



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - UEPB  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

FERNANDA LIÉGINA DA SILVA FERNANDES

**MÚLTIPLAS ÁGUAS E MÚLTIPLOS USOS: GERENCIAMENTO, SAÚDE E  
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.**

CAMPINA GRANDE

2016

FERNANDA LIÉGINA DA SILVA FERNANDES

**MÚLTIPLAS ÁGUAS E MÚLTIPLOS USOS: GERENCIAMENTO, SAÚDE E  
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.**

Trabalho Acadêmico Orientado apresentado à  
Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento  
as exigências para obtenção do título de Licenciado  
em Ciências Biológicas.

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Beatriz Susana Ovruski de Ceballos

CAMPINA GRANDE

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.

F363m Fernandes, Fernanda Liégina da Silva.  
Múltiplas águas e múltiplos usos [manuscrito] :  
gerenciamento, saúde e sustentabilidade ambiental / Fernanda  
Liégina da Silva Fernandes. - 2016.  
94 p. : il. color.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências  
Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de  
Ciências Biológicas e da Saúde, 2016.  
"Orientação: Profa. Dra. Beatriz Susana Ovruski de Ceballos,  
Departamento de Ciências Biológicas".

1. Qualidade da água. 2. Tratamento da água. 3.  
Armazenamento de água. 4. Sustentabilidade ambiental. I.  
Título. 21. ed. CDD 628.13

Fernanda Liégina da Silva Fernandes

**MÚLTIPLAS ÁGUAS E MÚLTIPLOS USOS: GERENCIAMENTO, SAÚDE E  
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.**

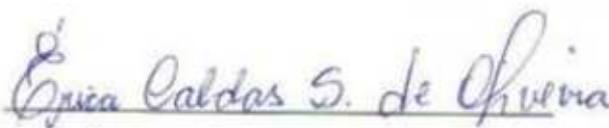
Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para conclusão do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas.

Aprovada em 26/10/2016.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Beatriz Susana Ovruski De Ceballos (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Érica Caldas Silva de Oliveira  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Professor Dr. Cidival Moraes de Sousa  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

## *Dedicatória*

---

“Graças te dou, visto que por modo assombrosamente maravilhoso me formaste; as tuas obras são admiráveis, e a minha alma o sabe muito bem” Sl 139:14.

## *Agradecimento*

---

A minha família que sempre me apoiou nas decisões escolhidas, em especial a minha mãe que iniciou esse caminho comigo, me dando força a cada dia pra que eu pudesse alcançar meus objetivos.

Ao meu esposo que sempre teve ao meu lado em todas as situações vivida durante esse caminho, pela sua compreensão, força, palavras de incentivo e por todo amor.

A minha orientadora (Beatriz) pelos seus sábios conselhos e ensinamentos que foram muitos, por ter trilhado esse caminho comigo, me fazendo crescer não apenas na área acadêmica, mas como pessoa, agradeço por todas os nossos encontros que foram produtivos, tenho orgulho em ter tido como orientadora, não poderia ter escolhido melhor.

Aos professores (Erica e Cidoval) que aceitaram em participar de uma etapa muito importante em minha vida.

Ao CNPq pela bolsa concedida.

Aos artesãos de Chã da Pia, que abriram suas portas e que recebeu a equipe e se dispuseram em cooperar com essa pesquisa linda, pelos seus ensinamentos populares que não são encontrados em livro nenhum.

Aos meus parceiros de projeto, Ivanise e Tércio, que estiveram presente em cada coleta e realização desse projeto.

A todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente para mais uma etapa vencida.

---

## RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido na comunidade Chão da Pia (Areia/PB) no período de estiagem. Teve o objetivo de estudar a origem e o gerenciamento das múltiplas águas destinadas a múltiplos usos, analisar a percepção da qualidade dessas águas pelos usuários e dos eventuais riscos à saúde e dos impactos dos usos exploratórios da água, solo e vegetação que afetam a capacidade suporte do ecossistema. Foram entrevistadas 10 famílias de agricultores e artesãos. Quanto às águas presente na comunidade a mesma é distribuída por carros pipa que têm origens e qualidades diferentes (água potável da operação pipa; tratadas ou de açudes fornecidas pelas prefeituras e de origem desconhecida distribuídas pelos “pipeiros” particulares). Algumas cisternas contem águas misturadas, indicando falta de percepção da qualidade com riscos à saúde. A extração de barro para obter “o barro da loiça” e o corte de plantas para produzir lenha para a queima das peças exerce forte impacto ambiental no solo, e na vegetação. Os entrevistados negaram exercer impactos no ambiente ou não fizeram comentários. Apresentam dúvidas ou não consideram riscos à saúde o manejo de águas de qualidades diferentes. As múltiplas águas podem ser aumentadas e melhor aproveitadas com tecnologias alternativas não existentes nessa comunidade como cisternas calçadão e barragens subterrâneas, facilitando os múltiplos usos nas estiagens.

**Palavras-Chave:** múltiplas águas, múltiplos usos, sustentabilidade ambiental, semiárido.

## ABSTRACT

This work was developed in Chã community Pia (Areia / PB) in the dry season. We aimed to study the origin and the management of multiple water intended for multiple uses, to analyze the perception of the quality of the water by the users and the possible risks to health and the impacts of exploratory uses of water, soil and vegetation that affect supportability ecosystem. 10 families of farmers and craftsmen were interviewed. As for this water in the community the same is distributed by kite cars that have different origins and qualities (drinking water pipe operation, treated or weirs provided by local governments and of unknown origin distributed by "pipeiros" individuals). Some tank contains water mixed, indicating lack of quality perception with health risks. The clay extraction for "dish of the mud" and cutting plants to produce wood for the burning of the parts has a strong environmental impact on the soil, and vegetation. Respondents denied exercise impacts on the environment or did not comment. They have questions or do not consider health risks the water management of different qualities. Multiple water can be increased and better used with no existing alternative technologies in this community as boardwalk cisterns and underground dams, facilitating multiple uses in droughts.

Keywords: Multiple waters, multiple uses, environmental sustainability, semiarid region.

## *Listas de figuras*

---

**Figura 1 - a)** Mandacaru; **b)** Aroeira; **c)** Xiquexique; **d)** Juazeiro

**Figura 2 -** Fazenda no Piauí antes e depois o período de chuva na região.

**Figura 3 -** Abrangência do Semiárido brasileiro.

**Figura 4 -** Abanbars, tradicional sistema de captação de água comunitário do Irã.

**Figura 5 -** Chultuns: reservatórios subterrâneos dos Maias.

**Figura 6 -** Jarras com água de chuva na Tailândia.

**Figura 7 -** Cisterna de placa de cimento, usada no P1MC.

**Figura 8 -** Sistema de aproveitamento de água utilizado no semiárido brasileiro.

**Figura 9 -** Localização da Chã da Pia no mapa do estado: (a) Estado da Paraíba e mesorregiões, localização do município de Areia; (b) Município de Areia, com destaque de Chã da Pia.

**Figura 10 -** (a) Barro no local de extração; (b) Barro no quintal para preparação da massa para moldar as peças.

**Figura 11 -** (a) Buraco usado para a preparação do barro úmido; (b) Massa umedecida e coberta por lona para evitar ressecamento.

**Figura 12 -** “Loiceira” confeccionando uma panela em Chã da Pia: (a, b) formação do “bolo” de barro (c,d,e,f) transformação do “bolo” em pote (futura panela).

**Figura 13 -** Utensílios usados na produção das peças de barro e para realizar o acabamento.

**Figura 14 -** (a) Forno coberto; (b) Forno á céu aberto e maços de lenha.

**Figura 15 -** (a) Loiceira organizando as peças no forno (b) Forno cheio com as peças de barro e coberto com cacos de panelas quebradas, pronto para a cocção das “loiças”.

**Figura 16 -** (a) “Loiças” cruas; (b) “Loiças” cozidas.

**Figura 17 -** Peças de barro comercializadas no Salão de Artesanato de Campina Grande em 2013(a) e em 2014(b).

**Figura 18 -** “Loiceiro” na agricultura – época de chuva.

**Figura 19 -** ‘Loiceiras’ na produção de “loiça” – época de estiagem

**Figura 20.** Lixo acumulando em buraco no quintal, para ser queimado.

**Figura 21 -** Caminho das águas iniciando com os carros pipas até as cisternas em Chã da Pia/Areia/PB. CP1<sup>1</sup>: carro pipa da operação pipa do exercito, CP2<sup>2</sup>: carro pipa da prefeitura e CP3<sup>2</sup>: carro pipa particulares.

**Figura 22 -** (a) Cisterna abandonada; (b) Buraco na entrada do duto que alimenta a cisterna; (c) bomba inutilizada para retirar água; (d) mato e sujeira acumulada ao redor da cisterna.

**Figura 23** - (a) Barreiro utilizado como fonte de água no período de estiagem. (b) Água de chuva acumuladas em uma grande pia de um lajedo de Chã da Pia.

**Figura 24** - (a) Cisterna construída pelo P1MC; (b) Cisterna construída pelos moradores sem o sistema desvio das primeiras águas de chuva.

**Figura 25** - Cisternas com desvio das primeiras águas.

**Figura 26** - Irregularidades de sistemas de captação de famílias de Chã da Pia. A) Calha envergada; b) Calha fora da área de escoamento; c) Calha com sujeira acumulada.

**Figura 27** - (a) Solo erodido pela retirada do barro; (b) Raízes de árvore expostas.

**Figura 28** - Vegetação (Combustível) utilizada para a cocção das “loijas.”

---

## *Lista de tabelas*

---

**Tabela 01** – Distribuição dos recursos hídricos e densidade demográfica do Brasil

**Tabela 02** – Abastecimento de água por domicílio na área rural e urbana no Brasil.

---

## *Lista de quadros*

---

**Quadro 01** – Condições socioeconômicas dos artesões. 1: Família com 3 aposentados; nc: não corresponde; Agr.: Agricultura; Aposent.: Aposentadoria; b. social: bolsa social.

**Quadro 02** – Condições higiênica das residências e quintais da comunidade Chã da Pia.

**Quadro 03.** Condições de moradia e aspectos sanitários das famílias entrevistada na comunidade Chã da Pia/Areia/PB.

---

## *Lista de gráficos*

---

**Gráfico 01.** Porcentagens de cisternas e origens por família na comunidade Chã da Pia – Areia/PB

**Gráfico 02.** Porcentagem das famílias que diz realizar a cloração das águas.

---

## *Listas de siglas e abreviaturas*

---

ASA – Articulação do Semiárido Brasileiro

ACS - Agentes Comunitários de Saúde

DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra As Secas

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia e Estatísticas

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano no Semiárido

INSA – Instituto Nacional Do Semiárido

IOCS - Inspetoria de Obras Contra as Secas

IFOCS - Inspetoria Federal de Obras Contra As Secas

MS – Ministério da Saúde

OMS - Organização Mundial da Saúde

ONG – Organização Não Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

PIMC – Programa Um Milhão De Cisternas

P1+2 - Uma Terra e Duas Águas

PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNCD - Plano Nacional de Combate à Desertificação

SAB - Semiárido Brasileiro

SCAAC - Sistema de Captação e Armazenamento de Água de Chuva

SUDENE- Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste

SUS – Sistema Único de Saúde

TA - Tecnologia Apropriada

TS – Tecnologia Social

UGM - Unidade Gestora Microrregional

UNICEF - Segundo o Fundo das Nações Unidas para a Infância.

---

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2. OBJETIVO.....</b>	<b>17</b>
2.1. OBJETIVO GERAL.....	17
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
<b>3. REFERENCIAL TEORICO.....</b>	<b>17</b>
3.1. A ÁGUA, PRESENTE E FUTURO.....	17
3.2. ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO.....	21
3.3. PRINCIPAIS POLÍTICAS PÚBLICAS DE COMBATE À SECA.....	26
3.4. CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIAS SOCIAIS.....	28
<b>4. MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>33</b>
4.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	33
4.2. ETAPAS DA PESQUISA.....	34
<b>5. RESULTADO E DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
5.1. MÚLTIPLAS ÁGUAS E MÚLTIPLOS USOS: GERENCIAMENTO.....	36
5.2. DO “BARRO DE LOIÇA” PARA A “LOIÇA DE BARRO”.....	39
5.3. QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO.....	46
5.3.1 Perfil socioeconômico das famílias.....	46
5.3.2 Condições de moradia.....	48
5.3.3 Origem e tratamento da água para consumo.....	50
5.3.4. Manejo e conservação dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva na seca.....	55
5.3.5. A produção de peças de barro e os Impactos no ambiente.....	60
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>63</b>
<b>7. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>64</b>
<b>8. ANEXO.....</b>	<b>70</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A água sempre foi e continua sendo um recurso indispensável à sociedade. Ela está presente no nosso corpo (70% do corpo humano é constituído por água), no alimento que consumimos (70% na produção agricultura), nas atividades diárias (tomar banho, lavar as mãos, lavar a louça a roupa), em nosso lazer (um banho de açude, de piscina), na produção de energia elétrica.

Com o passar dos séculos os usos múltiplos (irrigação, navegação, recreação, turismo, pesca, mineração, abastecimento público, hidroeletricidade) da água teve uma diversificação, resultando em uma variedade de impactos causando degradação e poluição. Além disso, um crescimento populacional acelerado afeta a disponibilidade de água boa, produzindo escassez em muitas regiões (TUNDISI, 2005).

Do início do século XXI até os dias de hoje o mundo vem atravessando uma crise hídrica que ameaça à humanidade, dificulta o desenvolvimento, aumenta as doenças de veiculação hídrica, produz estresses econômicos e sociais e aumenta a desigualdade entre regiões e países (TUNDISI, 2005).

No Brasil a disponibilidade de água doce chega a ser de 12% a 16% e não apresenta uma distribuição heterogênea, conseqüentemente passa a gerar uma desigualdade entre as regiões do país, como é o caso da região Norte que concentra quase 70% do recurso para uma minoria (6,8%) da população, já no Nordeste a disponibilidade é de apenas 3,3 % pra uma população de 28,9% do total do território brasileiro.

Os habitantes da região semiárida do Nordeste brasileiro, principalmente as comunidades rurais, enfrentam sérios problemas de escassez de água de boa qualidade e sempre acabam recorrendo a várias fontes que possam suprir suas necessidades como açudes, poços e barreiros, que na maioria das vezes são águas de qualidade duvidosa para consumo humano.

Atualmente o Nordeste vem atravessando uma das piores secas dos últimos 30 anos, a situação hídrica no semiárido continua crítica e muitos reservatórios já entraram em colapso, segundo Brasil (2016a) as regiões mais afetadas são Pernambuco, Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte. De acordo com as Nações Unidas, até o ano de 2030, parte da população mundial viverá em regiões com escassez de água. No semiárido brasileiro isso já é um fator presente na população,

principalmente em comunidades de zona rural que pela estiagem tem as atividades agrícolas e pecuárias afetadas.

Não é de hoje que o Nordeste enfrenta sérios problemas de escassez de água, historicamente a região é caracterizada pela falta de água. As secas já assolaram comunidades provocando o êxodo por causa da fome e da miséria. O cenário da falta de água esta ligado a um conjunto de fatores que reflete negativamente no crescimento e desenvolvimento socioeconômico. Entre os fatores se destaca à irregularidade das chuvas embora as médias pluviométricas sejam de 800 mm por ano são interrompidas por estiagens que duram desde dias ate semanas e em alguns casos ate meses, as altas temperaturas e taxas de evaporação que chega ser três vezes maiores do que a precipitação anual.

A região do semiárido apresenta grandes desigualdades sócias. Mais da metade (59,1%) dos brasileiros que se encontram em situação de extrema pobreza residem no Nordeste. Destes, mais da metade (52,5%) estão em áreas rurais (IBGE, 2010). O Índice de Desenvolvimento Humano no semiárido varia de baixo ou muito baixo se comparado ao do Brasil (0,727). Cerca da metade da população do Semiárido não possui renda ou possuem apenas como única fonte de renda os benefícios governamentais.

Por apresentar características marcantes, foi formada uma falsa ideia sobre o semiárido, o qual é visto como um lugar árduo, de vida difícil, castigada pela seca, com imagens de animais mortos, terra rachada, mulheres grávidas e crianças buscando água em longas caminhadas. Recentemente essa falsa ideia tem tomado uma nova concepção, um novo modelo vem surgindo no semiárido, uma ressignificação vem acontecendo, de um espaço inviável a espaço viável, surge uma novo paradigma de con(vivencia) entre o homem e meio em que vive (SANTOS, 2013).

Nos últimos 7 a 10 anos o tema “convivência com o semiárido” vem sendo discutido por vários autores que destacam a importância do novo paradigma. Esse tema aparece no momento que os habitantes dessa região verificam que as políticas públicas não são capazes de resolver todos os problemas existentes no semiárido. Hoje observar-se uma mudança paradigmática da região, em que é viável (con)viver e produzir, respeitando os saberes e a cultura local, buscando novas técnicas e metodologias apropriadas que transforme o cenário e valorize os potenciais ecológicos. Diante dessa nova concepção, medidas que envolvem o acesso a água, alternativas baseadas em tecnologias e estratégias de convivência com o SAB vêm

sendo priorizada em programas de desenvolvimento sustentável da região (SILVA, 2003).

Uma nova identidade é adquirida pela população do SAB. Novos projetos populares elaborados pela sociedade civil começam a surgir a partir de experiências com a região. São as Tecnologias Sociais (TS), que é fundamentada, na propagação de soluções para problemas, considerada de baixo custo e distribuída nas mais diversas áreas como educação, meio ambiente, saúde e agricultura (JUNIOR; PEDREIRA, 2004).

Como proposta de convivência para o SAB se destacam o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) e Uma Terra e Duas Águas (P1+2), estas são soluções tecnológicas (e sociais) que buscam garantir às famílias rurais do semiárido a sustentabilidade de suas atividades socioeconômicas ainda durante eventos de seca. São programas desenvolvidos pela ASA – Articulação no Semiárido, que defende, propaga e coloca em prática, através de políticas públicas a convivência com o semiárido (ASA, 2016).

O P1MC tem o objetivo de construir um milhão de cisternas de placas e promove a descentralização das estruturas de abastecimento de água. A cisterna de Placas Pré-moldadas foi idealizada por um pedreiro de Sergipe conhecido como seu Nel. Foi adotada pelo P1MC, pela facilidade de construção, longa duração e baixo custo (R\$ 1.800,00 a 2.300,00); seu volume de 16.000 L abastece com 8 a 9L de água boa por dia durante 12 meses uma família de cinco membros. O armazenamento de água da chuva nas cisternas no quintal permitiu fácil acesso com água boa para o consumo diário e a democratização da água por ser a família que a gerencia. As melhorias na qualidade de vida possibilitaram a diminuição de doenças relacionadas com a água, aumento da frequência escolar de crianças e adultos, menor carga de trabalho das mulheres, maior atenção aos filhos e investir na sua própria educação.

Como tecnologia social o P1MC se projeta além do ato de fornecer água, é um estímulo à organização comunitária e conquista da cidadania, inclui a defesa dos direitos de acesso à água boa de qualidade e quantidade adequada para uma vida digna, à educação, alimentação, habitação, cidadania (ASA, 2015). Desaparecem as doenças de veiculação hídrica, cai número de mortalidade infantil, as longas caminhadas de trabalho das mulheres cessam. Uma maior independência em relação aos políticos é estabelecida, em que sempre usou a seu favor a necessidade básica de as pessoas terem água em casa (MALVEZZI, 2007).

## **2. OBJETIVO**

### **2.1. Objetivo geral**

Objetivou-se estudar, em uma comunidade de agricultores e ceramistas (“loiceiras”) do semiárido paraibano, as origens, formas de armazenamento e usos múltiplos de águas de fontes diversas empregadas em numerosas atividades, conhecer as tecnologias de armazenamento de água, fundamentais para segurança alimentar e hídrica no meio rural assim como analisar a percepção dos usuários sobre eventuais impactos dos usos exploratórios do ecossistema (água, solo e vegetação) que podem afetar a sustentabilidade do ambiente onde vivem e obtém seu sustento e se constituem em riscos à saúde da comunidade.

### **2.1. Objetivos Específicos**

- a) Conhecer as fontes de água e/ou “os caminhos das águas” e seu gerenciamento, em uma comunidade do semiárido paraibano, usadas para beber, para o “gasto” no lar, na agricultura familiar e na produção de peças de cerâmicas.
- b) Analisar a percepção dos usuários dos impactos que podem ser causadas pelos usos exploratórios do ecossistema (água, vegetação, solo) onde moram e realizam suas atividades.
- c) Verificar eventuais riscos à saúde relacionados com o manuseio dessas águas e a percepção dos usuários sobre essa possibilidade.

## **3. REFERENCIAL TEORICO**

### **3.1. A água, presente e futuro.**

A água é um recurso estratégico, é um bem essencial á vida e é usada de diversas formas para atender todas as necessidades humanas, seja para consumo, higiene, produção de alimentos, recreação, geração de energia, entre muitas outras. No organismo humano a água representa cerca de 70% de massa corporal e é o veículo que permite a troca de todas as substâncias necessárias para a vida, participa na manutenção da temperatura corporal, entre outras funções (BRASIL, 2014).

Ao dizer de Pielou (1998) *apud* Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011), “A água é muito mais que um recurso natural. Ela é uma parte integrante de nosso planeta. Está presente há bilhões de anos, e é parte da dinâmica funcional da natureza”.

O planeta Terra, chamado por muitos de planeta água, é coberto por 75% de água, e os restantes 25% por terra (VIEIRA, 2006). Calcula-se que o planeta contenha 1,37 bilhões de km<sup>3</sup> de água ( $1,37 \times 10^9$  m<sup>3</sup>) que recircula através do ciclo hidrológico. Desse volume, 97,5% se concentra nos oceanos e os 2,5% restantes são de água doce. Desta, mais de 68,9% esta concentrada nas calotas polares e nas geleiras, mas destes ainda não é possível a captação de água. Ainda, 29,9% são águas subterrâneas, 0,3% águas de rios e lagos e 0,9% em outros tipos de reservatórios (REBOUÇAS, 2001).

Por ser um recurso renovável através do ciclo natural da água, os mananciais foram considerados inesgotáveis e ao longo dos séculos o gerenciamento das águas foi descuidado tanto nos aspectos quantitativos como qualitativos (MALVEZZI, 2010). Mas nos inícios dos assentamentos humanos e logo após, com a construção das primeiras cidades, sempre próximas de rios para dispor de fontes de água e para descarga e diluição dos dejetos, os impactos eram reduzidos, pelo o menor volume de esgoto despejado em comparação com a capacidade de diluição dos corpos receptores (PHILIPPI; MARTINS, 2005). A qualidade era avaliada em função de suas características organolépticas ou aspectos estéticos, como a aparência visual, o sabor e o odor, entretanto em geral eram de boa qualidade (CEBALLOS, DANIEL, BASTOS. 2009).

O crescimento populacional acelerado das últimas décadas altera a disponibilidade de água doce, a qual vem se tornando escassa pelo aumento de consumo e a conseqüente maior demanda para satisfazer as necessidades da população com alimentos, produtos industrializados, e outros insumos. Em 1900, o volume de água consumida no mundo era cerca de  $580 \times 10^9$  m<sup>3</sup>; em 1950 elevou-se para  $1.400 \times 10^9$  m<sup>3</sup>, ou seja aumentou 2,4 vezes em 50 anos; já em 2000 foram  $4.000 \times 10^9$  m<sup>3</sup> ou seja que nos 50 anos seguintes o consumo aumentou 2,8 vezes. Segundo a ONU, é provável que em 2025 eleve-se para  $5.200 \times 10^9$  m<sup>3</sup>, o que significa 2,3 vezes mais em 25 anos (ONU, 2015). Dentre todas as atividades, a agricultura irrigada é a que mais consome água no mundo, cerca de 70%, restando 22% que é utilizada na indústria e 8% no uso doméstico.

O Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) revelam que cerca da 40% da população mundial (2,6 bilhões de

peças) não possuem serviços de saneamento básico e destacam que uma em cada seis pessoas (cerca de 1,1 bilhão de pessoas distribuídas em 31 países) não possui sistema de abastecimento de água adequado. As projeções da Organização das Nações Unidas indicam que, se a tendência continuar, em 2050 mais de 45% da população mundial estará vivendo em países que não poderão garantir a cota diária mínima de 40 a 50 litros.pessoa.dia<sup>-1</sup>. Em contrapartida, 91% da população mundial abastecida teve melhorias na qualidade da água de beber. Já ao referenciar carências de saneamento básico, verifica-se que um terço da população mundial não tem acesso a esses serviços incluindo ali a água potável, de acordo com a Unicef e a Organização Mundial da Saúde (ONUBR, 2015).

A OMS considera que uma higiene digna precisa de pelo menos 20 litros de água de boa qualidade por pessoa.dia<sup>-1</sup>. Já a ONU indica que são necessários em torno de 40 litros de água por dia por pessoa para beber, higiene pessoal, lavar roupa, cozinhar, etc. Na prática se observa grande disparidade na disponibilidade de água por pessoa por dia ao redor do mundo e em diferenças regionais dentro de cada país. Verifica que o consumo de água está relacionado com o nível de desenvolvimento econômico do país e com o nível de renda de seus habitantes: os Estados Unidos apresentam consumo médio diário de 570 litros.pessoa.dia<sup>-1</sup>, na Europa a média é de 350 a 200 litros.pessoa.dia<sup>-1</sup>, no Brasil é em torno de 185 litro.pessoa.dia<sup>-1</sup>, na Índia varia entre 135 a 15 litros.pessoa.dia<sup>-1</sup> e em Haiti de 35 a 15 litros.pessoa.dia<sup>-1</sup>. Sempre os países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos exibem menos consumo.

Outro componente que limita a disponibilidade de água doce é sua qualidade. Ao longo dos séculos, a complexidade dos usos múltiplos da água pelo homem foi em aumento e produziu alta poluição e degradação da qualidade das águas na maioria dos corpos hídricos, incluídas as águas dos mananciais destinados ao consumo humano após tratamento ou potabilização (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011). Dentre os impactos antropogênicos na bacia de drenagem, as descargas de esgotos domésticos e industriais não tratados ou mal tratados são a causa principal da alteração da qualidade das águas superficiais e a causa de sua eutrofização que se expressa nos florescimentos de cianobactérias, algas e macrófitas. O manancial perde seu valor paisagístico e de lazer, e o tratamento água torna-se mais complexo e de custos mais altos; ainda, cianobactérias e algas produzem substâncias que causam sabor e odor desagradáveis, e as primeiras, sintetizam e liberam toxinas que afetam fígado, sistema

nervoso e pele; todas são difíceis de retirar da água com o método de tratamento convencional (DI BERNARDO; DANTAS, 2005)

Com uma área de aproximadamente 8.514.876 km<sup>2</sup> e uma população superior aos 204 milhões de habitantes (IBGE) 2015, com base em dados de até 01 de julho de 2015, o Brasil se destaca no contexto mundial pela sua capacidade hídrica: possui entre 12% a 16% da água doce disponível no planeta. Porém, a disponibilidade desses recursos não é uniforme. Em torno de 70 % da água doce do país se concentra na bacia Amazônica, que apresenta apenas 6,8 % da poluição do país, já na região sudeste, com mais de 43% dos habitantes do Brasil, os recursos hídricos disponíveis representam apenas 6% desse total e no nordeste semiárido, com uma população de 28,9% a água doce disponível corresponde a apenas 3,3 % do total que existe no território brasileiro. Veja abaixo:

Região	Densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	Concentração dos recursos hídricos do país
Norte	4,12	68,5%
Nordeste	34,15	3,3%
Centro-Oeste	8,75	15,7%
Sudeste	86,92	6%
Sul	48,58	6,5%

Fonte: IBGE / Agência Nacional das Águas (2010)

**Tabela 01** – Distribuição dos recursos hídricos e densidade demográfica do Brasil  
**Fonte:** IBGE/ Agência Nacional das Águas (2010).

Diante dessa distribuição, no século XXI o Brasil enfrenta alguns desafios para garantir o suprimento de água de forma adequada para as regiões. Esses desafios devem ser enfrentados com estratégias que garantam a obtenção de volume maior de água e que o desperdício seja menor, integrando novas fontes como: o reúso, a exploração de forma sustentada dos aquíferos subterrâneos, a proteção e recuperação do solo com ações que visem promover a vegetação removida do local, e assim melhore a qualidade da água (TUNDISI 2005).

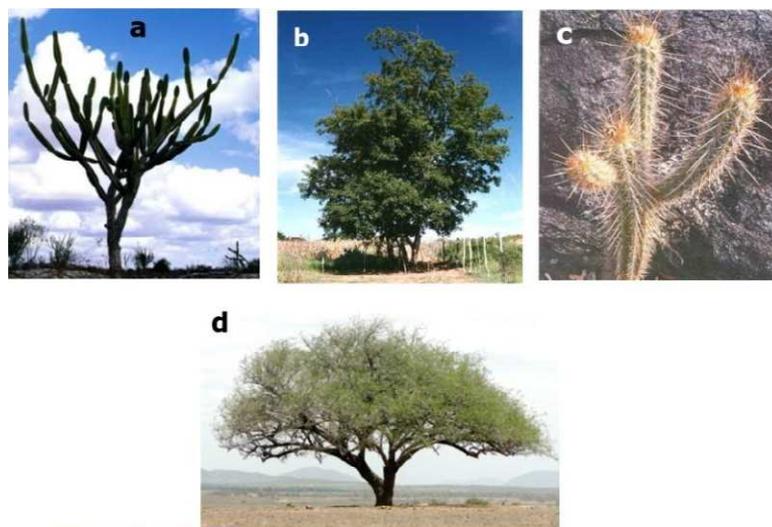
Tundisi (2005) ainda enfatiza que é muito importante reduzir o desperdício. Pois há enormes desperdícios no que se refere ao uso e transporte da água, seja doméstico, na irrigação, nos usos industriais e em quase todas as atividades humanas.

### 3.2. Água no semiárido brasileiro.

O semiárido brasileiro possui uma área de 982.566 km<sup>2</sup> que se estende por nove estados e envolve 1.135 municípios desde o Piauí até o Norte de Minas Gerais. Na região habitam mais de 28,9 % dos habitantes do Brasil, dos quais em torno de 40% residem na área rural e detêm apenas 3,3% dos recursos hídricos do país (ASA, 2016).

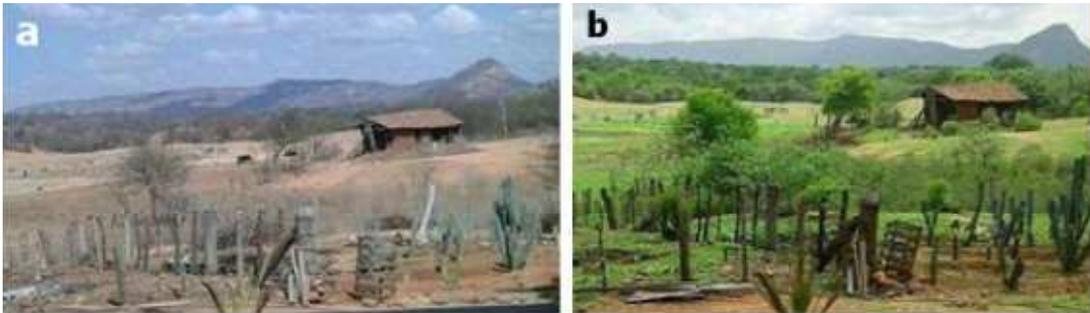
Grande parte desses 40% corresponde aos habitantes de comunidades rurais dispersas sem acesso a água potável que é abastecida com água de chuva (quando chove), armazenadas em potes e cisternas e por carros pipa, uma forma de distribuição de água integrada na paisagem do semiárido e que se intensifica nas secas interanuais e principalmente nas estiagens prolongadas, de mais de um ano de duração. Nem sempre os fornecedores de água de carros pipa distribuem água de qualidade segura para o consumo humano. São usadas também águas de barreiros, cacimbas e açudes, em geral para “o gasto no lar”, na lavagem, de pisos, de banheiros, de roupas.

A paisagem que predomina a região é o bioma da caatinga, que na língua indígena quer dizer mata branca, é exclusivamente brasileiro, com grande variedade de espécies endêmicas: árvores e arbustos de porte médio e pequenos, com abundância de plantas xerófilas e caducifólia, como o Mandacaru, o Xiquexique, Juazeiro e Aroeira (PORTO et al. 2011). Ao caírem às primeiras chuvas, a caatinga se veste de um verde exuberante e perde a cor cinza que predomina durante os meses secos, como mostra a figura 02 abaixo.



**Figura 1. a) Mandacaru; b) Aroeira; c) Xiquexique; d) Juazeiro**

**Fonte:** INSA, 2015; APNE/CNIP



**Figura 2.** Fazenda no Piauí antes e depois do período de chuva na região.

**Fonte:** [cidadeverde.com/noticias/212017/chuvas-mudam-paisagem-no-piaui-confira-os-registros](http://cidadeverde.com/noticias/212017/chuvas-mudam-paisagem-no-piaui-confira-os-registros), (2016).

Os municípios que compõem a região semiárida do Nordeste do Brasil, segundo o Ministério da Integração Nacional (BRASIL, 2005), que realizou a nova delimitação do semiárido, satisfazem os seguintes critérios:

1. Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros;
2. Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial no período entre 1961 e 1990;
3. Risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.



**Figura 3.** Abrangência do Semiárido brasileiro.

**Fonte:** INSA. (2014)

Com fatores bem marcantes o Nordeste apresenta duas estações: uma muito seca e outra moderadamente chuvosa. Com uma média de 800 mm anuais, não deveria faltar água no SAB, entretanto as chuvas se concentram em poucos meses do ano (de quatro a seis meses) época denominada de inverno pelos habitantes da região; não é raro que esse “inverno” seja interrompido por veranicos sem chuvas durante semanas e até meses. Essa variabilidade climática, a incerteza das chuvas e a ausência de gestão apropriada das águas disponíveis são as causas principais da “falta de água na região”. Em consequência, o semiárido nordestino enfrenta secularmente problemas relacionados com a falta de água. Entre eles se destacam a limitação das atividades agrícolas, a pecuária extensiva, as dificuldades na sustentabilidade das atividades industriais de grande porte, entre outras.

Para Marengo (2011) um fator que coopera para a variabilidade da precipitação na região é o fenômeno El Niño que altera os padrões normais da temperatura da superfície do mar e dos ventos alísios na região do Pacífico Equatorial; esses fenômenos modificam o clima regional e o clima global, com mudanças dos ventos em nível mundial e dos regimes de chuva em regiões tropicais e de latitudes médias. De acordo com o mesmo autor podem também provocar seca no Nordeste do Brasil uma interferência nas precipitações conhecida como dipolo ou gradiente do Atlântico Tropical, que se caracteriza pelas variações de temperaturas do Oceano Atlântico e ocasiona o bloqueio das frentes frias vindas do sul do país.

Outro fator que contribui com a semiaridez da região são as formações geológicas. Constituídas por duas estruturas básicas: o embasamento cristalino que compõe cerca de 60% do semiárido e as rochas sedimentares que afetam a disponibilidade de água, principalmente as subterrâneas (ALBUQUERQUE; RÊGO 2011). Os solos cristalinos em grande parte da região são praticamente impermeáveis e limitam o abastecimento dos aquíferos e em torno de 90% das águas das chuvas não são aproveitadas, pelo escoamento superficial e pela evaporação (ASA, 2015). Mesmo construídos para suprir a necessidade de água, diversos poços tem águas de vazões baixas e sua qualidade limita os usos, em particular a concentração de sais supera o padrão recomendado para o consumo humano, de  $250 \text{ mg.L}^{-1}$  devido às influências das formações geológicas (BRASIL, 2011; CIRILO, 2011).

A variabilidade das chuvas são a causa da predominância de rios intermitentes, de forma que as principais fontes hídricas da região são os reservatórios superficiais, construídos nos boqueirões dos rios, sejam de capacidade baixa, média ou grande

(ARAÚJO, 2012; ALBUQUERQUE, RÊGO, 2011). Construídos para equilibrar a disponibilidade hídrica e a demanda por água na região, os “açudes” apresentam longo tempo de detenção hidráulica e ficam expostos à evaporação, que supera durante vários meses a precipitação pluviométrica. Em anos com chuvas intensas a água que transborda (quando o “açude sangra,” no dizer popular) se perde em direção ao mar (CIRILO, 2011). Durante 8 anos antes da seca atual, iniciada nos últimos meses de 2012, todos os açudes da Paraíba sangraram com lamina de água superiores a 2 metros (AESAs, 2016) – dados de 2004 até 2012, sem ter sido buscado um gerenciamento adequado para aproveitar essa água. Por sua vez, centenas de açudes de pouca capacidade e barreiros são construídos sem planejamento, às vezes o montante dos açudes de grande porte que deveriam abastecer os conglomerados humanos acaba salinizando e secando pelas estiagens prolongadas enquanto durante as chuvas diminuem o fluxo de água que deveria escoar para esse grande açude a jusante.

Nos últimos 14 anos, um programa de tecnologia social de grande envergadura e êxito, vem sendo desenvolvido no nordeste brasileiro para abastecer com água boa as comunidades dispersas do semiárido. A técnica se baseia na recuperação e na reinvenção do armazenamento de água de chuva em reservatórios domiciliares denominados cisternas.

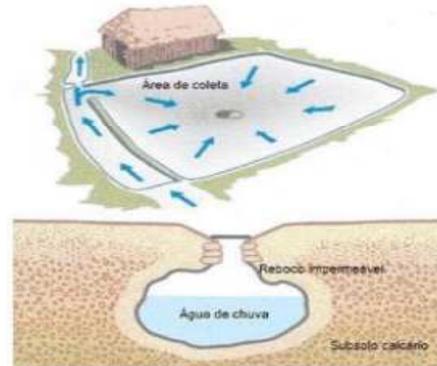
Trata-se do primeiro programa desenvolvido pela ASA, iniciado em 2002, denominado Programa Um Milhão de Cisternas, Rurais - “P1MC”. Procura satisfazer com água de boa qualidade para beber a população rural sem acesso à água potável. O programa fortalece a descentralização e a democratização da água ao estocar água de chuva em cisternas com volume suficiente para uso durante um ano por famílias com até cinco membros (ASA, 2016). Essas famílias deixam de ser dependentes de águas de açudes ou barreiros às vezes construídos em terras de grandes fazendeiros, para serem gestoras de sua própria água. Este programa construiu 588.935 cisternas (até 05/09/2016). Considerando uma média de cinco habitantes por residência, foram beneficiados 2.54.675 pessoas com água boa (ASA, 2016).

A captação e o armazenamento de água de chuva é uma técnica usada por muitos séculos em regiões onde a precipitação pluviométrica é escassa ou irregularmente distribuída em poucos meses do ano (XAVIER, et. al, 2012). Diversos povos do mundo utilizam técnicas populares de captação e manejo de água de chuva em diversas regiões. Algumas das técnicas foram e continuam sendo usadas pelos povos, como: no Irã, onde é possível encontrar tanques de pedra e argamassa de cal

com uma torre para a passagem do ar que refresca a água, conhecido como ‘*abanbars*’ (Figura 4); os Maya que viviam na península da Yucatã, perto da cidade de Oxkutzcab, ao pé do Monte Puuc possuíam cisternas que podiam armazenar de 20.000 a 45.000L, chamadas ‘*chultuns*’ (figura 5), essas cisternas eram escavadas no subsolo calcário e revestidos com reboco impermeável (GNADLINGER, 2011).

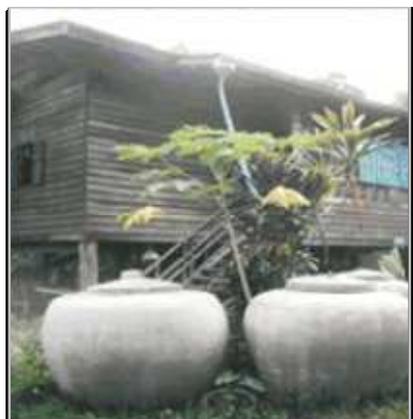


**Figura 4.** Abanbars, tradicional sistema de captação de água comunitário do Irã.  
**Fonte:** Gnadlinger, (2011)



**Figura 5.** Chultuns: reservatórios subterrâneos dos Maias  
**Fonte:** Gnadlinger, (2004)

Há dois mil anos, no Planalto de Loess localizado na China, na Província de Gansu, havia o sistema de cacimbas e tanques que coletavam água de chuva. No século XI, no sudeste da Ásia, povos Kmer desenvolveram um sistema de abastecimento de água, para irrigar grandes áreas de arroz por meio de um sistema de reservatórios, canais e barragens; na Tailândia, foi executado nos anos 80 e 90 um programa de captação de água potável que utiliza jarras de placas de cimento (Figura 6) que chega á armazenar 2.000L (GNADLINGER, 2011).



**Figura 6.** Jarras com água de chuva na Tailândia  
**Fonte:** Gnadlinger, 2009.

### 3.3. Principais políticas públicas de combate à seca.

Por longas décadas, o Nordeste brasileiro enfrentou muitas secas sem que houvesse nenhuma assistência de políticas públicas para amenizar ou até mesmo resolver o problema. Sua história é marcada por inúmeras secas, que assolaram a região e causaram grandes estragos. Das primeiras que se teve registro, foi no período em que o jesuíta Fernão Cardim chegou ao Brasil em 1583, ele relata a estiagem que devastou o estado da Bahia obrigando a retirada de uma parte da população para o litoral e diminuindo a produção de açúcar nos engenhos (POMPONET, 2009).

Em 1729 houve os primeiros registros oficiais, quando muitos escravos morreram de fome e os engenhos ficaram parados. Muitas outras secas aconteceram no período império, mas a de 1877 se destacou e ficou conhecida como a “grande seca”, esta teve um grande marco na história com destaque pelo Brasil, devido as grandes proporções que causou, atingindo meio milhão de nordestinos com fome, morte, doença e êxodo. Com isso, os debates que eram realizados passaram a discutir a seca como um problema e passou a apresentar sugestões de quais ações seriam necessárias para aplacar os seus efeitos (CAMPOS, 2014; LUCCHESI, 2016).

Além da seca de 1877 ter registrado um grande número de mortes, ela trouxe consigo interesses políticos de coronéis que observou a possibilidade de ampliar as suas riquezas por meio da situação catastrófica ocorrida na região, conseguindo fazer da seca um grande negócio, daí nasce então a “indústria da seca” (SILVA, 2003).

Para Ferreira (2008) a “indústria da seca” pode ser analisada em duas visões: 1) local - no qual os desvios das verbas eram feitas por membros das comissões de socorro às vítimas; e 2) nacional – no qual os representantes nordestinos aproveitavam e usavam as secas para conseguir investimento do governo para a região.

Segundo Silva (2003) as ações governamentais tendentes para resolver a questão das secas foram se estabelecendo de acordo com três características: 1) de caráter emergencial, com programas fragmentados desenvolvidos em momentos de desastre público; 2) de ações emergenciais que sustenta a “indústria da seca”; e, 3) de solução hidráulica, com obras hídricas, favorecendo empreiteiras e a grande propriedade rural.

Os socorros públicos passaram a ser um meio de arranjos eleitorais, em que as comissões eram formadas por amigos particulares do Governo, que se beneficiava a seu bel-prazer (FERREIRA, 2008). As ações da oligarquia permaneciam do mesmo

jeito, com má distribuição e desvio da ajuda que vinha para a população carente. As verbas destinadas para construção de obras eram investidas sem nenhum planejamento e cuidado com a sua conclusão (FERREIRA, 2008).

Na Paraíba o ritmo era o mesmo, o Estado permanecia sob o poder oligárquico e essa era a situação de todo o Nordeste. Passado quase dois séculos depois da “grande seca”, em outubro de 1909 no Governo de Nilo Peçanha é criada a primeira instituição nacional de combate à seca, a Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), primeiro órgão a estudar a problemática do semiárido (DNOCS, 2016). Alguns anos depois, em 1919 tornou-se IFOCS (Inspetoria Federal) sob a presidência de Epitácio pessoa, que passou a encarar a seca com maior atenção, e em 1945 sob o governo de Getúlio Vargas passa a ser chamada de DNOCS - [Departamento Nacional de Obras Contra As Secas](#) (POMPONET, 2009; LUCCHESI, 2016).

Com a criação da IOCS os coronéis vão perdendo controle da distribuição dos socorros às vítimas da seca e dos privilégios adquirido. Mas as regalias não toma um fim, ela apenas assume um novo rumo e a oligarquia da região continua a ser beneficiada. Os novos meios utilizados são abordados por Ferreira (2008) em que destaca: construção de estradas próximas as suas propriedades; açudes públicos em propriedades privadas nunca desapropriadas; “prêmios pela construção de açudes particulares”; utilização de barracões para a venda de alimentos, que garantia a mão de obra, evitando o encarecimento no período após a seca. O combate à seca passou a se transformar em um grande negocio, sustentando as relações de poder pertencente a uma classe social e se beneficiando das obras que eram realizadas no semiárido.

Do inicio da IOCS até a criação da SUDENE as obras realizadas na região se concentravam na construção de açudes, estradas, pontes, portos, ferrovias, hospitais, campos de pouso, redes de energia elétrica e usinas hidrelétricas (DNOCS, 2016).

Na Paraíba o Governo de Epitácio Pessoa realizou um grande investimento, com a açudagem publica e de construção de rodovias. Mas logo após o fim de seu mandato, muitas obras foram paralisadas e foram re-iniciadas apenas no governo de José Américo (LUCCHESI, 2016).

No ano de 1958 mais uma seca matou de fome meio milhão de pessoas. O Governo de Juscelino Kubitschek vinha empreendendo uma política desenvolvimentista no país e coloca nas mãos de Celso Furtado a missão de criar um plano para o Nordeste, naquela época a região enfrentava um atraso muito grande se comparado com as regiões Sul- Sudeste (TAVARES et al.; 1998). Celso Furtado então

visita todo o Nordeste e organiza uma pequena equipe para fazer o projeto da Sudene. A parti daí, em 1959 sob a direção do Celso Furtado é criado a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, que teve por objetivo promover e coordenar o desenvolvimento da região (TAVARES et al.; 1998).

Com a criação da Sudene o DNOCS passaria a ser controlado pelo órgão, o que não agradou grande partes das elites nordestinas, que foram contra a proposta, pois com o controle da DNOCS, os desvios de recursos que sustentavam a “indústria da seca” deixariam de existir. Em 1964 a Sudene perdeu sua autonomia e teve sua atuação reduzida e seu diretor afastado com direitos políticos cassados. (ANDRADE; NUNES 2014).

Em maio de 2001, a partir de denúncias a Sudene foi fechada por estar favorecendo clientelas. Segundo a análise do sociólogo Francisco de Oliveira o órgão falhou, não resolvendo os problemas estruturais da região, os modelos de miséria permaneciam, e o povo da região não paravam de migrar (OLIVEIRA, 2015).

#### **3.4. Convivência com o semiárido: sustentabilidade e tecnologias sociais**

Na passagem do século XX para XXI o semiárido foi caracterizado por políticas públicas tanto de combate à seca, que tinha ações de construções e reformas de açudes e barragens, quanto de convivência, com programas de combate a pobreza rural, agricultura familiar, bolsa safra, créditos voltados para os agricultores e cisternas para captação da água de chuva (ANDRADE; NUNES, 2014).

Surge então um discurso sobre a realidade da região, de alternativas sustentáveis de desenvolvimento do semiárido brasileiro (SILVA, 2003). “Uma mudança no modelo que tem refletido nas políticas públicas”, que permite observar as qualidades que a região oferece, de aceitação e valorização de suas características físicas e climáticas e suas potencialidades (SANTOS et al., 2013).

É durante os anos 80 e 90 que começam a agir na região do semiárido várias organizações não governamentais (ONGs) e algumas instituições públicas “que passaram a desenvolver propostas e a experimentar alternativas baseadas na ideia de que é possível e necessário conviver com a seca e o semiárido e junto com elas” SANTOS et al. (2013). Segundo o mesmo autor, as ações propostas desenvolvidas na região por esses grupos, permitiu unir Estado e sociedade, resultando na convivência com o lugar na qual a sociedade participa na construção e na implementação de

políticas públicas. Podendo manter os costumes e tradições, fortalecendo a identidade local e aumentando a ligação com a terra (COSTA; DIAS, 2013).

O Programa de Formação e Mobilização para Convivência com o Semiárido (Programa Um Milhão de Cisternas –P1MC), institucionalizado em 2003, é resultado desse processo (SANTOS 2013). Criado pela Articulação do Semiárido – ASA em parceria com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome e muitos outros parceiros nacionais e internacionais, o P1MC procura oferece água de qualidade para consumo humano através da coleta de água de chuva em reservatórios ou cisternas construídas pela própria comunidade usando o método de placas de concreto pré-moldadas (Figura 7) (ASA 2015, ASA, 2016).

A cisterna do programa é redonda e construída próxima à residência da família beneficiada. Esse tipo de cisterna é feita com placas de cimento, revestida externamente com tela de arame de aço galvanizado e depois rebocada. Uma parte do reservatório fica enterrada para dar firmeza, o telhado é em forma de cone e coberto também por placas de cimento. Depois de pronta a cisterna recebe uma pintura externa de tinta branca para reduzir a temperatura da água (GNADLINGER, 2011; ASA 2016).



**Figura 7.** Cisterna de placa de cimento, usada no P1MC.  
**Fonte:** ASA, (2016)

A cisterna de Placas Pré-moldadas foi idealizada por um pedreiro de Sergipe, seu Nel, e disseminada rapidamente no semiárido. Foi adotada pelo P1MC, pela facilidade de construção (dois dias em mutirão), longa duração e baixo custo (R\$ 1.800,00 a 2.300,00); seu volume de 16.000 L abastece com 8 a 9L de água boa por dia durante 12 meses uma família de cinco membros. O armazenamento de água da chuva nas cisternas no quintal permitiu fácil acesso com água boa para o consumo diário e a democratização da água por ser a família que a gerencia. As melhorias na qualidade de

vida possibilitaram a diminuição de doenças relacionadas com a água, aumento da frequência escolar de crianças e adultos, menor carga de trabalho das mulheres, maior atenção aos filhos e investir na sua própria educação. Como tecnologia social o P1MC se projeta além do ato de fornecer água, é um estímulo à organização comunitária e conquista da cidadania, inclui a defesa dos direitos de acesso à água boa de qualidade e quantidade adequada para uma vida digna, à educação, atualizada, alimentação, habitação, etc. (ASA, 2015).

O sistema armazenamento de água da chuva é formado por três elementos: a área de captação (o telhado), ductos que recebem a água captada (calhas) e de descida que conduzem a água até o reservatório (a cisterna) (figura 8). Esta deve constar de uma bomba manual e possuir tampa em boas condições para fechar a cisterna e proteger a água de poeiras e entrada de insetos. Antes da chegada da água do telhado na cisterna se deve instalar um depósito que permita colher alguns mililitros das primeiras águas que descem e que são mais sujas por terem “lavado o telhado” e que ficarão ali retidas, não entrando na cisterna (HEIJNEN, 2015). A cisterna é feita de placas de cimento pré-moldadas e construídas ao lado das residências, permitindo o fácil acesso à água para o consumo diário e proporcionando a democratização e descentralização da água.



**Figura 8.** Sistema de aproveitamento de água utilizado no semiárido brasileiro  
**Fonte:** Lima, 2015

Como tecnologia social o P1MC se projeta além do ato de fornecer água, é um estímulo à organização comunitária e conquista da cidadania, inclui a defesa dos direitos de acesso à água de boa de qualidade e em quantidade adequada para uma vida digna, com direito à educação, alimentação, habitação segura e diminuição da

incidência das doenças de veiculação hídrica e o sofrimento de pessoas com saúde mais frágil, principalmente crianças e idosos (ASA, 2015)

Outra das vantagens das cisternas é a possibilidade de atender a um grande número de famílias rurais sem gerar impactos negativos no ambiente com sua construção, quando comparadas as grandes obras.

Existem algumas limitações que podem dificultar um alcance maior: adota o mesmo volume para todas as cisternas o que não permite aproveitar mais água da chuva local, o número de usuários fica limitado pelo volume fixo da cisterna, e a área de captação é também padrão; embora com grandes esforços para satisfazer maiores necessidades de água coletada não consegue suprir todas as famílias com volumes apropriados que deveriam ser pelo menos em torno de  $20\text{L.pessoa.dia}^{-1}$ , e para atingir os volumes de 9 a  $13\text{ L.pessoa.dia}^{-1}$  para o tempo calculado, de 12 a 8 meses, as cisternas devem ficar completamente cheias nas épocas de chuvas, para uso no período de seca ou de verão, uma seria crítica se refere á qualidade microbiológica que tende a não satisfazer os padrões de potabilidade (Portaria 2914/2011-MS), e deve ser considerado atentamente já que o sistema precisa de cuidados e manutenção assim como o manejo da água para preservar a qualidade e ate para melhorá-la, com a desinfecção no ponto final que destrói os microrganismos contaminantes , por exemplo. Mas não haveria dados coletados sobre sua execução nem são divulgadas informações sobre a correta proteção sanitária (NETO, 2013; ANDRADE, NUNES, 2014). .

Entretanto, as críticas não consideram que o modelo técnico do PIMC pode ser adaptado para captar maior volume aumentando a área do telhado e construindo cisternas de maior capacidade. O aumento de custos versus vantagens deve considerar que mais cisternas de maior volume de água diminuiriam despesas com operações emergências, assistenciais, temporárias e complexas.

Mais o abastecimento baseado apenas em coleta e uso de água de chuva é muito frágil no semiárido visto à variabilidade da precipitação pluviométrica, com secas prolongadas e pode ser mais frágil na preservação da qualidade visto que os cuidados com o sistema e a preservação da qualidade é totalmente responsabilidade dos usuários, com limitações econômicas. Políticas públicas que ofereçam aos habitantes do semiárido condições para construir mais de uma cisterna e de maior tamanho permitiria acumular mais água gratuitamente, e auto administrar esses volumes cuidando da qualidade durante os meses e ate alguns anos de seca. Essa

proposta pode ser uma solução duradoura e sustentável, eficiente em quantidade e qualidade, se o sistema de saúde oferece assistência com os cuidados higiênicos da água e exerce também o controle para essas medidas sejam cumpridas. E assim, as operações emergenciais como a Operação Carro Pipa do exército e da defesa civil seriam complementares para prevenir a falta de águas nas cisternas ao longo da seca e não para enchê-las após de ficarem secas.

Nesse contexto, as tecnologias sociais (TS) vêm sendo criadas e desenvolvidas nas próprias comunidades com a participação de mão de obra local, usando os conhecimentos tradicionais, resgatando a autoestima e a valorização de saberes locais. Um bom exemplo de TS é o soro caseiro: um pouco de sal, açúcar e água fervida que pode evitar a desidratação (GUALDANI; et al., 2015)

A TS nasceu a partir do conceito de Tecnologia Apropriada (TA), desenvolvida entre os anos de 1924 e 1927 por Gandhi na Índia, que se empenhou em desenvolver o processo de fiação manual com um roca de fiar como forma de lutar contra as injustiças sociais presentes na Índia. Gandhi buscava na melhoria das técnicas tradicionais, a adaptação da tecnologia moderna ao meio ambiente e às condições da Índia, e o estímulo da pesquisa científica e tecnológica. Com seu trabalho despertou a consciência política de milhões de pessoas, expondo a necessidade de autodeterminação, e a transformação da sociedade hindu com um processo de crescimento natural, endógeno e não uma imposição externa (DAGNINO et al., 2004).

As TS são basicamente simples, de fácil manejo, baseadas na disseminação de soluções sustentáveis para problemas voltados às ações de alimentação, educação, energia, habitação, renda, recursos hídricos, saúde, meio ambiente; (FBB, 2015; MALVEZZI, 2007). Para Bava (2004) são técnicas e metodologias desenvolvidas no convívio da e com a população, que tem o poder de transformar e de fortalecer a democracia e a cidadania pelos processos de construção de novos paradigmas e com novos atores sociais, ocasionando melhorias na qualidade de vida.

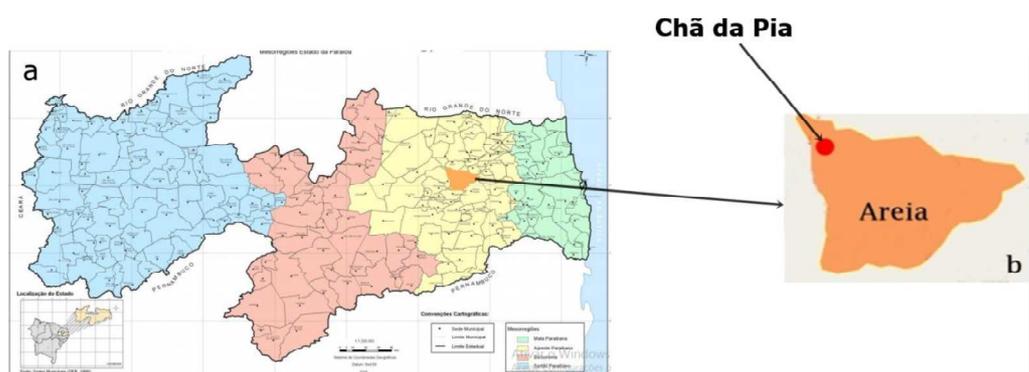
## 4. MATERIAL E MÉTODO

### 4.1. Descrição da área de estudo

O trabalho foi realizado na comunidade rural de Chã da Pia, localizada na porção Noroeste do município de Areia no estado da Paraíba no Nordeste semiárido do Brasil. Este município, inserido entre a Mesorregião do Agreste e a Microrregião do Brejo Paraibano, possui área de 266.596 km<sup>2</sup> e população estimada em 23.288 habitantes (IBGE, 2015). Seu Índice médio de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,59 (IBGE, 2010).

A comunidade Chã da Pia é bastante conhecida na região Nordeste e particularmente no estado paraibano pelas artesãs que produzem cerâmicas utilitárias: panelas, fogareiros, potes e outros utensílios domésticos. A comunidade onde foi desenvolvido o trabalho situa-se entre o agreste e o brejo, na borda noroeste, que transita para o “Curimataú”, zona mais seca do Agreste Paraibano. As coordenadas geográficas são latitudes 6° 54’ 15’’ e 6° 55’ 6’’ Sul e longitudes 35° 46’ 39’’ e 35° 47’ 41’’ Oeste de Greenwich.

O relevo varia entre ondulado e suavemente ondulado com altitude entre 484m e 552m. O clima é de agreste, com pluviometria média anual de 700 a 800mm, com mínima de 200mm e máximas de 1.000 mm. A vegetação é xerófila e própria de caatinga.



**Figura 9** - Localização da Chã da Pia no mapa do estado: (a) Estado da Paraíba e mesorregiões, localização do município de Areia; (b) Município de Areia, com destaque de Chã da Pia.

**Fonte:** Governo do estado da Paraíba, (2015).

**Período da pesquisa.** O trabalho teve duração de 12 meses, de agosto de 2014 até julho de 2015. Foram realizadas 12 viagens de campo para a execução das diferentes etapas da pesquisa no período de Novembro de 2014 á Julho de 2015.

**Universo amostral.** Foi constituído por 10 famílias de ceramistas que também são agricultoras, e que foram selecionadas dentre o grupo que aceitaram participar da pesquisa. As condições para a escolha desses artesãos foram: utilização de águas de diferentes origens em diversos usos, incluídas a agricultura familiar e a produção de “loijas de barro”. Na época da pesquisa a comunidade possuía aproximadamente 40 artesãos do barro, com grande predominância de mulheres. Portanto, as 10 artesãos representam 25% do total.

## **4.2. Etapas da pesquisa**

### **Primeira etapa:**

Nesta etapa, a pesquisa foi iniciada com revisão de material bibliográfico, tarefa que se entendeu até o final do trabalho. Simultaneamente, foram preparados questionários semiestruturados para serem aplicados às famílias da comunidade de Chã da Pia. Esses questionários possuem 10 tópicos centrais que abordaram temas que possibilitaram conhecer os hábitos desses artesãos e de suas famílias, realizar a caracterização socioeconômica (número de membros, idade, educação formal, ocupação, renda, condições de moradia, higiene e saneamento básico (esgotamento sanitário, água), origens, tipos e usos de água, doenças de veiculação hídrica, atendimento do SUS (agentes de saúde) e de agentes de vigilância ambiental e de saúde) e cultural (caracterização do trabalho com o “barro de loiça”, desde a retirada, preparação, produção, uso e venda) e relações familiares ao redor dessa atividade totalizando 114 quesitos.

Foi realizado treinamento no laboratório da EXTRABES - Estação Experimental de Tratamento Biológico de Esgotos Sanitários, pertencente às Universidades Estadual da Paraíba e Federal de Campina Grande, para familiarização com as técnicas de análises de qualidade da água. Foram feitas práticas com as técnicas de quantificação de bactérias indicadoras de contaminação fecal utilizando a metodologia de membrana filtrante, de turbidez usando um turbidímetro, de cor aparente e verdadeira usando fotômetro.

### **Segunda Etapa:**

Nesta etapa foi desenvolvida a pesquisa de campo, que foi subdividida em três fases:

**Primeira fase. Visitas de aproximação** à comunidade e às “loiceiras”, que posteriormente foram convidadas a participarem da pesquisa. Nesta etapa foram realizadas os primeiros contatos buscando informações sobre o número de “loiceiros” atuantes na comunidade. Foi feito o reconhecimento geográfico do local, se visitaram diversas famílias, e se mantiveram conversas informais com os artesãos. As primeiras perguntas, embora informais, se orientaram às atividades dos artesãos como ceramistas e agricultores. Objetivou-se acompanhar e entender o cotidiano das famílias na sua convivência na região nas épocas de chuva e de estiagem; conhecer as múltiplas águas usadas para os múltiplos usos, as etapas da produção artesanal das peças de barro - desde a coleta da terra para preparar o barro até a confecção e queima das “loiças” e sua comercialização nas feiras livres das cidades mais próximas. Antes de iniciar a fase de execução, as informações obtidas nesta primeira fase foram analisadas e sistematizadas a fim de auxiliarem na elaboração dos questionários que foram aplicados aos “loiceiros” de Chã da Pia (nove “loiceiras” e um “loicero”).

As devidas assinaturas do Termo de Consentimento Livre e esclarecido do pesquisado que foi feita *in loco*. Neste termo, o pesquisador compromete-se em resguardar as informações obtidas e a identidade do participante da pesquisa e também em respeitar a decisão do pesquisado caso ele queira abandonar a pesquisa em qualquer momento, para que não haja nenhum tipo de constrangimento. No anexo 1 mostra esse documento

**Segunda fase.** Denominada de fase de **execução**, foram registradas as famílias que aceitaram participar da pesquisa e após novas conversas informais foram feitas entrevistas abertas com base no questionário semi-estruturado. Registraram-se informações e opiniões surgidas nas entrevistadas que não constavam no questionário e que muito enriqueceram a pesquisa. A execução das entrevistas teve início em janeiro de 2015 e sua conclusão ocorreu em junho do mesmo ano, realizando-se em total 10 entrevistas (09 mulheres e 01 homem artesão). Todas as visitas foram realizadas sem aviso prévio, com intenção de encontrar as famílias em situações do seu dia a dia para uma observação realista *in loco* e na busca da espontaneidade nas respostas às questões abordadas. Na fase de aplicação dos questionários foi formada uma equipe com três pessoas. Os integrantes tinham tarefas diferenciadas: um fazia a entrevista semi-estruturada aos artesãos e os outros dois eram os responsáveis para realizar as observações de campo. Com autorização das famílias foram realizadas visitas as dependências das residências (cozinhas e banheiros), quintais e nas adjacências. Foi observado o estado de conservação da cisterna, uso de balde ou bomba para retirar a água que

é transportada para dentro das casas e sua localização em relação à fossa séptica, a presença de animais soltos, entre outras. Na cozinha se verificou os tipos de água armazenada e seu acondicionamento.

**Terceira fase.** Após a visita formal seguiram visitas de acompanhamento (pelo menos duas vezes a cada família). Estas visitas objetivaram acompanhar eventuais mudanças em relação às famílias e os tipos e usos das águas. As visitas de acompanhamento foram realizadas aos “loiceiros” entrevistados previamente. Foram visitas mais curtas, com perguntas diversas sobre os mesmos tópicos dos questionários aplicados previamente e para averiguar alterações no intervalo de tempo entre as visitas com acento particular na averiguação de possíveis mudanças na origem do abastecimento de água das famílias; casos de diarreias, modificações na produção de peças de barro e demandas, conservação da cisterna, mudanças no volume de água armazenada na cisterna, alterações na higiene familiar e do quintal com a extensão da estiagem, entre outras.

#### **Quarta Etapa. Organização do Banco de Dados, Análises e Interpretação.**

Na última etapa o banco de dados, que foi alimentado ao longo da pesquisa, foram revisadas e reorganizadas as planilhas Excel e feita inicialmente a caracterização dos agricultores/loiceiros entrevistados de acordo com os tópicos dos questionários, ao longo da pesquisa. Os resultados foram analisados comparativamente, elaboradas tabelas e gráficos para os devidos tópicos e realizados análises estatísticas de medida de tendência central. Após cada visita o banco de dados era alimentado com as respostas dos entrevistados à aplicação do questionário.

## **5. RESULTADO E DISCUSSÃO**

### **5.1. Múltiplas Águas e Múltiplos Usos: Gerenciamento**

A comunidade Chã da Pia não possui rede de abastecimento de água e necessita da utilização de outras fontes de água, como água de chuva armazenada em cisternas, pias e barreiros, e a distribuição de água de carro pipas que é muito comum nas comunidades rurais do semiárido.

De acordo com as informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD/2014 no Brasil pouco mais de 33% dos domicílios rurais apresentam redes de abastecimento de água com ou sem canalização interna, e 67%

utiliza água proveniente de varias fontes, sem tratamento ou geralmente com tratamento inadequado para consumo humano. Abaixo veja a tabela que corresponde a esse percentual.

**Tabela 02** – Abastecimento de água por domicilio na área rural e urbana no Brasil.

Área	Número total de domicílios	Domicílios ligados à rede			Outras formas		
		Com canalização interna (%)	Sem canalização interna (%)	Total (%)	Com canalização interna (%)	Sem canalização interna (%)	Total (%)
Urbana	57.641.000	93,37%	0,50%	93,87%	5,11%	1,02%	6,13%
Rural	9.398.000	30,33%	3,09%	33,41%	46,57%	20,01%	66,59%
Total	67.039.000	84,53%	0,87%	85,40%	10,92%	3,68%	14,60%

Fonte: IBGE – PNAD 2014

As águas disponíveis na comunidade de Chã da Pia no período da pesquisa, caracterizado pela seca iniciada em 2012 e prolongada até os dias atuais provém da operação pipa que distribui água tratada (potável) em carros pipa controlada pelo exército e a defesa civil; de carros pipa da prefeitura ou contratados e pagos por ela ou por políticos locais que nem sempre transportam água tratada, sendo mais frequentes de açudes, e ainda carros pipa particulares, com águas de origem desconhecida que os usuários compram entre R\$130,00 a R\$170,000 como volume de 6.000 até 8.000 L, em função da qualidade e da facilidade de acesso que os pipeiros encontram para coletar e entregar essa água. Ocorrem chuvas esparsas e de curta duração durante a seca atual, e embora as precipitações sejam poucas, se acumula água nas cisternas, nos barreiros e nas pias (poças cavadas naturalmente nas rochas). Estas últimas águas são em geral as de melhor qualidade para uso na preparação do barro para modelagem das peças cerâmicas porque evitam, quando as peças são queimadas, que estas pipoquem ou que se quebrem facilmente.

São essas águas que as devem ser gerenciadas pela comunidade para os múltiplos usos durante a seca. Para a recepção das águas dos carros da operação pipa durante o período de estiagem, algumas cisternas do PIMC foram preparadas para tal fim. Sob orientação do exército, se escolheram as que estavam em melhor estado de conservação, as eventuais rachaduras foram cobertas com cimento, se trocaram ou concertadas as tampas quebradas ou envergadas e foram lavadas e pintadas com cal por dentro e fora. Receberam água boa da operação pipa, com qualidade de água

potável e que deveria manter cloro residual na ordem de 0,2 a 0,5 mg.L<sup>-1</sup>. Essas águas se reservaram para beber, cozinhar, higiene pessoal e lavagem de utensílios domésticos. Outras cisternas, menos conservadas, se reservaram para armazenar as águas de origens duvidosas distribuídas pelos outros carros pipas que transportam águas de açudes ou de outras origens e não são tratadas. São destinadas para “gasto” no lar na lavagem de pisos e algumas roupas, banheiros e outras dependências, dessedentação de animais, irrigação de vasos, entre outros. Essa distribuição representa uma categorização das águas segundo suas origens e sua qualidade, mantém princípios de higiene e os usos são definidos em função da qualidade. Em outras cisternas é feita mistura de águas, por exemplos restos de águas de chuvas são misturadas com águas de qualidade inferior, de açudes por exemplo. Os três tipos de água são usadas para as atividades previamente definidas e a população reconhece seus usos.

No período de chuva a comunidade passa a dar prioridade ao uso de água que é captada dos telhados e armazenada nas cisternas, e são destinadas para usos nobres (cozinhar, beber) e as que enchem fontes como pias, barreiros e açudes são usadas para o “gasto” e para a produção das peças de barro.

Na preparação da massa de barro para modelar as peças (“o barro da loiça”) usa-se água do “gasto”, e preferentemente as das pias por não serem salinas. Águas salinas facilitam que as peças pipoquem e as tornam mais frágeis na cocção; pode-se perder toda uma produção. Já durante a estiagem, as artesãs fazem uso da água boa se não houver água acumulada nas pias.

O barro para fazer a louça é chamado pelos habitantes de Chã da Pia de “barro da loiça” e o produto “loiça de barro” ou “loiça da pia” ou simplesmente “loiça” e não é considerada uma cerâmica pela comunidade (ALVES, 2004). A maior produção de louças ocorre na época da seca e com menor intensidade durante as chuvas, pois nessa época os “loiceiros” priorizam a agricultura, prática comum na comunidade. Dessa forma se gerencia a água de chuva para a agricultura e para encher as cisternas e as pias. Quando chove o mínimo de 200 mm ou mais anuais e se as cisternas e os sistemas de captação estiverem em boas condições, são armazenados 16.000 L suficiente para diminuir a vulnerabilidade hídrica nas secas interanuais de 8 meses e de ate de um ano de duração.

## 5. 2. Do “barro de loiça” para a “loiça de barro”

Conhecidas como cerâmicas, louças de barro e até mesmo “loiça de barro”, a produção de panelas, tigelas, potes e fogareiros é uma atividade de produção de peças que são confeccionados a partir do barro, o material mais antigo utilizado para essa finalidade produzido pelo homem. Precisa-se também de lenha para a cocção das peças e de água para preparar a massa.

A confecção de cerâmica é uma arte muito antiga, criada pelos povos da Pré-História quando teriam a finalidade de uso doméstico e em rituais religiosos. Vários dos objetos que se modelavam serviam para conservar sementes e grãos, para o transporte e armazenamento de água, para cozinhar e algumas eram criações de figuras que representavam seus deuses, seus semelhantes ou cenas do cotidiano. Havia peças decorativas. Cada povo ou grupo deixou sua marca ou estilo que permitia e permite reconhecer e ser reconhecidos pelos outros povo (POINT DA ARTE, 2016),

Em Chã da Pia as cerâmicas e as matérias primas apresentam expressões próprias, segundo ALVES (2004). Os termos “loiça de barro”, “loiça” e “barro de loiça” são usadas para se diferenciar de outros artesãos e artesanato semelhante produzido em outras localidades; o termo “loiceiro” vale para uma representação muito comum usada pela população da região: aquele que trabalha na produção de “loiças”. Esses termos seriam alterações locais de palavras semelhantes como louça, louça de barro, louceiro.

Segundo ALMEIDA (2010) “a cerâmica era feita com finalidades objetivas e simples, sendo de uso cotidiano para alimentar o corpo ou ritualístico para alimentar a alma”. A mesma autora destaca a questão de gênero na atividade, por ser feita especialmente por mulheres, poucos são os registros que encontram homens praticando a produção de cerâmicas. Lévi-Strauss (1985) *apud* Almeida (2010) refere-se a atividade como:

“O ato de fazer a cerâmica era uma ocupação sagrada, misteriosa e ligada ao universo feminino. Apenas as mulheres que haviam herdado o direito de poder praticá-la através de outras mulheres, suas próprias ancestrais. Ao redor da mitologia sobre a origem da cerâmica, também existiam rigorosos métodos de colheita e preparo do barro pelas mulheres [...] os Yucararé, uma tribo que vive a beira sul dos Andes, também rodeavam as práticas da cerâmica com uma série de precauções rigorosas. “As mulheres, que são as únicas a praticar essa arte, iam buscar a argila durante o período do ano que não era dedicado às colheitas.”... às mulheres da tribo Jivaro cabia em gerar os

frutos humanos, alimentícios (plantio e colheita) e cerâmicos. Eram as mulheres as responsáveis pelo plantio e colheita da lavoura, feitura e queima do barro, assim como pela gestação e o cuidado dos filhos. Aos homens cabiam todos os esforços que exigissem a locomoção para fora da aldeia, seja a caça, a pesca, as lutas, as armas e tudo o que dependesse da força física”

Na comunidade Chã da Pia as peças de barro são elaboradas em sua maior parte por mulheres, prática muito comum no nordeste e presente em outras regiões. Para Machado (2016) muitos municípios do Nordeste brasileiro possuem louceiros, além da Paraíba, se destacam Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Espírito Santo, com as famosas panelas pretas capixabas para preparar as famosas moquecas. Tem destaque na produção de cerâmicas utilitárias e ornamentais Caruaru, Tracunhahém e Goiana. Encontram-se também cerâmicas no município de São Gonçalo do Amarante no Rio Grande do Norte e em Macaúbas, na Bahia (MACHADO, 2016).

A fabricação das cerâmicas é realizada durante todo ano em Chã da Pia, mas é intensificada na época da estiagem devido ao clima seco que beneficia a produção com o uso da luz do sol e a temperatura alta que é importante para a secagem das peças, enquanto que no período de inverno elas demoram a secar pelas chuvas e a consequente umidade do ambiente, além do que a cocção é feita ao ar livre em fornos descobertos.

O período de estiagem apresenta as condições mais favoráveis para a fabricação das peças de barro (temperatura, luz), mas é nesse período que aparecem as dificuldades de acesso a água dos açudes, barreiros e ate nas pias, se as chuvas tivessem sido escassas no inverno. Em Chã da Pia as pias ou poças cavadas naturalmente nos grandes lajedos armazena bastante água de chuvas e são dessas depressões que os artesões retiram água para preparar o “barro da loiça”. Outra fonte que costumam utilizar são as águas de rios efêmeros, mas só quando o inverno é suficiente para a formação desses rios. Quando essas fontes se esgotam, os artesãos utilizam água das cisternas de boa qualidade distribuída pelos carros pipa.

Na fabricação das louças, os artesãos fazem uso do barro, de água e de lenha, que são recursos naturais. Adaptam-se as condições da região, tornam as condições oferecidas pelo semiárido em uma estratégia viável para garantir a renda, na busca de melhoria na qualidade de vida. A produção se inicia com a busca dos três recursos

básicos, que podem ser encontrados disponível no meio em que vivem. Esta atividade em escala pequena, média ou grande de forma repetitiva torna-se predatória.

Em muitas regiões o solo contém argila, areia e pedregulhos. Os artesãos ou oleiros reconhecem e recorrem às canteiras, locais com mistura de argila e areia mais limpas, sem outros componentes ou com estes em escassas concentrações, que dificultam a preparação do barro e o acabamento das peças. Poucos ceramistas utilizam argila pura, porque ela encolhe muito ao secar e se quebra (POINT DA ARTE, 2016). Por isso, preparam uma pasta de argila com areia que facilita a modelagem, fornece mais resistência à peça antes da queima além de tornar a argila menos pegajosa quando úmida e menos quebradiça quando seca e mais resistente para a cocção.

São as próprias mulheres “loiceiras” que retiram o barro de terrenos conhecidos situados na própria comunidade ou nas proximidades; precisam conhecer a qualidade desse barro assim como da água, que tem grande influencia no produto final (fragilidade de fratura, pipocas na camada superior durante a cocção, entre outros problemas). Em Chã da Pia, na seca atual, o barro são torrões secos quebrados com enxadas e picaretas. É extraído de um sitio vizinho com perfil de solo apropriado, o horizontes B de Planossolos afetados por sódio, classificados planossolos Náuticos e Háplico, que são solos sódicos, hipereutróficos, pouco profundos, com argila de atividade alta (ALVES, 2004).

A terra é transportada em carrocinhas de mão pelos artesãos ou ajudados pelos filhos ou filhas e colocada próximo à residência ou do local onde se realiza a produção. Esse barro é coberto com um plástico (figura 11) para evitar maior ressecamento. A preparação da pasta ou massa inicia-se com a separação da quantidade a ser utilizada que se coloca dentro de um buraco na terra, se adiciona água para amolecer os torrões e poder formar uma massa homogênea apta para ser modelada. A água usada na seca atual para molhar o barro é de cisterna, fornecida por carros pipa, alguns com água potável e outros com água de açudes, mas quando chove (chuvas esparsas) e se acumula água nas pias essa água é preferida. O consumo de água é em torno de 30 litros para a preparação de 5 balaios de torrões para a produção de 20 peças em média. Para a modelagem e o acabamento das peças é usado em torno de 12 litros por semana. Esses 42 litros não correspondem a um grande gasto de água, e equivale ao consumo de água de boa qualidade de 4 dias por um membro da família que recebe água potável, se for levado em consideração o gasto por pessoa por dia de 8 a 9 litros, calculado para as cisternas do PIMC.

Os artesãos preferem as águas que se juntam nas pias ou nos tanques de pedra ou nos barreiros, por ser águas menos salinas e mais alcalina. Possivelmente por serem águas eutrofizadas com pH alcalino são benéficas para o manuseio e a queima. As figuras a seguir mostram um dos locais de retirada do barro e as etapas de preparação da massa úmida (figuras 10 e 11)



**Figura 10.** (a) Barro no local de extração; (b) Barro no quintal para preparação da massa para moldar as peças.



**Figura 11.** (a) Buraco usado para a preparação do barro úmido; (b) Massa umedecida e coberta por lona para evitar ressecamento.

Depois de umedecido, o barro é homogeneizado e se eliminavam pedregulhos e outras partículas ate torná-lo uma pasta homogenia e lisa. A adição de areia é praticada por diversos artesãos para engrossar o barro, dar liga e facilitar a modelagem e sua cocção, pois as peças quebram menos durante a queima. Preparada a mistura (água e terra com ou sem adição de areia), esta permanece coberta por uma lona ou plástico por aproximadamente 24 horas e posteriormente é iniciada à modelagem.

A técnica de confecção da “loija de barro” é simples, sem uso do torno oleiro e sem nenhum molde ou qualquer outro instrumento. É completamente manual a partir de um “bolo” de massa úmida em foram de balde invertido (figura 12). Os “loiceiros” trabalham sentados no chão, utilizando utensílios simples: seixos, couro de animal, cacos, pedaços de madeiras e aspas metálicas para dar forma aos vasos e fazer um o

acabamento de polimento. Esses instrumentos são mantidos hidratados dentro de uma bacia com água (figura 13).



**Figura 12.** “Loiceira” confeccionando uma panela em Chã da Pia: (a, b) formação do “bolo” de barro (c,d,e,f) transformação do “bolo” em pote (futura panela).

**Fonte:** Santos, (2004)



**Figura 13.** Utensílios usados na produção das peças de barro e para realizar o acabamento.

As “loičas” são feitas nas próprias residências ou em galpões pertencentes à família. Por costume e adaptação, preferem trabalhar sozinhas produzindo as próprias peças que são feitas enquanto cuidam das atividades do lar.

A comunidade possui uma cooperativa que em 2013 iniciou um trabalho de preservação do patrimônio imaterial das ceramistas, com o projeto “O saber e o fazer das loiceiras da Chã da Pia” através da proposta 42485/2012 (GOVERNO FEDERAL, 2014). O projeto foi iniciado com a participação de um número elevado de artesãs, mas com o passar do tempo varias saíram. Atualmente permanecem na cooperativa apenas 4 artesãs daquele primeiro grupo, que são as que expõem suas peças (as loičas) nas férias de maior envergadura no estado, como as de João Pessoa e Campina Grande.

Depois de dar forma as “loijas”, segue a secagem durante alguns dias á temperatura ambiente. Esse tempo depende das condições climáticas. Depois de seca e antes da queima se procede dar o acabamento final retirando pedrinhas e cobrindo as imperfeições que ficaram na superfície da cerâmica. Deixa-se novamente secar. A cocção é feita em fornos construído com o próprio barro, a céu aberto ou coberto (figura 14). Estes apresentam duas aberturas opostas, o fogo fica na parte baixa e as peças na parte superior do forno as peças são depositadas para a cocção, numa grade rustica.

A lenha usada na cocção pelos louceiros de Chã da Pia é obtida de duas plantas, uma denominada “amorosa”, do gênero *Mimosa L.* e o “marmeleiro”, do gênero *Croton*. Elas produzem o fogo apropriado para uma queima lenta e uniforme, com alta temperatura, que evitam que estourem ou “pipoquem” as peças.

Alguns desses artesãos compram a lenha a um preço médio de R\$ 35,00 o metro quadrado, há também quem faz a própria coleta. As peças são organizadas no forno e são cobertas com fragmentos (“cacos”) de vasos quebrados e em seguida de procede á queima (figura 15).

Os 10 artesãos pesquisados utilizam métodos de produção semelhantes, mas com pequenas diferenças no acabamento e com variações na linha de produção final assim como na comercialização, de forma que se gerou uma hierarquização entre eles. Até o final da pesquisa se identificaram quatro categorias de artesãos em relação à linha de produção: 1) as que produzem peças cruas que vendem para outros artesãos que as queimam e revendem; 2) as que preparam as peças que são vendidas cruas e uma pequena parte é queimada por eles mesmos (possuem fornos pequenos). Dessas peças algumas são para uso no lar, outras para venda direta em feiras semanais de cidades vizinhas; 3) outro grupo produz as cerâmicas que são queimadas por elas (possuem um ou mais fornos de diferentes tamanhos) e vendidas; 4) as que compram peças cruas, queimam e vendem. Essa hierarquia nasceu das diferenças de produção e da renda obtida, e evidencia certa relação de dependência em função do “status socioeconômico”. A situação de dependência por sua vez é causa de tensões sociais, que dificultam a convivência harmônica e torna mais difíceis discussões democráticas sobre ações comunitárias.

Entre os artesãos observam-se frequentes relações de parentesco: irmãs, mãe e filha, primas, sobrinhas, cunhadas, todas dedicadas à mesma profissão. Entretanto, as gerações mais novas não mostram interesse na continuação dessa prática e a

consideram “sem futuro”. Os jovens na atualidade têm possibilidades de trabalhar em outras atividades, tem acesso à escola e à universidade pela disponibilidade de créditos para a educação, e a família possui uma renda digna pelos diferentes mecanismos de transferência de renda.



**Figura 14.** (a) Forno coberto; (b) Forno á céu aberto e maços de lenha.



**Figura 15.** (a) Loiceira organizando as peças no forno (b) Forno cheio com as peças de barro e coberto com cacos de panelas quebradas, pronto para a cocção das “loijas”.



**Figura 16.** (a) “Loijas” cruas; (b) “Loijas” cozidas.

As loijas são vendidas nas feiras das cidades vizinhas (Arara, Esperança e Remigio). Os preços variam de R\$ 7,00 a R\$10,00 para fogareiro e panelas pequenas, R\$ 20,00 a 30,00 para maiores (jarras e panelas grandes). Alguns “loiceros”

participam das feiras de artesanatos em Campina Grande-PB (figura 17) e em João Pessoa-PB, onde os preços são mais elevados.



**Figura 17.** Peças de barro comercializadas no Salão de Artesanato de Campina Grande em 2013 e em 2014 b

### 5.3. Questionário socioeconômico

#### 5.3.1 Perfil socioeconômico das famílias

Dos 10 artesãos entrevistados da comunidade Chã da Pia, nove são mulheres e um homem. A idade média foi de 55 anos e as famílias mostram que estão constituídas por dois a cinco membros. Esse valor médio coincide com o das comunidades dos municípios de São João do Cariri, Malhada da Roça e Poços das Pedras. Esse dado é importante porque confirma os cálculos da ASA para definir o volume máximo das cisternas do P1MC, a área dos telhados e o volume máximo diário para consumo por habitante. São importantes para o bom gerenciamento dos sistemas em especial na projeção de que se atingida a meta, serão um milhão de sistemas do P1MC distribuídos no semiárido beneficiando a 5 milhões de pessoas.

Todos os entrevistados são ceramistas (figura 19) e praticam a agricultura familiar (figura 18), com venda dos excedentes. A renda média, de R\$ 1.241,00 por família, é um valor aproximado porque alguns dos entrevistados não sabiam precisar qual era sua renda mensal e a da família. Para o cálculo foi considerado que a maioria dos artesãos possui aposentadoria rural, e ambos os membros do casal recebem bolsa-família/bolsa escola/bolsa jovem. Uma entrada extra muito importante provém da venda das cerâmicas que pode chegar a ser de R\$ 600,00.

Variáveis	Media Mín. e Max.	(%)
Membros – família	4 2 – 5	c
Idade (anos) – criança	9 7 – 11	c
Idade (anos) - artesões	55 46 – 71	c
Ocupação	Agricultor/Loiceiro	00
Renda familiar	R\$ 1.241 R\$ 500- 2.364 <sup>1</sup>	c
Fonte de renda	Agr/loixa/b.social Agr/loixa/aposent. Agr/loixa/aposent/b.social	— 0 0 0

**Quadro 01** – Condições socioeconômicas dos artesões. 1: Família com 3 aposentados; nc: não corresponde; Agr.: Agricultura; Aposent.: Aposentadoria; b. social: bolsa social.



**Figura 18.** “Loiceiro” na agricultura – época de chuva



**Figura 19.** “Loiceiras” na produção de “loixa” – época de estiagem

As respostas sobre o nível de ensino formal entre os entrevistados mostrou que 70% não possui o nível fundamental completo, ou seja, abandonaram os estudos no início da formação básica. Alguns continuam analfabetos (30%), ou são alfabetos funcionais (alfabetizados que assinam o nome, mas não desempenha atividades de leitura completa e contas simples). O grupo de analfabeto está formado por mulheres na faixa etária de 56 a 64 anos. Segundo o IBGE de 2000 á 2010 as mulheres continuam com o índice de analfabetismo maior que os homens, entre essas mulheres os maiores índices de analfabetos no país estão entre os mais velhos localizados na zona rural, nas regiões Nordeste e Norte. No Nordeste a taxa de analfabetos é 19,1%, seguido da região Norte, com 11,2 %. (IBGE, 2010).

Em uma “fornada” os artesãos chegam a queimar 50 a 100 peças de barro, quantidade que varia ao longo dos meses do ano; é menor durante as chuvas e maior nas secas e depende também das encomendas feitas de restaurantes, participações em feiras regionais, comercialização em mais de uma feira livre, etc. Com a transferência de renda dos últimos anos houve melhor condição econômica para esses trabalhadores que tiveram acesso a novos bens, serviços de saúde, continuação de estudos, diminuição da morte infantil e controle da natalidade.

### **5.3.2 Condições de moradia**

Durante as entrevistas se observaram as condições de moradia e as práticas de limpeza. Quanto à higiene da casa e do quintal, as condições observadas foram classificadas em quatro categorias: ótima quando atenderam as condições de limpeza do quintal, lixo domestico em lugar apropriado e longe da cozinha e da cisterna, higiene da família, coleta de esgotos na fossa sem escoamento a céu aberto e ausência de fezes de animais no quintal; boa quando a maior parte dos requisitos citados estiverem de acordo com os padrões anteriores; regular quando a metade dos itens avaliados não estiverem de acordo e ruim quando não era satisfeita a maior parte dos itens. Os resultados evidenciaram que 20% das casas estão em situação higiênica ótima, 60% em situação boa e 20% regular. Nenhuma esteve em condições ruim.

<b>Condição</b>	<b>Característica</b>
<b>Ótima</b>	Limpeza do quintal e da casa; lixo domestico longe da cozinha e da cisterna; higiene dos membros da família
<b>Bom</b>	Quando maioria dos itens acima for cumprida.
<b>Regular</b>	Quando maioria dos itens não estiver de acordo
<b>Ruim</b>	Quando nenhum dos itens for cumprido.

**Quadro 02** – Condições higiênica das residências e quintais da comunidade Chã da Pia.

Na comunidade não há água potável encanada, rede de esgoto e coleta de lixo, ou seja, não possui saneamento básico. Todas as moradias são próprias, possuem cozinhas (algumas no exterior outras no interior da casa) com geladeira, fogão a gás e/ou a lenha e filtro de água, alguns de plástico. Todas as residências possuem banheiro, algumas com mais de um: um dentro de casa que é utilizado apenas para o banho e uso no período da noite e outro na parte externa para uso geral. Quanto à presença de fossa, oito (80%) das residências visitadas possuem fossa do tipo séptica em condições adequadas e duas (20%) famílias não possuem fossa; os dejetos dos banheiros são lançados no ambiente e alguns membros defecam em penicos, que são descarregados também no ambiente. O destino inadequado dos dejetos humanos, sejam fezes ou esgotos, são as principais fontes de contaminação fecal do ambiente e de transmissão de doenças infecciosas através da água e dos solos. Essas infecções de origem viral, bacteriano ou parasitário, afetam principalmente as crianças menores de cinco anos, causando diarreias que podem causar desidratação e morte.

Algumas famílias realizam a separação do lixo, os materiais inorgânicos (papeis, plásticos, vidros e metais) são colocados em um buraco cavado na terra e queimado (Figura 20), o orgânico e usado como adubo e/ou para alimentar animais. Queimar os resíduos sólidos resolve o problema do destino desses resíduos, que são também transmissores de doenças infecciosas. Entretanto, se as queimadas são intensas e frequentes a céu aberto afetam o ambiente e é crime ambiental, contribuindo com a poluição do ar e com o efeito estufa além de ser nocivo á saúde. Quando o fogo não é controlado pode atingir grandes proporções e colocar em perigo a biota e muitos moradores que residem nas proximidades onde o lixo esta sendo queimado.



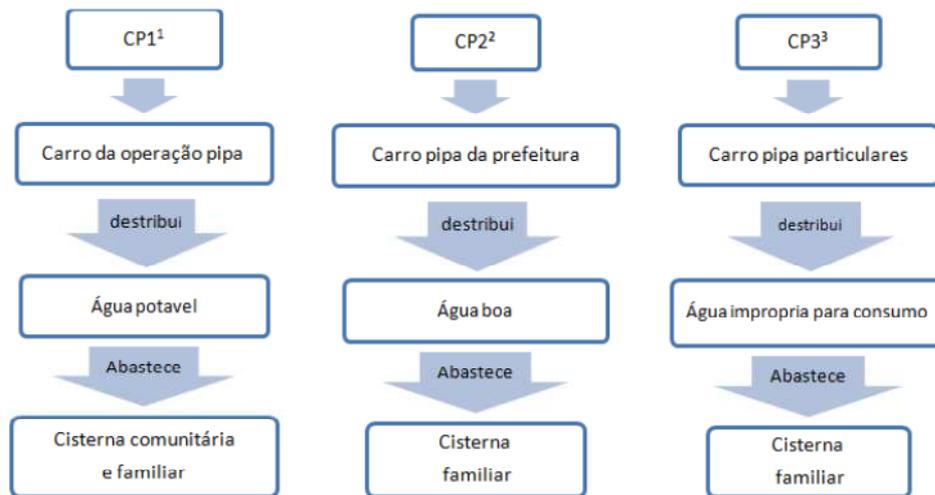
**Figura 20.** Lixo acumulando em buraco no quintal, para ser queimado.

### 5.3.3 Origem e tratamento da água para consumo

Assim como em muitas comunidades rurais, em Chã da Pia é possível encontrar numerosas famílias que possuem sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas do PIMC, que garante o armazenamento de um volume significativo de água para usar no período de escassez. Todas as residências aqui estudadas possuem cisternas, algumas até duas, uma do PIMC e outra construída pela família. No período da pesquisa, de seca prolongada, com chuvas mínimas e esparsas e insuficientes para coletar uma quantidade significativa de água, são os caminhões pipa que alimentam as cisternas que passaram a ser utilizadas como reservatórios para o abastecimento de água.

Algumas famílias criaram uma gestão particular das cisternas de acordo com a qualidade da água recebida: 1) cisternas comunitárias e familiares, em bom estado de conservação selecionada para receberem “água potável” transportada pela operação pipa. Esta água é utilizada para o consumo humano (beber, cozinhar e banho); 2) cisternas familiares que recebem água boa mas não potável ou de açude, fornecidas gratuitamente pela prefeitura considerada “boa” que são usadas para gasto ou para beber após de tratadas no lar e se não houver outra água de melhor qualidade; 3) cisternas familiares enchidas com águas de carros pipa particulares de origens desconhecidas destinadas para “o gasto”.

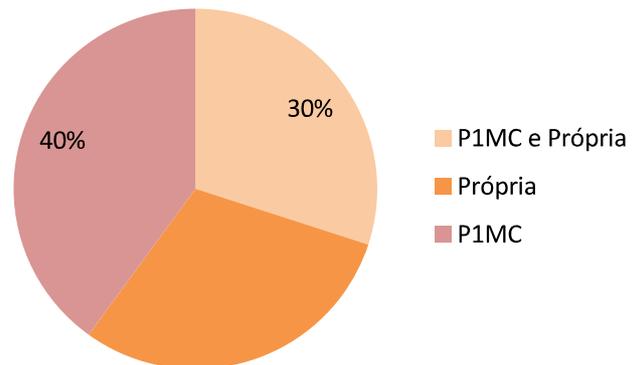
Apresenta-se a seguir o fluxograma do “caminho das águas” distribuídas pelos carros pipa na comunidade.



**Figura 21.** Caminho das águas iniciando com os carros pipas até as cisternas em Chã da Pia/Areia/PB. CP1<sup>1</sup>: carro pipa da operação pipa do exercito, CP2<sup>2</sup>: carro pipa da prefeitura e CP3<sup>2</sup>: carro pipa particulares.

A compra de água de boa qualidade de carro pipa não é viável para muitas famílias, que utilizam água das cisternas comunitárias com água da operação pipa. Estas estão distribuídas em lugares estratégicos: na sede do município, em escolas e em associações comunitárias ou em residências que compartilham com as famílias mais próximas. Contém águas de boa qualidade e são abastecidas com maior frequência que as familiares; estão bem cuidadas e o manejo segue os fundamentos de higiene.

Das 10 famílias participantes 7 possuem apenas uma cisterna (do P1MC ou própria) e 3 mais de uma cisterna (Cisterna Própria e Cisterna P1MC), veja o gráfico abaixo:



**Gráfico 01.** Porcentagens de cisternas e origens por família na comunidade Chã da Pia – Areia/PB

Em algumas das famílias com duas cisternas uma estava em más condições, ou abandonada e vazia (Figura 12). Uma destas famílias se abastecia com água boa da cisterna comunitária e a cisterna de maior tamanho no quintal estava abandonada e recebia água das chuvas esparsas (figuras 12)

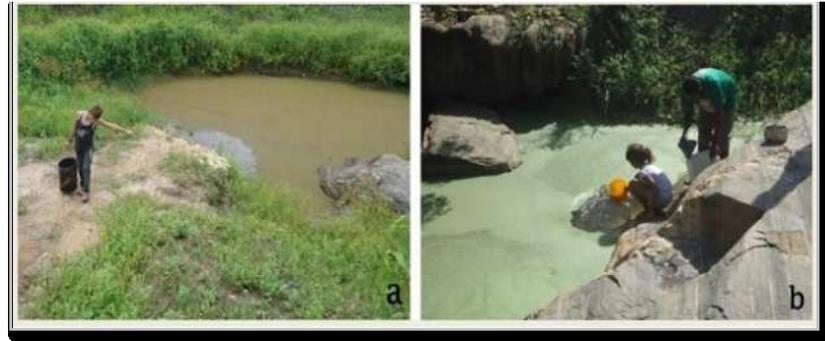


**Figura 22.** (a) Cisterna abandonada; (b) Buraco na entrada do duto que alimenta a cisterna; (c) bomba inutilizada para retirar água; (d) mato e sujeira acumulada ao redor da cisterna.

Com a ausência de chuvas ou com chuvas insuficientes, a comunidade adotou uma gestão alternativa das águas, com a percepção e separação da água boa para consumo da água para o gasto. Essa conduta responde aos conhecimentos e percepções ancestrais da comunidade, respeitando ações de seus pais e avós. A pouca água de chuva que se acumula nas pias e nos barreiros é aproveitada para “o gasto”, na produção das “loiças” e dessedentação de pequenos animais (figura 23).

Ocorre que a estiagem prolongada afeta a gestão das águas armazenada nas cisternas que não consegue satisfazer a maior demanda, que cresce junto à prolongação da estiagem e, principalmente pelo avanço da secagem dos açudes, fonte

de água no semiárido. Ainda aquelas de má qualidade passam a ser utilizadas por algumas famílias para todos os usos quando as escassas fontes alternativas secam (pias e barreiros) e não há outras fontes. Algumas famílias filtram essas águas, mas não foi registrado que pratiquem a desinfecção.



**Figura 23.** (a) Barreiro utilizado como fonte de água no período de estiagem. (b) Água de chuva acumuladas em uma grande pia de um lajedo de Chã da Pia.

As cisternas da comunidade de Chã da Pia foram construídas em mutirão no contexto do PIMC e outras pelas próprias famílias. Todas apresentam sistema de calha móvel para eliminar as primeiras águas de cada evento de chuva que escoam da área de captação, os telhados, ou seja, quando retiradas as tubulações de descida da água se deixa escoar as águas primeiras águas que são sujas, resultantes da lavagem do telhado. Pra evitar a retirada e a recolocação manual dos dutos de descida pode-se incluir no sistema de captação, entre o duto e a cisterna, um dispositivo de desvio das primeiras águas de chuva recomendado pela ASA. Estes são pequenas caixas plásticas ou de tijolo e cimento de aproximadamente 60 a 80 L (para tetos de 50 a 80 m<sup>2</sup>, lembrando que 1 mm de chuva que cai em um m<sup>2</sup> produz 1 L de água). Esses desvios acumulam as águas sujas que escoam dos telhados e quando cheias deixam extravasar para a cisterna a água mais limpa (XAVIER et. al, 2012). A água suja armazenada na caixa serve para irrigação e dessedentação de animais.



**Figura 24.** (a) Cisterna construída pelo P1MC; (b) Cisterna construída pelos moradores sem o sistema desvio das primeiras águas de chuva.



**Figura 25.** Cisternas com desvio das primeiras águas.

**Fonte:** Xavier, 2012

Cerca de 90% das famílias declararam que as chuvas na região (quando estão dentro da média histórica) são suficientes para encher a cisterna, assegurando água para beber até o ano seguinte. Estudos de SILVA (2013) em São João do Cariri, com precipitações médias de 250 a 300 mm anuais, constataram que 92% das chuvas nessa região em tempos favoráveis forneceram água suficiente para encher as cisternas. Mas, na estiagem dos últimos anos as águas captadas não são suficientes para satisfazer para uma família com cinco membros ao longo de 3 a 4 meses.

Assim como em Chã da Pia, em todo o semiárido brasileiro as mulheres realizavam tarefa de abastecimento do lar com água. Todos os participantes mencionaram que depois da construção da cisterna passaram a ter acesso à água de qualidade superior às das fontes tradicionais (barreiros, cacimbas, rios, açudes, carros pipa), e contam com a facilidade de ter água boa perto de casa sem que sejam necessárias longas caminhadas todos os dias e até mais de uma vez por dia para retirar água de cacimbas, açudes, barreiros e barragens. Em consequência houve melhoria das condições de saúde com diminuição das diarreias. Também liberaram as mulheres das longas caminhadas na busca de água. Esse tempo ganho é usado para reiniciar seus

estudos, ajudar as crianças nas tarefas escolares, participar de atividades comunitárias, entre outras atividades alguns depoimentos registrados em campo são apresentados a seguir:

*.....antes da cisterna a gente pegava água dos tanques...depois que a cisterna foi construída melhorou, melhorou muito por que antes a gente num tinha água né, agora a hora que quiser buscar água tem na cisterna...antigamente quando não tinha cisterna, quando dava uma chuva e a gente ia pegar lá nos lajedo, lá embaixo, e se a chuva fosse de madrugada ninguém dormia mais, era todo mundo acordado pra encher os potes, os baldes, as vasinhas...quem pegasse mais ligeiro que enchia..quem dormisse muito ficava sem água.*

*Hoje quem não tem cisterna aqui em Chã da Pia sofre viu...depois que nós fizemos a cisterna, é uma benção de Jesus...por que quando a gente ta sem água, Deus manda a chuva, ou compra a água, ou vai pegar na comunitária. Depois da cisterna eu deixei de ir pegar água longe, ia pegar água mais de uma vez por dia.*

As cisternas trouxeram e continuam trazendo melhorias para as famílias do semiárido, por fornecerem água de boa qualidade grátis (nas épocas de chuva) e liberando-as de solicitar água aos donos das terras com açudes, recuperando a autoestima e estimulando o uso da cidadania.

#### **5.3.4. Manejo e conservação dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva na seca.**

Nas entrevistas, os participantes responderam quesitos sobre os cuidados que devem ser mantidos com o sistema de captação da água (telhados, dutos de coleta e de descida, dispositivos de desvio das primeiras águas de chuva) para a sua manutenção adequada e da cisterna e também como as famílias devem realizar e o manejo da água da chuva desde a captação até as condições de armazenamento até o tratamento final antes do consumo (desinfecção). Esses cuidados devem também ser mantidos durante a seca, para receber e preservar a água dos caminhões da operação pipa.

Sobre a limpeza da área de captação 70% dos entrevistados afirmou realizar alguma limpeza nas calhas e ductos apenas quando chove 30% não praticam os cuidados necessários, as sujeiras encontradas nos telhados eram folhas e resíduos. Das inadequações apresentadas nas cisternas foi possível observar que algumas tampas estavam quebradas ou envergadas, alguns ductos e calhas estavam posicionados de forma irregular (figura 26). Uma das entrevistadas comentou sobre o mau posicionamento de sua “bica”:

*...a minha não encheu muito não, tá vendo! Por causa da bica que é pequena, tem vez que chove e não enche...num passa nem o ano todim....a da minha mãe com essa chuvada já tá quase cheia, mais a minha tem ano que passa o inverno e num enche, por que a bica é pequena, tem que ajeitar e colocar do outro lado também.*

Na fala anterior ficou evidente o conhecimento da importância do posicionamento da calha e do seu tamanho, que impediu a captação de maior quantidade de água do telhado, o que aumentaria o volume armazenado.



**Figura 26.** Irregularidades de sistemas de captação de famílias de Chã da Pia. A) Calha envergada; b) Calha fora da área de escoamento; c) Calha com sujeira acumulada.

A limpeza interna da cisterna é feita por todos os participantes da pesquisa. Para sua execução, se usam escovas, pano, água sanitária, água boa e rodo; e na parte externa a maioria costuma pintar utilizando cal. Em algumas cisternas foram feitas obras de manutenção (feche de rachaduras, troca de tampas, concertos de bombas) e verifica-se que poucas permanecem com alguma rachadura e/ou infiltração. As inadequações registradas são resumidas no quadro abaixo.

Variável	Resultados
<b>Estado de conservação da cisterna</b>	Regular/tampas quebradas 70%; bom 30%
<b>Inadequações no SCAAC</b>	Calhas/ductos desalinhados/sujos 60%; bom 40%
<b>Limpam a cisterna/frequência</b>	Sim 100% (quando seca 50%; uma vez/ano 40%; uma vez em dois anos 10%)
<b>Como é feita a limpeza</b>	Água sanitária/vassoura/pano/rodo 100%
<b>Como retira água das cisternas</b>	Balde com corda 50%; latas com corda 50%
<b>Banheiros (tipo e quantidade)/local</b>	c/2banheiro 40% (um fora e um dentro de casa 20%; 2dentro 10%; 2 fora 10%); c/1banheiro 50% (dentro 10%; fora 40%); 2 dentro de casa e 1 fora 10%

**Quadro 03.** Condições de moradia e aspectos sanitários das famílias entrevistada na comunidade Chã da Pia/Areia/PB.

A análise das observações *in loco* mostra que o sistema de captação e o armazenamento de água de chuva (quando chove) têm manutenção irregular, 60 % estão dos sistemas se encontram em estado ruim o que dificulta que em um evento chuvoso a água que escorre pelo telhado seja coletada com a eficiência adequada. A família necessita desse volume para atenuar a vulnerabilidade hídrica e passar sem sofrimento o período de seca. O manejo errado do sistema contribui para que as famílias procurem antigas fontes e permaneçam se abastecendo com água de carro pipa, alimentando a situação de dependência dos donos dos açudes e continuando presas do poder político regional e das ações emergências. Abaixo é possível observar o sistema de inadequação do SCAAC e da cisterna.

Em algumas das entrevistas verificou a utilização de peixes (piabas) na cisterna para indicar a qualidade de água, uma prática muito comum e utilizada pelas famílias por acreditarem que o peixe melhora a qualidade da água ao se alimentar de larvas e materiais em suspensão e também para diminuir a incidência do mosquito *Aedes aegypti*, evitando focos de dengue. Este ato é visto como um hábito cultural. As famílias mantêm cuidados higiênicos com a água de beber, mas são algumas “brechas” no manejo provocadas por hábitos ancestrais como o uso de balde para retirar a água da cisterna que facilitam a contaminação microbiana. Todos os proprietários de cisternas de Chã da Pia usam baldes e latas de zinco amarrados a uma corda para retirar a água, não fazem uso da bomba manual que é a prática adequada e higiênica para evitar a contaminação. A bomba deveria ser usada para evitar a abertura da tampa da cisterna e o contato da água com o balde/lata que fica no solo ou ao ar

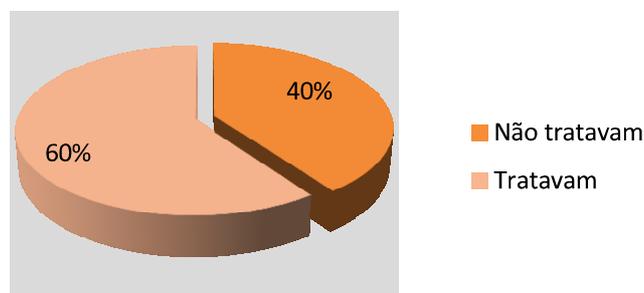
livre com a corda que não é lavada. Muitos alegam que as bombas são frágeis e que o processo de bombeamento é cansativo quando realizado várias vezes durante o dia pelo pequeno volume retirado

Neto (2013) destaca que o contato direto das pessoas e utensílios (baldes, latas e cordas) com a água pode causar contaminações cruzada, assim os animais não devem ter acesso á água, também não podem ficar próximo e em nível inferior a acumulo de e entrada de outro detritos, poeiras ou águas contaminadas. A incidência de luz na água também afeta a qualidade, pois facilita a proliferação de algas e cianobactérias tornando a água imprópria para consumo humano.

A desinfecção é a técnica mais eficaz para garantir a qualidade microbiológica da água de beber. A Portaria 2914/2011- MS exige a permanência de um residual entre 0,5 a 2 mg.L-1. Das 10 famílias entrevistadas 04 declararam que não realizam nenhum tratamento da água para consumo e 6 afirmaram desinfetar com cloro (Hipoclorito de sódio) (gráfico 02). As seis que realizam desinfecção da água, disseram utilizar o hipoclorito de sódio adicionando no pote onde é armazenada a água de uso dentro das residências. Mas na prática há algumas diferenças, pois se trata de um discurso pronto, que não retrata o cotidiano: durante as entrevistas foram evidenciadas contradições daqueles que afirmaram realizar cloração. Dentre as declarações se destaca o seguinte:

*Eu coloco 3 a 4 gota no pote...por que isso amarga.(Cosminha)*

*Eu só coloco 3 gotas por que a água é bem limpinha, ai num precisa.(Josefa da Silva)*



**Gráfico 02** – Porcentagem das famílias que diz realizar a cloração das águas.

Destaca-se que a quantidade de gotas de hipoclorito de sódio a ser adicionada em potes de aproximadamente 20L e em Jarras de 50L não responde ao adequado, demonstrando que os entrevistados não sabem fazer o uso correto do hipoclorito para a desinfecção da água antes do consumo. Não no corresponde ao recomendado pelo SUS, e que estão escritas na etiqueta do frasco que é distribuído grátis pelos agentes comunitários de saúde (ACS). As indicações dizem que para cada litro de água para consumo humano se deve adicionar duas gotas de hipoclorito de sódio 2,5% e deixar repousar por 30 minutos antes de consumir (BRASIL, 2015).

Diversas famílias que não realizam nenhum tipo de desinfecção da água alegam que essa água já vem “pura”, “limpa” e “curada”, que não precisa adicionar nada. Esse discurso é transmitido pelo exercito através da operação pipa. A seguir alguns depoimentos do uso de cloro

*a água é bem azulzinha não coloco nada por que já vem curada.*

*aqui em casa ninguém adoecer não...nunca precisei colocar nada, e nesse tempo eu criei meus filhos tudim bebendo água de barreiro nunca adoecera.*

Segundo os entrevistados na comunidade as visitas dos ACS são rápidas e as orientações são feitas apenas quando necessárias. Quando questionadas sobre a distribuição do hipoclorito de sódio feito pelos agentes de saúde todos disseram que recebem os frascos de desinfetante. Mas quando solicitamos o recipiente várias respostas foram dadas para justificar a ausência, o que causa dúvida se realmente os ACS distribuem com a frequência estabelecida pela Secretaria de Saúde e se orientam corretamente aos usuários para obter uma desinfecção eficiente da água antes do seu consumo. Um relato de uma das entrevistadas sobre a distribuição do hipoclorito de sódio é reproduzido a seguir:

*O cloro quem traz e a agente de saúde, mas faz mais de dois anos que ela num trouxe, ai eu coloco água sanitária...mas ai quando foi semana passada ela trouxe...a agente de saúde custa passar...vem uma vez no mês...ela num fala nada sobre isso, só conversa sobre o meu tratamento da diabetes...*

Foi constatado que na comunidade de Chã da Pia não é realizada a distribuição do hipoclorito de sódio com a frequência mensal declarada, e que não ocorre controle da qualidade da água consumida pelas famílias. É importante, numa visão epidemiológica, conhecer a qualidade da água destinada ao consumo humano e que deve obedecer ao padrão de potabilidade (Portaria 2914/2011- MS). A mesma portaria que estabelece os padrões de qualidade para a água potável para consumo humano não faz referência à qualidade das águas das cisternas nem estabelece alguma frequência de monitoramento. Esta fica sob responsabilidade do usuário que deve cuidar da qualidade da água a ser consumida por toda a família e que implicitamente deve ser água boa a atender a portaria citada. Nesse contexto os Agentes Comunitários de Saúde e os Agentes de Vigilância Ambiental para a Saúde, ambos do SUS, devem estimular nas famílias das comunidades difusas do semiárido a praticar a cloração no ponto final de consumo nos padrões técnicos adequados para manter um residual de cloro livre entre 0,5 a 2 mg.L<sup>-1</sup>. Essas condições garantem água de qualidade microbiologicamente segura para consumo humano. Os membros dessas comunidades com as famílias devem sempre gerenciar corretamente a água antes do consumo, as famílias devem-se apropriar do valor da qualidade da água para a saúde e de todo o sistema de captação e armazenamento de água e não apenas da cisterna. Deve ser compreendido seu funcionamento e ponderar a importância de sua conquista, por possuir água própria de boa qualidade no seu quintal.

### **5.3.5. A produção de peças de barro e os Impactos no ambiente**

A prática de fabricar peças de barro na comunidade é bastante comum e faz com que os artesãos utilizem dos recursos naturais (solo, água e vegetação) para esta prática. Esses materiais podem ser grátis (estão na natureza), as plantas são endógenas e crescem aos redores da comunidade; também algumas pessoas têm plantações de mimosa e marmelo, as cortam e preparam maços que vendem às loiceiras. O barro apropriado é também encontrado em áreas próximas. Em Chã da Pia em torno de 40 loiceiras obtêm barro de um mesmo sítio. Em visita *in loco* a esse local de extração de solo, conhecido como terreno de Seu Miguel foi possível observar buracos e depressões cavadas no solo (figura 27), devido a que o perfil de interesse do solo

(onde se encontra o barro de “loija”) se situa a aproximadamente 40 - 50 cm da superfície. O solo é retirado com preferência de zonas próximas às raízes da vegetação local, por serem zonas mais úmidas e mais fáceis para cavar. Nesses processos se expõem as raízes das plantas, que podem morrer.

As ações sobre o solo e a vegetação modifica a paisagem e altera a biodiversidade. O Plano Nacional de Combate à Desertificação (PNCD) analisou que boa parte das terras que estão sujeitas à desertificação estão localizadas nas áreas semiáridas e sub-úmidas do Nordeste. As árvores protegem o solo contra a erosão e ação da chuva diminuindo sua velocidade de escoamento e evitam ou diminuem a erosão e arrasto de terra fragmentada, sem a proteção das raízes das árvores o solo fica vulnerável a erosão, que favorece o empobrecimento dos solos criando dificuldades para a obtenção de lavouras produtivas.



**Figura 27.** (a) Solo erodido pela retirada do barro; (b) Raízes de árvore expostas.

A retirada do “barro de loija” é feita semanal ou mensalmente, dependendo do ritmo de produção dos artesãos. Durante as entrevistas, os artesãos não mencionaram os possíveis efeitos negativos no ambiente de suas ações sobre o solo, a vegetação e as águas.

Quando questionadas sobre o uso desses recursos, alguns declararam que não ocasionavam nenhum dano ao meio ambiente, ou simplesmente “desconversaram”. Pode-se considerar que não percebem as alterações causadas sobre o solo e a vegetação, que não são vistas como ações predatórias, mas sim como uma garantia de uma renda mensal, principalmente para as mulheres que conseguem certa dependência financeira com atividade de cerâmica. Para CAVALCANTI (2011) o resultado dessas ações tem tornado intenso o processo de degradação socioambiental da região, “seja

por quem tem acesso e concentra os recursos naturais, seja por quem os pressiona no pouco ou nenhum espaço que tem, por estratégia de sobrevivência”.

Não foi possível visitar os locais de onde retiram a mimosa e o marmeleiro para produzir lenha para a cocção das “loiças”, por que a maioria dos artesãos compram de terceiros. O uso de lenha é intenso, pois alguns artesãos queimam “loiça” todas as semanas e suas compras são frequentes. O desmatamento provoca a exaustão do solo à elevação das temperaturas, a extinção de espécies com valor socioeconômico, aumento do efeito estufa entre outras consequências desfavoráveis a toda forma de vida, segundo NOBRE, et al (2007)



**Figura 28.** Vegetação (Combustível) utilizada para a cocção das “loiças”

Essas práticas formam parte do dia-a-dia das famílias de ceramistas, entretanto pode-se fazer uso sustentável e não predatório dos recursos naturais. Segundo MIRANDA (2011) “as comunidades rurais possuem uma estrutura cultural que precisa ser conhecida, avaliada e respeitada antes da inserção de qualquer projeto de educação, seja ambiental ou de outra natureza”. Isso significa que embora haja tentativas/realizações/projetos para a mudança de percepção há toda uma história de gerações e culturas envolvida. Ademais é indispensável um novo olhar dos governantes sobre as necessidades reais dessas famílias, que necessitam de ações que garantam a convivência com o semiárido sem que haja sua depredação. A conscientização dos usuários deve se refletir nos cuidados de seu ambiente procurando atingir condições de sustentabilidade, e não de agressão do ambiente.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A convivência do homem com o semiárido não só é viável, é um fato mostrado dia a dia pelas comunidades que ali se desenvolveram, se desenvolvem e permanecem. A falta de água de chuva nos períodos de estiagem aumenta a busca por fontes alternativas de águas, como de carros pipa (da Operação Pipa, de piperios da prefeitura e particulares) com origens diferentes, o que há riscos associados ao transporte, à higiene dos equipamentos usados e em especial ao manejo realizado pelas famílias nas residências. É importante insistir em melhorias nas condições sanitárias e higiênicas no manejo da água consumida pelas famílias que devem ser incorporadas na sua rotina diária, e que precisam de maior controle quando a água distribuída é de fonte não conhecida ou não há garantias de que mantenha a qualidade de origem, como no caso da água potável da Operação Pipa.

Ações de educação ambiental, alternativas tecnológicas diversificadas de armazenamento de águas e estímulos às atividades complementares da agricultura familiar são importantes no processo de melhorias sociais e econômicas.

As múltiplas águas usadas na comunidade poderiam ser melhor aproveitadas com outras tecnologias como as barragens subterrâneas e de tratamento dos esgotos para seu reuso seguro na agricultura familiar, e não devem ser rejeitadas.

As ações educativas para a preservação do ambiente e sobre os usos dessas tecnologias que facilitem a disponibilidade da água e diminuam a vulnerabilidade hídrica devem incluir a ativa participação das artesãs nos processos de tomada de decisão sobre os recursos que elas utilizam. Comunidades de artesãs como as de Chã da Pia, são em geral marginalizadas. Novas práticas de políticas públicas poderiam ser implantadas na comunidade para a preservação cultural de suas técnicas artesanais, sob condições mais dignas e favoráveis.

## 7. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFIA

ACCIOLY, L.J.O; Degradação do Solo e Desertificação no Nordeste do Brasil. Disponível em : <  
<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=22136&secao=Artigos%20Especiais>> Acessado em: 05. Nov. 2015

AESA - AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA. Disponível em:  
<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/volumesAcudes.do?metodo=preparaUltimosVolumesPorMunicipio> Acesso em 21 set. 2016.

AGENDA 21- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos. Disponível em< ALVES, A. G. *Do “barro de loiça” à “loiça de barro”*: Caracterização etnopedológica de um artesanato camponês no agreste paraibano. 2004. 179f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, 2004.

ALBUQUERQUE, J. P.T; RÊGO, J.C.; O semiárido brasileiro: aspectos gerais. In: GALVÃO, C.O et al. (Orgs.). *Recursos hídricos para a convivência com o semiárido: abordagens por pesquisadores no Brasil, Portugal, Cabo verde, Estados Unidos e Argentina*. Porto Alegre: ABRH; Recife: Ed. Universidade da UFPE, 2011. P 19-48.

ALMEIDA;. F. L. *No princípio era a cerâmica: a volta às origens*. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 238 p.

ALMEIDA, DE A. et al. Tudo sobre crise da água. Folha de São Paulo. São Paulo, set. 2014. Disponível em: <<http://arte.folha.uol.com.br/ambiente/2014/09/15/crise-da-agua/index.htm>> Acesso em 22 Jun. 2016.

ANDRADE NETO, C. O. Aproveitamento imediato da água de chuva. (*GESTA*): v.1, n.1, p. 073-086, 2013.

ANDRADE, J. A.; NUNES, M. A. Acesso à água no Semiárido Brasileiro: uma análise das políticas públicas implementadas na região. *Revista espinhaço*, v.3, p 28-39, 2014.

ARAÚJO, J. C. Gestão das águas de pequenos açudes na região semiárida. In: APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. APHA, AWWA, WEF, 2012. 1946 pag.

ASA BRASIL. Semiárido. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br>>. Acesso em: 25 abr. 2015.

ASA BRASIL. Semiárido. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br>>. Acesso em: 18 jul. 2016.

BAPTIST, N. Q.; CAMPOS, C. H. A convivência com o Semiárido e suas potencialidades. In: CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. (Org.) *Convivência com o Semiárido Brasileiro. Autonomia e Protagonismo Social*. BRASÍLIA: IABS, 2013. P 51-58.

BAVA, S. A. C. (2004) Tecnologia social e desenvolvimento local. In: PAULO, de A. et al. (Eds). *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. P. 103-116.

BILAARDT. M. P.; FERREIRA. M. C.; BEVE. X.; CARVALHO. R. L.; CÂNDIDO. A. V.; TEXEIRA. A. M. ARTESANATO. Disponível em <<http://www.eba.ufmg.br/alunos/kurtnavigator/arteartesanato/origem.html>> Acessado em 02. Abril. 2015

BRASIL 2011. MINSTERIO DA SAÚDE, PORTARIA 2914. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)> Acesso em 11 dez 2015.

BRASIL, 2014. Ministério do meio ambiente - água, um recurso cada vez mais escasso. Disponível em: < [http://www.mma.gov.br/estruturas/secex\\_consumo/arquivos/3%20-%20mcs\\_agua.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/arquivos/3%20-%20mcs_agua.pdf)[http://www.mma.gov.br/estruturas/secex\\_consumo/arquivos/3%20-%20mcs\\_agua.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/arquivos/3%20-%20mcs_agua.pdf)> Acesso em 07 Set. 2016.

BRASIL. Crise hídrica se agrava no semiárido brasileiro. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2016/09/crise-hidrica-se-agrava-no-semiarido-brasileiro> Acesso em: 30 Set. 2016a

BRASIL. Água para Todos garante abastecimento a 5 milhões no Semiárido. Disponível em: <>. Acesso em 10 fev. 2016b.

BRASIL. Cuidados com água para consumo humano. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/folder/cuidados\\_agua\\_consumo\\_humano\\_2011.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/folder/cuidados_agua_consumo_humano_2011.pdf)> Acesso em 28 Nov. 2015

BRASIL, 2005. Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro. Ministério da Integração Nacional, 33p.

BRITO, L.T. DE L. et al.; Tecnologias de captação, manejo e uso da água de chuva no setor rural. In: SANTOS, D.B. et al. (Orgs.). *Captação, manejo e uso de água de chuva*. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, 2015. P 243-271.

CADERNO DO NORDESTE. GTDN, uma semente plantada pela sociedade. Disponível em: <> Acessado em 12 de jan 2016.

CAIXA ECONOMICA FEDERAL. Programas Sociais. Disponível em:<<http://www.caixa.gov.br/programas-sociais/bolsa-familia/Paginas/default.aspx>>. Acesso em 25. jan 2016.

CAMPOS, J. N. B. Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. *Estududos avançados*, São Paulo , v. 28, n. 82, 2014, p. 65-88.

CAVALCANTI, E. R. Educação ambiental e educação contextualizada com base na convivência com o semiárido. In: LIMA, R. da C. C. et al. ( Ed.). *Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro*. Campina Grande: INSA-PB; 2011. P 79-88.

CEBALLOS, B. S. O.; DANIEL L. A.; BASTOS, R. K. X. Tratamento de água para consumo humano: panorama mundial e ações do Prosab. In: PÁDUA, V. L. (Org). *Remoção de microrganismos emergentes e microcontaminantes orgânicos no tratamento de água para consumo humano*. Rio de Janeiro: ABES, 2009. P. 19-43.

CIRILO, J. A. O Semiárido brasileiro: Políticas de água. In: GALVÃO, C. O. et al. (Orgs.) *Recursos Hídricos para a convivência com o semiárido*. Porto Alegre: ABRH; Recife: Ed Universidade da UFPE, 2011.

COSTA. A. B.; DIAS. R. de B. Estado e sociedade civil na implantação de políticas de cisternas. In: COSTA. A. B (Org). *Tecnologia Social e Políticas Públicas*. São Paulo: Instituto Pólis, 2013. p. 33-63.

DAGNINO, R. et al. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: Fundação Banco do Brasil. (Org). *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: CIP-Brasil, 2004. P. 15-64.

DI BERNARDO , L.; DANTAS, A. *Métodos e Técnicas de Tratamento de Água*. Ed. RIMA, 2005, p1565.

DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Disponível em <[http://www.dnocs.gov.br/php/comunicacao/registros.php?f\\_registro=2&](http://www.dnocs.gov.br/php/comunicacao/registros.php?f_registro=2&)> Acesso em 12 maio, 2016.

ESCASSEZ DE ÁGUA. Os principais debates do Senado Federal. Disponível em: <[https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/escassez-de-agua/@@images/arquivo\\_pdf/](https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/escassez-de-agua/@@images/arquivo_pdf/)>. Acesso em 06/6/2015

FBB - FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL – Tecnologias sociais. Disponível em: <<http://www.fbb.org.br/tecnologiasocial/o-que-e/tecnologia-social/>>. Acesso em: 08 mai. 2015.

FERREIRA, L. F. G.; A seca como manifestação político-social: Oligarquias e Cangaço na Paraíba. *História da Paraíba*, nov 2008. Disponível em: <<http://historiadaparaiba.blogspot.com.br/2008/11/seca-como-manifestao-poltico-social.html>> Acesso em 09 set. 2016.

FOCANDO NOTICIA, 2012. Em Areia (PB), população do Sítio Chá da Pia sofre com a falta d'água. Em <http://www.focandoanoticia.com.br/em-areia-pb-populacao-do-sitio-cha-da-pia-sofre-com-a-falta-dagua/>. Acesso em: 28/02/2015.

FUNDAÇÃO GRUPO ESQUEL BRASIL. Projeto Áridas. Disponível em <>. Acesso em: 11 fev. 2016.

GABLAGLIA, G. R. A questão das secas na Província do Ceará. In: ROSADO, V.-E.-U. Sexto livro das secas. Mossoró: Mossoroense, 1985. Trabalho original publicado na Tipografia do Correio Mercantil em 1861, Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://www.colecaomossoroense.org.br/acervo/sexta\\_Livro\\_das\\_secas.pdf](http://www.colecaomossoroense.org.br/acervo/sexta_Livro_das_secas.pdf)> . Acesso em: 08/07/2015.

GNADLINGER, J. Captação de água de chuva: Uma ferramenta para atendimento às populações rurais inseridas em localidades áridas e semiáridas. In: MEDEIROS, S. S. et al. (Eds). *Recurso Hídricos em regiões semiáridas*. Campina Grande: INSA, 2011. p.325-360.

GOMES, U. A. F. et al. Elementos para uma avaliação crítica do programa brasileiro de formação e mobilização social para convivência com o semiárido – Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC). In: CASTRO, J. E.; HELLER, L.; MORAIS, M. P. (Eds). *O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica*. Brasília: IPEA, 2015. p. 227 – 244.

GOVERNO FEDERAL - 2014. Disponível em:

<http://www.portaltransparencia.gov.br/convenios/DetalhaConvenio.asp?CodConvenio=774938&TipoConsulta=0&UF=PB&CodMunicipio=1921&CodOrgao=&Pagina=&Periodo=>. Acesso em 18 mai. 2015.

GUALDANI, C. et al. Integrando Experiências e Reaplicando Saberes. In: GUALDANI, C. et al. *Convivência Com Semiárido Brasileiro: Reaplicando Saberes Através de Tecnologias Sociais*. Brasília: IABS - Brasil, 2015. p. 15-40

HEIJNEN, H. Captação de água de chuva: Aspectos de qualidade da água, Saúde e higiene. In: SANTOS, D. B et. al. (Org.). *Captação, Manejo e uso de água de Chuva*. Campina Grande: INSA, 2015. P. 77-90.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / IDH, 2014. Disponível em <[http://www.ibge.gov.br/home/mapa\\_site/mapa\\_site.php#indicador](http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#indicador)>. Acesso em: 30/07/2015.

IBGE, 2010 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>> Acesso em: 22. Ago. 2015.

IBGE. 2015. Brasil tem mais de 204 milhões de habitantes, diz IBGE . UOL NOTÍCIAS. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/08/28/brasil-tem-mais-de-204-milhoes-de-habitantes-diz-ibge.htm>>. Acesso em: 07 set. 2016.

ITS - INSTITUTO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS. Disponível em: <http://www.Itsbrasil.org.br/>. Acesso em: 06/07/2015

JUNIOR, A. E. L.; PEDREIRA, J.S.; Tecnologias sociais e políticas públicas. In:

LIMA, P. R. L.; Aspectos tecnológicos das cisternas de placas. In: SANTOS, D. B.; et al. (Orgs.). *Captação, manejo e uso de água de chuva*. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, 2015 p 341 – 354.

LUCCHESI, F.; As obras contra as secas e a interiorização da burocracia: a ação do DNOCS no sertão da Paraíba. *Instituto de Investigaciones Antropológicas de Castilla y León( IIAcYL)*. n 2, p. 51-59, jun. 2016.

MACHADO, R. C. V. Artesanato do barro. Pesquisa Escolar Online, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <>. Acesso em: 11 mar. 2016.

MALVEZZI, R. *Semiárido: uma visão holística*. Brasília: Confea, 2007. p 140.

MARENGO, J. A. et al. Variabilidade e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro. In: MEDEIROS, S.; et al. (Orgs.). *Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas*. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, 2011 p 383- 422.

MEDEIROS, S.; et al.. (Orgs.). *Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas*. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, 2011 p 307- 321.

MINISTERIO DA SAÚDE. Disponível em <  
<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/c06.def>> Acessado em: 08 Nov. 2015.

MIRANDA, P. C. *Cisternas no cariri paraibano: avaliação das práticas de educação ambiental no uso higiênico da água*. 2011. 96f. Dissertação (Mestrado de Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, 2011.

NETO, C. O. A. Aproveitamento Imediato da Água de Chuva. Revista *Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)*. v.1, n.1, 2013, p. 073-086.

NOBRE, C. et al. Mudanças Climáticas e amazônicas. *Ciência e Cultura*. São Paulo: vol.59 nº3, Jul/Set. 2007. Disponível em <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=s0009-67252007000300012&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=s0009-67252007000300012&script=sci_arttext)>. Acesso em: 23 Mar. 2016

ONUBR. (2015). Até 2050, um bilhão de pessoas viverão em cidades sem água suficiente, diz Banco Mundial. Disponível em:  
 <<https://nacoesunidas.org/ate-2050-um-bilhao-de-pessoas-viverao-em-cidades-sem-agua-suficiente-diz-banco-mundial/>> Acesso em 05 set. 2016

OLIVEIRA, L.L. A criação da Sudene. Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC). São Paulo, 2015. Disponível em: <https://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/JK/artigos/Economia/Sudene> Acesso em 24 de jan 2016.

PAND – 2012. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa\\_resultados.php?id\\_pesquisa=40](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=40) Acesso em 13/08/2015.

PHILIPPI JR, A.; MARTINS. G. *Águas de abastecimento e Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável*. Ed. Manole, 2005.

PIELOU, E. C. *Freshwater*. Chicago: The University of Chicago press, 1998.

POMPONET. A. S. 100 anos de DNOCS: marchas e contramarchas da convivência com as secas. *Conjunto & Planejamento*, Salvador, n.162, 2009, p.58-65.

POINT DA ARTE. História da cerâmica. Disponível em: <<http://pointdaarte.webnode.com.br/news/historia%20da%20cer%C3%A2mica/>> Acesso em 05 mar. 2016.

PORTO, R.E. et.al; Conservação e uso racional de água na agricultura dependente de chuvas. In: MEDEIROS et.al (Ed). *Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas*. Campina Grande: INSA, 2011. p. 59-84.

REBOUÇAS, A. DA C. Água e desenvolvimento rural. *Estudos Avançados*, São Paulo, vol.15 nº.43 Set./Dec. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>> Acesso em: 14 Nov. 2014.

SANTOS, A C.; CEBALLOS, B.S.O.; SOUSA, C. M. Políticas públicas da água e participação no semiárido: limites e tensões no P1MC. *GESTA 1* : p. 139-145, 2013.

SILVA, R.M.A. Entre dois Paradigmas: combate à seca e convivência com o semiárido. *Sociedade e Estado*, Brasília, vol.18, nº.1-2, Jan/Dec. 2003.

SILVA, R.M.A. Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semiárido: políticas públicas e transição paradigmática. *Revista econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 38, nº 3, jul-set. 2007.

SUASSUNA, J. Semiárido: proposta de convivência com a seca. Recife, 2002. Disponível em: < Acesso em 12 jan 2016.

SUDENE. Contribuição da Sudene ao Desenvolvimento do Brasil. Disponível em: < <http://www.sudene.gov.br/sudene#topo>> Acesso em 02 fev 2016.

TAVARES, M.C et.al; SECA E PODER: ENTREVISTA COM CELSO FURTADO. Ed: Fundação Perseu Abramo. São Paulo, 1998, 83p.

TRAVASSO, I. S. et al. Secas, Desertificação e Políticas Públicas no Semiárido Nordeste Brasileiro. *Geografia em debate*, v.7, n.1, 2013, p. 147-164.

TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. *Recursos Hídricos no século XXI*. Ed: Oficina de Textos. São Paulo, 2011, 328 p.

TUNDISI, J. G.; *Águas no século XXI*. São Carlos: Rima, IIE, 2, Ed., 2005. 248 p.

VIEIRA, A. DE R. Espelho d'água . In: VIEIRA, A. DE R. *Água para vida, água para todos*. Brasília: WWF-Brasil, 2006. P. 8-15.

XAVIER, R.P.; NOBREGA, R.L, B; MIRANDA, P.C. GALVÃO, C.O; CEBALLOS, B.S.O. *Avaliação da eficiência de dois tipos de desvios das primeiras águas de chuva na melhoria da qualidade da água de cisternas rurais*. In: 7o Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. Setembro-outubro/2009-Caruaru/Pernambuco.

XAVIER, R.P.; CEBALLOS, B. S. O.; NOBREGA, R.L, B.; GALVÃO, C.O. *Análise da influência de barreiras sanitárias na qualidade da água de chuva armazenada em cisternas rurais*. In: 11º Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Novembro/2012/João Pessoa.

## ANEXOS

## QUESTIONARIO SÓCIO-ECONÔMICO

## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

Município:	Distrito:	Bairro:	Localidade:
Data do Relatório:	( / / )	Hora (h):	Fotos: de ____ a ____
Endereço Domicílio:	Nº		
Entrevistador (a)			
Localização GPS	Latitude:	Longitude:	Altitude:

\*primeira letra do nome do entrevistador / Nº do questionário

## 2. QUESTIONÁRIO DOMICILIAR

<b>II. CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO E MORADORES</b>	
<b>NOME:</b> _____ <b>SEXO:</b> 1. M 2. F	
2.1. Escolaridade: _____ 2.2. Ocupação _____ 2.3. Rendimento _____	
2.4. Pessoas moram na casa? _____	
2.5. Crianças menores de cinco anos? _____	
2.6. Crianças acima de cinco anos? _____	
<b>2.7. Sempre morou nesta localidade?</b>	1. SIM                      2. NÃO
<b>2.8. Condição da propriedade atual</b>	
1. Própria                  2. Própria cedida                  3. Posse                  4. Outros	
<b>2.9. Duração do período chuvoso</b>	

1. 4 meses	2. 6 meses	3. 8 meses	4. Não sabe
<b>2.10 Quando chove em que meses chove?</b>			
<b>2.11 Em que mês para de chover?</b>			
<b>2.11. Nesses meses chove muito?</b>			
<b>III. DESCRIÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS (COZINHA)</b>			
<b>3.1. Possui Cozinha</b>			
1. SIM	2. NÃO		
<b>3.2. A cozinha possui</b>			
1. Pia com água contínua	2. Pia sem água contínua (girau)	3. Fogão a gás	
4. Fogão a lenha	5. Fogão improvisado	6. Geladeira	7. Filtro
<b>3.3. Localização da cozinha</b>			
1. Fora da casa	2. Dentro da casa		
<b>VI. ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>			
<b>4.1. Sua residência dispõe de água encanada?</b>			
1. SIM	2. NÃO (Salte p/questão /4.3)		
<b>4.1.1 A água encanada é tratada?</b>			
1. SIM	2. NÃO		
<b>4.2. Armazenamento da água encanada</b>			
1. Caixa d'água	2. Cisterna	3. Pote	4. Filtro
5. Tonel	6. Outros: _____		

**4.3. Qual a origem da água que a família consome para beber?**

1. Poço            2. Nascente            3. Cisterna            4. Chafariz  
5. Rio            6. Lago            7. Barragem/açude            8. Outras \_\_\_\_\_

**4.4. Qual a origem da água que a família usa para a higiene pessoal e da residência?**

1. Poço            2. Nascente            3. Cisterna            4. Chafariz  
5. Rio            6. Lago            7. Barragem/açude            8.  
Outras: \_\_\_\_\_

**4.5. Armazenamento da água de beber**

1. Caixa d'água    2. Cisterna    3. Pote    4. Filtro    5. Tonel    6. Outros: \_\_\_\_\_

**4.6. Armazenamento da água para higiene pessoal e da residência**

1. Caixa d'água    2. Cisterna    3. Pote    4. Tonel    5. Outros: \_\_\_\_\_

**4.7. A família trata a água de beber?**

1. SIM            2. NÃO (Salte para questão 4.10)            3. Já vem tratada (Salte para questão 4.10)

**4.8. Formas de tratamento da água de beber (múltiplas respostas)**

1. Filtração    2. Cloração    3. Fervura    4. Não trata    5. Outras: \_\_\_\_\_

**4.9. Material usado para filtração**

1. Filtro de barro com vela            2. Filtro de carvão/areia            3. Outro \_\_\_\_\_

**4.10. Como faz a cloração da água?**

1. SIM. Qual a dosagem: \_\_\_\_\_  
2. Não (Salte para questão 4.10)            3. Não usa cloro (Salte para questão 4.10)

**4.11. O Cloro (hipoclorito de sódio) é adicionado**

1. No filtro    2. Na cisterna    3. Na caixa d'água    4. No pote    5. Não usa cloro

<b>4.12. Você água de chuva na cisterna quando chove?</b>							
<b>4.13. Há quanto tempo está usando água de chuva armazenada em cisterna</b>							
1. < 1 ano	2. 1 ano	3. 2 anos	4. 3 anos	5. 4 anos	6. 5 anos	7. > 5 anos	
<b>4.14. A água da cisterna é usada para (múltiplas respostas)</b>							
1. Beber	2. Cozinhar	3. Banho	4. Limpeza				
5. Lavar roupa	6. Irrigar	7. Outros: _____					
<b>4.15. A água da cisterna é de boa qualidade</b>							
1. SIM	2. NÃO						
<b>4.16. Aspectos observados:</b>							
1. Transparente	2. Turva	3. Material em suspensão	4. Tem cor				
5. Tem odor	6. Tem sabor	7. Entram bichos na cisterna	8. Tipo de bichos _____				
<b>4.17. Origens da cisterna</b>							
1. Construída pelo morador	2. Projeto social (PIMC)	3. Associação	4. Outro: _____				
<b>4.18. Tipo de uso da água da Cisterna</b>							
1. Familiar	2. Coletivo						
<b>4.19. Modelo da Cisterna</b>							
1. Placas	2. Ferro-cimento	3. Alvenaria	4. Não sabe	5. Outro: _____			
<b>4.20. Como era o abastecimento de água da família antes da cisterna?</b>							
1. Poço	2. Nascente	3. Chafariz	3. Rio	4. Barragem/açude/lago		6. Outro _____	

**4.21. A instalação da cisterna trouxe melhorias?**

1. SIM                      2. NÃO      3. Não sabe responder.

SIM: Quais os tipos de melhorias? \_\_\_\_\_

**4.22. A água da chuva armazenada é suficiente para uso pela família**

1. Apenas na época das chuvas                      2. Durante todo o ano                      3. Não é suficiente

**4.23. A água da chuva é suficiente para encher a cisterna?**

1. SIM                      2. NÃO                      3. Às vezes

**4.24. Quando acaba a água de chuva acumulada na cisterna, de onde vem a água para uso pela família.**

1. Poço      2. Rio      3. Barragem/açude      4. Nunca acaba      5. Outros: \_\_\_\_\_

**4.25. A cisterna recebe água de carros-pipa normalmente na atual seca?**

1. SIM                      2. NÃO (Salte para questão 4.26)

**4.26. Atualmente, cada quantos dias recebe água de carro pipa ?****4.27. De onde vinha esse carro pipa?****4.28. Que tipo de água trazia?****4.29. Pagava ou era grátis?****4.30. Atualmente qual a frequência de abastecimento da cisterna com carros-pipa**

1. Semanal                      2. Quinzenal                      3. Mensal                      4. Outras \_\_\_\_\_

<p><b>4.31. Realiza limpeza na cisterna? / manutenção da cisterna?</b></p> <p>1. SIM                      2. NÃO</p>
<p><b>4.32 Realiza manutenção da cisterna?</b></p> <p>1. SIM                      2. NÃO</p>
<p><b>4.33. Periodicidade da limpeza da cisterna (lavar)</b></p> <p>1. Semestral      2. Anual      3. Não sabe</p>
<p><b>4.34 Como é feita essa limpeza?</b></p> <p>1. Lava apenas por dentro                      2. Lava apenas por fora                      3. Por dentro e por fora</p>
<p><b>4.35. Usa escova nessa lavagem</b></p> <p>1. SIM              2. NÃO                      3. Às vezes</p>
<p><b>4.36. Costuma pintar a cisterna?</b></p> <p>1. SIM              2. NÃO                      3. Às vezes</p>
<p><b>4.37. Periodicidade da limpeza da cisterna (lavar)</b></p> <p>1. Semestral      2. Anual      3. Não sabe</p>
<p><b>V. CONDIÇÕES DA MORADIA</b></p>
<p><b>5.1. Estado de conservação do telhado (Observação in loco do entrevistador)</b></p> <p>1. Regular      2. Irregular      3. Outros: _____</p>
<p><b>5.2. Estado de higiene (limpeza) do telhado?</b></p> <p>1. Limpo (Salte para questão 5.4)                      2. Sujo                      3. Não sabe</p>
<p><b>5.3. Qual o tipo de sujeira encontrada no telhado (Observação in loco do entrevistador).</b></p> <p>1. Folhas      2. Fezes de animais                      3. Latas velhas, garrafas e pneus</p>

4.Outros _____
<b>5.4. Realiza limpeza e manutenção do telhado?</b> 1. SIM                      2. NÃO
<b>5.5. Realiza limpeza e manutenção das calhas?</b> 1. SIM                      2. NÃO
<b>5.6. Toma algum cuidado para evitar a entrada de sujeiras na cisterna?</b> 1. SIM                      2. NÃO                      3. NÃO sabe
<b>5.7. Qual é método que usa para retirar água da cisterna?</b> 1. Balde                      2. Bomba manual                      3. Outro: _____
<b>5.8. Se utiliza balde, este é usado apenas para retirada da água da cisterna atividades?</b> 1. SIM                      2. NÃO
<b>5.9. O sistema de coleta e armazenamento da água na cisterna apresenta alguma inadequação (Observação in loco do entrevistador)</b> 1. SIM                      2. NÃO (Salte para questão 5.12)                      3. Não sabe (Salte para questão 5.12)
<b>5.10. Qual a inadequação (múltiplas respostas)</b> 1. Calha                      2. Tubulações (dutos)                      3. Rachadura/Vazamento 4. Tampa quebrada                      5. Tampa envergada                      6. Sem tampa 7. Reboco                      8. Com diversos objetos no interior da cisterna
<b>5.11. Sistema de Calha</b> 1. Fixa                      2. Móvel
<b>5.12. Animais existentes na propriedade</b> 1. Bovinos                      2. Caprinos/ovinos                      3. Suínos                      4. Equinos                      5. Galinhas                      6. Outros: _____

<b>5.13. Proximidade dos criadouros de animais</b>			
1. < 10 metros	2. > 10 metros	3. Não existem animais	
<b>VI. ESGOTAMENTO SANITARIO</b>			
<b>6.1. Existência de banheiro</b>			
1. SIM	2. NÃO (Salte para questão 6.7)		
<b>6.2. Quantidade de banheiros</b>			
1. Um banheiro	2. Dois banheiros	3. Tem banheiro só para banho	
<b>6.3. Localização do banheiro</b>			
1. Dentro do domicílio	2. Fora do domicílio.		
<b>6.4 Periodicidade da limpeza /manutenção do banheiro:</b>			
1. Diária	2. Semanal	3. Mensal	4. Não sabe
<b>6.5. Esgotamento do banheiro</b>			
1. Fossa seca esgoto	2. Fossa séptica individual	3. Fossa séptica coletiva	4. Rede de
5. Corpo d'água (rio/riacho)	6. Jogado no ambiente	7. Não sabe	
8.Outro:_____			
<b>6.6. Esgotamento da cozinha</b>			
1. Fossa seca esgoto	2. Fossa séptica individual	3. Fossa séptica coletiva	4. Rede de
5. Corpo d'água (rio/riacho)	6. Jogado no ambiente	7. Não sabe	
8.Outros:_____			
<b>6.7. Tempo de construção da fossa séptica</b>			
1. < 2 anos	2. 2 anos	3. 4 anos	4. 6 anos
5. 10 anos	6. Não sabe		
7. Não tem (Salte para questão 6.11)			
<b>6.8. Realiza limpeza na fossa séptica</b>			
1. SIM	2. NÃO	3. Às vezes (quando enche)	4. Não tem
<b>6.9. Condições da fossa séptica</b>			

1. Desativada	2. Inadequada	3. Adequada		
<b>6.10. Destino do efluente da fossa séptica</b>				
1. Solo	2. Corpo d'água	3. Irrigação	4. Outros _____	
<b>6.11. Localização da fossa séptica em relação à casa (Observação in loco do entrevistador)</b>				
1. Em frente	2. Atrás	3. Ao lado		
<b>6.12. Localização da fossa séptica considerando a cisterna</b>				
1. Acima	2. Abaixo	3. Ao lado		
<b>6.13. Destino dos resíduos (LODO) da fossa séptica</b>				
1. Quintal	2. Terreno	3. Rios	4. Lajedos	5. Outros: _____
<b>6.14. Forma de acondicionamento do lixo produzido pela família</b>				
1. Latas	2. Lixeiras plásticas	3. Caixão de madeira		
4. Sacolas plásticas	5. Não tem recipiente específico	6. Joga no quintal		
<b>6.15. A família costuma separar o lixo</b>				
1. SIM	2. NÃO	3. Apenas resto de comida para animais		
4. Apenas as folhas	5. Outros: _____			
<b>6.16. Destino dado ao lixo</b>				
1. Coletado pela prefeitura	2. Queimado	3. Enterrado.		
4. Jogado nos terrenos	5. Jogado nos rios e/ou riacho	6. Reaproveitado.		
<b>VII. SAÚDE PÚBLICA</b>				
<b>7.1 Em que pessoas da família as doenças são mais frequentes (Que Não sejam diarreia)</b>				
1. Crianças < 5 anos	2. crianças > 5 anos	3. Adultos	4. Idoso	
<b>7.2. Há casos de diarreia na família? Com que frequência aparece?</b>				
1. Semanal	2. Mensal	3. Semestral	4. Anual	5. Não há

<p><b>7.3 Em que pessoas da família são mais freqüentes essas diarreias?</b></p> <p>1. Crianças &lt; 5 anos      2. Crianças &gt; 5 anos      3. Adultos</p>
<p><b>7.4 Há agente de saúde na localidade?</b></p> <p>1. SIM                      2. NÃO</p>
<p><b>7.5 Qual a periodicidade da visita do agente de saúde?</b></p> <p>1. Mais de uma vez/semana      2. Semanal      3. Quinzenal      4. Mensal</p>
<p><b>7.6. Há outros profissionais de saúde (médicos, dentistas, enfermeiros...) do PSF na localidade?</b></p> <p>1. SIM                      2. NÃO</p>
<p><b>7.7. Qual a periodicidade da visita deste profissional de saúde (médicos, dentistas, enfermeiros) à comunidade?</b></p> <p>1. Mais de uma vez/semana      2. Semanal      3. Quinzenal      4. Mensal</p>
<p><b>7.8. O agente de saúde faz esclarecimentos sobre:</b></p> <p>1. Tratamento da água                      2. Higiene pessoal                      3. Doenças causadas pela água</p> <p>4. Cuidados com o meio ambiente      5. Outros</p>
<p><b>7.9. Existe algum trabalho na comunidade sobre saúde pública?</b></p> <p>1. SIM                      2. NÃO                      3. Não sabe</p>
<p><b>7.10. Tipo de trabalho</b></p> <p>1. Educação Sanitária      2. Educação alimentar      3. Educação Ambiental</p> <p>4. Outros: _____</p>
<p><b>7.11. Alguém da casa participa do trabalho?</b></p> <p>1. SIM                      2. NÃO (Salte para Questão 7.13)</p>
<p><b>7.12. Após a instalação da cisterna, houve melhoras na saúde dos familiares?</b></p> <p>1. SIM                      2. NÃO                      3. Não sabe responder</p>

<b>7.13. Alguma doença tornou-se menos freqüente?</b>	
1. SIM                      2. NÃO (Salte para Questão 7.15)	
<b>7.14 Possui animal doméstico?</b>	
1. SIM                      2. NÃO	
<b>7.15. Os animais domésticos são criados soltos?</b>	
1. SIM                      2. NÃO	
<b>7.16. As crianças têm contato com os animais domésticos</b>	
1. SIM                      2. NÃO	
<b>VIII. DIMENSÕES DA CASA</b>	
<b>1. Comprimento da casa (lado da casa que tem calha):</b>   _ _ _ ,  _ _ _  (em metros e centímetros)	
<b>2. Largura da casa (lado da casa que não tem calha):</b>   _ _ _ ,  _ _ _  (em metros e centímetros)	
<b>3. Altura do telhado</b>  Altura 1 Maior (h1)  _ _ _ _ _ ,  _ _ _ _ _  (em metros e centímetros) Altura 2 Menor (h2)  _ _ _ _ _ ,  _ _ _ _ _  (em metros e centímetros) Altura 3 Se houver (h3)  _ _ _ _ _ ,  _ _ _ _ _  (em metros e centímetros)	
<b>IX. VOLUME DA CISTERNA</b>	
1. Capacidade volumétrica _____ 2. Volume observado _____	
<b>X. OBSERVAÇÕES:</b>	
1. Manejo de água de cisterna  1.1. Inadequação observada em relação ao manejo de água de cisterna _____  _____	

2. Higiene da Família

2.1. Condições de moradia \_\_\_\_\_

2.2. Condições de higiene da residência \_\_\_\_\_

2.3. Condições de higiene dos membros das famílias \_\_\_\_\_

## QUESTIONARIO DAS LOICEIRA

<b>I. LEVANTAMENTO DE DADOS DO TRABALHO</b>
1.1. Quanto tempo trabalha com a fabricação de loiças? _____
1.2. Com quem aprendeu? _____
<b>2.3. Tem alguém mais na família que trabalha com loiças?</b> 1. SIM                      2. NÃO (Pule para a questão 2.5)
<b>2.4. Quais são?</b> 1. Irmã                      2. Tia                      3. Filha                      4. Mãe 5. Cunhada                6. Outro _____
<b>2.5. Trabalha sozinha?</b> 1. SIM                      2. NÃO (Salte para a questão 2.7)
<b>2.6. Porque prefere trabalhar sozinha?</b>
2.7. Com quem trabalha? Por quê? _____
<b>2.8. Têm alguém que se interessa em dar continuidade ao trabalho?</b> 1. SIM                      2. NÃO
2.9. Quem são?
<b>III. DESC,RIÇÃO DO LOCAL ONDE O BARRO É RETIRADO</b>
<b>3.1. Qual o local da retirada do barro?</b> 1. Rio                      2. Açude                      3. Barragem                      4. Lago

5. Outro \_\_\_\_\_

**3.2. Distância do local de trabalho?**

**3.3. Quem faz a retirada do barro?**

1. Outra pessoa                      2. Própria pessoa (Salte para questão 3.6)

**3.4. É pago algum valor para a pessoa?**

1. SIM                      2. NÃO (Salte para questão 3.6)

**3.5. Qual o valor pago? \_\_\_\_\_**

**3.6. Paga algum valor ao dono da propriedade?**

1. SIM                      2. NÃO

**3.7. Qual o valor? \_\_\_\_\_**

**3.8. Há quanto tempo retira o barro do local?**

**3.9. Quantas vezes por semana/mês e retirado o barro do local?**

1. (1)                      2. (2)                      3. (3)                      4. (4)                      5. (5)

**3.10. Já retirou barro de outro local?**

1. SIM                      2. NÃO (Salte para as próximas perguntas)

**3.9. Qual o local? \_\_\_\_\_**

**3.10. Passou quanto tempo tirando o barro deste local? \_\_\_\_\_**

<b>IV. DESCRIÇÃO DAS LOIÇAS</b>			
<b>4.1. Onde são feitas as loiças?</b>			
1. Casa	2. Galpão	3. Cooperativa	4. Outro _____
<b>4.2. Como é feito o preparo do barro?</b>			
1. Barro + H <sub>2</sub> O	2. Barro + Área + H <sub>2</sub> O	3. Barro + Área + H <sub>2</sub> O + Corante	
<b>4.3. Quantos horas/dias o barro ficar pronto?</b>			
1. Um dia	2. Dois dias	3. Três dias	4. Quatro dias
<b>4.4. Quando é iniciado o trabalho com as loiças?</b>			
<b>4.5. Quantos dias por semana você trabalha na preparação das loiças?</b>			
1. (1)	2. (2)	3. (3)	4. (4)
5. (5)	6. (6)	7. Todos os dias	
<b>4.6. Além do barro de loiça é utilizado outro material?</b>			
1. SIM	2. NÃO ( Salte para a questão 5.5 )		
<b>4.7. Qual material?</b>			
1. Areia	2. Corante	3. Outros: _____	
<b>4.8. Como é feito a modelagem?</b>			
1. Mãos	2. Torno	3. Drenagem ou o uso de moldes	
<b>4.9. Qual a origem da água utilizada?</b>			
1. Caixa d'água	2. Cisterna	3. Rio	4. Lago
5. Barragem/açude	6. Outras _____		
<b>4.10. Quantas panelas são feitas por semana?</b>			

<b>4.11. Qual material é utilizado para a queima das loiças?</b>					
1. Amorosa	2. Catingueira	3. Aroeira	4. Facheiro		
<b>4.12. Porque é utilizado esta planta?</b>					
<b>4.13. A madeira utilizada é comprada?</b>					
1. SIM	2. NÃO (Salte para a questão 5.12)				
<b>4.14. Qual o valor? _____</b>					
<b>4.15. Quantas fornadas são feitas com (fardo, metro, saco)?</b>					
1. (1)	2. (2)	3.(3)	4. (4)	5. (5)	6. (6)
<b>4.16. Quantas fornadas são feitas por semana/mês?</b>					
1. Uma	2. Duas	3. Três	4. Quatro		
5. Cinco	6. Seis	7. Outro _____			
<b>4.17. Quantas loiças são queimadas em uma fornada?</b>					
<b>V. DESCRIÇÃO DAS LOIÇAS</b>					
<b>5.1. Quais as peças que são fabricadas?</b>					
1. Fogareiro	2. Panela	3. Jarro	4. Pote		
5. Cambuca	6. Moringa	7. Vaso	8. Prato		
9. Peças ornamentais	10. Outro _____				
<b>5.2. Quais as peças mais produzidas?</b>					
1. Fogareiro	2. Panela	3. Jarro	4. Pote		
5. Cambuca	6. Moringa	7. Vaso	8. Prato		
9. Peças ornamentais	10. Outro _____				



**Formulário de Acompanhamento de Campo:**

Data da Coleta: \_\_\_\_\_

Observador : \_\_\_\_\_

Código da Cisterna	Proprietário

1- Forma de retirada da água: \_\_\_\_\_

2- Nº de pessoas da família: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3- Localização da Fossa em relação à cisterna:

A. Bom (Nível abaixo / Ñ tem fossa /Distante )

B. Ruim (Nível acima /Próximo)

Outras Obs: \_\_\_\_\_

Proximidade de criadouros de animais \_\_\_\_\_

4- Recebeu Carro – Pipa este mês: \_\_\_\_\_

5- Volume observado \_\_\_\_\_

6- Estado de conservação da área de captação de água de chuva

Estado de conservação do telhado \_\_\_\_\_

Estado de higiene (limpeza) do telhado \_\_\_\_\_

Tipo de sujeira encontrada no telhado \_\_\_\_\_

Estado de conservação / higiene / nivelamento das calhas e condutores \_\_\_\_\_

7 - Estado de conservação das cisternas:

Estado de conservação das cisternas \_\_\_\_\_

Inadequação no sistema de coleta e armazenamento de água na cisterna \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**8 - Higiene Familiar:**

Higiene da residência \_\_\_\_\_

Higiene dos membros das famílias \_\_\_\_\_

**9 – Ocorrência de doenças na família** \_\_\_\_\_**Questionário de acompanhamento**

Data da Coleta:	hora:
Entrevistados:	Cód. da Cisterna/família

1. Numero de pessoas na família

2. Faz tempo que não chove?

3. Quanto tempo faz da ultima chuva?

4. De onde vem a água na época de seca?

5. Quando não há seca, quais são as fontes de água que sua família (comunidade)?

6. E hoje, que tipo de água tem na sua cisterna?

 carro-pipa      chuva      açude      rios      poços      outros

7. Você sempre abastece com esse tipo de água?

1 Sim     2. Não, quais outros tipos? Porque?

8. Quem geralmente é responsável por tirar a água da cisterna?

## 9. PERÍODO DE SECA PROLONGADA

9.1 Vocês tem dificuldades de obter água no período de seca?

9.2 Nesse período de onde vem a água para beber? Como é essa água?

9.3 Essa água e colocada dentro da cisterna?

9.4 No período de seca, de onde vem a água para “gasto”?

9.5 abastecimento da cisterna no período da seca foi feito com que tipo de água?

carro-pipa       chuva       açude       rios       poços       outros

9.6 Com que frequência se abastece com carro-pipa?

9.7 Nesta seca há alguma doença na família?

9.8 Quais doenças? ( que o entrevistado fale do tipo, não precisa dar o nome da doença)

9.9 Nos períodos de chuva normal, antes desta seca, havia muitas doenças? Quais?

9.10 As pessoas doentes eram crianças ? adultos? Qual a idade?

10. E a cisterna, você lavou alguma vez?

11. Quando foi que você lavou a cisterna pela ultima vez?

12. Como fez a lavagem?

13. Durante as chuvas passadas, a cisterna ficou cheia de água?

14. Quando a cisterna estava cheia?

15. A água armazenada na cisterna durante as chuvas, foi suficiente para abastecimento para sua família?

16. Durante quanto tempo sua família usou a água da cisterna que foi acumulada durante as chuvas dentro da cisterna?

17. Quando acaba a água da cisterna de onde pega água?

**Durante a coleta: *Observação em loco***

1. Forma da retirada da água

( ) Balde      ( ) lata      ( ) Bomba manual      ( ) outras

2. Volume de água observado:

3. Quanto, qual o numero de lata por dia para consumir e para as tarefas do lar

4. Quantidade de água retirada por dia para fazer as panelas

5. Estado de conservação da área de captação de água de chuva

6. Estado de conservação da cisterna:  ótimo  regular  ruim

7. Inadequações dos sistema:

rachaduras  sem tampa  tampa quebrada ou envergada  calhas mal posicionadas  
 ductos mal posicionado  bomba manual quebrada  sem bomba manual

Outros:

8. Higiene da familiar:

-Higiene da residência:  ótimo  regular  ruim

Outras obs:

-Higiene do quintal:  ótimo  regular  ruim

Outras obs:

-Possui lixo próximo a cisterna  sim  não

-Possui criadouros de animais próximo a cisterna  sim  não

-Esgoto a menos de 10m da cisterna  sim  não

-Higiene dos membros da família  ótimo  regular  ruim

### OUTRAS OBSERVAÇÕES

--

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) participante:

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

Sua participação envolve (referir o procedimento; Ex: uma entrevista, que será gravada se assim você permitir).

A participação nesse estudo é voluntária e se você decidir não participar ou quiser desistir de continuar em qualquer momento, tem absoluta liberdade de fazê-lo.

Na publicação dos resultados desta pesquisa, sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo(a).

\_\_\_\_\_

Nome e assinatura do(a) professor(a) supervisor(a)/orientador(a)

**Consinto em participar deste estudo em termo de consentimento.**

\_\_\_\_\_

Nome e assinatura do participante

\_\_\_\_\_

Local e data