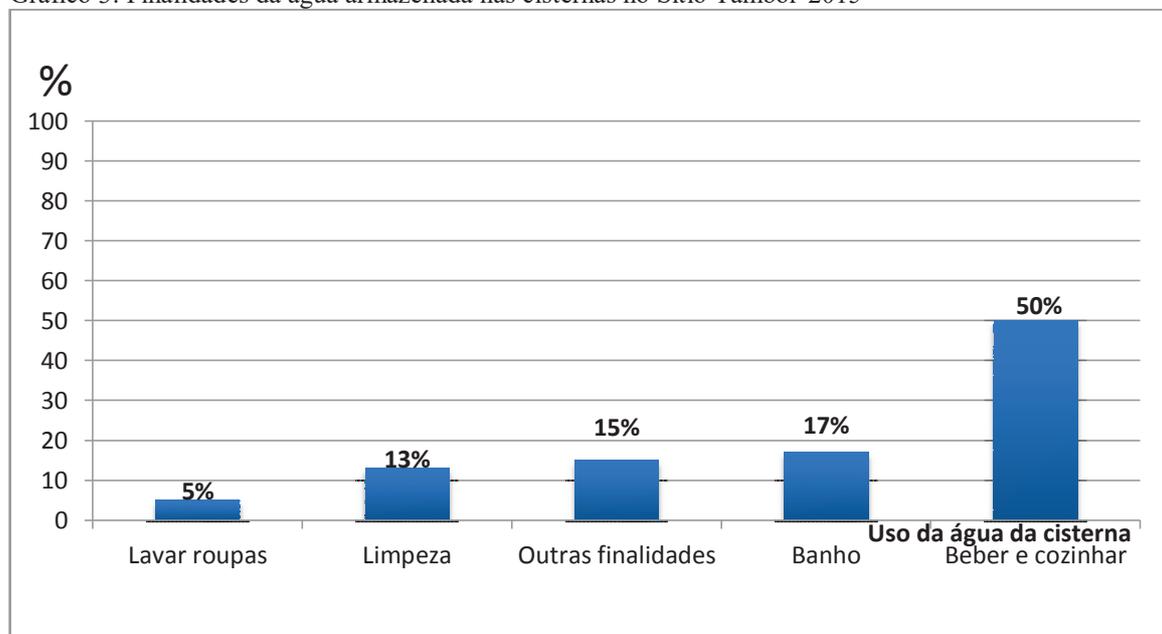
Fonte: ALVES, Joselma Ferreira-2016

Segundo a ASA é através do armazenamento de água de chuva em cisternas construídas com placas de cimento ao lado de cada casa que as famílias que vivem no Semiárido passam a ter água potável a alguns passos de suas residências não sendo preciso andar quilômetros. No entanto, se tratando do armazenamento de água em reservatórios do tipo cisternas caseiras são necessários cuidados para que as entradas de sujeiras não contaminem água para o consumo humano o qual se destina o projeto. Para a realização desse objetivo os moradores entrevistados responderam que sabem da importância da limpeza

principalmente dos telhados, calhas e que estes procedimentos quando não realizados através de remoção dos mesmos pode ser realizado com lavagem com a primeira chuva.

Quanto à água armazenada nas cisternas de placas no Sítio Tambor distrito de São José da Mata tem os mais variados fins, como se verifica no gráfico (3). A maioria dos moradores (50%) respondeu que a água da cisterna tem sua principal finalidade no consumo de beber e cozinhar. No entanto, constatam-se que a água desses reservatórios possui ainda outras utilidades como: o uso para o banho (17%), limpezas das residências (13%), lavar roupas (5%), e que em alguns casos utilizam para outras finalidades (15%) como escovar os dentes, lavar as mãos e lavar a louça doméstica e até dessedentação dos animais.

Gráfico 3: Finalidades da água armazenada nas cisternas no Sítio Tambor-2015



Fonte: ALVES, Joselma Ferreira-2016

E ainda todos os entrevistados informaram que as casas são próprias e que as condições gerais do sistema de captação mostraram-se satisfatórios, ou seja, mesmo apresentando pouco ou nenhum grau de instrução eles sabem da importância de manter limpos os telhados e as calhas, bem como removê-las antes da entrada da água das primeiras chuvas. Essa técnica de manejo evita a entrada de material que supostamente é encontrado no telhado, bem como a contaminação tanto da água nova quanto da existente, principalmente, por fezes de animais.

Com relação à limpeza das cisternas, as respostas ao questionário indicaram que 78% dos moradores realizam limpezas do telhado e limpeza das calhas e que apenas 22% dos

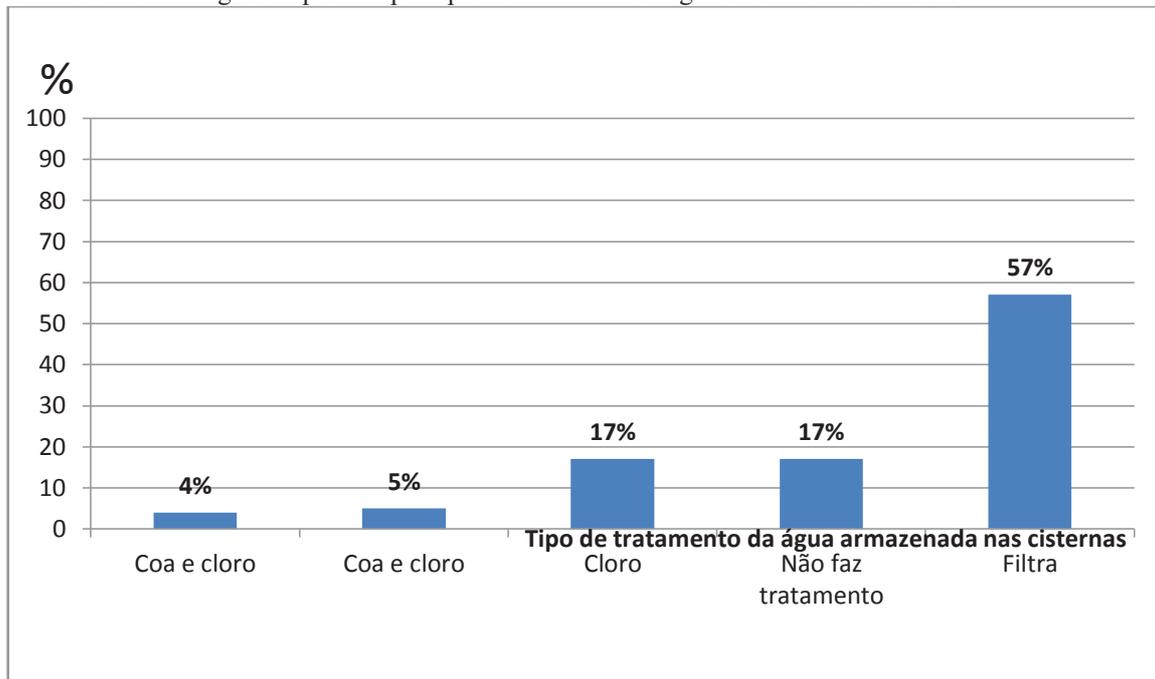
entrevistados afirmaram que fazem aproveitamento da primeira chuva, sendo que a água recolhida não é direcionada para a cisterna, uma vez que alguns moradores possuem caixas d'água e recolhem nestes reservatórios e a utilizam para a descarga em vasos sanitários o que significa o não comprometimento da qualidade da água das cisternas, assim o diagnóstico apresenta satisfatório já que a maioria não faz este aproveitamento para dentro da cisterna.

Quanto aos telhados, são todos de cerâmica e sem sujeiras como folhas e fezes de animais. As calhas são todas móveis e estando limpas, as bombas manuais das cisternas não apresentam inconvenientes na retirada da água do reservatório e os outros recipientes como baldes apresentaram-se em boas condições de uso. Todas as tampas feitas de ferro e para vedar a entrada de sujeiras ou excreção de animais, condição esta que põe em risco a saúde dos que ingerem dessa água.

É sabido que não bastam apenas os cuidados com telhados, calhas e outros instrumentos utilizados para a manutenção das cisternas, é preciso ir além para manter a qualidade da água e assim proporcionar condições de saúde para os usuários da água das cisternas. Neste momento, os moradores reconhecem que algumas medidas para higienização da água se faz necessário. Estes explicam que participaram de capacitações realizadas pelo P1MC e que a partir daí melhoraram seus conhecimentos. Algumas experiências foram relatadas como a filtração da água, cloração entre outros.

Constatou-se também que a maioria das casas possui encanação para entrada de água oriundas do açude Epitácio Pessoa (Boqueirão), no entanto os moradores preferem consumir água provenientes de chuva tendo em suas concepções melhor qualidade. Com relação ao tratamento da água armazenada nas cisternas (Gráfico 4), 57% afirmaram que apenas filtram antes de consumir, 17% colocam cloro, 17% não fazem tratamento nenhum, 6% apenas coam a água antes de consumir e por último 4% fazem o processo de coar e colocar cloro na água (Gráfico 4).

Gráfico 4: Porcentagem de pessoas por tipo de tratamento da água do Sítio Tambor-2015



Fonte: ALVES, Joselma Ferreira-2016

A água de chuva armazenada nas cisternas, por ocasião de sua retirada, os moradores responderam que preferem utilizar a bomba manual e que a primeira chuva serve para limpar os telhados, embora que alguns moradores aproveitam esta água em reservatórios como baldes para dar descargas nos vasos sanitários ou irrigar plantas. Quanto ao estado de conservação das cisternas estudadas pode ser considerado bom, pois não foram encontradas rachaduras que comprometam a estrutura dos sistemas, vazamentos, criação de animais ou mesmo lixo acumulado nas proximidades.

Com referência a localização das cisternas, observou-se que a maioria destas foi construída próxima das residências, mas distantes de fossas sépticas e longe esgotamento sanitário do banheiro e de plantas para evitar que suas raízes possam danificá-las. Portanto a higienização dos sistemas de armazenamento estudados constatou-se que há cisternas com manejo relativamente adequado.

5.4 Perspectivas do Programa Um Milhão de Cisternas para o Sítio Tambor.

De acordo com Cordeiro, (2011), o P1MC é um programa gestado sob a perspectiva na “Convivência com o Semiárido”, organizada a partir da ação da sociedade civil organizada

nos estados brasileiros que foram inseridos na classificação do semiárido brasileiro estabelecido pelo Ministério da Integração Nacional, que surgiu, em si, como uma proposta alternativa a uma política tradicionalista implantada no semiárido nordestino desde a década de 70, chamada de “Combate à Seca”.

Com isso, esse programa se propôs, desde sua implantação, a fazer de uma nova forma de pensar e de agir diante do desafio do desenvolvimento rural cujo objetivo principal vai além da construção física de cisternas de placas, mas buscando transpor as barreiras de um imaginário simbólico que permeia ainda uma imagem negativa e imprópria para a vida, para a convivência e para o encontro de “vivências” no semiárido brasileiro. Ainda CORDEIRO, 2011 ressalta que:

O PIMC se pauta na organização e mobilização de populações rurais, diante da sensibilização social junto às famílias beneficiárias, no sentido de fortalecer processos organizativos para o desenvolvimento de atividades de convivência com o semiárido. Constitui-se também a partir de cuidados com o meio-ambiente, da educação contextualizada por meio da educação ambiental e da importância do gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos locais e do desenvolvimento de políticas públicas que sejam capazes de atender as reais necessidades das populações rurais nordestinas, diante da escassez de água e da luta pela terra como processos capazes de promover a ressignificação simbólica e material dos territórios do semiárido.

Sabe-se que o enfoque do PIMC é apresentar propostas para que a população do semiárido brasileiro consiga conviver com as condições de escassez hídrica acarretada pelas irregularidades de precipitações pluviométricas. No entanto, estes moradores quando questionados em relação ao aumento da captação da água da chuva cerca de 63% dos moradores entrevistados relataram que existe a necessidade de aumentar ainda mais a água escoada pelos telhados das suas residências e justificam esta necessidade devido ao consumo que em muitos casos são realizados para outros fins que não somente beber e cozinhar como prevê o PIMC.

Vale salientar que estes moradores (65%) ainda apresentam possíveis soluções para o aumento da capacidade de captação da água da chuva através do telhado, o exemplo, explicados por estes foi à construção de outra cisterna em torno de suas residências. E alguns por razões de criarem animais e em suas propriedades relataram que outros tipos de reservatórios poderiam também contribuir para aumentar a melhoria trazida pelo Programa Um Milhão de Cisternas a exemplo a implantação das cisternas do tipo calçadão. Mesmo assim, o PIMC possibilitou avanços para o Sítio Tambor distrito de São José da Mata esta afirmativa é verificada através de relatos de moradores beneficiados com cisternas

classificadas para este trabalho como cisterna C39 e cisterna C40 “a chegada da cisterna de placas facilitou nossas vidas, mesmo porque deixei de fazer uma longa caminhada para ir buscar água na casa de conhecidos ou nos barreiros”.

Verifica-se que a qualidade de vida da população está diretamente relacionada a questões a água para consumo, principalmente para beber e cozinhar, este diagnóstico pode ser verificando na declaração do morador da cisterna C33 quando relata que antes da implantação da cisterna em sua residência quase não tinha água para beber e cozinhar, “muitas vezes eu e meu filho mais velho tínhamos que levantar de madrugada para ir buscar água para beber e cozinhar num cano que leva água para outra localidade” e ainda este morador contemplado com a cisterna comenta: “minha vida em todos os sentidos melhorou devido a chegada do programa de cisternas de placas, meu filho hoje pode frequentar a escola mais tranquilo, pois também não precisa se levantar cedinho para ir buscar água comigo, ele tinha muita falta na escola”. Assim sendo, este relato comprova que o acesso à água das cisternas apresenta como um importante benefício a “lida cotidiana das famílias”, e que é parte de um processo de melhor convivência com a natureza do semiárido, do qual a estiagem é um fator natural e as secas são um fenômeno recorrente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O espaço da região do semiárido brasileiro em todo seu contexto verificou-se a apresentação de vários problemas, principalmente no tocante as questões hídricas que apesar de já conhecido há séculos ainda causam grande impacto nas populações e, em parte aos esforços empreendidos na resolução dos mesmos, seja pelo viés físico, econômico ou social ocasiona políticas voltadas para o combate e não de busca de soluções permanentes para a convivência com esta área afetada pelo fenômeno das secas.

Embora muito se fale sobre as secas é quase unânime que seus impactos, se tratando do semiárido brasileiro, sempre estiveram ligados a questões de caráter político. Até o final do século XX foi possível identificar alguns eixos orientadores das políticas voltadas para esta região: atendimento emergencial às vítimas das secas, construção de grandes açudes entre outros. No entanto, levando em consideração os resultados dessas ações, a intenção constava de favorecimento a poucos e a prática de uma visão desenvolvimentista que não leva em consideração as questões ambientais, sociais, culturais e econômicas.

Foi exatamente este tipo de consideração que provocou a criação da ASA que foi consolidada no final dos anos 90 do século passado, agregando-se a inúmeras entidades com suas diversas experiências. Neste momento a convivência com o semiárido não se resumia somente a algumas técnicas, a mobilização da sociedade civil exigiu que fossem elaboradas referências tecnológicas e organizativas que transformassem a convivência numa política pública estruturante e de longo prazo.

E assim foi feito, depois do surgimento da ASA é lançado seu principal projeto para promover à convivência com o semiárido, o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido. Este programa abrange o Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC). E ainda em relação ao P1MC constatamos que o mesmo tem cumprindo seu principal objetivo, que é proporcionar água potável para cozinhar e beber. Porém seu papel não se resume somente ao acesso a água, se assim fosse ele seria somente uma técnica. Pelo contrário, o P1MC se traduz em ações práticas que trazem um enorme benefício para os moradores que agora possuem o elemento água mais acessível e de melhor qualidade. Além disso, ele tem proporcionado um acesso descentralizado e democrático à água.

Mediante tais afirmativas constata-se que a implantação do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais no Sítio Tambor distrito de São José da Mata bem como a construção de cisternas de placas no ano de 2015 de fato elevou a qualidade de vida das famílias, como foi

descrito ao longo do texto. Este fato verifica-se nos resultados obtidos e constatados tanto a condição de terem água próxima de suas residências e não precisar fazer longas caminhadas em busca do líquido precioso, e mais a água consumida de boa qualidade diminuindo os riscos de doenças de origem hídrica.

No entanto, os moradores relatam que ainda existe necessidade de aumentar a captação de água de chuva devido o consumo que não se resume somente em beber e cozinhar, apesar de ser prioridade, e para outros fins como limpeza das residências, lavar roupas, tomar banho entre outros. Estes moradores esclarecem que se fossem implantados mais cisternas como do tipo calçadão, limpezas de barragens, a vida melhorava ainda mais porque alguns criam animais e faz uso da água da cisterna para este fim ocasionado o esgotamento da água em menor período do que o previsto pelo PIMC que seria em torno de oito meses se consumido somente para beber e cozinhar.

Por fim, não há dúvida que o Programa de cisternas implantados no Sítio Tambor distrito de São José da Mata trouxe benefícios percebidos e relatados por populares beneficiados com as cisternas, uma vez que as crianças e as mulheres passam a ter um pouco mais de liberdade para outras atividades como a frequência até mesmo na escola pelas crianças fato esclarecido pelo morador e beneficiado da cisterna classificada para este estudo como C33: “meu filho pode frequentar a escola mais tranquilo, pois não precisa levantar cedo para ir buscar água comigo, ele tinha muita falta na escola”. Quanto ao tratamento das cisternas e o tratamento dos sistemas de captação da água de chuva foi esclarecido no decorrer do trabalho como sendo de boas condições para os fins relacionados a captação e aproveitamento de água de chuva para o consumo humano.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H.A.; SILVA, L. **Estimativa para captação de água de chuva no brejo paraibano**. Anais eletrônicos. In: Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semiárido, Campina Grande – PB, 2001, CD-ROM, 2001.

ARAÚJO, Jamir Gomes de. **A representação de São José da Mata a partir da memória dos seus moradores (1950-1960)**/ Jamir Gomes de Araújo, UEPB, 2010. 78p.

ARAÚJO, Sergio Murilo Santos de. **A Região Semiárida do Nordeste do Brasil: Questões Ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos Recursos**. Campina Grande-PB, 2011.

Articulação do Semiárido Brasileiro – ASA. **Ações do P1MC**. Disponível em: <http://asabrasil.org.br/acoes/p1mc>. Acessado em 10/04/2016.

Articulação do Semiárido Brasileiro – ASABrasil. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br>. Acessado em 25 de março de 2016.

Atualização do diagnóstico florestal do Estado da Paraíba- João Pessoa: SUDEMA, 2004. 268p.; 40 mapas.

BASTOS, K.F.T. **Diretrizes para Implantação de uma Unidade de Conservação no Distrito de São José da Mata, Campina Grande –PB, Areia – PB, 1995.**

BRITO, L. T. L.; MOURA, M. S. B.; GAMA, G. F. B..**Potencialidades da água de chuva no Semiárido Brasileiro**. Petrolina – PE: Embrapa Semiárido, 2007. 181 p.

CIRILO, J.A.; MONTENEGRO, S.M.G.L.; CAMPOS, J.N.B.. **A Questão da Água no Semiárido Nordestino**. Recife-PB: Ed. Universitária da UFPE, 2007.

CORDEIRO, Danielle Leite. **As Interfaces da Convivência com o semiárido: o p1mc como expressão da luta pela água e pela terra**. FGP/SAN/ÁGUAS/CISTERNAS/2011. Ceará, 2011.

COSTA, M.R.; DAMASCENO, E.B.; BATISTA, S..**Salinidade das águas em barragens subterrâneas no Semiárido do Nordeste do Brasil**. Gramados, 2011. Diário Oficial, Paraíba, 1953.

DUARTE, R.. **A Seca Nordestina de 1998-1999: Da crise Econômica a Calamidade Social**. Recife, SUDENE (PE), 162p., 1999.

FERREIRA, I. DE A.R. **Política e participação: o Programa Um Milhão de Cisternas como Estratégia de Superação do Clientelismo**. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS.4., 2008. Brasília- DF – Brasil, 2008.

GNADLINGER, J. **Técnicas de diferentes tipos de cisternas, construídas em comunidades rurais do semiárido brasileiro**. Anais do 1º. Simpósio sobre Captação de Água de Chuva no Semiárido, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Cidades, 2010. Disponível em: <https://www.cidades.ibge.gov.br>. Acessado em 03 de janeiro de 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2010. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br>. Acessado em 03 de janeiro de 2016.

Instituto Nacional do Semiárido – INSA. **O Semiárido Brasileiro Riquezas, diversidades e saberes 2014**. Disponível em: <http://www.insa.gov.br>. Acessado em 25 de janeiro de 2016.

LIMA, Almir de Souza. **Características do regime pluvial e o seu potencial para a captação nas zonas urbana e rural de Pocinhos-PB**. Monografia (Graduação) Curso de licenciatura Plena em Geografia. CEDUC/UEPB, Campina Grande-PB. 2007.

LOPES, E.S.A.; LIMA, S.L.S.. **Análise do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais P1MC, no Município de Tobias Barreto, Estado de Sergipe**. Rio de Janeiro - UFRRJ, Julho de 2005.

MANNHEIM, K. (org. Marialice Foracchi). MEIRA FILHO, A. S. (2004). **Alternativas de telhados de Habitações Rurais para Captação de Água de Chuva no Semiárido**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, PB. São Paulo, Ática, 1982.

MARIN, A.M.P.; SANTOS, A.P.S. **O Semiárido Brasileiro: riquezas, diversidades e saberes**. 2. Ed. Campina Grande: INSA/MCTI, 2014.

MASCARENHAS, J. C. (org) et al. **Projeto cadastro de fonte de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Campina Grande – PB**. Recife: CPRM/PRODEM, 2005.

MATIAS, J.A.B.; CAMPOS, J.D.. **Cisternas de Placas Pré-moldadas**. In: 3º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva no Semiárido. Puxinanã-PB, 2003, CD-ROM.

MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Programas de Cisternas. Modelo da Tecnologia Social de Acesso à água Nº1. **Cisternas de Placas de 16 Mil Litros**. Versão 2015.

MDS/P1MC – **ASA: impacto socioambiental do semiárido Brasileiro**, Brasília, 2006.

MEDEIROS, Salomão de Sousa. **Sinopse do Censo Demográfico para o Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: INSA, 2012.

MENDES, E. T.; MACHADO, T. A.. **Programa Um Milhão de Cisternas Rurais no Nordeste Brasileiro: políticas públicas, desenvolvimento sustentável e convivência com o semiárido**. program one million of rural water tanks from brazilian northeast: public policies, support development and close association with half arid. In: XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária, São Paulo, 2009, pp. 1-25.

MIN - Ministério da Integração Nacional 2005. **Nova Delimitação do Semiárido**. CPRM. Acessado em 16 de dezembro de 2015.

OLIVEIRA, Diego Bruno Silva de. **O uso das tecnologias hídricas na zona rural do semiárido paraibano: Entre o combate a seca e a convivência com o semiárido**. Dissertação (Mestrado). UFPB, João Pessoa-PB, 2013.

OLIVEIRA, Júlio César Mélo de. **Campina Grande a Cidade se Consolida no Século XX**. Monografia (Graduação em Geografia) Centro de Ciências Exatas e da Natureza, UFPB João Pessoa – PB, 2007. Campus I.

PASSADOR, C.S.; PASSADOR, J.L.; ARRAES, A.M.D.; ARRAES, H.F.L.. **Políticas Públicas de Combate a Seca e a Utilização das Cisternas nas Condições de Vida de Famílias na Região do Baixo Salitre (Juazeiro – BA): Uma Dádiva De Deus?**. Rio de Janeiro-RJ. 2007.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (2002). **Água Doce no Mundo e no Brasil**. In: Águas Doces no Brasil. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da USP. Academia de Brasileira de Ciências. 2002.

ROCHA NETO, Ivan. **Sistemas Locais de Inovação dos Estados do Nordeste do Brasil**. In: CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M. (Orgs). Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais no Âmbito do Mercosul. Brasília: IBICT/MCT, 1999.

ROCHA, V.S.; MONTEIRO, D.R.. **Políticas Públicas de Combate á Seca a partir do melhor aproveitamento da água**. Campina Grande-PB, 2007.

RODRIGUES, Janete Lins. **Atlas escolar da Paraíba**. João Pessoa, Grafset, 2002, p.15.

SILVA JÚNIOR, J.B. da.; ARAÚJO, M.S. de; SILVA, A.S. **Diagnóstico do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais no Município de Caturité-PB**. In: I Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro. Campina Grande – PB. 2014.

SILVA JÚNIOR, Josué Barreto da. **Avaliação da sustentabilidade no município de Boqueirão-PB: uma aplicação do sistema de indicadores de Pressão-Estado-Resposta (PER)**. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, 2015.100p.

SILVA, Josinaldo Viana da. **Cisternas de Placas: um estudo sobre o uso e gerencia no sítio Cantinho, Serra Branca - PB**. 2010. Monografia (Graduação) Curso de Licenciatura Plena em Geografia. CEDUC/UEPB, Campina Grande - PB Dezembro, 2010.

SILVA, Josinéia Freire da. **Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Hospitalares de um Hospital Público localizado no Município de Campina Grande – PB**, 2006.

SILVA, M. S. L. da; LOPES, P. R. C.; ANJOS, J. B. dos; SILVA, A. de S.; BRITO, L. T. de L.; PORTO, E. R. **Exploração agrícola em barragens subterrâneas**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 33, n. 6, 1998.

SOUSA, Maria José Félix de. **Inserção do distrito de São José da Mata- no redimensionamento do rural-urbano: uma abordagem socioeconômica**. Monografia do Curso de Licenciatura Plena em Geografia – UEPB – CEDUC. Campina Grande – PB, 2006.

SOUZA, E.B.; Alves, J.M. & Repelli, C.A.. **A Estação Chuvosa no Semiárido Nordeste durante os anos de predominância de aquecimento ou de resfriamento observando em toda Bacia do Atlântico Tropical**. Monitor Climático, 11(122), 1997.

APÊNDICES

MODELO DE QUESTIONÁRIO SOCIOAMBIENTAL APLICADO AOS MORADORES DO SÍTIO TAMBOR.

1- A cisterna é do (Programa Um Milhão de Cisternas-P1MC)?

SIM () NÃO ()

2- Ano da construção da cisterna: -----

3- Data da entrevista -----

4- Unidade gestora-----

5- Comunidade ou sítio -----

6- Titular da cisterna -----

7- Titular da cisterna -----

8- Idade do titular -----

9- Número de pessoas que moram na casa -----

10- Número de crianças maiores e menores -----

11- Número de idosos -----

12- Sempre morou nesta localidade -----

13- Condição da propriedade atual -----

14- Escolaridade do chefe da família -----

15- Ocupação principal do chefe da família -----

16- Consumo do próprio roçado -----

17- Possui emprego fora -----

18- Possui bolsa família -----

19- Tem água encanada na residência? -----

20- Origem da água encanada -----

21- Origem da água encanada -----

22- Origem da água que a família consome para beber -----

23- Forma de armazenamento da água de beber -----

24- Forma de tratamento da água de beber -----

25- Forma de filtração da água -----

26- Quem faz a cloração da água de beber -----

27- Local de tratamento da água -----

28- Origem da água para higiene pessoal -----

29- Local de armazenamento da água par higiene pessoal -----

30- Água da cisterna é usada para beber? -----

31- Água da cisterna é usada para cozinhar? -----

32- Água da cisterna é usada para banho? -----

33- Água da cisterna é usada para limpeza? -----

34- Água da cisterna é usada para lavar roupas? -----

35- Água da cisterna é usada para outras finalidades? -----

36- A água da cisterna é de boa qualidade? -----

37- Modelo da cisterna? -----

- 38- Abastecimento de água antes da cisterna -----
- 39- Melhorias trazidas pela cisterna -----
- 40- Duração da água da chuva armazenada na cisterna -----
- 41- A chuva é um meio suficiente para encher a cisterna? -----
- 42- Origem da água de beber após o esvaziamento da cisterna -----
- 43- Pratica manutenção ou limpeza da cisterna?-----
- 44- Periodicidade da limpeza da cisterna -----
- 45- Formas de limpeza da cisterna -----
- 46- Material utilizado na limpeza da cisterna -----
- 47- Aproveitamento da primeira chuva na cisterna -----
- 48- Realiza limpeza do telhado -----
- 49- Realiza limpeza nas calhas -----
- 50- Cuidados para evitar entrada de sujeira na cisterna -----
- 51- Forma de retirar a água da cisterna -----
- 52- Quais entidades atuam junto ao programa "P1MC"?-----
- 53- Existe alguma associação envolvida nas atividades do programa de cisternas? ----
- 54- A técnica usada para captação da água da chuva é de fácil entendimento? -----
- 55- Como foi o processo de inclusão da família no "P1MC"? -----
- 56- Quem da família participou do curso/reunião do programa de cisternas? -----
- 57- Como sua família participou da construção da cisterna? -----
- 58- A qualidade de vida melhorou com o uso da cisterna? -----
- 59- Em que sentido melhorou? -----
- 60- A família está satisfeita com o funcionamento da cisterna? -----
- 61- Existe necessidade de aumentar a capacidade de captação de água da chuva?-----
- 62- O que poderia ser feito para aumentar a captação de água da chuva?-----
- 63- Além desse projeto de cisternas que outras iniciativas poderiam? -----

PEQUENOS COMÉRCIOS EM SÃO JOSÉ DA MATA



MAPA DO SÍTIO TAMBOR

