



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

ALBERTINA DE FARIAS SILVA

**ESTUDO COMPARATIVO DE MANEJOS E USOS DE SISTEMAS
DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA EM CISTERNAS E DA
PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM COMUNIDADES
DO SERTÃO E DO CARIRI PARAIBANO**

CAMPINA GRANDE

2013

ALBERTINA DE FARIAS SILVA

**ESTUDO COMPARATIVO DE MANEJOS E USOS DE SISTEMAS
DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA EM CISTERNAS E DA
PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM COMUNIDADES
DO SERTÃO E DO CARIRI PARAIBANO**

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

Orientadora: Beatriz Susana Ovruski de Ceballos

**CAMPINA GRANDE
2013**

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.

S586e Silva, Albertina de Farias.

Estudo comparativo de manejos e usos de sistemas de captação de água de chuva em cisternas e da percepção da qualidade da água em comunidades do Sertão e do Cariri Paraibano [manuscrito] / Albertina de Farias Silva. - 2014. 98 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2014.

"Orientação: Profa. Dra. Beatriz Susana Ovruski de Ceballos, Departamento de Biologia".

1. Qualidade da água. 2. Cisternas. 3. Água pluvial. 4. Armazenamento de água. I. Título.

21. ed. CDD 631.7

Albertina de Farias Silva

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 17/03/2013.



Prof^ª Dr^ª. Beatriz Susana Ovruski De Ceballos / UEPB
Orientadora

Professora Dr^ª. Maria Avany Bezerra Gusmão/ UEPB
Examinadora Interna



Professora M.Sc Priscilla Cordeiro de Miranda
Examinadora Externa

Dedicatória

*Ao meu bom e amável Deus pelo dom da vida, por ter estado comigo em todos os momentos da minha vida; por ter sido o grande responsável pelas minhas vitórias e conquistas e por ter me dado força, coragem e perseverança nos momentos mais difíceis de minha existência. **Essa vitória não é minha e sim Tua, meu Senhor e a Ti, dedico.***

*Aos meus pais Telma e Zé Marcos pela oportunidade da vida e pelos ensinamentos de retidão. Por me mostrarem a importância da educação, da honestidade, da lealdade, da responsabilidade. Que sempre me incentivaram a buscar o meu melhor. **A vocês, também dedico, como meu eterno respeito e gratidão....***

Agradecimentos

Aos meus pais Telma e Zé que tudo me deram, que apesar de não entender muito a minha ausência, sempre me incentivaram a ser cada vez melhor. *OBRIGADA POR TUDO.*

A minha orientadora, Beatriz Ceballos, por todos os seus ensinamentos, por todos os seus conselhos que me fizeram crescer muito como pessoa e como profissional, pela confiança depositada em mim durante o tempo de pesquisa. A você Bia, carinhosa como é chamada por todos, o meu mais profundo e sincero agradecimento e respeito. Ser uma das “meninas de Bia” foi muito gratificante para mim.

Um obrigado todo especial às minhas colegas de trabalho e amigas do lado esquerdo do peito, Tamires Luna e a Priscila, que foram meu suporte. Obrigada pela paciência, pelos ensinamentos, pelo companheirismo, pela amizade, pelas palavras de apoio, pelo encorajamento, enfim, obrigada por tudo, meninas, sem vocês não teria conseguido.

Aos meus colegas e amigos de pesquisa e laboratório: Patrícia, Jessica, Monalisa, Bruno, Bruna Monielly, Alisson, Aluizio, Sara, Fabio, Tércio, Cícero, Emanuel... Obrigada pelos ensinamentos e por ter tornado os trabalhos de campo ainda mais animados.

Aos membros da banca, Dra Avany, querida professora da graduação, e MSc Priscilla, que a conheci como colega e agora, já mestre, é minha avaliadora, muito obrigada pela participação na banca e contribuições ao trabalho.

A Universidade Estadual da Paraíba por me proporcionar a oportunidade de obter mais uma conquista pessoal e profissional nessa instituição

E aos meus irmãos Alana, Aline e Ewerton obrigada pelo apoio, pelo carinho e pelo incentivo. Amo vocês.

Ao Antônio me faltam palavras para agradecer o seu apoio incondicional nos momentos de stress, pela força, pelo carinho, pelo companheirismo, pelo amor e por acreditar que eu era capaz, até mesmo quando eu não acreditava que fosse. Obrigada,

Antônio, contar com sua presença e seu incentivo tornaram a minha trajetória mais agradável.

A Manoel Barbosa pelas incontáveis caronas, amizade e paciência. Obrigada. Sem você a caminhada teria sido mais difícil.

Aos meus tios, Bolinha e Manoel, Jordão e Noelze, que me acolheram em suas casas de maneira muito carinhosa. Obrigada pelo lar e pelo incentivo que vocês me deram durante essa caminhada. Jamais esquecerei o que vocês fizeram por mim.

As minhas amigas/irmãs Carla e Elaine, pela confiança depositada em mim e pelo apoio em todos os momentos difíceis, pelas palavras de incentivo, de encorajamento. Meninas, vocês foram essenciais para mim.

As famílias do sertão e do cariri paraibano que abriram as portas de suas casas e me acolheram de maneira muito carinhosa. Obrigada por ter confiado no meu trabalho.

Ao PROPESQ/UEPB e ao CNPq pelo apoio financeiro e pela bolsa PIBIC que me foi concedida ao longo do desenvolvimento desta pesquisa.

E a todas as pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram a concluir esta pesquisa, o meu muito obrigado.

Resumo

Nesta pesquisa objetivou-se estudar como comunidades dispersas da zona rural do semiárido paraibano (cariri e sertão) conservam e manejam os sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas, conhecer a percepção dos usuários da relação entre qualidade da água – saúde - qualidade de vida e, se fazem uso de sua liberdade em relação à água para exercer sua cidadania, propostas iniciais do P1MC. A pesquisa foi desenvolvida em 4 etapas: aproximação às comunidades, observação e coleta, entrevistas e estudos de documentação. Os resultados mostraram semelhanças socioeconômicas em ambas as regiões: predominância de famílias com menos de 5 membros (92,31%); renda variável em torno de um a dois salários mínimos dependentes da bolsa família e de aposentadoria, complementados com a pequena agricultura; nível de educação formal predominante nos chefes de famílias: fundamental incompleto, escassas crianças menores de 5 anos (controle de natalidade) e poucos adolescentes e adultos jovens (estudando e/ou trabalhando nas cidades próximas). A gestão das águas mostra-se complexa, visto que as famílias usam as águas de chuvas armazenadas nas cisternas para beber no sertão, no município de São José de Espinharas todas as famílias tem água encanada em suas residências, proveniente dos poços, no entanto, essa água não é tratada, pois ela segue pela tubulação com a mesma qualidade com que ela é extraída de sua origem. Porém, apesar de constar água na torneira, eles ainda asseguram o armazenamento guardando água em caixas d'água, tonéis, baldes, entre outros recipientes. Os dados sobre o nível educacional dos chefes de família é semelhante aos obtidos em São João do Cariri. Verificou-se a incidência de 22,3% de analfabetismo naquele município. Concluiu-se que os procedimentos e condutas semelhantes na manutenção, no manejo e no uso dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva, assim como da percepção do “bem água” no Sertão e no Cariri paraibanos indicando saberes e não saberes arraigados na população beneficiada com cisternas.

Palavras-chave: **Cisternas, Água de chuva, P1MC, Semiárido**

Abstract

This research aimed to study how remote communities from rural Paraíba semi-arid (Cariri and hinterland) retain and handle the capture and rainwater storage systems in tanks, meet the users' perception of the relationship between water quality - Health - quality of life and to make use of their freedom in relation to the water to exercise their citizenship, initial proposals P1MC. The research was conducted in four stages: approach to communities, observation and gathering, interviews and desk studies. The results showed socioeconomic similarities in both regions, with a predominance of families with less than 5 members (92.31%); equities around one to two minimum wages of dependent family allowance and retirement, complemented by small-scale farming; prevailing level of formal education in the heads of families: incomplete primary, few children under 5 years (birth control) and few adolescents and young adults (studying and / or working in nearby towns). The water management appears to be complex, as families use the rain water stored in tanks for drinking in the hinterland, in the municipality of São José de Espinharas all households have running water in their homes, from wells, however, this water is untreated, because it goes through the pipe with the same quality with which it is extracted from its origin. But despite contain water on tap, it also ensures the storage storing water in water tanks, barrels, buckets, and other containers. Data on the educational level of household heads is similar to those obtained in São João do Cariri. There was a 22.3% incidence of illiteracy in that municipality. It was concluded that the procedures and similar behaviors in maintenance, management and use of catchment and rainwater storage systems, as well as the perception of "good water" in the Hinterland and Cariri paraibanos indicating knowledge and not rooted knowledge in population benefited from cisterns

Keywords: Tanks , Rainwater , P1MC , semi-arid

Lista de figuras

Figura 1: Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro (2005).

Figura 2 Abanbar, cisterna tradicional no Irã.

Figura 3. Jarras usadas no armazenamento da água da chuva na Tailândia.

Figura 4 - Imagem da grande cisterna em Istambul

Figura 5 - Modelo de cisterna proposto pelo CPATSA para captação e armazenamento de água de chuva em 1979.

Figura 6 - Critérios escolhidos para a seleção dos sistemas de captação e armazenamento de águas de chuva em cisternas, destinadas ao consumo humano no médio Sertão paraibano.

Figura 7 - Critérios de seleção para escolha e caracterização dos sistemas de captação e armazenamento de águas de chuva para consumo humano no médio Sertão da Paraíba.

Figura 8 - Localização de São José de Espinharas no estado da Paraíba.

Figura 9 - Localização de Malta no estado da Paraíba.

Figura 10 - Condições das residências do Assentamento Maria Paz ou Maria da Paz?? / São José de Espinharas.

Figura 11 - Condições das residências em Areia/Malta, PB.

Figura 12 - Condições das residências SJC2 / São João do Cariri.

Figura 13. (A) Assentamento Padre Acácio/Malta; (B) Assentamento Nova Santana/ São José de Espinharas. (C) Caixa de água que abastece toda a comunidade do Curral do Meio/São João do Cariri, PB.

Figura 14: Inadequações encontradas nos sistemas de captação de água de chuva no sertão.

Figura 15: Identificação visual das condições de estado de conservação dos sistemas estudados em São João do Cariri e em Paus Brancos (TAVARES, 2009).

Figura 16 – Demarcação realizada pelo exército para o abastecimento da água do carro pipa.

Lista de Tabelas

Tabela 01: Origem da água usada pelas famílias de São José de Espinharas e de Malta/PB para higiene pessoal e limpeza da residência nas três comunidades em estudo.

Tabela 02: Origem da água usada pelas famílias do Cariri paraibano e Paus Brancos, município de Campina Grande para higiene pessoal e limpeza de residências.

Tabela 3 - Origem da água de beber usada pelas famílias de São José de Espinharas e de Malta/PB.

Lista de Quadros

Quadro 1: Distribuição do número de habitantes e faixa etária por residência em São José de Espinharas, PB. Ano 2012

Quadro 2: Distribuição do número de habitantes e faixa etária por residência em Malta, PB. Ano 2012

Quadro 3: Escolaridade e renda dos chefes das famílias de São Jose de Espinharas e Malta/PB. Ano 2012

Quadro 4: Distribuição do rendimento da família por tipo de instrução/escolaridade do chefe da família nas três comunidades de São João do Cariri – Curral do Meio, Malhada da Roça e Pombos e no assentamento Paus Brancos. Ano 2012

Quadro 5 – Características das 23 cisternas selecionadas de acordo com os questionários aplicados em campo. Ano 2012

O quadro 6: Visão panorâmica dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em cisterna no Cariri paraibano. Ano 2012

Quadro 07 – Sistemas que receberam água de carro pipa no Cariri e Sertão. Ano 2012

Lista de gráficos

Gráfico 01 – Destino da água da cisterna no Sertão da Paraíba

Gráfico 02 – Residências com abastecimento de água encanada em Malta.

Gráfico 03 – Inadequações encontradas nos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva no Sertão paraibano.

Gráfico 04 – Inadequações encontradas nos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva no Cariri paraibano.

Listas de siglas e abreviaturas

ACS – Agente Comunitário de Saúde

ASA – Articulação do Semiárido Brasileiro

AVAS – Agente da Vigilância Ambiental em Saúde

CPATSA - Centro de Pesquisa do Trópico Semiárido

CT-HIDRO – Fundos Setoriais em Recursos Hídricos

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FEBRABAN - Federação Brasileira de Bancos

FINEP: Financiadora de Estudos e Projetos

GRH - Gerenciamento dos Recursos Hídricos

INTERPA: Instituto de Terras e Planejamento Agrícola da Paraíba

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia e Estatísticas.

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano no Semiárido.

INSA – Instituto Nacional Do Semiárido

ISA - Instituto Socioambiental

MCT: Ministério da Ciência e Tecnologia

MDS - Ministério do Desenvolvimento Social

MS – Ministério da Saúde

ONG – Organização Não Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

PATAC - Programa de Aplicação de Tecnologias Apropriadas

P1MC – Programa Um Milhão De Cisternas

PNJAP - Programa Nacional de Jarras de Água Potável

PNUD – Programas das Nações Unidas para o Desenvolvimento

SAB - Semiárido Brasileiro

SUDENE- Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste

SUS – Sistema Único de Saúde

UGM - Unidade Gestora Microrregional

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

VMP – Valores Máximos Permitidos

WHO – World Health Organization

SUMARIO

1	INTRODUÇÃO.....	19
2	OBJETIVOS.....	21
	2.1 Objetivo geral	21
	2.2 Objetivos específicos.....	21
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
	3.1 A água no mundo.....	22
	3.2 Semiárido brasileiro (SAB): Conviver e viver nesse ambiente.....	24
	3.3 Coleta e usos da água de chuva ao longo do tempo.....	28
	3.4 Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC).....	32
	3.5 Tipos de cisternas em uso no SAB.....	33
	3.6 Qualidade da água de chuva e os fatores que influenciam.....	35
	3.7 Qualidade da água para beber.....	36
4	JUSTIFICATIVA.....	38
5	MATERIAIS E MÉTODOS	41
	5.1 Seleção da área de estudo.....	42
	5.2 Aproximação.....	42
	5.3 Entrevistas e aplicação de questionário.....	43
	5.4 Observação e coleta.....	44
	5.5 Caracterização da área de estudo.....	45
	5.6 Estudos de documentação existente	47
	5.7 Aspectos éticos	48
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
	6.1 Análises das condições socioeconômicas das comunidades em estudo.....	48
	6.2 Condições de moradia.....	55
	6.3 Esgotamento sanitário nas residências.....	56
	6.4 Gestão das águas na residência.....	57
	6.5 Condições estruturais dos sistemas de captação de água de chuva – manutenção e manejo.....	62

6.6 Barreira sanitária.....	68
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
9. ANEXOS.....	82

1. INTRODUÇÃO

O abastecimento de água potável, a coleta e o tratamento dos resíduos líquidos e sólidos (esgotos e lixo) são os pilares do saneamento básico. Devem ser políticas públicas prioritárias, uma vez que a sustentabilidade do progresso social e econômico passa pela proteção à saúde pública e pela garantia de condições básicas de vida digna para os habitantes de um país, de um estado, de um município ou de uma região.

Apesar da essencialidade da água para a sobrevivência dos seres humanos, ainda não há disponibilidade para grande parcela da população mundial, havendo diversos países ou regiões com escassez e até com falta quase total de água. Nas regiões onde a falta de água atinge índices críticos, como em vários países do Continente Africano, a média diária de consumo de água é de dez a quinze litros por pessoa. Já em Nova York, um habitante gasta em média de 600 a 2000 litros diários. As diferenças registradas entre os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento chocam e evidenciam que a crise mundial dos recursos hídricos está diretamente ligada às desigualdades sociais.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) destaca ser direito de todo ser humano o acesso à água de qualidade apta para consumo em quantidade suficiente para atender as necessidades básicas sob condições dignas de higiene. Segundo essa organização, a quantidade mínima para manter condições dignas de vida seria em torno de 20 L por pessoa por dia. Além disso, a fonte de água deve estar próxima à residência, não excedendo a distância de 1 km do local de uso e o tempo destinado à sua coleta não deve ser superior a 30 minutos. Entretanto, numerosas populações de diversas regiões ao redor do mundo não possuem essas condições mínimas, seja pela distribuição não homogênea das chuvas no planeta, com regiões com precipitações pluviométricas abundantes e outras áridas ou semiáridas, com carência de água; seja pelas condições climáticas, pelo aumento da demanda e a falta de novas fontes para satisfazê-la, pelo desperdício aliado às políticas públicas incapazes de seu controle (BRITO et al., 2005).

Segundo o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2011) menos da metade da população mundial tem acesso à água potável. A irrigação corresponde a 73% do **consumo** de água no mundo, 21% se destina para a indústria e apenas 6% ao consumo doméstico. Um bilhão e 200 milhões de pessoas (35% da população mundial)

não têm acesso à água tratada e um bilhão e 800 milhões de pessoas (43% da população mundial) não contam com serviços adequados de saneamento básico. Esses dados explicam a causa da morte de dez milhões de pessoas por ano nas regiões mais pobres do mundo, provocadas por doenças intestinais transmitidas pela água (UNICEF, 2011).

A população residente na região semiárida do Nordeste brasileiro enfrenta sérios problemas de escassez de água de boa qualidade e recorre a açudes e barreiros que, na sua maioria, não oferecem qualidade satisfatória para consumo afetando sua saúde. Muitas vezes, essas fontes se encontram distantes das residências e as famílias com quatro a cinco membros passam um dia a às vezes até mais com apenas duas ou três latas de água, aproximadamente 10 ou 15 litros cada uma (PROJETO CISTERNAS-2007/2009).

O clima é um fator importante na disponibilidade de água numa região, mas não é o único. No semiárido do Brasil, as chuvas variam entre médias mínimas de 150 a 200 mm até máximos de 750 a 800 mm. Chove mais que em outras regiões semiáridas do mundo, mas sua distribuição, no semiárido brasileiro, é irregular no tempo e no espaço. Este fato, junto com a alta temperatura que favorece uma elevada evapotranspiração unida com a escassa capacidade dos solos de reter água (por estarem sobre o embasamento impermeável de rochas cristalinas do pré-cambriano) tem como resultado provocar a escassez de água, que acaba sendo uma forte limitação para o desenvolvimento socioeconômico regional (MARENGO, 2008 e 2011).

Não obstante, ainda há superexploração das fontes existentes de água em geral para abastecer uma população relativamente grande e dispersa (22 milhões de pessoas, sendo mais de 9 milhões habitantes da zona rural) e satisfazer as necessidades dos numerosos rebanhos de gado criados de forma extensiva: No semiárido nordestino do Brasil existem mais de um milhão e setecentos mil estabelecimentos agropecuários (33% em relação ao total no país). Destes, 73% são de grandes proprietários que concentram 93% das terras e as destinam à agropecuária (IBGE, 2006; ASA, 2012).

O semiárido brasileiro apresenta grandes desigualdades sociais e a maioria da população pobre (58%) do país vive nessa região (ASA, 2012). Mais de 67,4% das crianças e adolescentes do SAB são afetados pela pobreza, estando desprovidos dos direitos humanos e sociais mais básicos e dos elementos indispensáveis ao seu desenvolvimento pleno (UNICEF, 2011). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

no Semiárido é considerado baixo, 0,65, para aproximadamente 82% dos municípios, ou seja, há déficit dos indicadores de renda, educação e longevidade para 62% da população (SILVA, 2006; ASA, 2012). Atualmente, ao redor de 13 milhões de crianças e adolescentes vivem no semiárido brasileiro, onde a população de 12 a 17 anos soma cerca de 5 milhões de pessoas, os quais são extremamente afetados pelas condições climáticas desfavoráveis, falta de acesso à água potável, saneamento, educação e serviços de saúde de boa qualidade. O percentual aproximado de adolescente fora da escola é de até 16% e o percentual da população de 12 a 17 anos não alfabetizada é quase o dobro da média nacional (UNICEF, 2011).

Na contramão da OMS os moradores do semiárido, comumente mulheres e crianças, são obrigados a caminhar longos percursos, de mais de 30 minutos até o manancial mais próximo, levando para casa durante outros 30 minutos uma ou duas latas de água com qualidade muitas vezes inadequada para o consumo humano (BRITO et al., 2005). Estudos da Embrapa Semiárido/CPATSA apontam que nessa região uma pessoa pode passar até 36 dias por ano exclusivamente em busca de água (ASA, 2012). Apesar de as características organolépticas dessas águas (cor, odor e sabor) muitas vezes apresentarem indícios de má qualidade, os moradores da região são obrigados a consumi-las por serem as únicas águas disponíveis. No geral, são utilizadas para beber sem qualquer tipo de tratamento, seja pelo desconhecimento das consequências de tal ação, seja porque a família não dispõe de condições para clorar ou ferver a água; e até porque outras vezes se entende que coar a água através de um pano de tecido limpo é suficiente para torná-la potável (MIRANDA et al., 2010).

Para mitigar os efeitos das secas nessas regiões, as populações que ali vivem se abastecem de açudes, barragens subterrâneas, poços, carros-pipa, etc. As tecnologias foram obtidas pela própria população do semiárido, ao longo dos séculos, e mais novas e complexas foram transferidas por ONGs e políticas públicas, como a açudagem, com maior intensidade a partir da década dos anos 1940. Uma das mais bem sucedidas tecnologias de armazenamento de água até o momento é a captação e armazenamento de água de chuva em cisternas. O Programa Um Milhão de Cisternas (ASA 2012) difunde esta tecnologia e já atingiu mais de 400.000 famílias do SAB. O modelo adotado foi o de cisternas de placas e captação da água de chuva desde os telhados das casas, devido a seu baixo custo e por ser de fácil construção e manutenção. Essas cisternas podem armazenar mais de 16.000 L de água.

O P1MC tem o objetivo de construir 01 milhão de cisternas de placas com capacidade de armazenar 16 mil litros de água beneficiando cerca de 5 milhões de pessoas ao oferecer água de boa qualidade para beber e cozinhar às famílias do semiárido brasileiro, libertando mulheres e crianças da dura tarefa de coletar água. O tempo ganho diariamente deveria ser usado pelas crianças para se dedicar aos estudos e as mulheres nas atividades do lar, ajudar os filhos nas atividades da escola e reservar tempo aos seus próprios estudos, às atividades comunitárias e sociais. O programa é destinado às famílias com renda de até meio salário mínimo por membro da família, incluídas no Cadastro Único do Governo Federal, e que residam permanentemente na área rural e não tenham acesso ao sistema público de abastecimento de água. Além desses critérios, são prioritárias as famílias com: mulheres chefes de família, com crianças de 0 a 6 anos, com crianças e adolescentes com frequência apropriada na escola, com adultos com idade igual ou superior a 65 anos e com membros portadores de necessidades especiais (ASA, 2012).

O alcance deste programa não se restringe a este único objetivo. A iniciativa da Articulação do Semiárido (ASA) tem impacto humano e deve gerar um verdadeiro processo de transformação social, ao estimular a (re)construção do cidadão (notável crescimento da cidadania e do uso dessa cidadania) nos milhares de indivíduos envolvidos, através da metodologia participativa e de caráter solidário, que deverão alterar significativamente as perspectivas de vida do habitante da zona rural, conforme preconiza Dom Demétrio, presidente da Cáritas Brasileira e bispo de Jales, SP:.

“Muda a própria maneira de pensar a região ao trocar o imaginário fatalista da “seca no Nordeste”. O programa, com realismo, encara a região de maneira bem mais adequada, como “semi-árido” que oferece esplêndidas possibilidades de convivência, desde que sejam valorizados seus recursos. Vale a comparação com outras regiões do mundo. As precipitações pluviométricas normais desta região são bem maiores daqueles que ocorrem, por exemplo, em Israel. Se lá é possível um esplêndido desenvolvimento, por que não aqui? Em nosso semi-árido chove, mesmo que não seja em todas as épocas do ano. Então, trata-se de captar a água da chuva, e colocá-la a serviço da vida digna das pessoas” (Dom Demétrio Valentini, 2007)

O Sertão e o Cariri da região semiárida do estado da Paraíba enfrentam frequentes problemas relacionados à escassez hídrica de regiões semiáridas. Inserido

nesse contexto, o presente trabalho teve a finalidade de investigar como comunidades localizadas em diferentes regiões da Paraíba (cariri e sertão) usam e manejam os sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas, conhecer como percebem o conceito de qualidade da água, saúde, qualidade de vida e se os princípios de liberdade e cidadania proposto pelo PIMC estão sendo apropriados pelos usuários desses sistemas.

1. OBJETIVOS

1. Objetivo geral

A pesquisa objetivou estudar de forma comparativa, em comunidades dispersas da zona rural do cariri e do médio sertão paraibano, as formas de manejo e o estado de conservação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas e as diferenças e semelhanças entre as comunidades na percepção da qualidade da água e da relação qualidade da água/saúde/conservação e manejo desses sistemas, assim como conhecer qual é a percepção da associação água/qualidade da água/saúde, qualidade de vida e os princípios de liberdade e cidadania propostos pelo PIMC.

Objetivos específicos

1. - Caracterizar o perfil sócio econômico das famílias usuárias das cisternas das comunidades rurais dos municípios de São José de Espinharas e Malta, estado da Paraíba;
2. Avaliar o estado de conservação e de manejo de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas e seu estado de conservação em residências rurais dos dois municípios do médio sertão paraibano já citado;
3. Conhecer os usos a que se destina a água de chuva, quais são as “outras águas” utilizadas pelas famílias e como é seu manejo e uso;
4. Analisar de forma comparativa as diferenças e as semelhanças entre os sistemas do médio sertão e do cariri paraibano (manejo, conservação, usos, etc);

5. Descrever as compreensão dos pesquisadores sobre a percepção da associação água/qualidade da água/ saúde/ qualidade de vida e os princípios de liberdade e cidadania propostos pelo P1MC.

1. - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A água no mundo

A água é um valioso elemento de sustentabilidade ambiental e promotor de desenvolvimento e de progresso das comunidades humanas, por se prestar a múltiplas utilizações da maior importância econômica e social: o abastecimento das populações e das indústrias, a irrigação das culturas e multiplicação de sua produtividade, para o desenvolvimento da pesca que propicia alimentos ricos em proteínas e contribui com a diversificação da alimentação, como meio de transporte através de diferentes hidrovias, na produção de energia com grandes e pequenas usinas hidroelétricas, esporte, turismo e lazer (ISA, 2005).

O suprimento de água doce de boa qualidade é essencial para a qualidade de vida das populações e para o seu desenvolvimento econômico. A água não é o único elemento indispensável e importante para o desenvolvimento de uma região, mas, dentre todos os componentes que fazem parte de qualquer ecossistema, talvez seja o principal a servir como elo entre os diferentes compartimentos bióticos e abióticos (EPA, 2012).

O total aproximado de água na Terra é de 1,35 bilhão de km³ e destes apenas cerca de 1% de é água doce. Contudo, essa quantidade de água que pode ser de uso imediato por se encontrar em rios e lagos recebe impactos poluidores e, ainda, uma pequena porcentagem se encontra na atmosfera. Além disso, sua distribuição na superfície do planeta não é homogênea, havendo regiões com abundância de chuvas, rios caudalosos e diversos lagos e outras que são áridas e semiáridas, com baixa ou escassa precipitação pluviométrica (REBOUÇAS, BRAGA, TUNDISI, 2006).

A expansão demográfica crescente e suas consequências no aumento de produção industrial e agrícola das últimas décadas para abastecer a população em

constante aumento compromete as águas dos rios e dos lagos alterando a paisagem e a biota ao quebrar as cadeias e teias alimentares pela desaparecimento de espécies sob efeito da poluição provocada pelas atividades humanas, com aumento das descargas de resíduos nas águas doces e a perda de qualidade. Essas novas condições de qualidade tornam mais caro e difícil seu tratamento de potabilização, além de diminuir as fontes aptas para este fim (DI BERNARDO E DANTAS, 2005).

A escassez e o uso abusivo da água doce constituem ameaças crescentes ao desenvolvimento, à proteção do meio ambiente e da saúde pública, o qual significa afetar o bem estar de milhões de pessoas. As preocupações com o ambiente e com a água têm adquirido especial importância nas últimas décadas porque as demandas estão se tornando cada vez maiores, sob o impacto do crescimento acelerado da população e do maior uso da água, imposto pelos padrões de conforto e bem-estar da vida moderna.

Embora o Brasil tenha uma posição privilegiada, com 12% da água doce do mundo disponível em rios e lagos, a sua distribuição territorial é desigual: 80% estão concentrados na Amazônia no maior rio em extensão e volume do planeta. Essas águas abastecem 5% dos habitantes do país, enquanto os 20% restantes atendem aos 95% de todas as outras regiões, ou seja, a imensa maioria da população. Deve-se considerar também que mais de 90% do território brasileiro recebe chuvas abundantes e as condições climáticas e geológicas dessas regiões propiciam a formação de uma extensa e densa rede de rios. Porém, o Brasil se destaca em termos quantitativos pela sua capacidade hídrica, a distribuição heterogênea dessas fontes de água, e a variabilidade climática anual e sazonal é significativa são condicionante da disponibilidade hídrica, e se constitui em um fator importante para a sustentabilidade das atividades socioeconômicas (TUCCI et al., 2001).

Destaca-se ainda que nas cidades das regiões mais desenvolvidas do país e com rios permanentes também há problemas de abastecimento que estão diretamente relacionados ao crescimento da demanda, ao desperdício e à urbanização descontrolada que atinge zonas de mananciais. Na zona rural, os recursos hídricos são explorados de forma irregular, além de estar destruída parte da vegetação ciliar pelas atividades de agricultura e pecuária.

A exceção em relação à quantidade e à distribuição da precipitação pluviométrica no território brasileiro se concentra nos estados do Nordeste do país, onde uma área que corresponde a 10% do território nacional e a 62% do nordeste, incluindo a parte septentrional de Minas Gerais, possui os menores índices pluviométricos: mínimos entre 100 a 200 mm anuais e máximos em torno de 900 mm, com média anual de 800 mm. Pelas médias históricas de precipitação pluviométrica e comparando com outras regiões semiáridas, alguns estudiosos consideram o SAB como o semiárido mais chuvoso do planeta (MALVEZZI, 2007).

3.2 O semiárido brasileiro (SAB) - Conviver e viver nesse ambiente

O semiárido brasileiro corresponde a 76% de toda a região Nordeste, com uma área de 969.589,4 km², abrangendo desde o estado do Piauí ao norte de Minas Gerais, incluindo 1.133 municípios (BRASIL, 2005) A Figura 1 apresenta a delimitação atual da área abrangida pelo semiárido nordestino.



Figura 1 - Delimitação atual da área abrangida pelo semiárido nordestino. Fonte: Site do Ministério da Integração Nacional (Brasil, 2005)

A área do semiárido nordestino (SAB) corresponde a quase 04 vezes a superfície do Estado de São Paulo e a 10 vezes a superfície de Santa Catarina, e tem apenas 3%

das águas doces do país, mas abriga uma população de 20.858.264 milhões de pessoas, o que significa quase 12% da população nacional. Desse total, mais de 44% (mais de 09 milhões) vive na zona rural onde se encontram as populações mais pobres, com índices de qualidade de vida muito abaixo da média nacional - IDH de 0,718(PNUD, 2011). A densidade demográfica do nordeste semiárido é de 21,5 hab/km² e a média de todo o nordeste é de 28 hab/km² (BRASIL, 2005; SANTOS, SCHISTEK; OBERHOFER, 2007). Comparando-se com outras regiões semiáridas no mundo, possui uma das populações mais elevadas.

A nova delimitação do semiárido, realizada sob iniciativa do Ministério da Integração Nacional, baseou-se em três critérios técnicos: Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 mm; Índice de aridez menor que 0,5, calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração; risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990. Esses três critérios usados para a nova delimitação do semiárido foram aplicados a todos os municípios pertencentes à antiga área da SUDENE, inclusive os municípios do norte de Minas e do Espírito Santo (BRASIL, 2005).

Duas características históricas marcam a região: secas periódicas prolongadas, que ocorrem aproximadamente a cada dez anos, e a concentração anual das chuvas em poucos meses (MARENGO, 2008, OLIVEIRA, 2009; BLANK; HOMRICK; ASSIS, 2008). Conhecimentos sobre o clima do semiárido brasileiro acumulados nas últimas décadas mostram que a oferta insuficiente de água não se relaciona com precipitação escassa e sim com a variabilidade espacial e temporal das chuvas, associada à alta taxa de evapotranspiração, rios intermitentes e cobertura vegetal rasteira sobre solos rasos depositados acima de rochas do cristalino do pré-Cambriaco (MALVEZZI, 2007; VIEIRA, 2002) que dificultam a acumulação de água.

De fato, os principais aspectos do clima são as temperaturas médias elevadas, a evaporação potencial de até 3.000 mm/ano e as precipitações anuais extremamente irregulares e frequentemente interrompidas por veranicos – dias, semanas e até meses sem chuva, evidenciando má distribuição no tempo e no espaço geográfico. Não é fácil prever em que mês terá início a chuva, quando cessa e quando ela voltará. Pode chover muito em um determinado local do SAB e a poucos quilômetros de distância não haver nenhuma chuva. Porém, em geral chove todos os anos e nos anos mais secos, o mínimo é em torno de 150 a 200 mm por ano, com as chuvas concentradas em poucos meses do

ano, gerando dois períodos ou épocas bem definidas: a de chuvas (ou inverno) com duração de 3 a 5 ou 6 meses, e a de estiagem (ou verão) com duração entre 7 a 9 meses, aproximadamente. A população rural é e sempre foi a maior vítima dessas variações e após séculos não há ainda políticas públicas consistentes para a gestão das águas que permitam acumular grandes quantidades de água nas épocas de chuvas para usar nas longas secas.

A alta temperatura média anual, ao redor de 25 °C e a elevada evapotranspiração associada provocam o típico quadro de balanço hídrico negativo, com corpos de águas superficiais que tendem a secar no verão e a se encher no inverno, o que torna difícil a condição de vida das famílias esparsas na zona rural, que não dispõem de fornecimento coletivo de água potável e dependem das chuvas, das águas dos açudes, dos barreiros, das cacimbas, dos poços e de carros pipas, todos com águas de qualidade duvidosa para consumo humano (MARENGO, 2008; SANTOS, SCHISTEK, OBERHOFER, 2007; BRASIL, 2005).

Ao longo dos séculos se acostumou a considerar que a água é a questão central e até o único problema do semiárido. Vendeu-se a imagem de uma região inviável para o desenvolvimento social e econômico, com solos de terra rachada e mulheres grávidas com latas de água na cabeça acompanhadas por crianças desnutridas e de barrigas inchadas pelas parasitoses (MALVEZZI, 2007).

A carência de água não permitia a instalação de indústrias nem de áreas de cultivos importantes, ficando então reservada apenas para a criação extensiva de gado. O gado bovino chegou à região semiárida por volta de 1640 e aproximadamente 100 anos depois se iniciou o declínio da pecuária porque a carne perdia qualidade (era mais dura e fibrosa) por causa dos longos deslocamentos dos animais atrás de água e de capim e porque os maiores mercados consumidores estavam no litoral. Apesar dessa situação, o gado e o latifúndio persistiram com auxílio do governo central que encaminhou fundos para a “luta contra a seca” beneficiando os donos de grandes terras locais (ANDRADE, 1993; PEREIRA, 2012).

Sendo assim, a seca se apresenta como barreira a ser vencida, constituindo o alvo principal das políticas e estratégias que almejam atingir o desenvolvimento local. A sustentabilidade das estratégias alternativas para a escassez hídrica no semiárido deve, no entanto, estar sempre associada ao problema, ou seja, as atividades econômicas e

sociais ali desenvolvidas deverão continuar dinâmicas, independentemente da existência ou não de um evento de seca (FERNANDES, 2002).

A existência de vida no semiárido é possível, há vida no semiárido desde séculos atrás. Os homens e as mulheres que o habitam vivem naturalmente sob as condições da região, e se integraram à natureza respeitando-a ao invés de tentar combatê-la. Para isso desenvolveram estratégias de vida como o uso das águas disponíveis para usos diferentes, e o consumo dos alimentos típicos da região, reuso das águas de descarte das residências para irrigação de roçados e usos medicinais da flora e da fauna (MACEDO, 2004). Mas, nas secas prolongadas, geram-se condições difíceis, incompatíveis com uma vida digna, injusta e de falta de respeito à cidadania.

A aplicação de várias tecnologias de baixo custo facilitam a (com)vivência no SAB e permitem melhorar as condições socioeconômicas e de saúde, por exemplo através da ampliação das fontes de água de boa qualidade, melhor atendimento do SUS e pelo aumento da produção usando padrões agroecológicos, com autonomia econômica e sustentabilidade ambiental (BRASIL, 2010).

3.3 Coleta e usos da água de chuva ao longo do tempo

A captação e o armazenamento de água de chuva é um método milenar desenvolvido por distintos povos em diferentes partes do mundo, sobretudo em regiões áridas e semiáridas, que compreendem cerca de 30% da superfície da terra, onde as chuvas ocorrem somente durante poucos meses do ano, com bastante variabilidade quantitativa, tanto temporal como espacial.

Talvez o uso da água de chuva se iniciou pelo consumo dessa água armazenada naturalmente em folhas e nos troncos secos de árvores. Num segundo momento esses troncos teriam sido propositalmente escavados pelo homem para armazenar água de chuva. Gnadlinger (2011) apresenta uma excelente recopilação histórica da coleta e uso das águas de chuva ao redor do mundo. A seguir citam-se alguns exemplos.

- No Planalto de Loess, na China, Província de Gansu, havia cacimbas e tanques para coleta de água de chuva há dois mil anos. Na Índia, um projeto de pesquisa denominado ‘Sabedoria prestes a desaparecer (DyingWisdom)’ enumera muitas

experiências tradicionais de captação e manejo de água de chuva nas quinze diferentes zonas ambientais do país.

- Já no Irã são encontrados os ‘abanbars’, um clássico sistema de captação de água de chuva comunitário (Figura 2). São grandes tanques de pedra e argamassa de cal com uma torre para resfriamento da água. O efeito de ventilação por meio da torre permite a constante permuta do ar da área acima da cisterna coberta com forma de abóbada e garante água pura e fresca o ano todo

- O povo Kmer, no Sudeste da Ásia, durante o Século XI desenvolveram um sistema de abastecimento de água para irrigar grandes áreas de arroz por meio de um sistema de reservatórios, canais e barragens. O maior reservatório é o Baray Ocidental que tem 8 km de comprimento e 2 km de largura e uma profundidade de 7 m, armazenando $123 \times 10^6 \text{ m}^3$ de água. Este sistema armazenava água para três colheitas anuais de arroz. Ainda, possui vários reservatórios pequenos para fornecer água de beber e para fins religiosos.

- Na Namíbia e em Botsuana até hoje os bosquímanos matem a tradição milenar de seus antepassados de captar água de chuva em ovos de avestruz e após colocar ervas para sua conservação os enterram e guardam para consumir sua água fresca na estação seca, cinco ou seis meses depois.

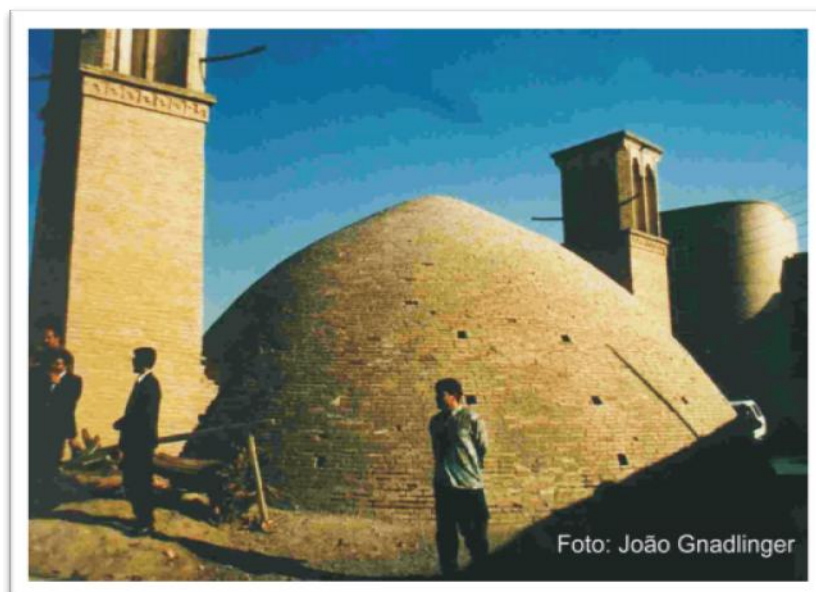


Figura 02 Abanbar, cisterna tradicional no Irã.

- Na Tailândia o governo implantou o Programa Nacional de Jarras de Água Potável (PNJAP) que minimizou a crise de água em diversos povoados (Figura 03). Executado nos anos 80 e 90 do século passado, o programa tinha o objetivo de incentivar nas famílias rurais o uso de jarras de barro com capacidade para armazenar 2m^3 de água de chuva para usar nos períodos de escassez. O governo estabeleceu uma quantidade de 50 L dia/pessoa, para todos os fins, onde 5 L são para uso potável de alta qualidade fornecida pelas jarras de água de chuva; os outros 45 L são para os demais usos domésticos e são fornecidos por outras fontes (poços, pequenas barragens ou baterias de cisternas maiores).



Figura 3 Jarras usadas no armazenamento da água da chuva na Tailândia.

Fonte: Gnadlinger, 2009.

Em Istambul, na Turquia, a Grande Cisterna da Basílica, construída no ano 532, por ordem do imperador romano Justiano I, foi utilizada até finais do século XIV como cisterna de água (Figura 4). Possui área de 10.000m^2 , 8 metros de altura e capacidade para 30 milhões de litros. Na língua turca se denomina *YerebatanSarnıcı* ou *YerebatanSarayı* que significa palácio subterrâneo ou palácio afundado ou cisterna. A cisterna foi construída para reservar água dentro das muralhas de Istambul – Bizâncio

na época, porque era comum durante as frequentes guerras os inimigos envenenarem as fontes de águas naturais.



Figura 4 - Imagem da grande cisterna em Istambul

Fonte:<http://www.google.com.br/search?q=GRANDE+CISTERNA+DA+BAS%C3%8DLICA&hl=pt>

Apesar de a captação e o armazenamento de água pluvial em cisternas individuais ser uma prática antiga, ela começou a ser difundida em larga escala na região Nordeste no final do século XX (1979), a partir de ações do Centro de Pesquisa do Trópico Semiárido (CPATSA). Este centro desenvolveu cisternas com capacidade de até 100 m³ (Figura 5), utilizando como área de captação o próprio solo que podia ser revestido com material impermeável para facilitar o escoamento e evitar carrear a sujeira do solo. Essas cisternas eram dotadas de filtros e bomba manual para retirada da água (BRITO et al., 1999; 2005; 2007). Contudo, esses sistemas entraram em desuso principalmente pela falta de manutenção. Atualmente este modelo foi revitalizado e adaptado para as cisternas “calçadão” do PI+2, também da ASA (Uma terra, duas águas). Estas cisternas apresentam volume de 50.000 litros e essa água é destinada à dessedentação animal e irrigação de pequenos roçados.

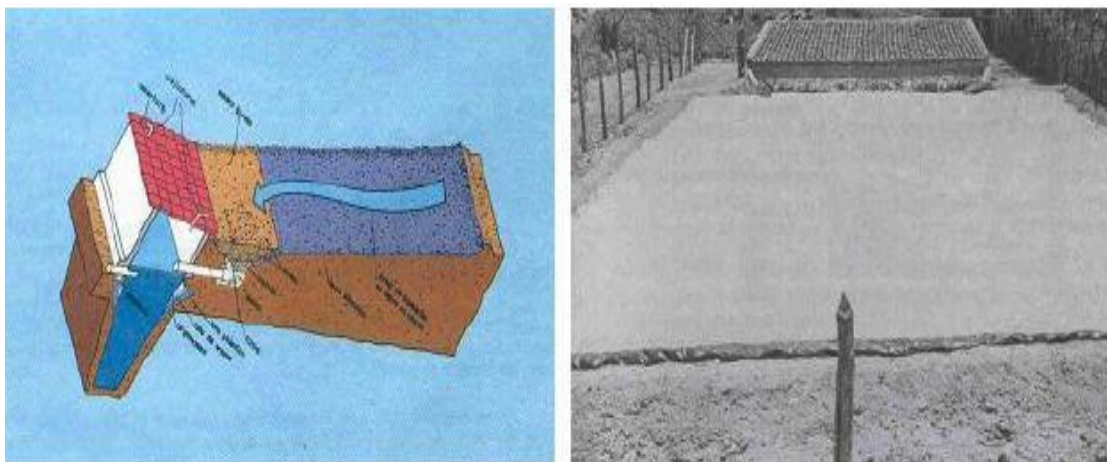


Figura 05- Modelo de cisterna proposto pelo CPATSA para captação e armazenamento de água de chuva em 1979. Fonte: EMBRAPA, 1984

3.4 Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC)

Abraçando o contexto de desenvolvimento de tecnologias sociais de baixo custo e maior sustentabilidade começou a ser organizado em 1999 o Programa de Formação e Mobilização para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC, que busca construir e divulgar cisternas de placas para mitigar as limitações hídricas do SAB para consumo humano e doméstico – beber e cozinhar –, principalmente, no período de estiagem.

O programa P1MC reúne mais de 750 entidades dos mais diversos segmentos, como igrejas, ONGs de desenvolvimento e ambientalistas, associações de trabalhadores rurais, associações comunitárias, entre outros, foi introduzido na política governamental Fome Zero em 2003 e têm recursos o governo federal, da Organização das Nações Unidas, da Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN) e várias organizações nacionais e internacionais (ASA, 2010).

O programa é destinado às famílias com renda até meio salário mínimo por membro, incluídas no Cadastro Único do Governo Federal, e que residam permanentemente na área rural e não tenham acesso ao sistema público de abastecimento de água. Além desses critérios, tem prioridade mulheres chefes de família; famílias com crianças de 0 a 6 anos; crianças e adolescentes frequentando a

escola; adultos com idade igual ou superior a 65 anos; e portadores de necessidades especiais.

Os princípios e ações do PIMC foram concebidos com base nos seguintes pilares: gestão compartilhada/descentralização, parceria, mobilização social/educação-cidadã, direito social, desenvolvimento sustentável e transitoriedade (ASA, 2009; ANDRADE NETO, 2013). No geral, se buscou construir cisternas uni familiares que satisfizessem as necessidades de água de boa qualidade para beber, cozinhar e para a higiene pessoal de uma família com 05 membros ao longo de todo o ano ou durante períodos prolongados de estiagem. Essas condições se obtêm, tecnicamente, com reservatórios (cisternas) de 16.000 litros e consumo de água de 8,9 litros durante 12 meses ou até 8 meses se forem usados 13 litros/dia/pessoa.

3.5 Cisternas em uso no SAB

Segundo Gnadlinger (1997), existem cinco principais tipos de cisternas construídas no SAB: cisternas de placas de cimento, cisternas de tela e arame, cisternas de tijolos, cisternas de cal e cisternas de plástico. Lisboa (2009), em Santa Catarina, desenvolveu um novo modelo de cisterna em placas de ardósia armada que apresenta construção rápida e fácil. Dentre todas elas, nos últimos anos com a criação de programas abrangentes de construção de cisternas para beneficiar a população carente em grande escala, o tipo mais usado é o de cisternas de placas, que requer tecnologia simples, barata, usa matérias fáceis de encontrar no SAB e é fácil de transferir às comunidades.

A seguir se apresentam os conceitos das partes que compõe um sistema de captação, segundo Gnadlinger (2011).

A área de captação - função de captar o volume de água da chuva necessário à família, escola ou comunidade, pelo menos no período de seca. No trópico semiárido brasileiro este período corresponde, em média, a oito meses. Esta área normalmente é o telhado das construções rurais, desde que seja suficiente em tamanho e/ou conservação para atender ao objetivo que se destina.

Calhas – são dispositivos utilizados na condução da água captada do telhado. Deve-se ter cuidado com estas calhas para que colem a água sem grandes desperdícios

(BRITO et al., 2007). Essas calhas podem ser feitas de diversos materiais: canos de PVC cortados no meio, folhas de zinco, até latas de óleo ou madeira.

Ductos – são geralmente canos de PVC que ligam as calhas à cisterna.

Tanque de armazenamento ou cisterna – é o reservatório para armazenar a água de chuva que pode ser construído de diferentes tipos de materiais (BRITO et al., 2007).

Na Paraíba, a cisterna de placas começou a ser divulgada em 1993, pelo Programa de Aplicação de Tecnologias Apropriadas (PATAC) logo após uma seca severa que assolou a região. As escassas cisternas existentes até então eram quadradas e feitas com muros espessos de pedras ou tijolos, formando uma parede grossa e pesada. A despesa da construção dessas cisternas era muito alta, e apenas os grandes fazendeiros tinham condições de custeá-la, passando a ser então os donos desses sistemas, e consequentemente donos da água.

A cisterna é erguida por pedreiros das próprias localidades e até futuros usuários da cisterna, que recebem formação e capacitação do P1MC e, pelas próprias famílias, que executam os serviços gerais de escavação, aquisição e fornecimento da areia e de água. Os pedreiros são remunerados e a contribuição das famílias nos trabalhos de construção se caracteriza como a contrapartida no processo (ASA, 2009).

A ideia de construir cisternas de placas pré-moldadas de concreto e arame liso, rebocada por dentro e por fora, partiu do pedreiro Manoel Apolônio de Carvalho (Noel), do Estado de Sergipe, na cidade de Simão Dias, que após passar vários anos na cidade de São Paulo-SP construindo piscinas, aprendeu a fabricar as placas de cimento pré-moldadas. Ao voltar para o Nordeste, aplicou sua experiência e criou um novo modelo de cisterna rural, de forma cilíndrica, a partir de placas pré-moldadas curvadas (MATIAS, 2001; GALIZONI & RIBEIRO, 2004). Este modelo de cisterna foi o que melhor se difundiu em todo o semiárido brasileiro e continua sendo construído com êxito pelo P1MC.

Andrade Neto (2013) destaca que segundo o MDS (2012), até 24/08/2012, foram construídas 504.941 cisternas no Brasil, com financiamento deste ministério e no âmbito do Programa 1 Milhão de Cisternas, foram construídas 385.047 cisternas rurais até 20/07/2012, destacando que é uma tecnologia ecologicamente sustentável. Além dos números, o autor considera que há alguns avanços elogiáveis do P1MC e do P1+2, tais como a elaboração de diretrizes políticas voltadas para o retorno social dos

investimentos e o fortalecimento da economia local, a valorização da cidadania e a participação efetiva da sociedade civil organizada e do povo; os esforços de formação e mobilização social da população rural para o uso racional da água de chuva (embora carecendo de melhor fundamentação técnico-científica); entre outros aspectos sociais e políticos. Entretanto, vários dos êxitos citados devem ser comprovados em campo, um dos objetivos do presente trabalho.

3.6 Qualidade da água de chuva e os fatores que influenciam

A proteção sanitária de cisternas rurais para o abastecimento doméstico é relativamente simples, requerendo, basicamente, cuidados como o desvio correto das primeiras águas de cada evento de chuvas em quantidade suficiente para limpar a atmosfera e a superfície de captação, a limpeza dos dutos, a cobertura do tanque (cisterna), a retirada da água da cisterna por tubulação e o manejo adequado pelos moradores de todo o sistema que depende de informação correta e suficiente aos usuários (ANDRADE NETO, 2004 GNADLINGER, 2007).

Os primeiros milímetros da cada evento de chuva têm grande influência na qualidade da água captada em cisternas. O primeiro milímetro é, de maneira geral, suficiente para lavar a atmosfera e a superfície de captação e, se esta água for descartada, o restante da água da chuva que escoar pelos telhados tem boa qualidade para diversos usos (ANDRADE NETO, 2013). Para um descarte adequado em quantidade e destino final (por exemplo, o roçado), existem dispositivos automáticos, de construção simples e de baixo custo com eficiência comprovada que permitem eliminar com segurança e de forma automática o(s) primeiro(s) milímetro(s) de cada evento de chuva (XAVIER, et al, 2012; ANDRADE NETO 2013). Esse último autor considera que com a disseminação do conhecimento e o avanço do desenvolvimento tecnológico dos dispositivos de descarte das primeiras águas de cada chuva, haverá nos próximos anos maior estímulo para seu uso na busca de água de chuva sanitariamente segura armazenada em cisternas.

O transporte da água da cisterna para o interior da residência pela família é um importante ponto de contaminação, já que a água em geral é retirada da cisterna e transportada em baldes ou latas, muitas vezes inapropriados e guardados, em alguns

casos, próximos às criações de animais ou nos banheiros (MIRANDA et al., 2010b). Quanto maior o nível de educação sanitária, ambiental e de conhecimento de práticas higiênicas dos usuários, mais segura será a qualidade das águas das cisternas (ANDRADE NETO, 2004; MIRANDA et al, 2010a).

3.7 Qualidade da água para beber

Em zonas industriais e urbanas a chuva recebe a influência da poluição atmosférica e pode apresentar pH ácido e altos teores de íons, que podem torná-la inadequada para o consumo sem tratamento prévio (FRISSO, 2007). Já nas áreas rurais distantes de centros urbanos e de zonas industrializadas a qualidade da água de chuva, nos seus aspectos físicos e químicos, é excelente, e pode atingir padrões muito próximos ao da água potável, estabelecidos pela Portaria 2914/20011 do Ministério de Saúde.

Entretanto, diversos trabalhos mostram que a água de chuva acumulada em cisternas não atinge os padrões microbiológicos, e em geral, se contamina com bactérias do grupo coliforme, sejam coliformes totais e termotolerantes e *E.coli*, indicadores universais de contaminação fecal, presentes no trato intestinal dos animais homeotérmicos, e até com enteroparasitos, durante o escoamento pelos telhados e os dutos, mal limpos ou não limpados ou quando se coloca na cisterna águas de carro pipa contaminando a água de chuva que ali estava (XAVIER et al, 2012; TAVARES, 2009; TAVARES et al, 2007a; XAVIER et al, 2008;; KATO, 2006; SILVA, 2006; BRITO et al, 2005; SCHÜRING; SCHWIENTEK, 2005. AMORIM; PORTO, 2001).

O PIMC busca satisfazer as necessidades de água para consumo humano de comunidades rurais em quantidade e qualidade. Um grande obstáculo para avaliar a qualidade da água das cisternas foi e segue sendo, a falta de uma legislação específica que defina a qualidade que deve atingir a água da cisterna. Como a água da cisterna do PIMC é destinada ao consumo humano, deveria atender ao padrão de qualidade para água potável, ou seja, satisfazer a Portaria 518/2004, substituída pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde. Essa associação foi confirmada pela lei do saneamento básico.

Desde junho de 2010, o decreto N° 7.217 regulamenta a Lei Federal n° 11.445/2007 ou Lei do Saneamento que estabelece diretrizes para o saneamento básico

em nível nacional e para a política federal nesse tema. O decreto citado, entre outras providências, legisla sobre o “acesso difuso à água para a população de baixa renda”, ali incluídas as cisternas individuais. Estabelece que as águas pluviais acumuladas em cisternas destinadas ao consumo humano deverão ter qualidade dentro das normas vigentes no SUS – isto é, na atualidade, a Portaria 2914/2011 – MS.

O decreto N° 7.217 evidencia desafios que justificam algumas das preocupações deste projeto. Em primeiro lugar pressupõe que as questões relativas à qualidade da água, *stricto sensu*, sejam do domínio comum das comunidades beneficiadas, particularmente as provenientes do PIMC. Diversos resultados de investigação mostram que as águas das cisternas no SAB não atingem o padrão microbiológico estabelecido na citada portaria porque o espírito do programa não foi apropriado pelas comunidades e conflitam com saberes locais sobre água boa para o consumo humano, com hábitos e cultura de uso da água, também ocorrem falhas na rede de transmissão de informações por parte dos AVAs e ACS (MIRANDA, CEBALLOS, 2010; OLIVEIRA 2009; SOUTO, 2009).

Em segundo lugar, embora as cisternas armazenem água de qualidade muito superior à de barreiros e açudes, representam riscos à saúde se não forem adotadas barreiras sanitárias propostas por alguns programas de avaliação e melhorias para o PIMC, como as citadas por Andrade Neto (2004; 2013) e avaliadas no projeto Cisternas (2007-2009) (XAVIER et al., 2009 e 2012; XAVIER, 2010). Entretanto, a apropriação social de tais barreiras depende, em grande medida, do modelo de transferência da tecnologia, e dos processos de educação ambiental e para a saúde que devem acompanhar essa nova tecnologia. Ainda deve se ressaltar que é um custo adicional para os usuários das cisternas sua manutenção; pessoas que vivem nos limites de um ou dois salários mínimos tem dificuldades para comprar tubos, escovas, ferramentas, etc, para fazer a manutenção das cisternas e do sistema de captação e construir um dispositivo de desvio automático das primeiras águas de cada chuva. Como considera Andrade Neto (2013), espera-se que a difusão das tecnologias simples e baratas para construir os desvios seja um atrativo para os gestores das águas de chuva e esses pequenos sistemas sejam incorporados ao PIMC e outros programas de construção de cisternas para armazenar água de chuva dos telhados.

Em terceiro lugar, como destaca a ASA, o PIMC é mais do que construir cisternas, resta então verificar em que medida o PIMC está contribuindo para a transformação social, que inclui, dentre outras questões no SBA, a quebra do monopólio

do acesso à água, da propriedade da terra e outros meios de produção, a redução das privações diversas e a ampliação das liberdades, como condições fundamentais para a cidadania (SANTOS et al., 2013).

Por fim, se a consolidação do PIMC incentivou o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome - MDS a criar o Programa Segunda Água (P1+2), apoiando a construção de tecnologias sociais de captação de água da chuva em propriedades de agricultores familiares do SAB para utilizar na produção agropecuária, fica como desafio de investigação, não apenas à qualidade intrínseca da política e a natureza da tecnologia, mas dos processos e práticas que norteiam sua implantação.

JUSTIFICATIVA

Desde janeiro de 2002, objetivando o controle das enchentes em São Paulo, uma lei, a 13.276, obriga a construção de reservatório para coleta de águas de coberturas e pavimentos nos lotes com ou sem edifícios que tenham área impermeabilizada superior a 500 m². Essa Lei estabelece que essa água coletada preferencialmente deve ser infiltrada no solo ou despejada na rede drenagem após uma hora de chuva ou usada para fins não potáveis. A lei incentivou o uso de águas de chuva e outros estados criaram suas próprias leis para uso da água de chuva no meio urbano (ANDRADE NETO, 2013).

Na zona rural do Brasil cisternas para captar e armazenar a “água de beber” são usadas há muito tempo. Mas não havia esforços do governo para divulgar e facilitar a construção de cisternas para captar a água de chuva. As poucas cisternas que havia eram construídas com tijolos e cimento por pessoas que podiam comprar esses materiais.

A implantação de soluções alternativa de abastecimento de água como os sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas no semiárido brasileiro na forma de um programa que fornece praticamente grátis a construção tem auxiliado na mitigação dos efeitos da escassez de água de boa qualidade para consumo humano. Entretanto, ter água em quantidade não é o suficiente, é necessário tê-la com qualidade compatível para seu uso. A água é fator primordial para todo ser vivo, porém para que não seja um veículo de doenças bacterianas, virais e parasitárias precisa atender aos padrões de potabilidade estabelecidos (WHO, 2003; TAVARES et al, 2007; BRASIL, 2011).

Comparadas com as águas das tradicionais cisternas sem proteção sanitária, águas de chuvas captadas e armazenadas com a devida segurança sanitária são consideravelmente melhores. Em geral se observou que os riscos epidemiológicos associados a estas águas são relativamente pequenos se os sistemas são bem manejados e a água é desinfetada antes de beber, e os estudos recentes fazem ênfase aos esforços que devem ser feitos para minimizar a contaminação das águas de chuva usadas para consumo humano (ANDRADE NETO, 2013). Quanto maior o risco de contaminação, maior deve ser o rigor na proteção sanitária das cisternas. O risco depende, principalmente: das condições de uso (público, multifamiliar ou unifamiliar); das condições da superfície de captação (material, situação, facilidade de limpeza etc); da exposição a contaminantes (localização rural ou urbana, isolada ou exposta); das condições epidemiológicas da região (doenças endêmicas, hígidez ambiental, risco de surtos etc); e da operação e manutenção do sistema (ANDRADE NETO, 2004, 2013; GNADLINGER, 2011).

Ademais, é evidente que quanto melhores os níveis de educação sanitária e ambiental e de conhecimento de práticas higiênicas dos usuários, mais segura a qualidade das águas das cisternas. A educação é obtida de forma mais permanente através da participação comunitária, quando o conhecimento não é apenas repassado, mas também adequado, renovado e assimilado. Portanto, são fundamentais a discussão e o envolvimento dos cidadãos e das comunidades para a segurança sanitária das águas de cisternas.

Muitas pesquisas já provaram que a qualidade da água de cisternas atende aos padrões de potabilidade exigidos como Valores Máximos Permitidos pelas portarias anteriores e a atual de qualidade da água para consumo humano, Portaria Nº 2914 de 2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), nos parâmetros físicos e químicos, mas não atendem aos valores VMP para os parâmetros de qualidade microbiológica (XAVIER et al., 2012.; TAVARES, 2009; XAVIER, 2010; SILVA, 2007; KATO et al., 2006; BRITO et al., 2005, AMORIN e PORTO, 2001).

Apesar de o PIMC já ter construído ao redor de 400.000 cisternas, a envergadura deste programa e a população total a ser favorecida indicam necessário avançar no diagnóstico de manejo, conservação e usos de suas águas e os melhoramentos obtidos nos aspectos sociais e de saúde nas famílias usuárias, e da apropriação ou não do conceito qualidade da água/uso/saúde.

O Projeto “Melhoramentos Tecnológicos e Educação Ambiental para a Sustentabilidade dos Projetos de Armazenamento de Águas de Chuva em Cisternas no Nordeste Semiárido” (2007 - 2009), teve como metas conhecer as condições de manutenção e de manejo dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva na região do cariri paraibano e pernambucano, objetivando avaliar a forma como os usuários manejavam esses sistemas e a qualidade da água captada e destinada ao consumo humano, assim como transferir novas tecnologias sustentáveis e de baixo custo para melhorar a qualidade da água no momento da captação, no armazenamento nas cisternas e no ponto de consumo com apoio de intervenções de Educação Ambiental, e com auxílio, no cotidiano, dos Agentes Comunitários de Saúde do SUS - ACS. Para atingir essas metas realizou-se um conjunto de ações que incluíram o reconhecimento da população/comunidades/famílias, executou-se e avaliou-se as ações de educação ambiental, além de analisar a compreensão da população sobre a relação água/saúde da família. A aceitabilidade de barreiras sanitárias ao longo do sistema e a forma de manejo destas também foi avaliada (PROJETO CISTERNAS, 2007-2009/MCT-FINEP- CNPQ).

No presente projeto intitulado “Água de Cisternas no Semiárido: Qualidade, Tensões e Adequações Sócio técnicas” se investigaram os impactos das políticas públicas de “enfrentamento da escassez hídrica” no Semiárido, destacando-se o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC).

No trabalho desenvolvido para o presente TCC, se estudaram aspectos semelhantes aos do projeto Cisternas (2007 2009), executado no Cariri paraibano, mas agora aplicados às comunidades rurais do médio sertão e se comparou os resultados entre ambas as regiões.

A pesquisa foi realizada em áreas rurais de municípios do médio Sertão paraibano, por haver registros de construção de numerosas cisternas de placas, apesar de escassos ou nenhum dado sobre questões tais como o manejo e a conservação dos sistemas, tipos de águas armazenadas, qualidade dessas águas, envolvimento dos beneficiários com o projeto e melhoria (ou não) da qualidade de vida dos moradores como consequência da posse de água no quintal da casa.

Foi dado ênfase às semelhanças e diferenças de estrutura físicas das residências e dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva, aspectos higiênicos e culturais do manejo e da conservação da água e foram buscadas as prováveis causas das condições encontradas. O trabalho fornece dados inéditos para a Paraíba e para a região

e sertão úteis na definição de políticas de gestão das águas das cisternas que se relacionam diretamente com a saúde familiar e pública das comunidades dispersas do semiárido, menos favorecidas com fontes de trabalho e com menos água em quantidade e qualidade do que as das outras regiões da federação.

MATÉRIAS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em cinco etapas

1. Escolhas das comunidades – Feita por meio de uma análise prévia de um relatório de informações sobre o processo de construção das cisternas, documento este fornecido pela CARITAS de Patos.
2. Diagnóstico - visitas de reconhecimento das comunidades, planejamento das equipes, verificação das necessidades (equipamentos) de campo;
3. Observação e coleta - visitas às famílias, observação do manejo e preservação dos sistemas, coleta amostras de água para estudos de qualidade físico-química e microbiológica;
4. Entrevistas e aplicação de questionários - entrevistas com perguntas abertas onde após a primeira conversa, seguiram visitas de acompanhamento e;
5. Estudos de documentação existentes e comparação dos resultados com os já publicados para comunidades do Cariri.

As fases compreenderam:

Seleção da área de estudo

A escolha dos municípios e das comunidades rurais foi feita a partir da análise de um relatório com informações sobre a distribuição da construção das cisternas na região do Sertão da Paraíba, fornecido pela Unidade Gestora Microrregional (UGM), com atuação na microrregião do Médio Sertão. Os critérios utilizados nesta pesquisa para a seleção das comunidades foram: ano de construção das cisternas (perceber semelhanças e diferenças no processo de construção, de formação e de mobilização dos atores sociais), órgãos financiadores, e os programas que construíram as cisternas (figura 7).

Dentre os vinte e cinco municípios relatados pela UGM foram selecionados quatro, por serem representativos de diferentes condições socioeconômicas: Malta, São José de Espinharas, Patos e Quixabá.

Etapas do projeto:

Aproximação

Esta fase foi planejada com visitas de aproximação que compreenderam o mapeamento das comunidades, visitas às áreas de estudos para iniciar os contatos com as lideranças locais e as comunidades; planejamento de ações e testes de instrumentos. Nesta etapa fizeram-se duas visitas às comunidades rurais antes da próxima etapa, de aplicação dos questionários, para conhecer e conversar informalmente com as famílias das áreas selecionadas e para fazer a demarcação das coordenadas geográficas dessas comunidades e das residências que possuíam cisterna, com a utilização de GPS, marca GARMIM “(georeferenciamento com a Global Positioning System”).

Entrevistas e aplicação de questionários

Para gerar o banco de dados sobre as famílias foi necessário fazer um primeiro levantamento junto às famílias, para o qual foi elaborado um questionário semiestruturado e aplicado na forma de entrevista aberta aos chefes de família (donos de casa ou a membros da família que tinham as informações e aceitaram participar da pesquisa).

O questionário esteve composto por sete partes que no seu conjunto que permitiram obter conhecimentos gerais da família e alguns de seus hábitos como 1. caracterização social e econômica das famílias (número de membros, idades, ocupação, salários médio, educação formal, etc), 2. esgotamento sanitário (existência e localização de sanitários e destino de suas descargas), 3. saúde familiar (doenças mais frequentes e atenção pelo SUS ou outras), 4. origem da água ou das águas usadas pela família, 5. condições de higiene, 6. manejo do sistema de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas e dentro da residência, e 7. condições de moradia, entre outras.

Para a aplicação dos questionários foram formadas duas equipes, com dois integrantes para cada uma das residências onde seriam realizadas as entrevistas de campo. Cada integrante tinha uma função específica: um deles aplicava o questionário com o chefe da família e o outro realizava as observações externas. Estas consistiram em avaliar as condições dos telhados da residência, ou seja, da área de captação da água da chuva, a presença de sistema de desvio da água das primeiras chuvas ou de calha móvel, estado de conservação da cisterna, forma de retirar a água da cisterna – balde ou bomba manual ou de outro tipo e as condições higiênicas de todo o sistema; presença de animais por perto, localização da fossa séptica se houvesse, localização do curral, etc. Antes da aplicação dos questionários as equipes foram devidamente treinadas para esclarecimento de alguns itens, assim como a postura correta de agir e realizar as perguntas aos entrevistados durante a aplicação dos questionários e da forma como registrar as observações importantes que deveriam ser feitas *in loco*.

A aplicação dos questionários aconteceu no mês de janeiro de 2012. No total, foram realizadas entrevistas com 56 famílias, nos quatro municípios escolhidos: A distribuição das famílias por município é apresentada na figura 6.

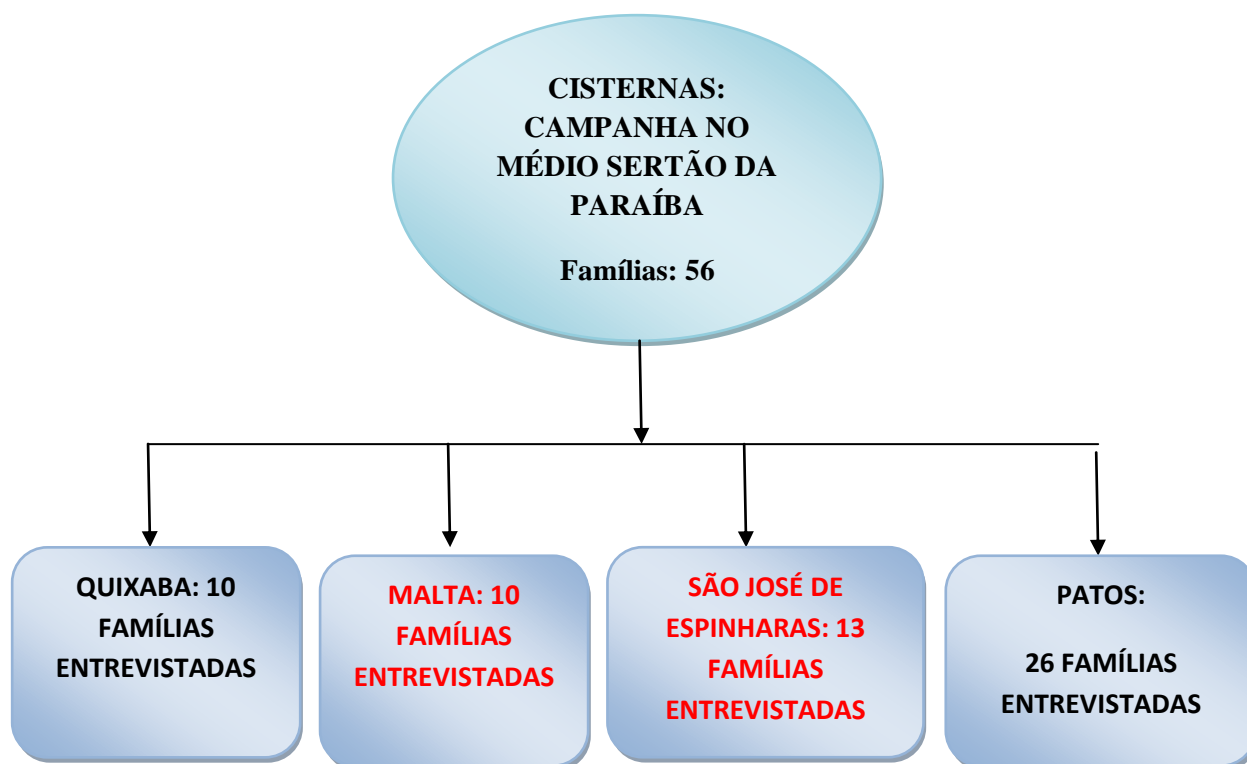


Figura 6 - Seleção dos sistemas de captação e armazenamento de águas de chuva em cisternas

Para o desenvolvimento do presente trabalho monográfico foram escolhidas as comunidades de Malta e de São José de Espinharas, totalizando 23 famílias, ou seja, 23 sistemas de captação e armazenamento de águas de chuvas foram analisados.

5.4 Observação e coleta

Foram projetados estudos e ações de observação em parte, realizadas concomitante a aplicação dos questionários. Esta fase da pesquisa objetivava-se a caracterização social, econômica e cultural das famílias e das comunidades selecionadas, bem como o manejo dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas já existentes e para conhecer o uso da água armazenada na cisterna.

Das famílias beneficiadas com os sistemas de captação de água de chuva em cisternas no município de São José de Espinharas foram selecionadas 13, situadas em dois assentamentos (Maria da Paz – cinco famílias e Nova Santana, quatro famílias) e na comunidade Cajazeiras, com quatro famílias), todos localizados no médio sertão da Paraíba, na região semiárida do Nordeste brasileiro.

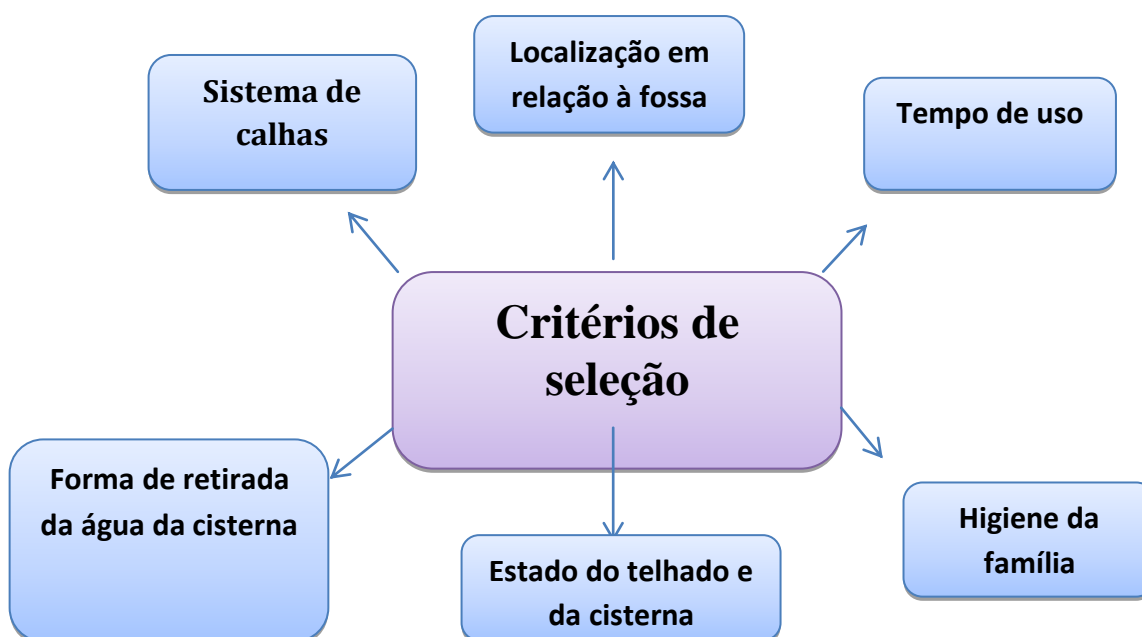


Figura 07: Critérios de seleção para escolha e caracterização dos sistemas de captação e armazenamento de águas de chuva para consumo humano no médio Sertão da Paraíba.

Caracterização das áreas de estudo

São José De Espinharas

São José de Espinharas localiza-se na região Oeste do estado da Paraíba, e está inserido na Mesorregião do Sertão, Microrregião de Patos (Figura 08). Distante da capital do Estado 332 km, o município detém uma área territorial de 725,7 Km² e altitude de 208 metros acima do nível do mar. Possui clima quente e seco com estações do ano não bem definidas. A temperatura média anual situa-se em torno de 28°C.

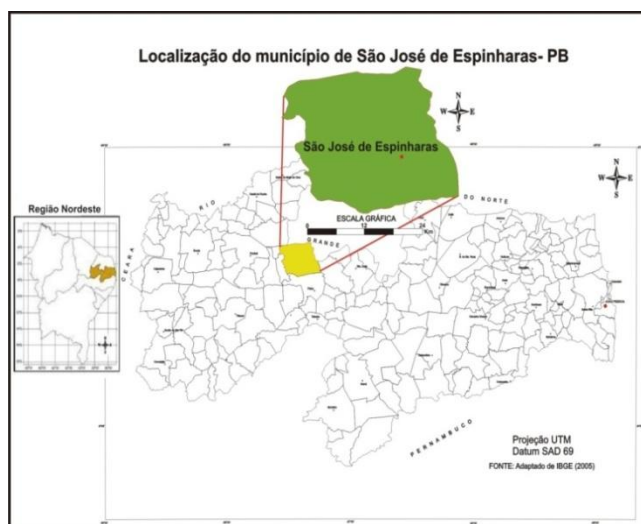


Figura 8 - Localização de São José de Espinharas no Estado da Paraíba, Brasil.

São José de Espinharas está situado na Bacia do Rio Piranhas e na sub-bacia do Rio Espinharas. De acordo com o censo demográfico do IBGE 2010, a população total do município corresponde a 4.760 habitantes, sendo apenas 1.617 residentes da zona urbana, os 72% restantes se distribuem na zona rural. A densidade populacional é de 6,56 habitantes por km² e seu IDH é de 0,593 (PNUD, 200).

Malta

O município de Malta está inserido na região oeste do estado da Paraíba, mesorregião Sertão Paraibano e microrregião Sousa (Figura 09). A cidade tem altitude de 254 m acima do nível do mar e as coordenadas são: latitude: -6.90563, longitude: -37.52226°, 54' 20" Sul, 37° 31' 20" Oeste. O censo demográfico de 2010 mostrou uma população total de 5.612 habitantes. Deste total, 4.904(87,38%) reside na zona urbana e 708 (12,62%) na zona rural.

Figura 09: Localização de Malta no Estado da Paraíba

Conforme a divisão do estado da Paraíba em regiões bioclimáticas, Malta possui clima tropical quente e úmido, de seca acentuada com 7 a 8 meses sem chuvas. A pluviometria média anual é de 715 mm, com 81,3% do seu total concentrado em quatro meses (janeiro, fevereiro, março e abril), e com temperatura média anual de 26 °C.

O município de Malta esta inserido na bacia hidrográfica do Rio Piranhas, sub-bacia do Rio Espinharas, onde a vegetação predominante é a Caatinga.

5.6 Estudos de documentação existente

Os resultados da pesquisa sobre os aspetos socioeconômicos, manutenção e manejo do sistema de captação de água de chuva e de qualidade de água das famílias do médio sertão paraibano foram comparados e analisados quantitativa e qualitativamente com os resultados do Projeto Cisternas em São João do Cariri, realizado no período de 2007 a 2010.

5.7 Aspectos éticos

A fim de preservar os aspectos éticos, o projeto foi avaliado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba, sendo aprovado pelo protocolo número:

0289.0.133.000-12. Obedecendo as exigências da resolução 196/96 (BRASIL, 1996) as entrevistas e a coleta de dados com as famílias foi feita mediante a leitura *in loco* e a devida assinatura do Termo de Consentimento Livre e esclarecido do pesquisado. 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. O documento foi emitido em duas vias: uma delas ficou com o pesquisador e a outra com o participante da pesquisa. No anexo 1 se mostra esse documento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Condições socioeconômicas das comunidades do meio sertão

São José de Espinharas

Os dados dos questionários socioeconômicos aplicados nas cinco comunidades de São Jose de Espinharas mostraram que 92,31% das famílias estão constituídas por menos de cinco integrantes. É comum encontrar famílias com filhos adolescentes e/ou adultos, sem incluir crianças de nenhuma faixa etária, o que pode indicar que as famílias fazem maior planejamento familiar do que alguns anos atrás e que não desejam numerosos filhos como seus pais e avós (Quadro 1).

Quadro1: Distribuição do número de habitantes e faixa etária por residência em São José de Espinharas, PB. Ano 2012

Variáveis		Porcentagem
Número de pessoas por residência	>5	7,69%
	<5	92,31%
Número de crianças por família	0,0	38,46%
	01	46,15%
	02	15,38%
	03	0%
Faixa etária das crianças	>5 ANOS	60%
	<5 ANOS	40%

São José de Espinharas	AN	3	1	1	2		4	23,07
	FI	7	1	1	2	2	6	53,85
	FC	1	2	-	-	-	2	7,7
	MI	-	-	-		-	-	-
	MC	2	1				1	15,38
	SI	-	-	-	-	-	-	-
	SC	-	-	-	-	-	-	-
Total	13		5	2	4	2	13	
% total de chefes /renda			39%	16%	31%	14%		
Malta			Ignorada	]1	[1-2[	[2-3[	Total	% Total escolaridade
	NA	5	1		2	-	3	50
	FI	3	-	1	1	-	2	30
	FC	-	-	-	-	-	-	-
	MI	-	-	-	-	-	-	-
	MC	2	-	1	-	-	1	20
	SI	-	-	-	-	-	-	-
SC	-	-	-	-	-	-	-	
Total	10		1	2	3		6	
% total de chefes /renda			14,3%	28,6%	42,9%		85,8%	

LEGENDA:

AN . -	Analfabeto	MC. -	Médio Completo
FI. -	Fundamental Incompleto	SI. -	Superior Incompleto
FC. -	Fundamental Completo	SC. -	Superior Completo
MI. -	Médio Incompleto		

Em Malta, os graus de instrução dos chefes das famílias variaram em três níveis: analfabeto, fundamental I incompleto e ensino médio completo. Dentre eles, a metade dos chefes das famílias se inclui na categoria analfabeto (total de 50%); com ensino Fundamental I incompleto 30%, e os 20% restantes concluíram o ensino médio.A

diferença educacional entre pais e filhos pode ser explicada pelo fato de que um dos pré-requisitos para o recebimento da Bolsa Família (do Governo Federal) é o de ter os filhos menores de 17 anos matriculados na escola e frequentarem a mesma regularmente. Essa exigência diminuiu a evasão escolar, uma vez que os alunos menores de idade não precisam deixar de estudar para contribuir com a renda da família. A faixa etária dos alunos exigida pela Bolsa Família é satisfatória para que os adolescentes concluam o ensino médio na idade apropriada seja menor o analfabetismo em todo o país.

No município de São José de Espinharas a renda familiar da maioria das famílias foi bastante variável (quadro 3), talvez por depender de fontes incertas como a agricultura. Diversas famílias têm como única garantia salarial o benefício social do programa do governo (bolsa família). Em Malta a situação é diferente, a maioria dos chefes de famílias tem como principal fonte de renda a aposentadoria, que os trabalhadores recebem após completar os 60 anos para os homens e 55 para as mulheres.

Os dados de analfabetismo dos chefes de famílias do sertão da Paraíba mostraram um percentual de 22,3% de analfabetismo dentre os chefes de família em São João do Cariri. Os entrevistados deste município afirmaram ter cursado as séries iniciais do Ensino Fundamental I, entretanto continuam praticamente analfabetos e não conseguem redigir ou ler textos, somente seu nome. (Quadro 4) (TAVARES, 2009).

Quadro 4: Distribuição do rendimento da família por tipo de instrução/escolaridade do chefe da família nas três comunidades de São João do Cariri – Curral do Meio, Malhada da Roça e Pombos e no assentamento Paus Brancos (TAVARES, 2009).

Município	Escolaridade	Renda (salários mínimos)					
		Ignorada	]1	[1-2[	[2-3[	Total	% Total Escolaridade
Paus Brancos	AN	2	3	4	2	11	6,29%
	FI	6	15	6	0	27	15,43%
	FC	-	-	-	-	-	-
	MI	-	-	-	-	-	-
		0	0	1	0	1	0,57%

	MC						
	SI	-	-	-	-	-	-
	SC	-	-	-	-	-	-
Total	-	8	18	11	2	39	-
% Total População /Renda	-	4,57%	10,29%	6,29%	1,14%	-	22,29%
São João do Cariri	AN	0	1	4	3	8	4,57%
	FI	3	11	14	3	31	17,71%
	FC	1	1	3	1	6	3,43%
	MI	0	2	1	0	3	1,71%
	MC	0	2	4	0	6	3,43
	SI	0	0	0	0	0	3,43
	SC	-	-	-	-	-	
Total	-	4	17	26	7	54	
% Total População /Renda	-	2,29%	9,71%	14,86%	4%	-	30,86%
São José do Sabugi	AN	4	5	10	1	20	11,43%
	FI	1	14	24	7	46	26,29%
	FC	0	3	1	2	6	3,43%

	MI	0	2	0	0	2	1,14%
	MC	0	3	2	0	5	2,86%
	SI	1	0	0	0	1	0,57%
	SC	0	0	0	2	2	1,14%
Total	-	6	27	37	12	82	
% Total População	-	7,32%	32,93%	45,12%	14,63%	-	46,86%
Total da Coluna	-	18	62	74	21	175	
% Total da Coluna	-	10,29%	35,43%	42,29%	12%	-	100%

LEGENDA:

AN . -	Analfabeto	MC. -	Médio Completo
FI. -	Fundamental Incompleto	SI. -	Superior Incompleto
FC. -	Fundamental Completo	SC. -	Superior Completo
MI. -	Médio Incompleto		

Conclui-se que as condições socioeconômicas do município de São João do Cariri são melhores que as observadas no Sertão, enquanto a população de São José de Espinharas apresenta renda variável porque alguns moradores recebem um salário mínimo da aposentadoria, outros recebem auxílio do programa social Bolsa Família, e tem ocupações alternativas para incrementar a renda como pedreiros, frentistas de posto de gasolina, pequenos comerciantes, recepcionistas, entre outros. Já em Malta, a maior parte das famílias recebe entre um ou dois salários que geralmente se dá pela presença de um idoso que recebe a aposentadoria do governo.

6.2 Condições de moradia

As condições das moradias são reflexos das condições sociais e econômicas dos habitantes e indicam diversos aspectos das famílias. Nas visitas de observação nas residências do Sertão verificou-se que numerosas casas abrigavam animais (galinhas, gatos, cães) na cozinha e nos banheiros, e, em geral os moradores estão descalços com roupas pouco asseadas.

A maioria das residências de São José de Espinharas apresentou boas condições de manutenção e de higiene e possuíam número de cômodos suficientes para abrigar satisfatoriamente todos os moradores (Figura 10). Todas as casas avaliadas no Cariri e no Sertão da Paraíba são de alvenaria e recobertas com telhas de cerâmica e piso de cimento. Grande parte das residências é rebocada por dentro e por fora. Em Malta, algumas casas não apresentam reboco interno ou externo (Figura 11). A maioria dos banheiros possui bacia sanitária com descarga, pia e chuveiro.

Todas as residências visitadas possuíam água encanada não potável. A origem dessa água é de poços, de rios ou açudes, captadas por bombas e conduzidas até os reservatórios elevados e desde ali é distribuída por gravidade através de tubulações de plástico para as casas. Contudo, essa água é para “gasto” e não para consumo humano. Chuveiros, sanitários e pias dos banheiros nem sempre recebem essa água, possivelmente para poupar um elemento escasso ou por economias no orçamento familiar. Todo o sistema de captação, armazenamento e distribuição desde sua construção através de tubulação, e a manutenção das bombas e de todo o sistema depende da comunidade, que se organizou para adquirir esse benefício com recursos próprios. No geral, esses serviços são realizados por membros das comunidades.



Figura 10- Condições das residências do Assentamento Nova Santana/ São José de Espinharas



Figura 11 – Residência sem reboco externo em Areia/Malta, PB.

Todas as casas visitadas do Cariri e do Sertão têm energia elétrica, geladeira, liquidificador, televisão, aparelho DVD, entre outros eletroeletrônicos. Percebeu-se similaridade nos hábitos de consumo nas duas regiões: ambas priorizam a compra de eletrodomésticos antes de melhorar a parte estrutural da casa. Acredita-se que tal comportamento tem forte influência da mídia que cria *status* sociais mais altos para aqueles que possuem bens modernos de última geração, em especial os domésticos e telefones celulares, entre outros. Esta conduta colabora fortemente com o consumo de produtos industriais específicos à política econômica atual, de fomentar o consumo interno no país e os programas sociais como o Bolsa Família sob efeito dos estímulos visuais.

Em termos de espaço físico, no cariri paraibano as condições de moradia são melhores do que as do sertão: as casas são maiores e mais. As cozinhas apresentam torneiras nas pias, o que facilita a higienização da louça e do lar. Os banheiros têm pias, bacias sanitárias e chuveiro, inclusive naquelas residências que não dispõem de água encanada. Os moradores colocam um tanque ou caixa de água no telhado, por cima do banheiro, que quando cheio de água, oriunda de poços, rios ou açudes, é distribuída para a cozinha, banheiro e área de serviço onde as mulheres costumam lavar roupas (Figura 12).



Figura 12 - Condições de uma residência rural em São João do Cariri

Foto: do autor, Agosto de 2010

Esgotamento sanitário

As condições do esgotamento sanitário se referem, na zona rural, à existência ou não de banheiros, presença ou não de fossas séptica e à proximidade desta com a cisterna. Todas as famílias entrevistadas (100%) possuem banheiros dentro de suas residências, condição que fornece maior comodidade e privacidade. De acordo com as declarações dos chefes de famílias esse cômodo é higienizado todos os dias, na maioria das vezes com água sanitária e desinfetante.

Outro fator importante é a proximidade da cisterna em relação a currais. Em Malta, a maioria das famílias (60%) construiu as cisternas em lugar adequado, mantendo distância de no mínimo 10 m entre as fossas e as cisternas, a altura superior que as fossas. Apenas 10% das famílias entrevistadas construíram as cisternas em lugar inadequado (distância menor que 10 metros) e 30% das residências não apresentavam criadouros.

Semelhante a Malta, em São José de Espinharas a maioria das famílias também teve a preocupação de construir as cisternas em local seguro. Um total de 61% das residências observadas apresentavam os currais a distâncias maiores de 10 m. Em 23% delas havia criadouros ou currais, além de galinhas e cachorros criados livres.

Quanto à presença de fossa séptica nas casas, a maioria das famílias de São José de Espinharas (84,6%) apresenta fossa séptica. Outros 7,7% possuem fossa seca e 7,7%

não apresentam fossa de nenhum tipo, verificando-se que os esgotos da cozinha e do banheiro são lançados diretamente no ambiente. Nas residências que possuem fossa, estas estão em bom estado de conservação. A maioria das fossas foi construída a menos de oito anos atrás. Essa porcentagem é bastante satisfatória, uma vez que em áreas rurais o saneamento básico é deficitário.

Os resultados são parecidos com os de São João do Cariri: ausência de fossas sépticas em 21% das residências. As 79% restantes apresentam fossas e destas 80% estão dispostas adequadamente, mantendo uma distância superior a 10 metros e em nível mais baixo em relação à cisterna.

Gestão das águas

Dentre todas as estratégias de convivência com o semiárido, talvez a mais importante seja a gestão das múltiplas fontes de água, de qualidades diferentes destinadas para usos específicos de acordo com essa qualidade: as melhores, mais claras e mais doces são destinadas ao consumo humano, outras não tão doces nem tão límpidas são usadas para lavagem de roupas, e as outras para irrigação, criação de peixes e dessedentação animal, entre outros possíveis usos.

Entretanto, com a estiagem prolongada todas as águas são úteis para todos os fins se não houver fontes alternativas de abastecimento. É então que as águas se tornam vias de disseminação de doenças que afetam o trato intestinal e causam diarreias, desidratação e mortes, principalmente em crianças menores de 60 meses (SILVA, 2012).

Em São Jose de Espinharas 100% das famílias entrevistadas usavam água de poço distribuída por tubulação que sai pelas torneiras das casas, entretanto não recebem nenhum tratamento. Essa água se destina, geralmente, as atividades de higienização do lar

Em São João do Cariri (Cariri) grande parte do abastecimento das famílias (49,06%) é feito através de poços artesianos. Em Curral do Meio existe uma caixa d'água com volume de cinco mil litros que abastece a comunidade (Figura 13 C). Para que funcione de maneira satisfatória, foi firmado um acordo entre os moradores, no qual cada um assumiu uma responsabilidade perante a comunidade. Um dos moradores é responsável por ligar a bomba todos os dias para encher a caixa. Outro morador se

responsabiliza pelo recebimento da taxa mensal no valor de R\$ 5,00 para pagar a conta de energia e para os prováveis e futuros consertos da bomba. Outro morador faz a manutenção das tubulações. Outro executa a limpeza da caixa, semestralmente.

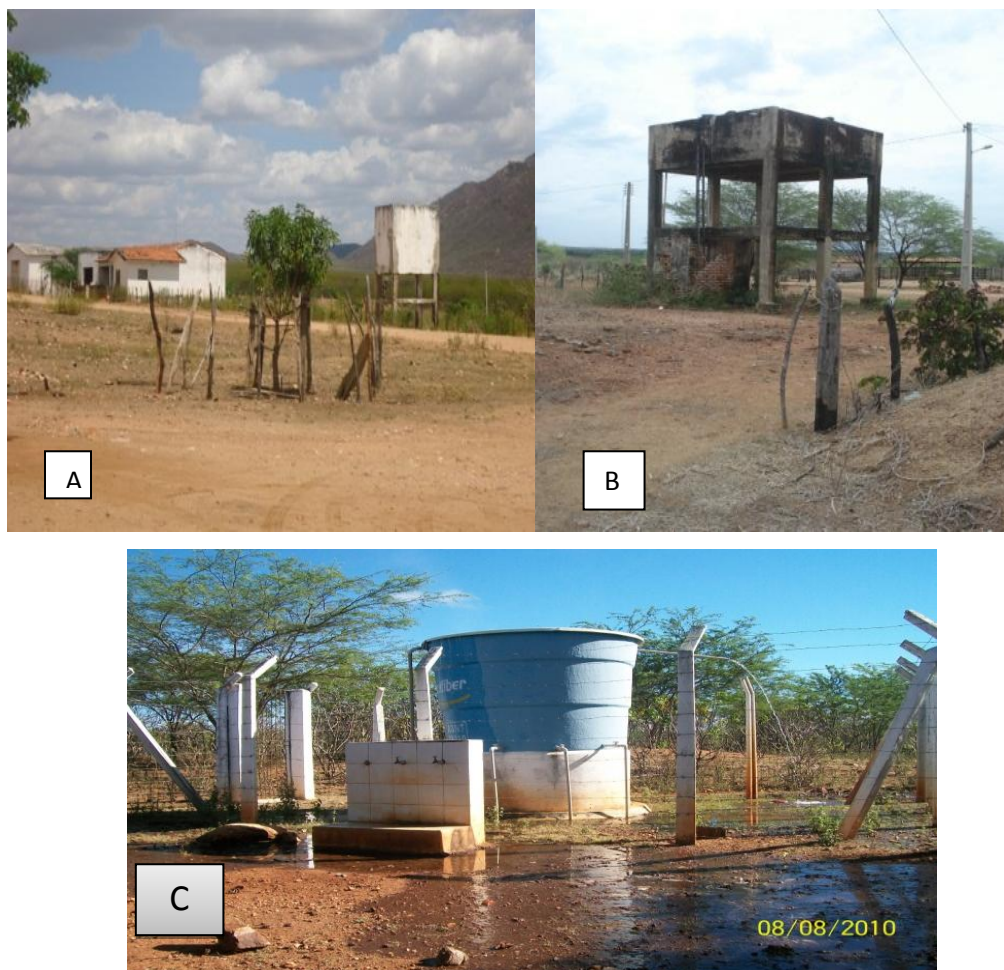


Figura 13. (A) Assentamento Padre Acácio/Malta; (B) Assentamento Nova Santana/São José de Espinharas. (C) Caixa de água que abastece toda a comunidade do Curral do Meio/São João do Cariri, PB.

A construção das cisternas refletiu no destino dado a água daqueles poços e à de chuva acumulada na cisterna: hoje a água dos poços se destina para “o gasto”, ou seja, para usos menos nobres (lavar louça e roupas, higienização do lar, etc) e as águas de chuva das cisternas, nessas residências, se usa para beber (Gráfico 1).

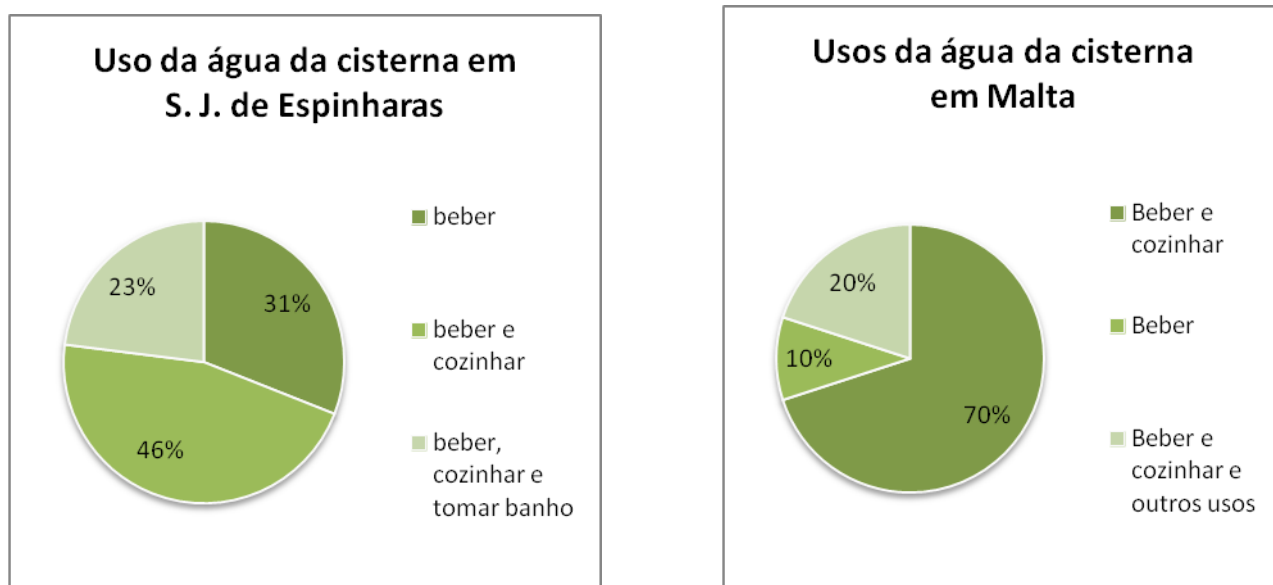


Figura 01 – Destino da água da cisterna no Sertão da Paraíba

Como a imensa maioria utiliza a água da cisterna para beber e cozinhar, e será fonte de água para 5 milhões de pessoas, como objetiva-se o PIMC, é importante o monitoramento sistemático da qualidade da água da cisterna através de programas governamentais sob gestão do Ministério da Saúde.

Em 2008 a Secretaria Municipal de Saúde de São João do Cariri informou que um sistema de controle de qualidade da água da cisterna estava em fase de montagem, no entanto, não foi concluído. As famílias manuseiam a água da cisterna praticamente sem nenhuma orientação, uma vez que este tema não é abordado pelos ACS (Agentes Comunitários de Saúde) ou AVAS (Agentes de Vigilância Ambiental) em suas visitas mensais às famílias. Os usuários receberam durante as reuniões de Gestão dos Recursos Hídricos - GRH, orientações para a construção e manejo das cisternas, indicações sobre cuidados higiênicos com as águas de chuva e a importância de incluir barreiras sanitárias ao longo do sistema. Esse “curso” de GRH tem caráter obrigatório, com duração de dois dias e seu conteúdo é muito extenso (SOUTO, 2009).

Ao final desse curso, os participantes, futuros “donos” das cisternas, pouco entenderam, e em geral focaram seu interesse em um dos temas ensinados, destacando-se como tema de maior atração a técnica da construção da cisterna e a colocação e manutenção dos dutos. De fato, a participação dos atores sociais e futuros beneficiários com cisternas nessas reuniões é, na maioria das vezes, meramente formal por ser obrigatória para obter a cisterna.

Observou-se que para as demais atividades do lar, a principal fonte de abastecimento de água é o poço comunitário em todas as comunidades visitadas, seguido das barragens ou açudes. Apenas no assentamento Paus Brancos (Campina Grande) 76,32% das famílias declararam usar a água da cisterna para todos os fins, evidenciando desperdício da água de boa qualidade, a água de chuva. As principais fontes de abastecimento das comunidades do Sertão e do Cariri estão apresentadas nas tabela 01 e 02, respectivamente, e são expressos visualmente na Figura 14.

Tabela 1 - Origem da água usada pelas famílias de São José de Espinharas e de Malta/PB para o “gasto” da residência nas três comunidades em estudo. Ano 2012.

Fonte	Malta	%	São José de Espinharas	%
Poço	06	60%	09	69%
Cisterna	01	10%	00	-
Rio	00	-	03	23%
Barragem/Açude	02	20%	01	8%
Outras	01	10%	00	-
Total	10	100%	05	100%

Tabela 02: Origem da água usada pelas famílias do Cariri paraibano e Paus Brancos, município de Campina Grande para higiene pessoal e limpeza da residência nas três comunidades em estudo (FONTE. TAVARES, 2009).

Fonte	Paus Brancos	%	São João do Cariri	%	São José do Sabugi	%	Total da Linha	%
Poço	4	10,53%	26	49,06%	54	66,67%	84	48,84%
Cisterna	29	76,32%	5	9,43%	13	16,05%	47	27,33%
Chafariz	1	2,63%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,58%
Rio	1	2,63%	8	15,09%	5	6,17%	14	8,14%
Barragem/ Açude	2	5,26%	10	18,87%	8	9,88%	20	11,63%
Outras	1	2,63%	4	7,55%	1	1,23%	6	3,49%
Total / Coluna	38		53		81		172	-
% Total / Coluna	22,09%	100,00%	30,81%	100,00%	47,09%	100,00%		100%

Para beber, percebeu-se que as famílias do Sertão usam, em sua maioria, a água da cisterna (Tabela 3). Em Malta as famílias usam de um número maior de fontes de água para beber, embora a maioria seja de qualidade duvidosa. Percebeu-se que as fontes para usos secundários geralmente são acionadas quando a água da cisterna se acaba, seja por consumo excessivo ou problemas estruturais na cisterna (rachaduras), que acabam

provocando perda total do volume da água armazenada. Ou seja, em Malta a água da cisterna se desperdiçam em diversos usos e não é de uso exclusivo para beber.

Tabela 3 - Origem da água de beber usada pelas famílias de São José de Espinharas e de Malta/PB nas três comunidades em estudo.

Fonte	Malta	%	São José de Espinharas	%
Cisterna	7	70%	10	76,90%
Rio	1	10%	1	7,7%
Cacimba	1	10%	-	-
Açude	1	10%	-	-
Poço	-	-	2	15,40%
Total	10	100%	13	100%

As famílias sertanejas declararam que as chuvas na região (quando estão dentro da média climática normal) são suficientes para encher a cisterna, garantindo água para beber. A maior parte das famílias (92%) de São José de Espinharas informou que os 16.000 litros de água armazenada na cisterna é suficiente para o consumo da família durante todo o ano. No Cariri apenas 18,6% das famílias afirmaram que a água da cisterna é suficiente para abastecer a família ao longo de esse mesmo tempo.

De acordo com Tavares (2010) e Xavier (2010), em São João do Cariri, apenas na comunidade do Curral do Meio todas as residências possuem água encanada embora não tratada a partir de um poço artesiano da comunidade. No entanto, a demais comunidades desse município não dispõem desse benefício por questões econômicas perfazendo um total de 63,4% do município. Apesar de não ter um sistema de abastecimento de água adequado, as famílias costumam construir tanques de cimento no teto que são cheios com água de poços, açudes ou rios com uso de bombas e que distribuem água para as cozinhas e os banheiros. As famílias ainda armazenam água em caixas de águas, potes de barro e toneis.

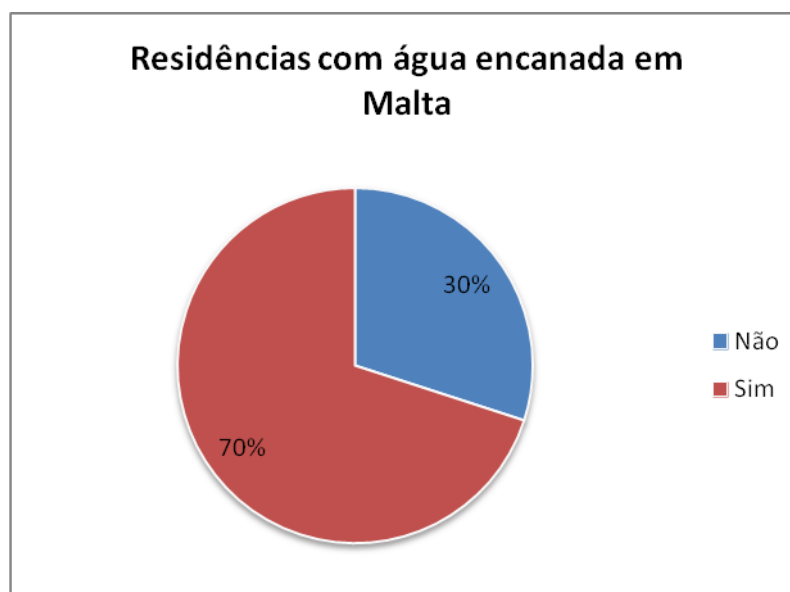


Figura 2 – Percentual de residências com abastecimento de água encanada não tratada em Malta, PB. Ano 2012

Condições estruturais dos sistemas de captação de água de chuva – manutenção e manejo

Para que haja aproveitamento máximo da captação da água da chuva é necessário que o sistema seja bem construído e conservado. Nas comunidades do Sertão percebeu-se que a conservação do sistema é boa, no entanto as calhas e ductos requerem melhorias, limpezas e adequado posicionamento para evitar desperdício de água na captação da chuva.

O estado de conservação das cisternas do sertão paraibano em geral é adequado. As principais deficiências foram rachaduras e infiltrações. De acordo com Xavier (2010) no Cariri a conservação é melhor (86% das residências). Das inadequações apresentadas nas residências da região do Cariri naquele estudo, houve telhados sujos ou danificados, calhas mal posicionadas, rachaduras e vazamentos, inexistência ou falhas na bomba manual (Figuras 3 e 4).

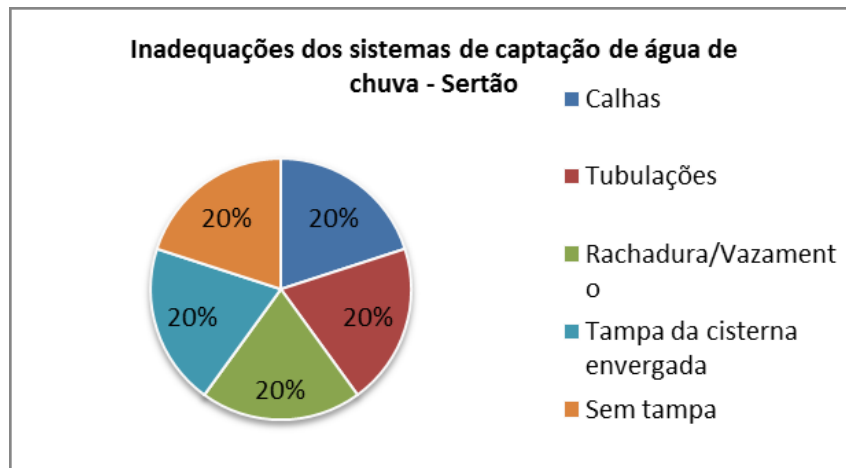


Gráfico 03 – Inadequações nos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva no Sertão paraibano.

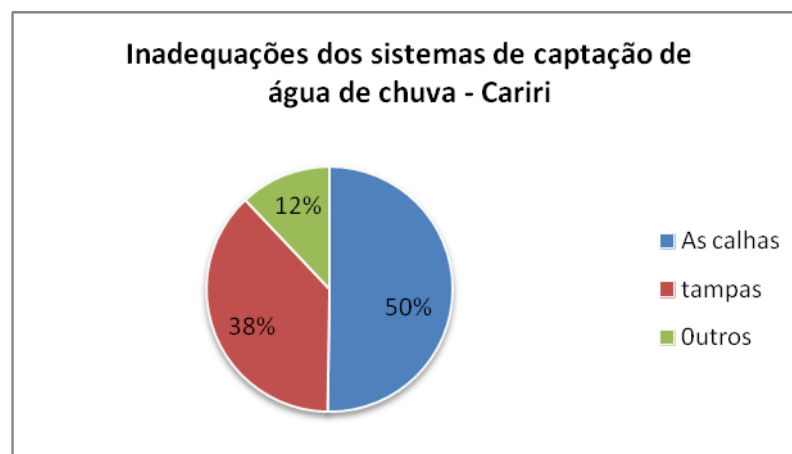


Gráfico 04 – Inadequações encontradas nos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva no Cariri paraibano. (TAVARES. 2010)

A figura 14 mostra algumas das principais deficiências nos sistemas de captação de água de chuva visualizadas nas visitas. A figura A mostra um sistema localizado no assentamento Padre Acácio, município de Malta e revela as rachaduras na cisterna do Assentamento Maria da Paz situado no município de São Jose de Espinharas. O chefe da família declarou que a cisterna havia sido abastecida com água de carro-pipa três dias antes ao de nossa visita, no entanto toda a água já tinha sido perdida e a família estava

utilizando a água da cisterna do vizinho, uma prática bastante comum naquela região. A imagem B mostra um sistema do assentamento Padre Acácio, no município de Malta, com mau posicionamento da calha. Essa inadequação impede que a água de escoamento dos telhados seja coletada com a eficiência máxima em um evento chuvoso. Em consequência disso, a cisterna não fica cheia e a pouca água que entra não é suficiente para abastecer a família ao longo do tempo de estiagem previsto. Situações como essa favorecem o retorno das famílias às velhas fontes, tais como: açudes, barragens, sem boa qualidade da água e ao uso de água de carro pipa, sem segurança quanto à origem da água. Estudos epidemiológicos de observando famílias com e sem cisternas mostraram as dificuldades para verificar melhorias significativas na saúde de crianças menores de 60 meses das famílias com cisternas no semiárido de Minas Gerais Silva (2012), visto a necessidade ou hábito cultural de todas as famílias de buscar água das fontes de qualidade duvidosa (cacimbas, poços, açudes, poços, etc.). Benefícios à saúde que poderiam ter sido ganhos se apenas água da chuva fosse usada se perdem com essas práticas.

Poderia ser suficiente que as famílias com as cisternas tivessem assessoria para fazer os ajustes construtivos necessários à adequação do sistema e para ensinar e colaborar com a manutenção adequada. Entretanto, após de outorgados, os sistemas são de exclusiva responsabilidade dos usuários, muitos dos quais não podem realizar a manutenção e um bom manejo, seja por desconhecimento, seja por questões econômicas.

Outro aspecto relevante é a quantidade de água disponibilizada pela cisterna de placas por habitante por dia: 8,3 a 13 litros se houver até 5 membros em cada família. Essa quantidade não condiz com uma higiene digna para a vida saudável da família (mínimo de 20 litros/pessoa/dia - OMS, 2004) e obviamente, embora se beba água boa, a água ruim continua a ser usada para outros fins, como para o banho geral do corpo incluído a lavagem dos cabelos (subentende-se que para esta atividade se use mais água), e também para a lavagem da roupa e da casa. Nesse contato diário ocorrem infecções cruzadas e a família perde ganhos em saúde advindos “do beber água boa”.

Estas questões devem ser reconsideradas pelo PIMC e os gestores das águas em geral. Por um lado se entende que um programa ambicioso como o PIMC, que tem como meta dar água boa para 5 milhões de pessoas deva normatizar o objeto de doação,

os sistemas de captação e manejo de água de chuva, é uma forma de abaratar os custos, construir de forma massificada e ter uma rápida resposta: poder dar água boa a muitas pessoas que precisam “da água, já”. De fato foi pensado como programa de mobilização social para “dar água de beber ao povo de sertão que morre de sede”, e em certa medida um paliativo, mas uma vez que é transformada em uma política pública para a (con)vivência do dia a dia com o SAB, para manter as atividades de toda a família incluído lavar a roupa e a casa, necessitando do aumento do volume a ser usados no dia a dia. Para os usos menos nobres como dessedentação animal, irrigação de pomares e hortas, o Programa P1+ 2 busca satisfazer essas necessidades com cisternas calçadão de 50.000 L ou mais (ASA, 2013).



Figura 14: Inadequações de sistemas de captação de água de chuva no sertão/PB

A figura 15 mostra imagens de sistemas de captação e armazenamento de águas de chuva em cisternas com diferentes estados de conservação na região do Cariri. Na figura A se observa o vazamento da cisterna, por meio de rachaduras na qual toda a

água foi perdida, e na B a calha esta colocada muito distante e embaixo do telhado e fora da área de escoamento da água desde as telhas.

A seguir se apresenta uma série de figuras de cisternas do Cariri paraibano, imagens obtidas ao longo do desenvolvimento de Projeto Cisternas.

Figura 15: Imagens do Estado de conservação dos sistemas em São João do Cariri e em Paus Brancos (TAVARES, 2009).



Fonte: Tavares, 2010

As fotos mostram:

SJ1: ausência de bomba e vazamento na junção da calha com o duto de descida da água;

SJC3: rachaduras e vazamentos na cisterna, aberturas sem proteção e presença de sapos dentro das cisternas.

SJ4: Não apresenta inadequação na estrutura do sistema.

Os quadros 5e 6 expõem as características de todos os sistemas de captação e armazenamento de água de chuva selecionados para este estudo nos municípios de São

Jose de Espinharas e Malta, no Sertão e em São João do Cariri e Paus Brancos, Cariri e Agreste, respectivamente.

Quadro 05 – Características das 23 cisternas selecionadas no médio Sertão paraibano (2012).

Município	Cisternas	Nº de pessoas por família	Recebimento de carro-pipa	Tempo de uso	Retirada da água da cisterna	Conservação do sistema	Localização da cisterna em relação à fossa	Higiene familiar
São Jose de Espinharas	AMP1	03	Não	07 anos	Balde	Bom	>de 30 metros	Bom
	AMP2	03	Não	02 anos	Balde	Bom	>de 10 metros	Bom
	AMP3	04	Não	06 anos	Balde	Bom	>de 10 metros	Bom
	AMP4	04	Sim	07 anos	Balde	Bom	>de 10 metros	Bom
	AMP5	04	Não	Não sabe	Balde	Bom	Não tem	Bom
	SAN 1	04	Não	01 ano	Balde	Bom	>de 10 metros	Bom
	SAN 2	03	Não	Não sabe	Balde	Bom	>de 10 metros	Bom
	SAN 3	04	Não	07 anos	Balde	Bom	>de 10 metros	Regular
	SAN 4	03	Não	10 anos	Balde	Bom	>de 10 metros	Bom
	CAJ 1	05	Sim	13 anos	Bomba	Bom	>de 10 metros	Bom
	CAJ 2	01	Não	02 anos	Balde	Bom	>de 10 metros	Bom
	CAJ 3	04	Sim	Não sabe	Balde	Bom	>de 10 metros	Regular
CAJ 4	03	Sim	Não sabe		Bom	>de 10 metros	Bom	
Malta	ML 1	04	Sim	06 anos	Balde	Regular	> 15 metros	Bom
	ML2	05	Sim	10 anos	Balde	Bom	>15 metros	Bom
	ML3	03	Sim	02 anos	Balde	Bom	> 10 metros	Bom
	ML4	03	Sim	02 anos	Balde	Regular	> 10 metros	Bom
	ML5	02	Não	10 anos	Balde	Bom	> 15 metros	Bom
	ML6	02	Não	08 anos	Balde	Bom	Não tem	Regular
	ML7	05	Não	05 anos	Balde	Bom	<15 metros	Bom
	ML8	05	Sim	06 anos	Balde	Bom	< 15 metros	Bom
	ML9	03	Não	08 anos	Balde	Bom	>10 metros	Bom
	ML10	02	Sim		Balde	Bom	Não tem	Regular

Quadro 06: Características gerais dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em cisterna no Cariri paraibano (TAVARES, 2009).

<i>Critérios de avaliação dos sistemas de captação de água de chuva</i>									
Agrupamento	Cisterna	Nº de pessoas da Família	Recebimento carro-pipa	Tempo de uso	Sistema de calha	Retirada da água da cisterna	Conservação do sistema	Localização da cisterna em relação à fossa	Higiene familiar
1	SJC 1 Curral do Meio	4	Não	3 anos	Móvel	Mangueira = Bomba	Bom	Não	Não tem fossa
1	SJC 2 Sítio Pombo	5	Sim	2 anos	Móvel	Lata	Bom	Sim	Bom – Distante > 15 m Mesmo nível
1	SJC 3 Sítio Pombo	3	Sim	2 anos	Móvel	Lata	Bom	Não	Está em construção
1	SJC 4 Malhada da Roça	3	Não	2 anos	Móvel	Balde	Bom	Não	Não tem fossa
1	PB1 204 - Paus Brancos	4	Sim	7,5 anos	Móvel	Balde	Ruim	Sim	Ruim – Próximo: 5 m Mesmo nível
3	PB 2 Paus Brancos	3	Não	7 anos	Fixo	Balde	Ruim	Sim	Bom – Distante >15 m Nível abaixo
2	PB 3 Paus Brancos	2	Sim	2 anos	Fixo	Balde	Bom	Não	Bom – Distante >15 m Mesmo nível
3	PB 4 Paus Brancos	3	Sim	6 anos	Móvel	Balde	Ruim	Sim	Ruim – Próximo: 3 m Mesmo nível

6.6 Barreira sanitária

No SAB, antes das famílias receberem as cisternas, pelo menos um de seus membros deve obrigatoriamente fazer um curso preparatório estabelecido pela ASA e denominado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – GRH. O mesmo tem duração de dois dias e objetiva que os futuros usuários compreendam e aprendam a gestão dos recursos hídricos no SAB, a construção das cisternas, o manejo e a manutenção dos sistemas de captação e armazenamento, preceitos de higiene e saúde são também transferidos. Nesses encontros se pretende que as famílias aprendam a importância da cisterna e de todo o sistema de captação, a importância da conquista da própria água, estratégias para gerenciar corretamente a água de beber e as águas para todos os usos, assim como ensinar medidas que minimizam a contaminação da água de chuva armazenada na cisterna.

Uma das medidas mais abordadas no GRH é o desvio das primeiras águas de chuva e a utilização da bomba manual para a retirada da água da cisterna e os cuidados com este líquido no interior nas residências.

Os resultados do Projeto Cisterna mostraram que a qualidade da água armazenada, especialmente nos aspectos sanitários (contaminação microbiana), se relaciona principalmente com a origem da água (de chuva, de carro pipa), e com o manejo (TAVARES, 2009; XAVIER, 2010; XAVIER et al, 2012). A utilização dos desvios automáticos das primeiras águas de chuvas e o uso de bomba manual para retirada da água das cisternas são duas importantes barreiras sanitárias que protegem a qualidade da água da chuva armazenada na cisterna.

Ao se iniciar a estação chuvosa, a área de captação (telhado) contém sujeira acumulada durante estação seca (folhas, poeira, pequenos invertebrados, etc). As primeiras águas de chuva de cada evento chuvoso servem para lavar a atmosfera e o telhado carreando sujeira que não deve ser armazenada na cisterna. Mesmo no período de chuvas constantes, entre uma chuva e outra, acumula-se sujeira no telhado, todavia, as primeiras águas de alguns minutos de cada chuva são suficientes para lavar a área de captação. É suficiente a precipitação de 1 a 2 mm por metro quadrado de área de telhado para lavar as sujeiras. O desvio dessas primeiras águas para evitar que estas cheguem à cisterna pode ser automático ou manual. O método automático se baseia no descarte das primeiras águas de chuva destina-se à retenção temporária e posterior descarte da água coletada na fase inicial da precipitação e os volumes descartados são determinados em função da qualidade da água durante as fases iniciais de precipitação com relação à área de captação. Apenas após enchimento do desvio a água “limpa” seguirá pelos dutos para abastecer a cisterna (XAVIER, 2010; XAVIER et al, 2010).

A bomba manual constitui outra das principais barreiras sanitárias preventivas da contaminação da água da cisterna, pois, evita o contato direto da água de chuva armazenada com recipientes que podem conter contaminantes e do homem (ANDRADE NETO, 2003; 2004).

No entanto, a maioria das famílias rurais do sertão parece desconhecer essa importância: a bomba não é muito utilizada nas comunidades rurais de São José de Espinharas: 77%, das famílias retiram a água da cisterna utilizando baldes e apenas 8% usam a bomba manual. No cariri a situação é semelhante: 67% das famílias caririzeiras adotam o balde como principal instrumento de retirada da água da cisterna (SILVA et al., 2012). As justificativas das famílias para não adotarem a bomba manual é que elas são muito frágeis, danificando-se com pouco tempo de uso e, são incômodas e a

capacidade de extrair água é baixa, sendo necessário bombear várias vezes para encher um recipiente.

O Projeto CISTERNAS propôs um novo modelo de bomba manual para as cisternas, com algumas modificações em relação ao modelo designado “bola de gude”, o que tornou a bomba mais confiável e prática, com aumento da vazão para a retirada da água da cisterna. Essa bomba não utiliza como válvula bolas de gude, pois entendeu que com o uso contínuo pode ocorrer o fácil desgaste da estrutura da bomba pelo o atrito. O material utilizado nesse novo modelo foi de PVC.

Em conversa informal com os moradores da residência onde foi construído o modelo piloto e instalada esse novo modelo de bomba manual, na comunidade rural do Curral do Meio (São João do Cariri), eles mostraram estar satisfeitos e afirmaram que a bomba é mais resistente, “puxavam” mais água, era mais leve e menos incômoda de que bombear.

O abastecimento da cisterna com água de carro-pipa é um fato frequente no sertão: 69% das famílias de São José de Espinharas declararam que nunca receberam esse tipo de água (quadro 07). No entanto este dado pode não ser totalmente real, uma vez que as famílias apresentam receio em confessar que a sua cisterna é abastecida com água de caminhão pipa, já que esse comportamento é fortemente não recomendados pela ASA.

O uso de água de carro pipa para encher as cisternas ficou claro no Cariri paraibano: aplicados os questionários em junho de 2007, a maioria das famílias (59%) declarou não receber água de carro pipa. No entanto, durante o acompanhamento mensal ao longo de dois anos, verificou-se que esse tipo de abastecimento era comum e não apenas nos momentos de calamidade pública, quando a operação pipa comandada pelo exército e a defesa civil distribuem água potável em carros pipas. Acontece que esses carros pipa transportam água de qualidade duvidosa, com origem em açudes, rios ou em poços sem garantia de estas terem qualidade apta para consumo (SILVA, 2006; TAVARES, 2009, MIRANDA et al., 2010).

Quadro 07 – Sistemas que receberam água de carro pipa no Cariri e Sertão 2012.

Recebimento do carro-pipa				
	Recebeu/total	Não recebeu/total	%	%
			Recebeu	Não recebeu
São José de Espinharas	4/13	9/13	31%	69%
Malta	6/10	4/10	60%	40%
São João do Cariri	2/4	2/4	41%	59%
Paus Brancos	3 / 4	1 / 4	75%	25%

Um dos motivos das famílias sertanejas e caririzeiras empregarem a água da cisterna para todos os usos deve-se à comodidade de possuir um tanque armazenador de água na “porta de casa” e a segurança de que quando falte água, irão a ser reabastecidas com água de carro-pipa.

A distribuição da água de carro pipa é um programa governamental que abrange a maioria dos estados da região semiárida e é coordenada pelo exercito brasileiro através do programa Operação Seca, de caráter emergencial que abastece com água potável as cisternas cadastradas nas sedes dos municípios nas estiagens prolongadas. Para acionar este programa o município deve ter declarado situação de “desastre”. Essas cisternas cadastradas recebem uma marca que as diferenciam das outras, como mostra a figura 16. Essas cisternas são abastecidas com água tratada e os proprietários se comprometem a compartilhar a água com outras famílias da comunidade, caso seja necessário. A cisterna passa a ser, então, de uso comunitário.

De todos os modos, ao se transferir tecnologias relacionadas com saúde às comunidades em geral, é importante o acompanhamento do processo com ações de Educação Ambiental e para a saúde. A base da sustentabilidade de tais projetos depende da apropriação da nova tecnologia e dos novos conceitos água/saúde/água boa/saúde familiar (SILVA, etal, 2006). No Projeto Cisterna diversas ações foram realizadas ao longo de 16 meses, com as comunidades, com chefes de famílias com professores e alunos de uma escola estadual, AVAs e ACS, e os resultados mostraram que são úteis e

facilitam a aceitação da nova tecnologia e o emponderamento dos conceitos transmitidos (OLIVEIRA, 2006;TAVARES et al, 2007)

Essa gestão da água feita por prefeitos e vereadores locais foge da filosofia da ASA e de seu Programa Um Milhão de Cisterna, que visa a melhoria da qualidade de vida e de saúde das populações moradoras do semiárido brasileiro, assim como a recuperação junto a posse da água e o resgate da autoestima e da cidadania dos habitantes rurais, livrando-os das ações assistencialistas dos governos.

Essa atitude e outras relatadas neste trabalho evidenciam:

1. Choques de políticas públicas que se anulam uma à outra.
2. Ausência de controle *in loco* do manejo dos sistemas e dos usos da “água boa da cisterna”
3. Dificuldades dos usuários em realizar a manutenção dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas
4. - Dificuldade dos usuários em entender a importância do uso de barreiras sanitárias
5. Carência de assistência técnica: após da reunião de GRH, pouco apoio existe por parte dos AVAs e ACS aos usuários das cisternas, eles exibem falta de treinamento e até dificuldades para explicar com clareza tecnologias muito simples, como o procedimento para desinfetar a água antes de beber.
6. AVAs e ACS trazem consigo os mesmos hábitos e costumes (formações e deformações) dos moradores da região por serem eles próprios da localidade onde exercem sua profissão, sendo esta uma das condições do SUS para selecionar e formar AVS e ACS. Eles são respeitados e muito esperados nas residências e por e isso, por serem multiplicadores de ampla penetração social, devem ser muito bem preparados e constantemente atualizados.

Considerando a ampla penetração do PIMC e que já abastece de forma unifamiliar a mais de 2 milhões de pessoas, é um imperativo o controle sistemático da qualidade da água armazenada nas cisternas. Acredita-se que a rede de monitoramento da qualidade das águas das cisternas pode ser realizada pelos AVC no contexto da vigilância da água potável já no SUS, o VIGIÁgua

Percebe nos usuários do PIMC falta de apropriação ou pelo menos a ocorrência de uma percepção não arraigada do conceito “água boa” e sua conexão com a saúde.

Ou se tal percepção ocorre há dificuldades de execução das ações que evidenciarão essa apropriação (apenas 8,3 litros/dia/pessoa, desvio das primeiras águas de cada chuva, desinfecção da água antes de beber, uso da bomba manual, etc).

Confusão do que é bom, razoável e ruim visto que as águas de varias qualidades circulam pelas residências, e ainda, água de carro pipa que esta proibida por uma política publica é oferecida por políticos gratuitamente o ano todo.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que no Sertão e no Cariri paraibanos os procedimentos e condutas são semelhantes na manutenção, no manejo e no uso dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva, assim como da percepção do “bem água”, indicando saberes e não saberes arraigados na população beneficiada com cisternas.

Percebe-se a necessidade por parte dos gestores do PIMC e do MDS uma assessoria ativa e participativa com os usuários dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas incluindo e priorizando o monitoramento sistemático da qualidade da água cisternas, envolvendo agentes comunitários e as próprias famílias também, uma vez que a gestão das águas de diversas origens nas residências não é tema abordado por Agentes de Vigilância Ambientais e Agentes Comunitários de Saúde em nenhuma das regiões estudadas, assim como não incluem orientações sobre o uso e manejo higiênico das águas de chuvas nem explicam a importância do uso eficiente das barreiras sanitárias nas suas visitas aos moradores das comunidades onde atuam.

Um dos grandes desafios a ser vencido é fazer com que as famílias se sintam donas do sistema, donos de sua água, despertando o sentido da cidadania e se

desprendam das ações assistencialistas que as mantêm presas às políticas mesquinhas e eleitoreiras.

As semelhanças no manejo do sistema nas diferentes regiões do SAB estão relacionadas com o nível educacional dos usuários, e nesse contexto as diferenças dos níveis de educação formal entre pais e filhos remetem às varias modificações sociais e econômicas ocorridas ao longo das ultimas décadas nas famílias de agricultores rurais, atualmente mais favorecidas por políticas específicas do Governo Federal. Isso pode significar um novo olhar e novas percepções do “bem água” e do “bem saúde” em curto período de tempo, pelas novas gerações da zona rural, ao fazer uso de seus direitos de cidadãos. Sem dúvida, a transformação social passa pelo respeito aos saberes locais e ancestrais junto ao direito inalienável de acesso à educação formal para o livre exercício da cidadania.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, M C.; PORTO, E R. **Avaliação da qualidade bacteriológica das águas de cisternas: estudo de caso no município de Petrolina**. In: 3º Simpósio Brasileiro De Captação De Água De Chuva No Semi-Árido, 2001. Pernambuco – PE. Pernambuco: ABCMAC, 2001.

ANDRADE, M.C de. O nordeste e a questão regional. São Paulo, Ática. 1993. 53 p.

ANDRADE NETO, C. O. Aproveitamento imediato da água de chuva. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias , Gesta**, v. 1, n. 1. p. 067-080, 2013.

ANDRADE NETO, C. O.;**Proteção sanitária das cisternas rurais**. In: Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 11.,2004. Natal-RN. Anais.Natal: ABES/APESB/APRH, 2004

ANDRADE NETO, C.O. Segurança sanitária das águas de cisternas rurais. In: Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-Árido. 4., 2003. Petrolina-PE.**Anais...**Petrolina: ABCMAC, 2003.

ASA – **Articulação do Semiárido Brasileiro**. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br>> Acesso em : 14 mar 2012

ASA – BRASIL - **Articulação do Semiárido – SEMIÁRIDO**. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_MENU=105> Acesso em : 11 janeiro de 2013

ASA. Associação do Semi-Árido. Disponível em <www.asa.com.br>. Acesso em: 10/10/2009

ASA. Associação do Semi-Árido. Contagem das cisternas construídas até 23/07/2010. Disponível em: <www.asa.com.br>. Acesso em : 10/10/2012

BERNARDES, R. S., BERNARDES, C. Dívida Sanitária e Falta de Acesso aos Direitos Humanos: Acompanhamento da Transformação Social em Comunidade Ribeirinha na Amazônia Brasileira após Intervenções em Saneamento Básico **Revista Gesta**, v. 1, n. 1 –p. 039-051, 2013. Em <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/gesta/article/view/7104/4876>.

BLANK, D. M. P.; HOMRICH,I. da G.N.;ASSIS,S. V. de. O gerenciamento dos recursos hídricos à luz do. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental-FURG-RS**. Volume 20, p.53, jan. a jun. de 2008.

BRASIL. **Portaria nº 518 de 25 de março de 2004**. Ministério Da Saúde. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2009.

BRASIL. Nova Delimitação do Semi-Árido Brasileiro. Ministério da Integração Nacional, 2005.

BRASIL, **Portaria nº 2914 de dezembro de 2011**. Ministério Da Saúde. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html Acesso em: 07 de Janeiro de 2011.

BRITO, L. T. de L. **Alternativa tecnológica para aumentar a disponibilidade de água no semi-árido**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, PB, v.3, n.1, p.111-115, 1999.

BRITO, L. T. L. et al. Avaliação das características físico-química e bacteriológicas das águas de cisternas da comunidade de Atalho, Petrolina-PE. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de água de chuva para a sustentabilidade de áreas rurais e urbanas: Tecnologias e Construção da Cidadania, 5., 2005, Teresina-PI. **Anais...** Petrolina – PE, 2005.

BRITO, L. T. de L. et al. Disponibilidade de água e a gestão dos Recursos Hídricos. In: BRITO, L. T. de L.; MOURA, M. S. B. de.; GAMA, G. F. B. **Potencialidades da água de chuva no semi-árido**. Petrolina-PE: EMBRAPA Semi-Árido, 2007

DI BERNARDO. L ; DANTAS. A.D. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. Vol. 1 e 2. 2ª ed. Editora Rima, São Carlos, 2005.

EPA. Environmental Protection Agency. Disponível em: <http://www.epa.gov/owow/monitoring/vol.html>>>. Acesso em: 14 mar 2012.

FRISSE, C. **Uso eficiente de água no aeroporto de Guarulhos – SP**, 2007. f.22. Relatório Final de Atividades – PIBIC, Instituto Tecnológico de Aeronáutica. 2007

GALIZONI, F. M.; RIBEIRO, E. M. **Notas sobre água e chuva: o Programa Um Milhão de Cisternas no semi-árido mineiro**. XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, Caxambú- MG ,2004.

GNADLINGER, J.; **Rumo a um padrão elevado de qualidade de água de chuva coletada em cisternas no semiárido brasileiro**. 6º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Águas de Chuva. Belo Horizonte - MG, 2007.

GNADLINGER, J. Apresentação Técnica de Diferentes tipos de Cisternas Construídas em Comunidades Rurais no Semi-árido Brasileiro. In: Anais do I Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, Campina Grande, 1997.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2006 - Censo Agropecuário 2006 Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/default.shtm>> Acesso em 08 outubro de 2012

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA), 2005. **Água doce e limpa: de "dádiva" à "raridade"** .<http://www.socioambiental.org/esp/agua/pgn/> Consultado em 27 de Janeiro de 2013

KATO, M. T.; PERAZZO, G. M.; FLORÊNCIO, L.; SANTOS, S. G. **Qualidade de água de cisternas utilizada para fins de consumo humano no município de Poço Redondo – SE**. Anais do III Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública, FUNASA, 2006.

MACEDO O. R. B. A. **Convivência com o semi-árido: desenvolvimento regional e configuração do local no projeto do IRPAA**. 2004. Dissertação (Mestrado em Sociologia)-Universidade Federal de Pernambuco. Recife-PE

MALVEZZI, R. **Semi-árido: uma visão holística**. Brasília: Confea, 2007. 140p.

MARENCO J.A, ALVES, I. M.; BESERRA L.A; LACERDA . F.F. Variabilidade e Mudanças Climáticas no Semiárido. In MEDEIROS, S.A.; GHEYI, H.R.; GALVÃO, C.O.; PAZ, P.S.da. Recursos Hídricos em Regiões Áridas e Semiáridas. INSA- Instituto do Semiárido, 2001, 440p. p 383- 416.

MARENCO, J. A. **Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil**. Parcerias Estratégicas, Brasília-DF, n.27_ dez. 2008

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

MIRANDA, P. C. de.; CEBALLOS, B. S. O. de. **Água, cisterna e educação ambiental: diálogos e tensões em comunidades rurais**. Conferência Internacional da Rede Waterlat, São Paulo, 2010a.

MIRANDA, P. C. de.; XAVIER, R. P. SILVA, A. F.; CEBALLOS, B. S.O. de. Avaliação da qualidade da água de chuva armazenada em cisternas e no ponto de consumo em comunidades rurais do semi-árido paraibano. **X Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Fortaleza-CE, 2010 Anais... Fortaleza: ABRH, 2010b.**

OLIVEIRA, L. A. **Estratégias de educação ambiental para promoção do manejo sustentável dos sistemas de captação de água de chuva em comunidades rurais do Cariri-PB**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental.)- Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2009.

PEREIRA R.A. Semiárido brasileiro:um histórico de secas e degradação sócio-ambiental. Revista de História Regional. Vol. 17 (1): 135-161, 2012

PNUD 2011. Disponível em <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2011/11/brasil-ocupa-84-posicao-entre-187-paises-no-idh-2011.html> . Acesso em 31 de Janeiro DE 2013

PROJETO CISTERNAS. **Melhoramentos tecnológicos e educação ambiental para a sustentabilidade dos projetos de armazenamento de água de chuva em cisternas no nordeste semiárido** (UFCG, UEPB, UFPE, UFRPE, EMBRAPA SEMIÁRIDO/CPATSA) 2007- 2009. Encomenda Vertical MCT/CT-HIDRO/FINEP/CNPq. Disponível em: <http://www.hidro.ufcg.edu.br/cisternas/projeto.html> Acesso em: 17 março 2012.

REBOUÇAS, A; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G.. **Águas doces no Brasil**. 3er Edição. Escrituras. 720p. 2006

SANTOS, A.C.; CEBALLOS, B.S.O.; SOUSA, C., Políticas Publicas da Água e Participação no Semiárido: Limites e Tensões no PIMC. Revista Gesta .Vol. 1, No 2 (2013), *no prelo*.

SANTOS C. F.; SCHISTEK, H.; OBERHOFER, M. **No Semi-árido, Viver é Aprender a Conviver**. Editora Franciscana, PE. 2007. Cartilha, 48 paginas . Em <<http://www.irpaa.org/publicacoes/cartilhas/no-semiarido-viver-e-aprender-a-conviver.pdf>> .Acessoem 7 de Fevereiro de 2013.

SCHÜRING, K.; SCHWIENTEK, S. **Quality of rainwater for domestic purposes harvested in different catchment systems within the semi-arid region of northeast Brazil Project Report**.Relatório de Convenio Universidade de Ciências Aplicadas de Bremem, Alemanha e Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.2005.

SILVA, F. S.; ARAÚJO, I. M. F; LUNA, T. L; CEBALLOS, B. S. O. **Manejo e conservação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva no sertão e no cariri paraibano**. Anais do 8º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. Campina Grande, 2012.

SILVA, C. V. da;**Qualidade da água de chuva para consumo humano armazenado em cisternas de placa. Estudo de caso: Araçuaí, MG**. Dissertação (Mestrado em

Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, 2006.

SILVA, M. M. P. da; OLIVEIRA, L. A.; DINIZ, C. R.; CEBALLOS, B. S. O. Educação Ambiental para o uso sustentável de água de cisterna em comunidades rurais da Paraíba. Campina Grande-PB. **Revista de biologia e ciências da terra**. n. 1, Jul/Dez. 2006².

SOUTO, R. Q. **Agentes comunitários de saúde e agentes da vigilância ambiental em saúde como multiplicadores do manejo sustentável da qualidade de água de chuva armazenada em cisternas**. 2009. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba.

TAVARES, A.C. ;SILVA, M. M. P. DA ; OLIVEIRA, L.A. ; SOUTO, R.Q. ; NOBREGA, R.L.B. ; CEBALLOS, B. S. O. . Captação e manejo de água de chuva em cisternas: uma forma de mitigar os efeitos das secas prolongadas no Nordeste semi-árido Estudo de caso: Assentamento Paus Brancos, Paraíba.. In: 6o Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuvas, 2007, Belo Horizonte. ANAIS do 6º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuvas. Belo Horizonte: ABCMAC, 2007a.p. 01-07.

TAVARES, A.C. ; NOBREGA, R.L.B. ; OLIVEIRA, L.A. ; SILVA, M. M. P. DA ; CEBALLOS, B. S. O. Uso de cisternas no semi-árido paraibano: estado de conservação e técnicas de manejo. In: 24 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007, Belo Horizonte. Anais do 24 congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro. ABES, 2007b. p. 01-07.

TAVARES, A. C. **Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água armazenada em cisternas de comunidades rurais do semi-árido paraibano**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – PRODEMA, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB. 2009.

TUCCI C. E. M. HESPANHOL I. ; NETTO O. De M. C. Gestão da Água no Brasil. Brasília: UNESCO, 2001.156p.

VIEIRA, V. P. P. B. Água doce no semi-árido.In: REBOUÇAS, A. C; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. **Água Doce no Mundo e no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p. 507 – 530

UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância), 2011. **Situação mundial da infância 2011**. Disponível em: http://www.unicef.org/brazil/pt/br_cadernoBR_SOWCR11%283%29.pdf. Acesso em 7 de Fevereiro de 2013

WHO. **World Health Organization. Domestic water quantity, service level and health.**2003. Disponível em: <[http://www.who.int/water sanitation healt/diseares/WSH03.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/WSH03.pdf)>. Acesso em 22 de fevereiro de 2012.

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: XI ° Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.** 27 - 30/11/2012 - João Pessoa/Paraíba

XAVIER, R. P. **Influência de barreiras sanitárias na qualidade da água de chuva armazenada em cisternas no semiárido paraibano.** Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) – UFCG, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB. 2010.

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.

ANEXOS

QUESTIONARIOS

INFORMAÇÕES GERAIS

Município:	Distrito:	Bairro:	Localidade:	
Data do Relatório:	dd mm aa	Hora:	Fotos: de _____ a _____	
Endereço Domicílio:				Nº QUEST*
Entrevistador				
Localização GPS	Latitude:	Longitude:		
Tamanho do teto				

*primeira letra do nome do entrevistador / Nº do questionário

I. CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO E MORADORES			
NOME: _____ SEXO: 1. M 2. F (CHEFE DA FAMÍLIA)			
7. Quantas pessoas moram na sua casa? _____			
8. Quantas crianças menores que cinco anos? _____			
9. Quantas crianças acima de cinco anos? _____			
1.1 Sempre morou nesta localidade?	1. SIM 2. NÃO		1.1
1.2 MORADORES DA CASA			

	NOME	Relação com o chefe	I D A D E	Ocupação principal	Condição de Ocupação	Rendimentos da ocupação principal	Instrução
		1. Marido/mulher 2. Filho (a) 3. Parentes 4. Agregados 5. Locatários 6. Empregado		Anotar a profissão explicada em 1 ou 2 palavras	1. Com carteira 2. Sem carteira 3. Autônomo 4. Aposentado 5. Desempregado	Rendimento bruto, sem descontos	1. Analfabeto 2. 1º Grau Incompleto 3. 1º Grau Completo 4. 2º Grau Incompleto 5. 2º Grau Completo 6. Superior Incompleto 7. Superior Completo 8. Técnico Incompleto 9. Técnico Completo
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
B							

Condição da propriedade rural			
1. PRÓPRIA	2. PRÓPRIO CEDIDO	3. POSSE	4. OUTRO
Quando começa a chover? _____			
Quando termina de chover? _____			
II. MANEJO DA ÁGUA DENTRO DA RESIDENCIA			
3.1 Possui cozinha		1. SIM	2. Não
1. A cozinha possui:			
1. Pia com água	2. Pia sem água contínua	3. fogão à gás	4. Fogão à lenha
5. Fogão improvisado	6. Geladeira	7. Filtro	
Localização da cozinha:			
1. Dentro de casa		2. Fora de Casa	
Material predominante da cobertura			
1. Telhado de cerâmica	2. lage	3. Telhado de fibrocimento	
4. Palha	5. Amianto/Zinco	6. Outro _____	
Material predominante das paredes			
1. Tijolo cerâmica com furos	2. Tijolo maciço	3. Madeira	4. Outro _____
Material predominante no revestimento interno			
1. Sem revestimento	2. Reboco	3. Cerâmica/azulejo	
Periodicidade da limpeza/Manutenção da cozinha			
1. Diário	2. Semanal	3. Mensal	4. Outra
5. Não sabe			
Quais os produtos utilizados na limpeza?			
1. Apenas água	2. Água + sabão em pó	3. Água + sabão em pó + água sanitária	
4. Água + água sanitária	5. Outros _____		

Esgotamento da cozinha			
1. Fossa seca	2. Fossa séptica individual	3. Fossa séptica coletiva	4. Rede de esgoto
5. Corpo d'água (rio/riacho)	6. Jogado no ambiente	7. Não sabe	
Tempo de construção da fossa séptica			
1. < 2 anos	2. 2 anos	3. 4 anos	4. 6 anos
5. 10 anos	6. Não sabe	7. Não tem	
Realiza limpeza na fossa séptica?			
1. Sim	2. Não	3. Às vezes (quando enche)	4. Não tem
Condições da fossa séptica			
1. Desativada	2. Inadequada	3. Adequada	
Destino do efluente da fossa séptica			
1. Solo	2. Corpo d'água	3. Irrigação	4. Outros _____
Localização da fossa séptica em relação à casa (<i>Observação in loco do entrevistador</i>)			
1. Em frente	2. Atrás	3. Ao lado	
Localização da fossa séptica considerando a cisterna			
1. Acima	2. Abaixo	3. Ao lado	
Destino dos resíduos (lodo) da fossa séptica			
1. Quintal	2. Terrenos	3. Rios	4. Lajedos
5. Outros			_____
Forma de acondicionamento produzido pela família			
1. Latas	2. Lixeiras plásticas	3. Caixão de madeira	4. Sacolas plásticas
5. Não tem recipiente específico	6. Joga no quintal		
A família costuma separar o lixo?			
1. Sim	2. Não	3. Apenas resto de comida para animais	
4. Apenas as folhas	5. Outros _____		
Destino dado ao lixo			

1. Coletado para a prefeitura	2. Queimado	3. Enterrado	
4. Jogado no terreno	5. Jogado nos rios e/ou riachos	6. Reaproveitado	
Reaproveitamento do lixo			
1. Produção de adubo	2. Alimentação animal	3. Artesanato	4. Não reaproveita
III. ESGOTAMENTO SANITARIO			
Existência de banheiro	1. Sim	2. Não	
Construiu a quanto tempo? _____			
Quantidade de banheiro			
1. Um banheiro	2. Dois banheiros	3. Tem banheiro só para banho	
Localização do banheiro			
1. Dentro do domicílio	2. Fora do domicílio		
O banheiro possui:			
1. Bacia sanitária com descarga	2. Bacia sanitária sem descarga		
3. Chuveiro	4. Pia		
Periodicidade da limpeza/manutenção do banheiro			
1. Diária	2. Semanal	3. Mensal	4. Não sabe
Esgotamento do banheiro			
1. Fossa seca	2. Fossa séptica individual	3. Fossa séptica coletiva	4. Rede de esgoto
5. Corpo d'água (rio/riacho)	6. Jogado no ambiente	7. Cultivo-pomar	8. Não sabe
Esgotamento da cozinha			

1. Fossa seca	2. Fossa séptica individual	3. Fossa séptica coletiva	4. Rede de esgoto
5. Corpo d'água (rio/riacho)	6. Jogado no ambiente	7. Quintal	8. Não sabe
Tempo de construção da fossa séptica			
1. < 2 anos	2. 2 anos	3. 4 anos	4. 6 anos
5. 10 anos	6. Não sabe	7. Não tem	
Realiza limpeza na fossa séptica?			
1. Sim	2. Não	3. As vezes (quando enche)	4. Não tem
Condições da fossa séptica			
1. Desativada	2. Inadequada	3. Adequada	
Destino do efluente da fossa séptica			
1. Solo	2. Corpo d'água	3. Irrigação	4. Outros _____
Localização da fossa séptica em relação a casa (Observação in loco do entrevistador)			
1. Em frente	2. Atrás	3. Ao lado de que? _____	
Localização da fossa séptica considerando a cisterna			
1. Mais alta	2. Mais baixo	3. Ao lado quantos metros? _____	
Destino dos resíduos (lodo) e líquido da fossa séptica			
1. Quintal	2. Terrenos	3. Rios	4. Lajedos
5. Outros _____			
Forma de acondicionamento dos resíduos produzido pela família			
1. Latas	2. Lixeiras plásticas	3. Caixão de madeira	4. Sacolas plásticas
5. Não tem recipiente específico	6. Joga no quintal	7. Joga p/ os animais	
Produz muito lixo?			
	1. Sim	2. Não	
Que tipo de lixo?			
	1. Orgânico	2. Papel	3. Plástico
	4. latas		
A família costuma separar o lixo?			

1. Sim 2. Não 3. Apenas resto de comida para animais 4. Apenas as folhas 5. Outros _____
<p>Destino dado ao lixo</p> <p>1. Coletado para a prefeitura 2. Queimado 3. Enterrado 4. Jogado nos terrenos 5. Jogado nos rios e/ou riachos 6. Reaproveitado</p>
<p>Reaproveitamento do lixo</p> <p>1. Produção de adubo 2. Alimentação animal 3. Artesanato 4. Não reaproveita</p>
<p>2. CONDIÇÕES DE MORADIA</p>
<p>Estado de conservação do telhado</p> <p>1. Regular 2. Irregular 3. Outros _____</p>
<p>Estado de higiene (limpeza) do telhado</p> <p>1. Limpo (<i>Salte para a questão 5,4</i>) 2. Sujo 3. Não sabe</p>
<p>Qual o tipo de sujeira encontrado no telhado? (Observação in loco do entrevistador)</p> <p>1. Folhas 2. Fezes de animais 3. Latas velhas, garrafas e pneus 4. Outros</p>
<p>Realiza limpeza e manutenção do telhado? 1. Sim 2. Não</p>
<p>Realiza limpeza e manutenção das calhas?</p> <p>1. Sim 2. Não</p>
<p>Toma algum cuidado para evitar a entrada de sujeiras na cisterna?</p> <p>1. Sim 2. Não 3. Não sabe</p>
<p>Qual é o método usado para retirar a água da cisterna?</p> <p>1. Balde 2. Bomba manual 3. Não sabe</p>

Se utilizar balde, este é usado apenas para a retirada da água da cisterna?					
1. Sim	2. Não				
O sistema de coleta e armazenamento da água na cisterna apresenta alguma inadequação? (Observação in loco do entrevistador)					
1. Sim	2. Não	3. Não sabe			
Qual a inadequação?					
1. Calhas	2. Tubulações	3. Rachadura/Vazamento	4. Tampa quebrada		
5. Tampa envergada	6. Sem tampa	7. Reboco	8. Diversos objetos no interior da cisterna		
Sistema de calha	1. Fixa	2. Móvel			
Animais existentes na propriedade					
1. Bovinos	2. Caprinos/ovinos	3. Suínos	4. Eqüinos	5. Galinhas	6. Outros _____
Proximidade dos criadouros de animais					
1. < 10 metros	2. > 10 metros	3. Não existem animais			
1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Sua residência dispõe de água encanada?	1. SIM	2. NÃO			
Armazenamento de água encanada					
1. Caixa de água	2. Cisterna	3. Pote	4 filtro	5. Tonel	6. Outros _____
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 _____		

<p>Armazenamento da água de beber</p> <p>1. Caixa de água 2. Cisterna 3. Pote 4 filtro 5. Tonel 6. Outros _____</p>
<p>Em que local da casa se armazena a água?</p> <p>1. Cozinha 2. Sala 3. Banheiro 4. Outro _____</p>
<p>A família trata da água de beber?</p> <p>1. SIM 2. NÃO 3. JÁ VEM TRATADA</p>
<p>Formas de tratamento da água de beber</p> <p>1. Filtração 2. Cloração 3. Fervura 4. Não trata 5. Outras _____</p>
<p>Material usado para a filtração</p> <p>1. Filtro de barro com vela 2. Filtro de carvão/areia 3. Outro _____</p>
<p>Quando utiliza o cloro tem alguma medida?</p> <p>1. Sim (qual a dosagem _____) 2. não 3. Não sabe</p>
<p>Onde o cloro é adicionado?</p> <p>1. No filtro 2. Na cisterna 3. Na caixa de água 4. No pote 5. Não usa cloro</p> <p>Se for no filtro, na parte de cima ou na de baixo? _____</p>
<p>Qual a origem da água que a família usa para a higiene pessoal e da residência</p> <p>1. Poço 2. Nascente 3. Cisterna 4. Chafariz</p> <p>5. Rio 6. Lago 7. Barragem/açude 8. Outras _____</p>
<p>Armazenamento da água para higiene pessoal e da residência</p> <p>1. Caixa de água 2. Cisterna 3. Pote 4. Tonel 5. Outros _____</p>
<p>Há quanto tempo esta usando a água de chuva armazenada em cisterna</p> <p>1. <1 ano 2. 1 ano 3. 2 anos 4. 3 anos 5. 5 anos 6. >5</p>
<p>A água da cisterna é usada para que fim?</p> <p>1. Beber 2. Cozinhar 3. Banho 4. Limpeza</p>

5. Lavar roupa	6. Irrigar	7. Outros _____
A água da cisterna é de boa qualidade?		
1. SIM	2. NÃO	
Origem da cisterna		
1. Construída pelo morador	2. Programa social (P1MC)	3. Associação 4. Outro _____
Qual o programa da cisterna? 1. P1MC 2. FUNASA 3. Prefeitura		
Ano da construção? _____		
Tipo de uso da água cisterna		
1. Familiar	2. Coletivo	
Modelo da cisterna		
1. Placas	2. Ferro – cimento	3. Alvenaria 4. Não sabe 5. Outro _____
Foi construído por um mutirão? 1. Sim 2. Não		
Como era feito o abastecimento de água antes da cisterna		
1. Poço	2. Rio	3. Nascente
4. Barragem/açude	5. Chafariz	6. Outras _____
A instalação da cisterna trouxe benefícios		
1. SIM	2. NÃO	3. NÃO SABE RESPONDER
SIM (quais) _____		
A água armazenada na cisterna é suficiente para o uso da família?		
1. Apenas nas épocas de chuva	2. Durante todo o ano	3. não é suficiente
A chuva é suficiente para encher toda a cisterna		
1. SIM	2. NÃO	3. ÀS VEZES
Quando acaba a água de chuva armazenada em cisternas, de onde vem a água para o uso da família?		

1. Rio 2. Poço 3. Chafariz 4. Barragem/açude 5. Carro-pipa 6. Outros _____			
A cisterna recebe água de carro-pipa			
1. SIM		2. NÃO	
Origem da água de carro-pipa			
1. Poço	2. Nascente	3. Chafariz	4. Rio
5. Lago	6. Barragem/açude	7. Outras _____	
Frequência do abastecimento da cisterna com carro-pipa			
1. Semanal	2. Quinzenal	3. Mensal	4. Outras _____
Se paga pela água do carro-pipa?		1. Sim	2. Não
Quanto? _____			
Realiza limpeza / manutenção da cisterna		1. SIM	2. NÃO
Como é feita a limpeza?			
1. Lava apenas por dentro	2. Lava apenas por fora	3. Lava por dentro e por fora	
Usa escova na lavagem?	1. SIM	2. NÃO	3. ÀS VEZES
Em que parte?	1. Por dentro	2. Por fora	3. Por dentro e por fora
Costuma pintar a cisternas?	1. SIM	2. NÃO	3. ÀS VEZES
Tipo de tinta usada para a pintura da cisterna			
1. Tinta	2. Tinta látex	3. Cal	4. Outros tipos
Em que atividades utiliza a água da cisterna? () para beber () para comer () para higiene da casa () para lavar roupas () para regar as plantas () para atividades produtivas () para os animais () para higiene pessoal () outros			
Periodicidade de limpeza da cisterna			
1. Semestral	2. Anual	3. Não sabe.	

2. SAUDE PUBLICA			
Há casos de diarreia na família?			
Semanal	2. Mensal	3. Semestral	4. Não ha
Em que membros da família são mais comuns?			
1. Crianças <5 anos	2. Crianças >de 5 anos	3. Adultos	
Em que pessoas da família são mais frequentes essas diarreias			
1. Crianças <5 anos	2. Crianças >de 5 anos	3. Adultos	
Há agentes de saúde na comunidade?			
1. SIM	2. NÃO		
Qual a periodicidade da visita do agente de saúde?			
1. mais de uma vez na semana	2. Semanal	3. Quinzenal	4 mensal
Há outros profissionais de saúde (médicos, dentistas enfermeiros) no PSF na localidade?			
1. SIM	2. NÃO		
Qual a periodicidade desses profissionais de saúde a comunidade?			
1. mais de uma vez na semana	2. Semanal	3. Quinzenal	4 mensal
O agente de saúde faz esclarecimentos sobre:			
1. Qualidade da água	2. Tratamento de água	3. Higiene pessoal	4.
Doenças causadas pela água	5. Cuidados com o meio ambiente	6. Outros	
Existe algum projeto na comunidade sobre saúde publica?			
1 SIM	2. NÃO	3. NÃO SABE	
Tipo de trabalho?			
1. Educação ambiental	2. Educação sanitária	3. Educação alimentar	4. Outros

<p>Quem organizou?</p> <p>1. Agentes de saúde 2. Prefeitura 3. Professores 4. Outros _____</p>
<p>Onde se realizou? _____</p>
<p>Alguém participa do trabalho?</p> <p>1. SIM 2. NÃO</p>
<p>Após a instalação da cisterna, houve alguma melhoria na saúde dos familiares?</p> <p>1. SIM 2. NÃO 3. NÃO SABE RESPONDER</p>
<p>Alguma doença tornou-se menos freqüente?</p> <p>1. SIM 2. NÃO</p>
<p>Possui animal doméstico?</p> <p>1. SIM 2. NÃO</p> <p>Quais? _____</p>
<p>Os animais domésticos são criados soltos?</p> <p>1. SIM 2. NÃO</p>
<p>As crianças têm contatos com os animais domésticos?</p> <p>1. SIM 2. NÃO</p>
<p style="text-align: center;">3. DIMENSÕES DA CASA</p>
<p>Comprimento da casa (lado da casa que tem calha)</p> <p>I_I_I, I_I_I (em metros e centímetros)</p>

Largura da casa (lado da casa que não tem calha)

I_I_I, I_I_I (em metros e centímetros)

Altura do telhado

Altura 1 Maior (h1) I___I___I, I___I___I (em metros e centímetros)

Altura 2 Menor (h2) I___I___I, I___I___I (em metros e centímetros)

Altura 3 se houver (h3) I___I___I, I___I___I (em metros e centímetros)

VOLUME DA CISTERNA

1. Capacidade volumétrica _____ 2. Volume observado _____

OBSERVAÇÕES

1. Estado de conservação da área de captação de água de chuva (Observação in loco do entrevistador)

Estado de conservação do telhado

<hr/> <p>Estado de higiene (limpeza) do telhado _____</p> <p>Tipo de sujeira encontrada no telhado _____</p>
<p>2. Estado de conservação das cisternas</p> <p>2.1 Estado de conservação das cisternas _____</p> <p>2.2 Inadequação observada no sistema de coleta e armazenamento de água na cisterna</p> <p>_____</p>
<p>3. Localização da cisterna</p> <p>1. Proximidade de criadouro de animais _____</p> <p>2. Localização indevida em relação à fossa séptica _____</p> <p>_____</p>
<p>4. Manejo de água de cisterna</p> <p>4.1 Inadequação observada em relação ao manejo de água de cisterna _____</p> <p>_____</p>
<p>5. Higiene da família</p>

5.1 Condições de moradia _____

1. Condições de higiene da residência _____

2. Condições dos membros das famílias _____

Outras observações pertinentes

DADOS SOCIOLÓGICOS

QUANDO VOCÊ OUVIU FALAR SOBRE CISTERNA DE PLACA?

quando era criança faz alguns anos há + de 10 anos há – de 10 anos

QUEM COMENTOU ESTA HISTÓRIA?

alguém do governo representante de ONGs presidente da associação

alguma liderança local outros

COMO FOI O PROCESSO DE DECISÃO PARA A CONSTRUÇÃO DA CISTERNA?

em reunião da associação decisão do chefe da família

uma imposição foi uma surpresa foi um longo processo de inscrição, seleção e concessão.

QUAL A ORIGEM DOS RECURSOS PARA A CONSTRUÇÃO DA CISTERNA?

do governo fundos rotativos solidários da associação da prefeitura municipal de algum programa social de recursos da própria família

HOUVE REUNIÕES ANTES DA CONSTRUÇÃO DA CISTERNA?

sim não se sim, **quantas???** _____

VOCÊ CONSIDERA QUE DEVE À ALGUÉM A CONSTRUÇÃO DA CISTERNA NA SUA CASA? sim não Se sim a quem _____

e por que? _____

QUANTO FOI GASTO DA CONSTRUÇÃO DA CISTERNA EM REAIS?

-DE 500 ENTRE 1.000 E 2.000 + DE 2.000 OUTROS

COMO VC AVALIA AS MUDANÇAS OCORRIDAS APÓS A CONSTRUÇÃO DA CISTERNA?

- MELHOROU MUITO
- NÃO MELHOROU
- MELHOROU POUCO
- MELHOROU EM ALGUMAS COISAS
- MELHOROU EM TUDO

VOCÊ JÁ OUVIU FALAR QUE A CISTERNA DE PLACAS É UMA TECNOLOGIA SOCIAL?

SIM NÃO SE SIM QUEM FALOU?_____

VC SABE O QUE É UMA TECNOLOGIA SOCIAL?

SIM NÃO SE SIM, COMO VC DEFINE UMA TECNOLOGIA SOCIAL?_____

EM SUA OPINIÃO O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA CISTERNA É UMA TECNOLOGIA SOCIAL?_____

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP/UEPB**



COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER DO RELATOR: (6)

Número do parecer:0288.0.133.000-12

Data da 1ª relatoria: 08/10/2012

Data da 2ª relatoria:28/11/2012

TÍTULO: Estudo comparativo de manejos e usos de sistemas de captação de água de chuva em cisternas e da percepção da qualidade da água em comunidades do Sertão e do Cariri paraibano.

Apresentação do Projeto: Diversos resultados de investigações mostram que as águas das cisternas no SAB não atingem o padrão microbiológico estabelecido em portaria porque o espírito do programa não foi apropriado pelas comunidades (conceitos de água boa, de água potável e saúde) e conflitam com saberes locais sobre água boa para o consumo humano, com hábitos e cultura da origem e de uso da água.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo geral do projeto é: Estudar de forma comparativa em comunidades do Cariri e médio Sertão paraibano a conservação e o manejo de sistemas de captação de água de chuva e a qualidade das águas armazenadas em cisternas construídas dentro dos programas governamentais, assim como avaliar as diferenças e semelhanças na percepção da qualidade da água nas comunidades.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Considerando os objetivos e o exposto na metodologia, percebe-se que não haverá riscos