

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANEAMENTO,
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

A PERCEPÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS DO
P1MC QUANTO À UTILIZAÇÃO DAS
CISTERNAS DE ÁGUA DE CHUVA NO
SEMIÁRIDO MINEIRO

Sávio Nunes Bonifácio

Belo Horizonte

2011

B715p Bonifácio, Sávio Nunes

A percepção dos beneficiários do P1MC quanto à utilização das cisternas de água de chuva no semiárido mineiro [manuscrito] / Sávio Nunes Bonifácio. — 2011.
xi, 126 f., enc.: il.

Orientadora: Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Inclui anexos.

Bibliografia: f. 111-114.

1. Saneamento - Teses. 2. Águas pluviais - Teses. 3. Água - Captação - Teses. I. Rezende, Sonaly Cristina, 1972 -. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 628.111 (043)

Sávio Nunes Bonifácio

**A PERCEPÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS DO P1MC
QUANTO À UTILIZAÇÃO DAS CISTERNAS DE ÁGUA
DE CHUVA NO SEMIÁRIDO MINEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Saneamento

Linha de pesquisa: Políticas Públicas em Saneamento

Orientadora: Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2011

Página com as assinaturas dos membros da banca examinadora, fornecida pelo Colegiado do Programa

*Com este trabalho presto uma homenagem ao
Professor Ysnard Machado Ennes (in memoriam),
em busca de quitar uma parcela da dívida social
em saneamento.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, fiel criador, amigo e companheiro.

Aos meus familiares, em especial à minha mãe, Ely Nunes Bonifácio,

Ao meu finado pai, Anselmo Bonifácio, “Fabinho”.

Ao Miguel Ângelo, Fabíola (sempre na memória), Josefina e Séfora.

À minha querida filha, Ana Júlia.

À cumplicidade amorosa de minha esposa, Neidinha.

Ao Max Capella Araújo, Elisa Portes Franco, Thaís Bonifácio Campolina e Olívia Bonifácio Campolina, João Kleber Damaceno Coutinho, João Gabriel Dias Freire, Mariana Guedes Souza Jabour Francisco e a todos meus amigos, por compreenderem meus momentos de ausência.

Gostaria de agradecer especialmente à professora orientadora Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima, pela fonte de inspirações e pelo apoio certo durante toda a dissertação.

Ao professor Léo Heller, pela acolhida no projeto e pelos encontros norteadores.

Agradeço carinhosamente à Dr^a Teresinha Brandão Braga, por acender a fagulha da pós-graduação *stricto sensu* em mim, e ao Dr. Onofre Braga de Faria (*in memoriam*).

Um agradecimento especial para a amiga Rita de Cássia Antônia Lebrum Gomes, pelas reflexões objetivas sobre o trabalho empreendido, e aos colegas da COPASA-MG, que souberam entender o valor e apoiar este empreendimento em minha vida.

A todos os colegas contemporâneos do Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UFMG, pelos desafios mútuos, em especial à Uende Gomes, pela valiosa contribuição e pelo aprendizado nas entrevistas em campo, e ao João Luiz Pena, terno engenheiro antropólogo, pelo apoio nas viagens e nas reflexões do projeto.

A todos os funcionários e funcionárias do Programa, em especial à Iara Maria de Melo Malta, pelo ânimo em diversos momentos e pela atenção durante todo o curso. À acolhida simpática na cidade de Berilo, por Beth, e ao motorista e guia Jesus, em Chapada de Norte. À Joseane, pela dedicação nas transcrições das gravações.

Aos órgãos financiadores que, por meio do Edital MCT/ CT-HIDRO/CT-SAÚDE/ CNPq nº 45/2008, viabilizaram o projeto “Programa Um Milhão de Cisterna – P1MC: uma avaliação de suas dimensões epidemiológica, tecnológica e político-institucional” da Universidade Federal de Minas Gerais/ Departamento de Engenharia Sanitária.

*O ronco da trovoada
Estremece os corações
Nas capitais dos estados
Nos pequenos povoados
Lá pros lados dos sertões
Quando o tempo faz zoadá
Na voz grave dos trovões
Eu acho que alguém já disse
Que é como então se abrisse
a jaula para os leões
Estremecem os corações
Acredite se quiser (...)*

(GIL, Gilberto; NASCIMENTO, Milton. *Trovoada*. In: Gil & Milton, CD-ROM. Warner Music Brasil Ltda., 2000).

RESUMO

Com o intuito de avaliar a percepção dos beneficiários do Programa de Formação e Mobilização para Convivência do Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) quanto às técnicas utilizadas nas cisternas de água de chuva implantadas no semiárido mineiro, pesquisou-se como a população conquistou as cisternas; seu envolvimento na construção do sistema de captação e armazenamento de água de chuva; se a operação do desvio das primeiras águas era realizada pelo beneficiário; como a água era retirada de dentro da cisterna; os procedimentos utilizados para potabilização da água; os cuidados de manutenção interna e externa das estruturas; e, por fim, os usos da água armazenada e o uso da cisterna como reservatório para água de outras fontes. A metodologia utilizada foi a pesquisa qualitativa, por meio de aplicação de entrevistas semiestruturadas a 46 chefes de famílias, em duas campanhas, durante os meses de julho e novembro de 2011, nos municípios de Berilo e Chapada do Norte, situados no Alto Rio Jequitinhonha, região semiárida localizada no nordeste do Estado de Minas Gerais. Os discursos produzidos, após serem transcritos e brevemente editados, foram submetidos à análise, utilizando-se as técnicas das Categorias Temáticas (BARDIN, 1978) e do Discurso do Sujeito Coletivo (LEFÈVRE; LEVFÈVRE, 2007). Concluiu-se que o programa P1MC atingiu seus objetivos ao trazer esta proposta para a convivência com o semiárido, materializada nas cisternas de água de chuva, por intermédio da articulação das associações locais e valorização da sabedoria popular, mas que, também, houve descontinuidade da educação sanitária quanto aos cuidados na retirada da água, ao uso de produtos para desinfecção da água e ao consumo correto da água de chuva armazenada que, em vários casos, se mistura à água de outras fontes.

ABSTRACT

In order to evaluate the perception of the beneficiaries from the Formation and Mobilization for the Semiarid Familiarity Program: One million Rural Cisterns –P1MC – about the techniques used in the rainwater harvesting and storage system, the population were asked about the cistern's conquer; the involvement in the system's construction; the detour of the first rain's water and the withdraw water process, both done by the beneficiary, were certified; the procedures used to turn the rain water drinkable; the internal and external maintenance of the structure and, lastly, the uses of the stored water and the use of the cistern as reservoir for water from other sources, were also topics in the interviews. The used methodology was the qualitative research, preparing and applying semi structured interviews to 46 heads of the families, in two trips, one in July and other in November of 2011, to the cities of Berilo and Chapada do Norte, both located at the extreme of the Jequitinhonha's river, semi-arid area at the Northeast of Minas Gerais state. The speeches produced by the interviews, after being transcript and briefly edited, were submitted to analysis using the techniques from the Theme Categories (BARDIN, 1978) and the Collective Subject Speech, from Lefèvre and Lefèvre (2007). It was concluded that the P1MC program has reached its goals of bringing the familiarity with the semi-arid, objectified by the rain water cisterns, and made real through the cooperation with local associations and appreciation for popular wisdom, but, it was also observed a discontinuity in the sanitary education related to the care with water withdraw; in the correct use of chemical products for the disinfection of the collected water and in the appropriate use of the rain water that, as observed many times, was mixed with water from other sources.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Apresenta uma cena rural com a cisterna de água de chuva e no detalhe o manípulo auxiliar à bomba d’água manual e legenda da proposta desenvolvida pelo autor	15
Figura 3.2 – Dispositivos utilizados para desvio das primeiras águas de chuva.....	16
Figura 3.3 – Imagens do cartaz “Mandamentos das Cisternas” afixados na parede das casas, reforçando a educação do uso da cisterna de água de chuva.....	33
Figura 4.1 – Localização dos municípios estudados dentro do semiárido brasileiro	42
Figura 5.1 – Placas de identificação de algumas das cisternas do PIMC	53
Figura 5.2 – Os pedreiros do PIMC, auxiliados pela família de beneficiários, escavam o buraco para construção da cisterna	54
Figura 5.3 – Execução das placas em formas sobre o terreno.....	57
Figura 5.4 – Execução dos caibros de cimento	57
Figura 5.5 – Placas prontas e enfileiradas à espera do pedreiro.....	57
Figura 5.6 – Escoramento das placas com varas	57
Figura 5.7 – Assentando as camadas de placas	57
Figura 5.8 – Após os fios de arame enrolados faz-se o reboco externo	57
Figura 5.9 – Execução da cobertura da cisterna com placas e caibros de cimento	58
Figura 5.10 – Construção de uma cisterna em ferrocimento, com uso de uma forma	60
Figura 5.11 – Aplicação do “cap” para desvio da primeira água de chuva.....	64
Figura 5.12 – Baldes utilizados para retirar água da cisterna.....	66
Figura 5.13 – Bomba manual em PVC sendo utilizada e outras já danificadas.....	70
Figura 5.14 – Retirada da água usando tubulação com registro.....	73
Figura 5.15 – Retirada de água usando bomba elétrica.....	74
Figura 5.16 – Cisternas pintadas com cal	81
Figura 5.17 – Tampas das cisternas antigas (a) e (b), nova (c) e reformada (d)	83
Figura 5.18 (a) – Água com turbidez baixa e altura média do nível da água.....	93
Figura 5.18 (b) – Sistema complexo de desvio e aproveitamento das primeiras águas de chuva.....	93
Figura 5.18 (c) – Água com turbidez baixa e altura baixa do nível da água, denotando o final do período da seca	94
Figura 5.18 (d) – Percebe-se, pelo balde, o bom aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.....	94
Figura 5.18 (e) – Água com turbidez baixa e altura baixa do nível da água.....	95
Figura 5.18 (f) – Água com turbidez baixa e altura baixa do nível da água	95
Figura 5.18 (g) – Água com turbidez baixa e altura baixa do nível da água.....	95
Figura 5.18 (h) – Água com cor e turbidez significativas, outros materiais dentro da cisterna e altura baixa do nível da água	96

Figura 5.18 (i) – Água com cor e turbidez significativas e altura baixa do nível da água	97
Figura 5.18 (j) – Água com cor e turbidez baixas e altura baixa do nível da água.....	97
Figura 5.18 (k) – Água com cor e turbidez baixa e altura baixa do nível da água.....	98
Figura 5.18 (l) – Água com cor e turbidez baixa e altura baixa do nível da água.....	98
Figura 5.18 (m) – Água apresentando cor e turbidez, baixo nível da água e fundo sujo..	99
Figura 5.18 (n) – Água com cor e turbidez elevadas e baixo nível da água	99
Figura 5.18 (o) – Água com cor e turbidez baixas e alto nível da água.....	100
Figura 5.18 (p) – Água com cor e turbidez baixas, baixo nível e alguma sujeira sobre a água.....	100
Figura 5.18 (q) – Água apresentando cor e turbidez, baixo nível da água e sujeiras no fundo e sobre a água.....	101
Figura 5.18 (r) – Água com cor e turbidez elevadas, baixo nível da água e sujeira no fundo	101
Figura 5.18 (s) – Água com cor e turbidez baixas e baixo nível da água.....	102
Figura 5.18 (t) – Água com cor e turbidez elevadas, baixo nível da água e alguma sujeira no fundo e sobre a água	102
Figura 5.18 (u) – Água apresentando cor e turbidez elevadas, baixo nível da água e sujeira do fundo	103
Figura 5.18 (v) – Água apresentando cor e turbidez elevadas, baixo nível da água e sujeira no fundo	103
Figura 5.18 (w) – Água com cor e turbidez elevadas, baixo nível e alguma sujeira sobre a água	104
Figura 5.18 (x) – Água com cor e turbidez elevadas, baixo nível e alguma sujeira sobre a água.....	104
Figura 5.18 (y) – Água com cor e turbidez elevadas, baixo nível e alguma sujeira sobre a água.....	105
Figura 5.18 (z) – Água com cor e turbidez elevadas, nível da água alto e alguma sujeira sobrenadante	105
Figura 5.18 (aa) – Água com cor e turbidez elevadas, nível da água alto e sujeira no fundo	106
Figura 5.18 (bb) – Água com cor e turbidez elevadas, nível da água baixo e sujeira no fundo.....	106
Figura 5.18 (cc) – Água com cor e turbidez acentuadas e nível da água baixo	107
Figura 6.1 – Projeto de manípulo auxiliar a bomba d’água manual.....	117

LISTA DE QUADRO

Quadro 1.1 – Componentes do sistema de água de soluções alternativas e individuais, aplicados ao Programa P1MC	9
---	---

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 – Lista dos beneficiários entrevistados em Berilo e Chapada do Norte, em jul./nov. 2010	39
Tabela 4.2 – Comparação do IDHM dos municípios estudados e da capital	43

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABMAC	- Associação Brasileira de Captação e Manejo de Água de Chuva
ARAI	- Associação Rural de Assistência à Criança
ASA	- Articulação no Semiárido Brasileiro
COEP	- Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG
CNBB	- Confederação dos Bispos do Brasil
CNPq	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT-HIDRO	- Fundo Setorial de Recursos Hídricos - MCT
CT-SAÚDE	- Fundo Setorial de Saúde - MCT
DESA	- Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental
DSC	- Discurso do Sujeito Coletivo
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GAC	- Coleta de Água de Chuva (China)
GRH	- Gerenciamento de Recursos Hídricos, Cidadania e Convivência com o Semiárido
GRIWAC	- Instituto de Pesquisa de Gansu para Conservação de Água (China)
IDH	- Índice de Desenvolvimento Humano
IRPAA	- Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada
MCT	- Ministério de Ciências, Tecnologia e Inovação
MG	- Estado de Minas Gerais (Brasil)
P1MC	- Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Programa Um Milhão de Cisternas Rurais
UFMG	- Universidade Federal de Minas Gerais
UGL	- Unidade Gestora Local (P1MC)

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	OBJETIVOS.....	4
2.1	Objetivo geral	4
2.2	Objetivos específicos	4
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	5
3.1	A captação e o armazenamento de água de chuva: importância para o desenvolvimento humano no semiárido	5
3.2	Operação e manutenção de sistemas de água de chuva.....	11
3.3	Construção das cisternas.....	20
3.4	A percepção dos beneficiários das cisternas de água de chuva.....	24
3.5	A avaliação da política pública do PIMC – aspectos tecnológicos	27
4	MÉTODOS	37
4.1	Introdução	37
4.2	Roteiro de entrevistas	37
4.3	Coleta de dados.....	38
4.4	Da área de estudo.....	41
4.5	Métodos de análise	43
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5.1	Apresentação	45
5.2	A conquista da cisterna.....	45
5.3	A construção das cisternas.....	54
5.4	Desvio das primeiras águas das chuvas.....	61
5.5	Retirada de água da cisterna	65
5.6	Manutenção interna e externa das cisternas	75
5.7	Operação da desinfecção por cloração	83
5.8	Utilização de água armazenada	87
6	CONCLUSÕES.....	108
	REFERÊNCIAS.....	110
	APÊNDICES.....	115
	APÊNDICE A – Manípulo auxiliar para a bomba manual.....	115
	APÊNDICE B	119
	APÊNDICE C	122

1. INTRODUÇÃO

Estudar a captação e o armazenamento da água de chuva no semiárido brasileiro reveste-se de importância, porque 20 milhões de pessoas vivem nesse território de quase 1 milhão de quilômetros quadrados. A Articulação no Semiárido Brasileiro – ASA, que congrega em torno de 1.000 entidades sociais, foi criada em 1999, num entendimento claro de que o caminho para o resgate da cidadania da população do sertão viria por meio da convivência com o clima da região. A ASA tem o Programa de Formação e Mobilização para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) como principal frente de ação para armazenamento de água de chuva.

Nesta pesquisa buscou-se avaliar a percepção dos beneficiários do P1MC em sua adesão ao programa; seu envolvimento na construção das cisternas; sua percepção na operação das barreiras sanitárias, quais sejam, o desvio das primeiras águas das chuvas e a retirada da água das cisternas; os procedimentos realizados para desinfecção da água, por cloração; os cuidados com a estrutura e a limpeza da cisterna, das calhas e das tubulações de coleta de água de chuva; e, por fim, inventariar os usos que os beneficiários fazem da água armazenada e da cisterna, que em alguns casos é utilizada como reservatório para águas disponíveis de outras fontes.

Esta pesquisa se insere no projeto da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA), proposto, por meio de seleção pública, ao Edital MCT/CT-HIDRO/CT-SAÚDE/CNPq Nº 45/2008, intitulado: “Programa Um Milhão de Cisternas – P1MC: uma avaliação de suas dimensões epidemiológica, tecnológica e político-institucional”. O projeto é dividido em três subprojetos: avaliação epidemiológica das famílias beneficiárias residentes nas comunidades rurais; avaliação tecnológica, enfatizando a proteção sanitária e manutenção das cisternas (linha em que se encaixou a presente pesquisa); e avaliação político-institucional do P1MC no semiárido mineiro.

Neste trabalho é feita uma revisão da literatura que aborda a importância da captação e do armazenamento de água de chuva para o desenvolvimento humano nas regiões semiáridas do mundo e na história; a operação e manutenção dos sistemas de água de chuva, que encontra seu ponto culminante no desvio das primeiras águas de chuva, para manter a qualidade do manancial armazenado; as tecnologias aplicadas na construção das cisternas, em especial as construídas em placas de cimento e as de ferrocimento, por serem as mais empregadas no

programa em foco; os métodos aplicáveis para desvendar a percepção dos beneficiários quanto à utilização das cisternas de água de chuva; e, por fim, analisou-se o P1MC por meio do aspecto tecnológico de uma política pública, que define o volume das cisternas e os critérios de prioridade para as famílias beneficiárias.

A metodologia utilizada na pesquisa foi qualitativa, composta de elaboração de um roteiro de entrevista semiestruturada, aplicada a 46 beneficiários e beneficiárias do programa P1MC, durante duas viagens realizadas nos meses de julho e novembro de 2010, nos municípios de Berilo e Chapada do Norte, em Minas Gerais. A análise do material das entrevistas seguiu as técnicas qualitativas da categorização temática e do discurso do sujeito coletivo – DSC.

Os resultados, obtidos a partir da análise das entrevistas transcritas, estão organizados em tópicos. Inicialmente, observou-se o movimento para a conquista das cisternas. Constatou-se que alguns tomam a iniciativa de buscar o benefício, enquanto outros são contatados em suas casas e aderem ao programa que lhes é oferecido.

Na seção que trata da construção, os beneficiários relembram os momentos da hospedagem dos pedreiros, como acompanharam a execução da cisterna e falam com admiração das técnicas utilizadas. Nesses momentos sobressaem os depoimentos sobre as construções em mutirões, envolvendo grupos de vizinhos.

Marca esta pesquisa o aprendizado do desvio das primeiras águas de chuva. Todos beneficiários entrevistados afirmaram que adotam este procedimento, ainda que de forma distinta quanto ao método empregado e ao volume a ser descartado.

Na seção que enfoca a retirada de água da cisterna observa-se um retrocesso. Os beneficiários não assimilam a tecnologia das bombas manuais e mantêm o uso do balde amarrado a uma cordinha, expondo-se ao risco de contaminação.

Os beneficiários mostram-se atentos e cuidadosos com a manutenção física do sistema de captação e armazenamento de água de chuva, composto pelas calhas, pela tubulação, pela cisterna e por suas tampas e aberturas. Constatou-se que todos os procedimentos, desde o reparo dos pequenos vazamentos até a lavagem interna e pintura externa, são mantidos com atenção.

No que se refere à desinfecção da água por cloração, constatou-se que o programa P1MC se depara com uma grande barreira, seja pela difícil obtenção do produto desinfetante no sertão

brasileiro, pela correta instrução da dosagem a ser aplicada, ou até mesmo pela adaptação dos beneficiários ao uso da água clorada.

Percorrendo a dissertação, constata-se que os resultados sobre a percepção do beneficiário quanto ao uso da água armazenada evidenciam que sua destinação é “para todos os afazeres da casa”. Os usuários se lembraram das dificuldades enfrentadas antes de terem as cisternas, das minas que estão secando e da complicada tarefa de lavar as roupas.

Por fim, são apresentadas imagens da água armazenada nas cisternas, acompanhadas dos discursos de seus beneficiários, relatando desde os melhores cuidados até a mistura com água de outras fontes.

Junto às conclusões desta pesquisa estão as recomendações ao PIMC no tocante à divulgação dos critérios de atendimento do programa e à importância da educação continuada em assuntos como a retirada da água sem contato manual, as parcerias na distribuição do agente desinfetante e a adoção de um reservatório auxiliar para receber água de outras fontes para uso geral.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a percepção dos beneficiários do “Programa de Formação e Mobilização para convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC” – quanto às técnicas utilizadas nas cisternas de água de chuva na sua implantação na região do semiárido mineiro, considerando os aspectos de adesão ao programa, construção, operação e manutenção da cisterna e destinação da água armazenada.

2.2 Objetivos específicos

- Relacionar as várias formas de adesão dos beneficiários ao programa;
- Verificar a participação dos beneficiários na construção das cisternas;
- Certificar as formas de operação das barreiras sanitárias (desvio das primeiras águas e retirada de água da cisterna);
- Analisar os procedimentos de desinfecção da água aplicados pelos beneficiários;
- Verificar os cuidados de manutenção das cisternas e do sistema de captação; e
- Averiguar o múltiplo uso da água armazenada e o uso da cisterna com água de outras fontes.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 A captação e o armazenamento de água de chuva: importância para o desenvolvimento humano no semiárido

A captação e o armazenamento de água de chuva é uma prática “tão antiga quanto as montanhas” (APPAN, apud GNADLINGER, 2006, p. 104). Trata-se de uma fonte de água doce, sem custo financeiro e acessível a toda a população. Apesar da necessidade de fornecer água potável a toda a população, um desafio ainda maior em regiões de escassez hídrica do semiárido, constata-se que essa técnica ainda não é amplamente difundida, apesar de incorporar novos conceitos de métodos construtivos e de educação sanitária (OMWENGA, 1984; ANDRADE NETO, 2004; GNADLINGER, 2006; OLIVEIRA, 2008; TAVARES, 2009).

Na história da humanidade pode-se citar a Fortaleza Massada (construída pelo rei Herodes entre 36 e 30 a.C.), nas montanhas do semiárido Palestino, onde eram usadas piscinas-galerias com capacidade superior a 200 mil galões (55 mil litros) para armazenamento de água pluvial, escavadas em pedra calcária. Em Portugal, encontram-se castelos medievais, como o castelo e convento templário de Pomar, do ano de 1160, com reservatórios de água pluvial com capacidade de 215 m³ e 145 m³, para abastecer a população em caso de cerco às muralhas (OLIVEIRA, 2008).

Na América Central, mais precisamente na Península de Yucatan, durante a civilização Maia eram utilizadas escavações no solo conhecidas por *chultuns* (CALDERON; HERMES, 200_, p. 2), explica que *chultun* é uma cisterna escavada na rocha com o propósito de armazenamento de água de chuva, sendo o termo derivado da contração de *chulub* (água de chuva) e *tun* (rocha escavada). Entretanto, apesar desta tradução, o uso desse tipo de escavações ainda não foi esclarecido pelos historiadores, que as consideram também para armazenamento de grãos ou para rituais religiosos, ou ainda para fermentação de alimentos (DAHLIN; LITZINGER, 1986).

No Brasil, Gnadlinger (2006, p. 118) ressalta que as pesquisas envolvendo o aproveitamento hídrico no semiárido tropical iniciaram-se com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), ainda no final dos anos de 1970. O Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada (IRPAA) faz, desde 1990, pesquisa e divulgação de tecnologias de aproveitamento de água de chuva como parte integrante da convivência com o

semiárido. Assim, após várias experiências isoladas no semiárido, em 1999 foi fundada a Associação Brasileira de Captação e Manejo de Água de Chuva (ABCMAC), que reúne pesquisadores e usuários de tecnologias de água de chuva.

Em 1999, a Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA) reuniu as organizações não governamentais que atuavam na região; hoje elas totalizam cerca de 1.000 estruturas populares, entre ONGs, sindicatos, cooperativas, associações e igrejas. A ASA elaborou, em julho de 2003, o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), tendo como mote o lema: “nenhuma família sem água de beber segura”. O programa tem viabilizado a execução das cisternas, pela sociedade civil, de maneira descentralizada, em nível de comunidades, municípios, microrregiões, unidades da federação e regiões (GNADLINGER, 2006).

Desde 1999, a Cáritas Brasileira (2002), órgão ligado à Pastoral Social da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), desenvolve o Programa de Convivência com o Semiárido e viabiliza, em seu manual “Construindo a solidariedade no semiárido”, a construção de cisternas no meio rural. Em Minas Gerais, essa entidade utilizou, inicialmente, cisternas de estruturas em ferrocimento, que é um composto de ferro fino de construção, tela tipo viveiro e argamassa de cimento, areia lavada e água. Aplicando a ideia do pedreiro sergipano Nel, a Cáritas optou pela construção das cisternas de placas de argamassa de cimento, um reservatório cilíndrico, coberto e semienterrado, por ser uma estrutura fácil de construir, na qual se pode utilizar mão de obra da família beneficiada, sendo o seu custo inferior ao dos outros modelos existentes. Independentemente do método de construção, a cisterna permite o armazenamento protegido da água captada a partir do escoamento nos telhados das casas.

Gnadlinger (2006) adverte que é necessária a aceitação da tecnologia pelos usuários, para que a implantação das cisternas se torne uma realidade, além da vontade política. O autor explica que a captação de água de chuva ficou fora de uso nos tempos modernos, pois o progresso técnico dos séculos XIX e XX disseminou práticas de agriculturas de zonas climáticas moderadas e mais úmidas no semiárido, com ênfase em megaprojetos tecnológicos, como grandes barragens, uso de águas subterrâneas e irrigação com água canalizada, movida à energia elétrica ou fóssil. Se a captação de água de chuva fosse introduzida em larga escala poderia reduzir o custo de implantação dos sistemas, além de permitir que as comunidades se tornem independentes para gerenciar seu próprio abastecimento de água.

A captação de água de chuva destinada ao consumo humano pode ser considerada uma solução individual de abastecimento de água. Se seguida do emprego de filtros domésticos e de cloração, será capaz de atender ao padrão de potabilidade vigente no País. Em muitas localidades do semiárido brasileiro, onde a escassez de recursos hídricos é vivenciada, as soluções alternativas e individuais são as principais fontes de abastecimento. No campo do abastecimento de água no Brasil, Pádua (2010) vê um problema, pois as soluções individuais transferem para a população rural, em geral mais carente e com menor grau de instrução, uma responsabilidade que compete ao poder público.

Na visão de Omwenga (1984), o fato de muitos países, à época, não incorporarem sistemas de captação de água de chuva em seus planos de desenvolvimento se deve à pouca ênfase colocada pelo Banco Mundial e pelas Agências da ONU nesta técnica, com a priorização das fontes de águas subterrâneas em relação às águas superficiais, para o abastecimento doméstico.

Qiang e Yuanhong (2009) descreveram uma interessante experiência na China, país que conta com a sexta maior quantidade de recursos hídricos do Planeta, mas com distribuição desigual nos aspectos temporais e espaciais. As áreas que sofrem de escassez, como o planalto de Loess no noroeste, as montanhas do semiárido do norte do país, a montanha Karst no sudoeste e as montanhas do subúmido da região central, apresentam grave escassez hídrica anual ou sazonal, deixando milhões de pessoas sem uma fonte de água confiável para o abastecimento. Além disso, a topografia montanhosa, com erosões e ravinas, dificulta a instalação de obras de abastecimento de água, o que, somado à degradação ambiental, torna onerosa a oferta de serviços à população.

Dentre essas áreas, continuam os pesquisadores, o planalto de Loess de Gansu é a mais pobre e seca, com precipitação anual entre 250 e 500 mm, concentrada nos meses de julho a setembro. A renda *per capita* anual, em 2008, foi inferior a \$US100. Estatísticas mostram que em um período de 40 anos, de 1951 a 1990, houve 36 secas na região. Essa população, sem acesso ao abastecimento de água potável, conta com água trazida em carros-pipa. Atualmente têm sido desenvolvidas práticas voltadas para a captação de água de chuva, a fonte com maior potencial na região.

Qiang e Yuanhong (2009) conduziram, na China, o projeto-piloto de Coleta de Água de Chuva (CAC), de 1988 a 1994, em parceria com o Instituto de Pesquisa de Gansu para Conservação de Água (GRIWAC), e obtiveram resultados positivos no noroeste daquele país.

O governo apoiou o projeto, com o fornecimento de 1,5 tonelada de cimento, e em um ano e meio foram construídos 37,2 milhões de m² de telhados e 284 mil cisternas, atendendo a 1,3 milhão de pessoas. Para reduzir os custos, nos sistemas destinados à irrigação foram utilizadas superfícies impermeáveis já existentes como área de captação, por exemplo, rodovias asfaltadas e de terra, terreiros de secagem, quadras esportivas, etc. O projeto CAC para abastecimento doméstico foi desenvolvido em parceria com a Federação das Mulheres de Estado. Em 1995 foi lançado o projeto de captação de água de chuva “P1+2+1”, composto por: 1) captação de água no telhado e pátio revestido, com áreas de 80 a 100 m²; e 2) dois tanques de armazenamento subterrâneos, cada um com capacidade de 15 a 20 m³, e um pedaço de terra perto da casa para plantio irrigado de hortaliças em estufas e árvores frutíferas. O programa P1+2+1 teve, ainda, o importante papel de levar as autoridades e a população local a reconhecerem a importância da água de chuva.

A captação e o manejo de água de chuva são definidos, por Gnadliger (2006), como um termo geral para a água de chuva coletada de telhados, de pátios, do chão e das estradas, para uso doméstico, na agricultura ou para dessedentação de animais, com exceção daquela retida a fim de reduzir as inundações, em áreas rurais e urbanas. A cisterna é um tanque construído para armazenar imediatamente a água de chuva captada em uma superfície próxima. Armazena a água durante a estação chuvosa, a fim de guardá-la para o consumo no período da seca.

Em seu estudo sobre a captação de água de chuva, Cardoso (2009) descreve esse sistema em quatro etapas: captação; transporte (condução da água através de calhas e tubulações); armazenamento (em cisternas); e tratamento (geralmente com cloro ou derivados). A captação de água de chuva nos telhados é simples e facilitada porque a estrutura já se encontra implantada nas edificações. De acordo com a pesquisadora, a exposição da estrutura a intempéries, poeira e animais torna obrigatório o descarte das primeiras chuvas, a fim de minimizar a possibilidade de entrada de sujeira no reservatório.

Outro arranjo das soluções alternativas individuais aplicadas ao programa P1MC, segundo seus componentes, que envolvem a captação, a reservação, o tratamento e a distribuição de água, é organizado no Quadro 1.1, a seguir.

Quadro 1.1 – Componentes do sistema de água de soluções alternativas e individuais, aplicados ao Programa P1MC

Componente do sistema de abastecimento de água	Solução alternativa e individual aplicada ao programa P1MC
Captação	Água de chuva, telhado, calhas e tubulação de ligação
Reservação	Cisternas ou caixas para armazenamento de água de chuva, reservatórios domiciliares (caixas d'água)
Tratamento	Uso de desinfetantes à base de cloro, fervura, desinfecção solar, filtros domésticos, tratamento domiciliar com filtros de areia
Distribuição	Bomba manual, balde

Fonte: adaptado de Pádua (2010).

A captação de água de chuva sobressai na região semiárida brasileira, onde a água de nascente e poço raso de uso familiar pode não existir próximo às residências. Como lembra Pádua (2010), esse fato exige dos moradores o sacrifício de caminharem longas distâncias, carregando latas de água na cabeça ou no lombo de animais, ou que eles disponham de precários mananciais de superfície de quantidade geralmente insuficiente para assegurar a higiene pessoal, sem ter qualquer garantia da qualidade da água.

Omwenga (1984) aponta que nos países em desenvolvimento a maioria da população que vive nas áreas rurais tem pouco ou nenhum acesso à água tratada. Por outro lado, os sistemas de captação e armazenamento de água de chuva, quando aprovados, incentivados e tratados adequadamente, com as tecnologias necessárias, poderiam atender parte da demanda necessária de água potável. As tradicionais fontes de água (rios, córregos, poços e nascentes) estão em processo contínuo de poluição por humanos, resíduos animais e produtos agroquímicos, provocando a disseminação de doenças de veiculação hídrica.

A Portaria nº 518, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004), estabelece em seu Art. 2º que “Toda água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água.” Seja em um sistema de abastecimento ou em uma solução alternativa de abastecimento coletivo de água, ela deve atender aos padrões de potabilidade físicos, químicos, microbiológicos e de radioatividade, dentro de um plano de vigilância da qualidade da água. Entretanto, nas cisternas de água de chuva pesquisadas, em que a família responsável é a única consumidora, os parâmetros dessa norma espelham uma qualidade almejada de água potável.

Andrade Neto (2004) ressalta que a água de chuva é excelente para vários usos, inclusive para beber (sic), na maior parte do mundo, exceto em locais com forte poluição industrial, com alta

densidade de tráfego ou concentrações de praguicidas e herbicidas nas proximidades. Nas áreas rurais e nas pequenas cidades, onde os níveis de contaminação atmosférica são baixos, a água de chuva pode ser o manancial de melhor qualidade disponível.

Omwenga, já em 1984, em seu estudo no município Kisii – Quênia, diante de custos inviáveis para o fornecimento com água tratada canalizada em cada residência, destaca a opção de aproveitar a água pluvial dos telhados para abastecimento doméstico potável e outros fins domésticos, para cerca de 90% da população que vivia em área rural. Assim, ressalta a importância de uma solução barata e prática para as necessidades das pessoas. O pesquisador enumera as seguintes vantagens da captação da água pluvial:

- Capacidade de garantir a saúde das pessoas com tratamento simplificado;
- Utilização de telhados já construídos como bacias de captação;
- Fácil assimilação pela comunidade pelas boas características da água e de sua origem tradicional;
- Dispensa o uso de equipamentos, bombas ou máquinas;
- Ao captar a água de chuva, com uma drenagem adequada, evita erosão próximo à casa;
- Motiva o sentimento de empoderamento da população, a partir da independência do abastecimento de água, gerando um senso de ética e responsabilidade, que podem ser aplicados a outros projetos;
- Favorece a melhoria da saúde e da produtividade, na medida em que, com o uso de uma água de boa qualidade, as doenças de veiculação hídrica podem ser reduzidas, impactando positivamente na disposição para atividades produtivas;
- Com o abastecimento próximo à casa, mulheres e crianças que buscavam água terão mais tempo para se dedicar a outras atividades; e
- Tendo em vista as vantagens que a coleta de água de chuva tem sobre outras fontes e os custos razoáveis para implantação e operação, esta irá gerar uma economia que poderá viabilizar outros empreendimentos.

Omwena (1984) enumera os principais usos domésticos da água das comunidades rurais em diferentes hierarquias:

- beber;
- preparação de alimentos, cozinhar;

- lavagem e higiene geral;
- irrigação de horta e pequeno plantio próximo à casa;
- dessedentação animal; e
- outros usos, incluindo a eliminação de resíduos.

Segundo o pesquisador, a água de chuva pode ser usada para todas as necessidades listadas.

Andrade Neto (2004) destaca o uso doméstico da água de chuva armazenada em cisternas rurais no Brasil, sobretudo para cozinhar e beber, ressaltando a importância fundamental da segurança sanitária dessas águas, que devem atender aos padrões de potabilidade: ter sabor e odor agradáveis, não conter organismos patogênicos, ter baixas unidades de cor aparente e turbidez e ter baixas concentrações de substâncias químicas que possam causar mal à saúde humana.

A água de chuva, ao cair sobre o telhado, é captada, recolhida em calhas, segue por tubulações até os reservatórios, denominados cisternas ou caixas coletoras, onde fica armazenada para ser utilizada no período de estiagem. Entretanto, como o telhado recebe poeira e outras substâncias trazidas pelo vento, além de ser lugar de passagem de animais, como ratos, pássaros e insetos, a água, ao passar sobre ele, pode ser contaminada. Caso essas impurezas sejam arrastadas para dentro da cisterna, ressalta Pádua (2010), poderão se constituir de fonte de matéria orgânica, o que favorece o desenvolvimento de micro-organismos, além de conferir aspecto desagradável à água. Para evitar que isso ocorra, o sistema telhado e a calha devem ser dotados de dispositivo de desvio da água das primeiras chuvas, até que a superfície fique limpa.

3.2 Operação e manutenção de sistemas de água de chuva

A qualidade da água de chuva depende não apenas das condições atmosféricas, mas principalmente do tipo de material e das condições de limpeza da superfície de captação, da calha e da tubulação de ligação, onde geralmente ocorre a contaminação. A contaminação posterior, quando está armazenada sem as devidas proteções sanitárias ou na hora da retirada de água e no manuseio, segundo Andrade Neto (2004), é “muito menos importante do que a contaminação de toda a água armazenada (a contaminação do manancial)”. Quando a água de chuva escorre pela superfície de captação passa lavando e carreando toda sujeira (poeira, fezes de aves e roedores, folhas e micro-organismos) que ficou acumulada no intervalo entre duas chuvas. Quanto maior esse tempo, mais sujeira é acumulada. O pesquisador recomenda a

vigilância da qualidade da água de cisternas. Segundo ele, todo esforço deve ser feito para minimizar a contaminação da água ali armazenada, pois ela é frequentemente usada para beber, mesmo sem tratamento ou desinfecção. Os principais riscos de contaminação vêm da operação, da manutenção e das condições gerais de uso do sistema. O modo mais simples e eficaz de reduzir esses riscos é a elaboração de um projeto que incorpore barreiras sanitárias, uma boa operação e a manutenção do sistema para proteção da qualidade da água (ANDRADE NETO, 2004; CARDOSO, 2009).

Por barreiras sanitárias Andrade Neto (2004) relaciona: um tanque de desvio automático das primeiras águas de chuva; a cobertura da cisterna protegida que impeça a entrada de luz e insetos; o extravasor capaz de ventilar e reoxigenar a água (protegido com tela); e a retirada da água por tubulação. Alerta o pesquisador que o desvio das primeiras águas de cada chuva é considerado a principal barreira sanitária.

Por operação e manutenção adequadas Andrade Neto (2004) entende: a realização da descarga no tanque de desvio das primeiras águas, ou a execução de outras operações de desvio de fluxo das primeiras águas; a inspeção do estado de conservação das unidades de armazenamento e entorno; a manutenção e limpeza da área de captação, das calhas, das tubulações e do tanque; e a manutenção da vedação da cisterna, que deve manter a tampa sempre fechada.

Segundo Cardoso (2009), a primeira barreira a ser considerada é o impedimento da queda dos primeiros milímetros de chuva dentro do reservatório; o ideal é ter o tanque de desvio automático das primeiras águas das chuvas. A pesquisadora levanta o debate acerca dos sistemas simplificados do semiárido brasileiro, onde esse desvio é realizado pela retirada do tampão, interceptando a ligação da calha à cisterna, ou pela retirada do tubo ou da própria calha, no caso de esta ser móvel. Em seu estudo, a autora contesta esse método, pois a quantidade de água descartada pode ser superior ou inferior ao necessário para limpar o telhado. Além disso, os moradores precisam ficar vigilantes quando da ocorrência da primeira chuva, ou de seus instantes iniciais, para retirada do tampão ou calha e descartar a primeira água.

Orienta Andrade Neto (2004) que, mesmo passada a primeira chuva da estação, entre uma chuva e outra bastarão alguns minutos de chuva para lavar a área de captação (1 a 2 litros por metro quadrado de telhado). Para isso, pode-se lançar mão de um tanque para o qual, através de um “tê” instalado na tubulação de entrada, são desviadas as primeiras águas de cada chuva

que abastece este recipiente, evitando que a sujeira adentre a cisterna. Após o preenchimento do tanque, a água da chuva passa direto para o interior da cisterna. A operação desse tanque consiste em descarregá-lo por um registro inferior que, depois de ser novamente fechado, deixa-o pronto para a próxima chuva. O tanque de desvio é pequeno e a água pode ser empregada em usos menos nobres, mas se ganha muito em qualidade na água da cisterna.

Yaziz *et al.* (1989) estudaram a qualidade da água de chuva captada em dois tipos de telhados: um com telhas de zinco (aço galvanizado) e outro com telhas de concreto, ambos com dimensões de 3 x 5 m, instalados em área urbana. Os pesquisadores fizeram um arranjo com cinco garrafas de 1 litro, escalonadas. A concentração de poluentes foi maior na primeira, tendendo a diminuir nas amostras subsequentes. As coberturas tiveram contaminação mais intensa quanto maior o período seco antes do evento chuvoso. A intensidade da precipitação afetou positivamente a qualidade da água, uma vez que ela torna mais eficiente a limpeza do telhado e reduz o período de descarte. A contaminação por chumbo e o pH foram os mais preocupantes, fato que pode ser explicado pela proximidade a uma rodovia de tráfego intenso. A contagem de coliformes fecais variou de 4 a 13 colônias por 100 mL, no entanto não foram detectados nas últimas amostras, para um descarte de 0,33 L/m². Ainda assim, os pesquisadores sugerem que seja feita alguma forma de tratamento, para que a água possa ser usada como potável.

Omwenga (1984) desenvolveu um arranjo para descarte do primeiro fluxo de água, com a calha final articulada, de modo que ela seja inclinada para que as águas sujas do primeiro fluxo sejam descartadas (Figura 3.1c).

Alguns equipamentos ou ações são utilizados no desvio das primeiras águas de chuva, como pode ser visto na Figura 3.1.

Gnadlinger (2006) também ressalta que para garantir a qualidade da água de chuva é necessário desviar a primeira água, ou manualmente ou por aparelhos, como também é preciso evitar a poluição da água na hora de tirá-la do tanque, usando uma bomba manual.

A retirada da água da cisterna é considerada outra medida de proteção sanitária adotada durante o longo período em que a ela fica armazenada, e deve ser realizada de maneira a minimizar a contaminação, tomando cuidados higiênicos frequentes como lavar as mãos e usar baldes próprios para esse único uso. Ocorre que na zona rural do semiárido brasileiro a maioria das pessoas usa baldes, panelas e latas, amarradas ou não por cordas, para retirada da

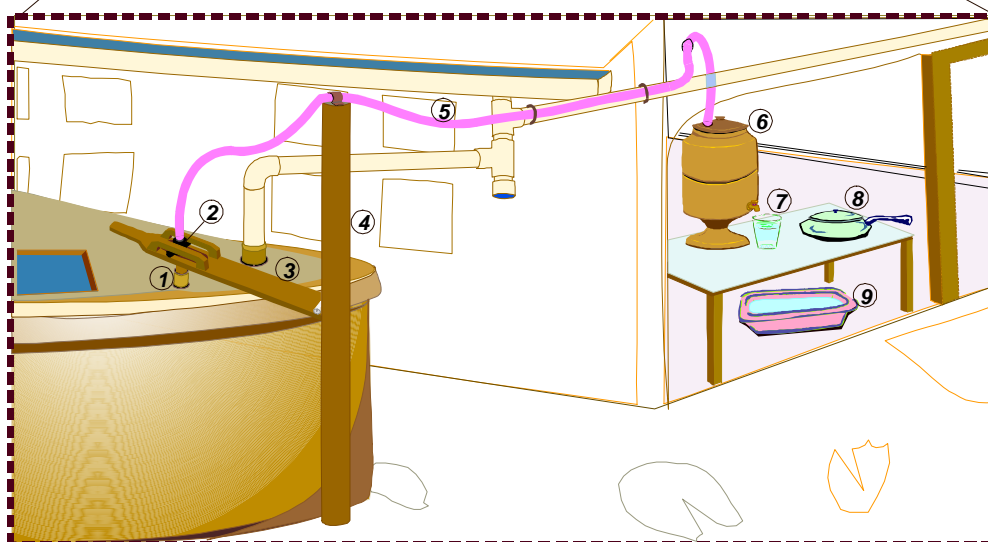
água da cisterna, e muitas vezes esses recipientes não são higienizados corretamente. O contato direto das mãos dos usuários das cisternas e os utensílios usados para a coleta podem contaminar a água armazenada, portanto recomenda-se sua desinfecção antes do consumo (ANDRADE NETO, 2004; CARDOSO, 2009).

Silva (2006, p. 60-61) cadastrou 117 cisternas em seu estudo no município de Araçuaí, médio Jequitinhonha-MG. Todas as famílias entrevistadas disseram que fazem o desvio das primeiras águas de chuva. Quando entrevistadas a respeito do modo de retirada da água das cisternas, 72% das famílias afirmaram que realizam esse procedimento manualmente, com a utilização de um balde. E ao serem questionadas sobre os cuidados com a limpeza da cisterna, 71% responderam que ela é realizada anualmente. A pesquisadora constatou que em 37% das estruturas havia trincas com vazamentos.

Preferencialmente, deduz Andrade Neto (2004), a retirada de água da cisterna deve ser feita através de tubulação por bomba, como a de êmbolo ou de bola de gude, ou tomada direta, quando a cisterna for apoiada sobre o solo, ou, ainda, utilizando um conjunto motobomba (cabe uma análise mais criteriosa desta opção, pois deve receber uma instalação). As cisternas apoiadas facilitam a proteção sanitária, uma vez que é possível retirar a água simplesmente por tubulação.

Entretanto, parece haver ainda resistência, por parte da população que utiliza a água armazenada nas cisternas, em utilizar as bombas manuais. Em seu estudo “Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água armazenada em cisternas rurais no semiárido paraibano”, Tavares (2009, p.78) relatou que das 175 famílias entrevistadas 67% usavam baldes, devido às dificuldades de uso da bomba.

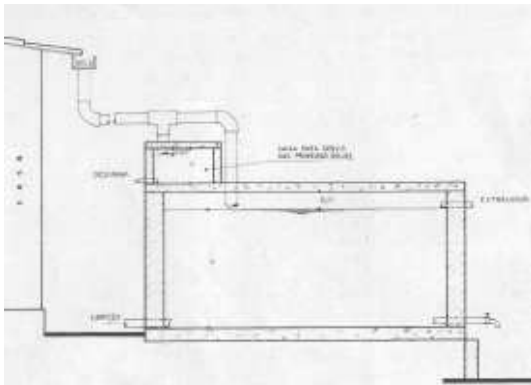
Entende-se que, sempre que possível, a água de chuva armazenada deve ser bombeada e encaminhada diretamente para o consumo, como ocorre em um sistema de água potável. Uma técnica simples que está sendo apresentada por algumas ONGs é o uso de bombas manuais que conseguem exercer a função corretamente. Um sistema auxiliar à bomba d’água manual foi desenvolvido pelo autor. Composto por um manípulo preso a uma haste, um adaptador e mangueira que liga a bomba ao filtro doméstico. É apresentado na Figura 3.1, a seguir, e desenvolvido no Apêndice A



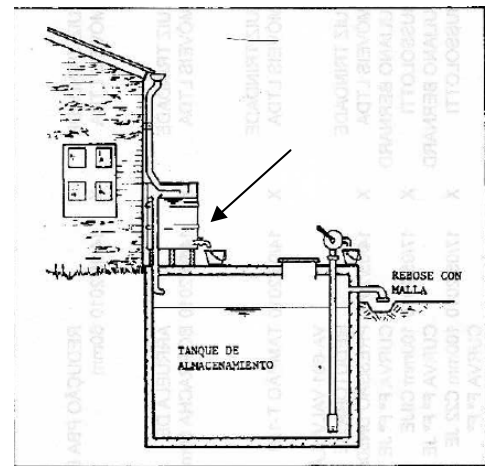
- 1 - BOMBA MANUAL
- 2 - ADAPTADOR
- 3 - MANÍPULO
- 4 - HASTE
- 5 - MANGUEIRA
- 6 - FILTRO DOMICILIAR
- 7 - ÁGUA PARA BEBER
- 8 - ÁGUA PARA COZINHAR
- 9 - ÁGUA PARA BANHAR BEBÊ

Figura 3.1 – Apresenta uma cena rural com a cisterna de água de chuva e no detalhe o manípulo auxiliar à bomba d'água manual e legenda da proposta desenvolvida pelo autor.

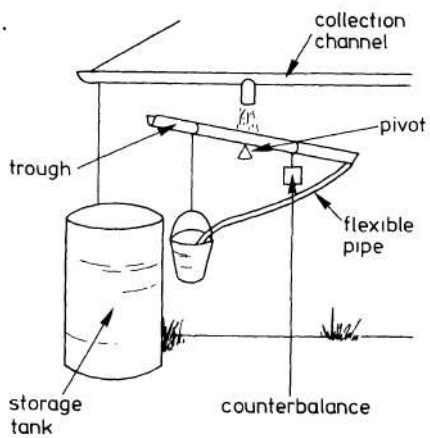
Em relação às aberturas da cisterna de água de chuva, ressalta-se que estas devem merecer a atenção dos beneficiários, na medida em que todo reservatório contendo água para o consumo humano deve estar completamente fechado. As aberturas, frestas ou infiltrações possibilitam a



(a) Tanque de desvio automático



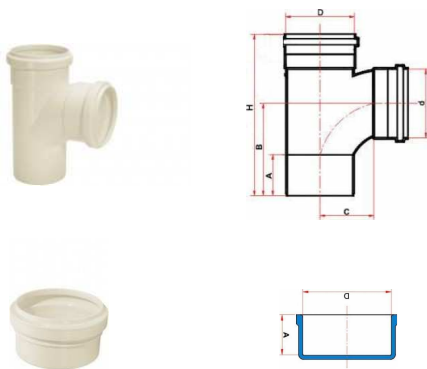
(b) Outro modelo de tanque de desvio automático



(c) Alternativa para desvio da primeira água da chuva



(d) Desvio com retirada de parte da tubulação



(e) Tê e Cap comerciais



(f) Tê instalado invertido com Cap

Figura 3.2 – Dispositivos utilizados para desvio das primeiras águas de chuva.

Fonte: (a) Andrade Neto (2004); (b) Recoleccion (2009); (c) Omwenga (1984); (d) ASA (2005); (e) Tigre (2011).

entrada de pequenos animais, insetos (como o problema da reprodução de alguns mosquitos em água parada), detritos, poeiras e água contaminada. Deve-se impedir a entrada de luz, que favorece a proliferação de algas e tornam a água imprópria para consumo humano. As tubulações do extravasor e da ventilação devem ser protegidas com telas de plástico, náilon ou outro material, para evitar a entrada de animais ou luz abundante. O material da tampa deve ser resistente, para evitar folga entre esta e os tubos. Alguns pesquisadores relataram que, ao vistoriarem algumas das cisternas, notaram a presença de anfíbios, que os usuários consideravam benéficos, por acreditarem que estes resfriavam a água (ANDRADE NETO, 2004; SILVA, 2006; CARDOSO, 2009).

Quanto à limpeza da cisterna, o PIMC recomenda a frequência anual. Entretanto Silva (2006) relatou que os beneficiários deste programa alegaram não ter feito a limpeza anual, pelo fato de ao final do período de seca a cisterna ainda reservar um considerável volume de água, que, pela incerteza do início das chuvas do período seguinte, poderia ser ainda de grande utilidade.

Para assegurar a qualidade microbiológica da água destinada ao consumo humano, é indispensável submetê-la a um processo de desinfecção, que poderá ser realizado por meios químicos e físicos. Os processos químicos mais utilizados são os compostos de cloro, e entre os processos físicos destacam-se a ebulição e a irradiação solar.

A hipocloração consiste em diluir na água o hipoclorito de sódio ou de cálcio. O hipoclorito de sódio é encontrado na forma de solução com 12 a 15% de cloro ativo. A água sanitária é uma solução diluída de hipoclorito de sódio, contendo 2 a 5 % de cloro ativo. O hipoclorito de sódio, com o passar do tempo, perde naturalmente seu poder desinfetante, além do problema da água sanitária sofrer adulteração de sua composição, como essências aromáticas. Para desinfecção domiciliar da água será aplicada uma dosagem entre 1 e 5 mg/L, o que em hipoclorito de sódio, à concentração de 2,5% (água sanitária), representa três gotas para cada litro de água, aplicadas na parte de baixo do filtro, i.e., a água depois de filtrada será desinfetada.

O tratamento químico da água deve ser usado somente como medida corretiva, visto ser um ponto de difícil assimilação pelos usuários, além de ter um custo considerável e haver o risco da falta do produto. Nos estudos de Cardoso (2009), Silva (2006) e Andrade Neto (2004) ficou constatada a crença, por parte de algumas famílias, de que o cloro seria prejudicial à saúde, além de pairarem dúvidas sobre a concentração e o produto que deveriam ser utilizados na desinfecção da água.

Pádua (2010) destaca que a filtração domiciliar compõe um hábito da população brasileira. Os filtros de vela de porcelana são os mais tradicionais. Constituem uma barreira sanitária a mais para reter partículas e alguns micro-organismos presentes na água, quando a turbidez não é excessivamente elevada. Nesses filtros a limpeza da vela é uma operação importante, atenta o autor, e deve ser realizada apenas com água e uma esponja macia. Ele ressalta que a combinação filtro-desinfecção domiciliar pode resultar em uma água com condições adequadas para consumo humano.

Outra opção apresentada para o tratamento domiciliar é o filtro de areia, que tem funcionamento semelhante ao dos filtros lentos, inclusive com a limpeza realizada por meio da raspagem da camada superficial. Após várias limpezas o material filtrante deve ser reconstituído na espessura original.

Em relação aos métodos físicos de desinfecção domiciliar, Pádua (2010) destaca a ebulição, que consiste em submeter a água à fervura por 15 minutos, antes do consumo. O pesquisador ressalta também que a desinfecção por radiação solar tem sido defendida em diversos estudos; há relatos de que 99,9% das bactérias coliformes foram eliminadas após 95 minutos de exposição direta ao sol em recipientes de tamanho e material variado. A desinfecção solar, considerando os aspectos ecológicos, a facilidade operacional, o custo e os resultados promissores, é uma técnica que merece destaque especial, embora sejam necessários mais estudos sobre o emprego dessa técnica.

No caso das cisternas de água de chuva há desafios a serem enfrentados, mesmo naquelas originadas no P1MC, como a instrução levada à população sobre boas práticas de manejo da água. É necessário que sejam desenvolvidos programas contínuos de educação sanitária, em uma linguagem simples, para conscientizar a população de que filtrar e desinfetar a água podem ter impactos positivos na redução da mortalidade infantil e no aumento da expectativa de vida, com foco nas populações de baixa renda, da área rural do semiárido, onde se espera um esforço coletivo para resolver esses problemas.

Educar os beneficiários sobre os cuidados sanitários e as práticas de higiene assegura melhor qualidade para a água armazenada. Os estudos aqui citados são unânimes ao recomendarem programas continuados de educação sanitária, que respeitem o saber local e, ao mesmo tempo, estimulem mudanças de hábitos e práticas entre a população dispersa do semiárido. O desenvolvimento de um sistema eficiente de informação aos usuários e a participação comunitária, por meio da discussão e do envolvimento da comunidade, favorecem o

empoderamento e resultam na compreensão da importância de tecnologias simples e de baixo custo, capazes de captar e manter água de boa qualidade para o consumo seguro.

A segurança sanitária dos sistemas de captação de água de chuva em cisternas rurais, em um grande programa como o P1MC, é capaz de criar uma nova cultura, por ampliar o nível de informação dos participantes, pois são eles os principais responsáveis e beneficiários da qualidade da água a ser consumida. Corroborando com essa ideia, destaca-se o estudo desenvolvido por Tavares (2009), que encontrou relação direta entre as condições de higiene das 175 famílias entrevistadas. O autor constatou que 78% dessas famílias adotam boas práticas relativas aos cuidados com as cisternas e que 74% das moradias apresentavam condições estruturais e de higiene.

Todas as 117 famílias entrevistadas por Silva, (2006), em uma pesquisa intitulada “Qualidade da água de chuva para consumo humano armazenada em cisternas de placa. Estudo de caso: Araçuaí, MG”, afirmaram que suas vidas melhoram após a construção das cisternas, pelo fato de não ser mais necessário buscar água em mananciais distantes das residências e de a água de chuva possuir sabor mais agradável, não sendo salobra como outras fontes disponíveis.

Estudando o aproveitamento da água de chuva no sul do Brasil, na cidade de Joinville (SC), Carlon (2005) verificou que para implantação de melhoria ambiental, no que se refere ao aproveitamento da água de chuva como complementação ao sistema público de abastecimento, é importante a interação com a comunidade, além da determinação de suas necessidades e anseios, de forma a adequar o projeto à realidade local. Desta forma, o autor conclui que a aceitação da utilização da água de chuva é boa pela maior parte da população, mas para que esta solução alternativa para o abastecimento de água possa ser implantada com sucesso, deve ser acompanhada de um amplo programa de educação ambiental, e não apenas ser forjada por meio da criação de legislação específica, sem que seja considerada a percepção da comunidade em relação ao tema.

Pesquisando 31 famílias com cisternas de água de chuva, Santos e Silva (2009) encontraram uma população que apresentava preocupação com a qualidade da água armazenada nas cisternas de suas residências, por isso realizavam filtração ou fervura (61,29%) ou adicionavam cloro (67,74%). No entanto, 100% dos beneficiários retiram a água das cisternas utilizando baldes ou latas. Em 67,74% dos casos, as cisternas não apresentaram problemas, mas em 32,26% havia o indicativo de vazamentos ou rachaduras. Apesar disso, 96,77% dos

entrevistados demonstraram satisfação com a utilização dos sistemas de captação de água e com as ações desenvolvidas pelo PIMC.

Qiang e Yuanhong (2009) avaliaram a captação de água de chuva (CAC) em Gansu, China, e constataram uma série de razões para o sucesso do projeto: a primeira é o fato de a chuva ter maior potencial, ser de mais fácil exploração, e na maioria das vezes é a única fonte de água para a população local; e a segunda é que a vontade política autêntica é fundamental, juntamente com a motivação das famílias. Como resultado econômico, os autores destacam uma economia laboral para as famílias, sobretudo mulheres e crianças, de 70 dias por ano de trabalho, envolvendo a coleta de água. As crianças podem ir para escola e as mulheres têm mais oportunidade de participar de atividades públicas e domésticas.

3.3 Construção das cisternas

As cisternas da água de chuva são geralmente construídas em alvenaria, ferrocimento ou placas de cimento, sendo esta última opção a mais usada no Brasil. As cisternas de alvenaria e ferrocimento podem ser construídas apoiadas sobre o terreno, enquanto a cisterna de placas é construída semienterrada. Segundo consta, a cisterna de placas foi desenvolvida por um pedreiro sergipano chamado Nel, a partir de sua experiência na construção de piscinas com placas pré-moldadas em São Paulo.

As cisternas de placas, assim designadas por serem construídas com placas de concreto (ou argamassa) e circundadas com arame liso, são as mais construídas pelo Programa Um Milhão de Cisternas - PIMC. O processo de construção inicia-se com a escolha do terreno, próximo ao telhado, em nível inferior e afastado das árvores. A cisterna de placas fica enterrada no chão, até mais ou menos dois terços da sua altura. Um buraco com raio de 2,20 m e profundidade entre 1,0 e 1,5 m é escavado e passa-se à confecção das placas para as paredes, vigas e cobertura. Essas estruturas pré-moldadas são compostas de uma mistura de cimento com areia e água na proporção de 1:4 (em volume), com tamanho de 50 por 60 cm e com 3 cm de espessura. Essas placas são fabricadas no lugar da construção, usando formas de madeira ou metálica, curvadas de acordo com o raio projetado para a parede da cisterna. Há variantes, com placas menores, mais grossas e feitas de um traço com menor quantidade de cimento. Passa-se ao nivelamento do contrapiso e levantamento das paredes com as placas, deixando 1,5 cm de espaço entre elas para fazer o rejunte das placas (à semelhança de assentar tijolos). Para evitar que as paredes venham a cair durante a execução, elas são sustentadas com varetas até que a argamassa seque. A cada três fiadas de placas um arame de aço

galvanizado nº 12 (2,77 mm ou arame farpado) é passado do lado externo da parede e, então, é aplicado um reboco externo. Os caibros de concreto, que incluem uma armação de aço, para sustentação da cobertura da cisterna são colocados, prevendo-se a abertura de saída do extravasor. Na sequência, a parede interna e o chão são rebocados e cobertos com nata de cimento forte. O telhado da cisterna, cônico ou raso, também feito de placas, é apoiado nos caibros de concreto, recebendo na parte externa reboco suficiente para firmar a estrutura. O espaço vazio em volta da cisterna é cuidadosamente aterrado, ficando, assim, a cisterna semienterrada. Finaliza-se a construção da cisterna com uma demão de cal na parte externa, a fim de higienizá-la, conferir-lhe um bom aspecto e reduzir a temperatura interna (GNADLINGER, 2006; SILVA, 2006).

A utilização da cal na construção das cisternas deveria, em um futuro, ser objeto de pesquisas aprofundadas, pois o material oferece vantagens nas construções hidráulicas, como relatada por Ribeiro *et al.* (2006) na publicação “Materiais de construção civil, ed. UFMG”:

- Aumento da plasticidade da argamassa, devido ao papel lubrificante de suas partículas finas, melhorando sua trabalhabilidade e rendimento;
- Associação benéfica com o cimento em argamassas, liberando a água retida na estrutura molecular da cal no momento da cura do cimento;
- Diminuição da ocorrência de eflorescências, aumentando a durabilidade da argamassa. Esclarece Ribeiro (2006) que “a eflorescência é o fenômeno de lixiviação dos sais minerais existentes no interior das argamassas, que dissolvidos pela água, depositam-se nas superfícies”; e
- A cal é também um poderoso agente fungicida e bactericida, daí seu uso consagrado como pintura externa de edificações e, no caso, das cisternas.

Silva (2006) enfatiza a importância da limpeza interna ao final da construção da cisterna, para retirada dos resíduos de cimento, por ser este fonte de disponibilização de metais para a água.

A escolha do local de construção da cisterna segue algumas orientações básicas, para evitar risco de contaminação: deve-se manter pelo menos 15 metros de distância de fossas, latrinas, currais e depósitos de lixo; escolher um ponto baixo do terreno para receber, por gravidade, a água de todos os telhados; aproximar a cisterna da cozinha, facilitando o acesso para a dona de casa; e afastá-la de local com árvores e arbustos, para evitar que as raízes provoquem rachaduras e vazamentos na cisterna. Em todos os casos, as cisternas deverão ser mantidas tampadas e serem limpas anualmente. É necessário prever dispositivos de extravasão,

ventilação e limpeza de fundo, devidamente protegidos por tela, para evitar entrada de animais e demais impurezas. Deve-se cuidar para que qualquer reservatório não se torne um criadouro de vetores que procriam na água.

A cisterna de argamassa armada com telas de arame, uma aplicação da tecnologia do ferrocimento, é mundialmente a mais usada, tendo exaltado valor por sua grande resistência e segurança contra vazamentos. Pelo reduzido emprego de materiais, pode ser usada tanto em grandes como em pequenos reservatórios. Esse tipo de cisterna pode ser construído na superfície do terreno.

Gnadlinger (2006, p. 112-113) descreve a construção da cisterna em ferrocimento com uso de uma forma:

Antes de concretar o fundo é necessário retirar a terra fofa e compactar bem o terreno. O chão é nivelado a uma profundidade de cerca de 20 cm e uma camada de cascalho e areia grossa é colocada debaixo do concreto. A cisterna tem uma altura de dois metros. Para a construção dessa cisterna é preciso uma forma de chapa de aço. Essa consiste de chapas de aço plano (1 m x 2 m), finas (0,9 mm) que são seguradas por cantoneiras e parafusadas uma nas outras, formando um cilindro. A forma levantada é primeiramente envolta com tela de arame e em seguida com arame de aço galvanizado com uma espessura de 2 ou 4 mm – para cisternas com capacidade de 10 ou 20 m³ respectivamente. A tela de arame deve passar por debaixo da forma e cobrir uma largura de aproximadamente 50 cm no fundo da cisterna. Depois de colocadas duas camadas de argamassa na parte exterior, a forma de aço é retirada (e reusada para construir outras cisternas). O interior é rebocado duas vezes e depois coberto com nata de cimento. O teto da cisterna pode ser fabricado também com a ajuda de uma forma de aço, porém é mais fácil e rápido utilizar a tecnologia usada na cisterna de placas. No intervalo das diversas etapas de trabalho e durante a noite, a cisterna tem que ser coberta com uma lona para evitar o ressecamento prematuro da parede de concreto fina, o que provocaria pequenas rachaduras.

Schistek (2005) traz uma nova tecnologia com a cisterna de alambrado, que se enquadra na tecnologia de ferrocimento, garante alta resistência e é muito simples de ser construída. Basicamente, ela composta por uma base de concreto, sobre a qual se coloca uma tela de alambrado, envolta com sacaria de ráfia, do tipo usado para acondicionar cebolas. A aplicação de quatro camadas finas de argamassa confere a resistência necessária à parede e seu volume pode ser ampliado.

Dentre os principais critérios que devem ser considerados na escolha da tecnologia empregada na construção das cisternas de água de chuva, Gnadlinger (2006) destaca a segurança do modelo, para que não haja vazamento, nem evaporação ou poluição, supondo sempre um custo mínimo e levando em conta a preferência do usuário, a sustentabilidade e a geração de emprego.

Andrade Neto (2004) atenta para o fato de que se deve prever a impermeabilização externa para evitar infiltrações quando as cisternas forem enterradas. A colocação de telas na calha e da tubulação de entrada deve ser feita antes do dispositivo de desvio das primeiras águas, para que a sujeira fique retida, sem ser removida durante todo o enchimento da cisterna. Recomenda-se um dimensionamento adequado da cisterna para cada família, visando à manutenção do fornecimento seguro de água e ao manejo higiênico, capazes de garantir boas condições de saúde à população. Também são de vital importância os programas contínuos de educação sanitária e ambiental para reforçar a necessidade de saber poupar a água acumulada nas estações chuvosas para usar nas estiagens.

Em relação aos problemas construtivos, Silva (2006) constatou que 37% das cisternas pesquisadas em seu estudo apresentaram vazamentos, com crescimento de briófitas ou musgo nas trincas, que além de causarem perdas de água podem ser consideradas porta de entrada para micro-organismos.

No contexto do semiárido, a questão ambiental e, sobretudo, a hídrica são determinantes na formulação das soluções que sejam simples, replicáveis, voltadas para os problemas básicos e controláveis pelos próprios usuários, denominadas “tecnologias sociais” (MALVEZZI, 2007). Se a água disponível for aproveitada ao máximo, guardando-a durante o período chuvoso e evitando sua evaporação, as tecnologias sociais funcionam como verdadeiras “pérolas”. Dentre essas tecnologias aplicadas à convivência com o semiárido, Malvezzi (2007) destaca:

- cisterna de placas (ou cisterna de bica), que armazena o volume de 16 mil litros, as mais usadas no P1MC;
- cisterna fora do chão, em solos onde não é possível escavar; é construída em ferrocimento, também aplicada no P1MC;
- cisterna calçadão, de maior volume (50 mil litros ou mais), que é construída junto a uma área cimentada, sendo a água armazenada destinada à produção agrícola;
- tanques de pedra, ou caldeirão, reservatórios quase naturais em pedreiras de granito, onde se completam as fendas da rocha com cimento e se constroem alvenarias nas partes mais baixas;
- barreiro trincheira, uma alternativa ao barreiro tradicional, escavado no solo, estreito e profundo (até quatro metros) e comprido, com até 16 metros, protegendo a água do sol e do vento;

- barragem subterrânea, construídas em terrenos de aluvião, em que se cava uma valeta que corta o leito do riacho e a água, ficando sob o solo, evita drasticamente a evaporação. Um poço raso escavado na área de influência fornece água para a família usuária.

3.4 A percepção dos beneficiários das cisternas de água de chuva

Lefèvre e Lefèvre (2007), ao problematizarem a relação entre o conhecimento, no caso a lógica sanitária, e sua relação com outro universo de coisas, que é o pensamento da população, o chamado senso comum, propõem o diálogo como uma maneira de lidar com esse impasse de natureza estrutural. O sentido da fala das pessoas está ligado ao lugar social de onde elas falam. A Universidade e os aparelhos do Estado posicionam-se a partir de uma lógica sanitária própria, que reflete a discussão da problemática envolvida. Já as pessoas comuns falam e atuam a partir de suas vivências cotidianas, em suas casas, seus trabalhos e até na rua, havendo uma diferente valorização dos aspectos de saúde, nos diferentes espaços sociais. A fala profissional, que vem de um espaço técnico-científico, é valorizada pelo seu potencial caráter estruturador e provedor de soluções. Por outro lado, a fala da população é vista como uma fala deseducada, porque vem daquele espaço vivencial, onde o indivíduo fala do espaço cotidiano, espaço não valorizado. Para os pesquisadores citados é preciso a criação da ideia de diagnose, ou seja, de conhecimento e diálogo. A proposta é retraduzir a ideia de Paulo Freire e colocar frente a frente, em diálogo e em oposição dialética, a lógica sanitária e a lógica da população. E o que vem sendo a educação sanitária, senão uma extensão do lócus da esfera técnica, numa tentativa de hegemonização do mundo? Fragmentos do conhecimento científico são difundidos por meio de campanhas, atividades educativas nas escolas, pela internet, apenas em quantidade suficiente para reprodução do campo sanitário como campo de poder. Para avançar, o próprio Paulo Freire reafirma que é preciso falar menos em educação e mais em diálogo, encontro e conflito de ideias. E conclui que, para produção desse diálogo, é preciso gerar tecnologia, isto é, processos, conhecimento, invenção, para que a Universidade possa comunicar-se com o mundo, É preciso que haja diálogo entre a lógica sanitária e a lógica do senso comum.

Lefèvre e Lefèvre (2005) elaboraram a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) na busca da superação dos impasses no processamento em pesquisa qualitativa que usa entrevistas com questões abertas. Ao desejar obter representações sociais ou opiniões coletivas de grupos pesquisados, a partir de depoimentos individuais, seria preciso um enfoque metodológico capaz de somar formalmente os depoimentos e obter um discurso compatível com as opiniões individuais. A solução que os pesquisadores encontraram foi a

categorização de respostas, que consiste em analisar o sentido das respostas dadas às questões abertas, atribuir um sentido a cada resposta e agrupar numa categoria representativa as respostas de mesmo sentido. A técnica do DSC vai além, ao promover a caracterização não apenas matemática, mas a discursiva. Os discursos não se anulam, os conteúdos individuais preservados formam um discurso coletivo, que veicula um sentido, um posicionamento, uma opinião com um “colorido” especial dessa opinião coletiva. Os diferentes conteúdos e argumentos podem ser reunidos em um só discurso, porque basicamente dizem respeito à mesma opinião ou ideia. Os autores reafirmam que o Discurso do Sujeito Coletivo respeita o comum e o diferente, ou seja, a mesma opinião dita de modos distintos, mas complementares. Redigido na primeira pessoa, o discurso-síntese é composto por expressões-chave (ECH), com uma mesma ideia central (IC) ou ancoragem (A). Silva (2009) descreve muito bem o DSC como uma maneira da coletividade falar diretamente sobre um tema, “buscando-se a reconstituição discursiva da representação social”.

Outros pesquisadores alertam:

Existem muitas singularidades nas questões sobre a água. São específicas de cada região, de cada comunidade, pois algumas necessidades são coletivas e outras atingem apenas algumas famílias ou pessoas. Por isso, é preciso conhecer bem a situação local antes de elaborar projetos ou propor soluções. (...) As piores soluções, na situação estudada, são aquelas que desconsideram diferenças entre culturas, interesses e demandas de comunidades rurais (GALIZONI *et al.*, 2007, p. 19).

Galizoni e Ribeiro (2003) analisaram alguns aspectos da relação entre população e recursos hídricos, em pesquisas desenvolvidas nas regiões do alto, médio e baixo Jequitinhonha, no período 1999/2002, buscando compreender percepções e atitudes, informações fundamentalmente qualitativas, e constataram ser a água um bem de uso cotidiano, como o ar, a comida e a roupa, que as pessoas carregam incorporada à cultura e à vida. Os pesquisadores perceberam que nas comunidades estudadas as nascentes e os pequenos cursos d’água representavam balizas importantes para a organização social e produtiva. “Camponeses se orientam espacialmente e às vezes se autoneameiam por morarem em localidades que retiram sua denominação de cursos d’água: Joaquim (da vereda) do Sítio Novo; Zé Mateus (do córrego) do Degredo; Jesus do (ribeirão) Capivari.” (GALIZONI; RIBEIRO, 2003, p. 135). A água não é percebida como um bem mercantil, ao contrário, água é um dom.

A escassez não é apenas quantitativa, é também qualitativa, conforme descrevem Galizoni e Ribeiro (2003), pois fundamentalmente o seu uso depende do tipo da água – “boa” ou “má”. Para o consumo doméstico, as utilizações são hierarquizadas ou complementares – uso

doméstico/regadio/consumo animal. Quanto ao Programa Um Milhão de Cisternas, os autores perguntaram aos moradores: “Será que não poderiam financiar mangueiras de borracha para captar água corrente? Será que a água da chuva conservará qualidade?” Eles concluíram que os espaços de ação comunitária – escolas, sindicatos, comitês de saúde, ONGs, grupos de mulheres, associações – poderiam se transformar em vetores de diálogos, onde essas diversas perspectivas poderiam se encontrar para equacionar, de uma forma negociada, o problema da água, na medida em que privilegiam atuações locais, e para fortalecer identidades, valorizar o sentido de se pertencer a um território, a uma nascente, a um rio.

Na conclusão de sua pesquisa sobre a compreensão da população sobre o que é o saneamento, Rubinger (2009) ressalta que há uma relativa similaridade entre as percepções. A fala dos voluntários, obtida por meio da técnica de grupos focais, revela que há certo consenso em entender “saneamento como uma forma de proporcionar qualidade de vida para as pessoas”.

Santos e Silva (2009), em uma pesquisa realizada com 31 famílias em cujas residências foram construídas cisternas de água de chuva, identificaram a opinião desse público a respeito das mudanças advindas de uma nova alternativa de acesso à água. Pelo meio de aplicação de questionários e entrevistas semiestruturadas aos chefes das famílias beneficiárias, obteve-se como resultado:

- 90,32% dos entrevistados consideram o programa muito importante para o estabelecimento da convivência com a estação seca, considerando-o como uma ação básica estruturante; e
- 74,19% consideram a captação da água de chuva muito importante e que a qualidade de vida deverá melhorar porque gerou a expectativa de que a água armazenada será suficiente para o suprimento de água durante o período de estiagem.

Na avaliação do impacto social, Qiang e Yuanhong (2009) perceberam a ocorrência de uma mudança estrutural no abastecimento doméstico. Além do incentivo governamental de emitir subsídios e definir em regulamento que o sistema pertence à família que o construiu, há também razões relacionadas com a mobilização e a organização para a execução do projeto. Houve a preparação científica para implantação das cisternas, com os projetos de investigação e demonstração realizados por meio de projetos-piloto para governantes e população local, e o treinamento de equipes técnicas de apoio aos agricultores. Os pesquisadores constataram que as famílias melhoraram seu padrão de vida e que houve também um impacto ambiental, pois os agricultores, ao aumentarem sua produção, alcançaram segurança alimentar e hídrica, e

passaram a pensar em mudança do sistema de produção, de lavouras anuais para o cultivo de árvores, pomares, forragens e pastagens, melhorando o ecossistema e a vegetação das montanhas. Deste modo, a coleta e o armazenamento de água de chuva (CAC), por meio de medidas estruturais (criação de superfícies e construção de tanques de armazenamento), melhoram a eficiência da utilização de água de chuva de forma planejada, promovendo o desenvolvimento econômico e social e a preservação ambiental nas áreas onde existe escassez grave de água.

3.5 A avaliação da política pública do P1MC – aspectos tecnológicos

A avaliação de uma política pública, conforme orienta Figueiredo e Figueiredo (1986), deve levar em conta a engenharia institucional e os traços constitutivos do programa sobre o qual se sustenta. É preciso elucidar se a política está condizente com princípios de justiça política e social minimamente aceitáveis e sobre os quais existe um consenso mínimo, e se houve a efetiva apropriação pelos beneficiários.

A Articulação no Semiárido Brasileiro, ao completar 10 anos (ASA, 2010), se abre a reflexões e críticas. O projeto busca a valorização do ser humano habitante do sertão, sempre alijado dos processos que visam garantir vida digna à população. À concentração de terra na região soma-se a concentração de água, materializada em grandes reservatórios de projetos de combate à seca, cercados, e construídos em terrenos particulares. Às famílias de camponeses resta o abastecimento, por meio de carros-pipas, de água impura, às vezes barrenta, o que deixa toda região à sorte da falta de chuva, sendo seu povo tratado como incapaz e mantido subalterno de uma política assistencialista e eleitoreira.

O espaço físico do semiárido brasileiro abrange nove estados da federação, 1.133 municípios, onde vivem 22 milhões de habitantes. Caracteriza-se pela distribuição irregular de chuvas com longos períodos de estiagem, sendo a caatinga o bioma predominante. Em Minas Gerais o semiárido corresponde às regiões norte e nordeste, compreendendo as bacias hidrográficas dos Rios Jequitinhonha, Pardo e São Francisco, ocupando uma área de 198.701 km², habitada por 1,2 milhão de pessoas (IBGE, 2010).

Por outro lado, acrescenta-se à problemática econômica da mulher sertaneja, como observado pelo autor durante o período das entrevistas no vale do Jequitinhonha, a ausência dos maridos por períodos de até dez meses, que migram para a colheita de café e corte de cana no Estado de São Paulo e nas lavouras do sul de Minas.

Entretanto, uma nova concepção de semiárido vem sendo construída, valorizando o conhecimento de seu povo. Desta escuta e dos movimentos sociais culminou, em 1999, a criação da ASA, que conta hoje com mais de 1.000 organizações populares, com atuação em mais de 1.000 municípios do semiárido, centrando suas perspectivas na valorização da cultura local.

O semiárido é perfeitamente viável, quando existe vontade individual, coletiva e política como princípio de convivência com o clima da região. Propõe-se a tônica do reconhecimento da criatividade e inteligência do povo do semiárido, de sua resistência de décadas com soluções criadas no trato diário, sem, no entanto, descartar as contribuições da literatura e dos trabalhos científicos. É a construção de outra imagem do semiárido, a partir da visão de um povo lutador, produtor de conhecimento, senhor de seu destino. Um povo capaz! (ASA, 2010).

A cisterna do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC – é fruto da acumulação e sistematização das práticas de uma caminhada de sustentabilidade e convivência no semiárido brasileiro. Um projeto deve ser apresentado para debate com a sociedade, com os órgãos financiadores e com o poder público. As cisternas, mesmo quando construídas pelos estados e municípios, trazem a metodologia e os componentes propostos pela ASA.

O volume da cisterna deve considerar os seguintes dados: o índice pluviométrico da região, o número de pessoas que moram na casa, a área de captação no telhado da casa, o tipo de material do telhado e o consumo *per capita* médio diário de água para beber e cozinhar. O programa P1MC padronizou uma cisterna com capacidade de armazenar 16.000 litros de água. Pádua (2010) constatou que quando há escassez de chuva as cisternas são utilizadas como reservatórios para água distribuída por carros-pipa ou mesmo para água de poço profundo da região.

Uma contribuição para esse debate é trazida pelos pesquisadores Khastagir e Jayasuriya (2010), que estudaram o tamanho ideal para tanques de água de chuva para uso doméstico. Focaram a região metropolitana de Melbourne – Austrália, onde a pluviometria aponta 450 mm/ano nas cidades a oeste, 750 mm/ano a leste e 1.050 mm/ano a nordeste (clima semiárido semelhante ao encontrado no norte/nordeste mineiro). Considerando que 80% da água doméstica são destinados à irrigação de jardim, como uso externo, ou no uso interno da descarga sanitária ou lavagem de roupas, ou na combinação entre eles, o governo introduziu

no planejamento urbano a instalação de tanques de 4.500 litros de água de chuva, reafirmou o uso irrestrito da água dentro das propriedades e isentou-a de taxas. Sabe-se que esse tamanho único de tanque não reflete as diversas realidades. Os pesquisadores, então, desenvolveram um cálculo complexo, congregando o índice pluviométrico local, a demanda doméstica para a água de chuva acumulada e o tamanho da área de captação. Além disso, acrescentaram níveis de segurança do abastecimento durante todo o ano (de 85 a 95%), o aspecto estético e dimensional do tanque (a área onde será instalado) e o montante de recursos que o proprietário estará disposto a investir. Ao trabalhar com todas essas variáveis, os pesquisadores confirmaram que a adaptação do tamanho do tanque de água de chuva é a melhor solução para otimizar o retorno dos investimentos.

O documento “Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC” (ASA, 2002) define os critérios de prioridade de atendimento do P1MC:

- Comunidades

- Identificação primária das localidades, em referência aos dados secundários existentes, a partir de fontes como IDH, Data SUS, IBGE, etc.;
- Crianças e adolescentes em situação de risco, mortalidade infantil, etc.
- Famílias
- Mulheres chefes de família;
- Número de crianças de zero a 6 anos;
- Crianças e adolescentes na escola; e
- Adultos com idade igual ou superior a 65 anos; e
- Deficientes físicos e mentais.

A análise dos critérios para definição das famílias selecionadas será feita, considerando:

- As famílias que preencherem o maior número de critérios, em relação ao total de cisternas disponíveis para cada comunidade.
- Em caso de empate, a definição dar-se-á através do preenchimento dos critérios na ordem que se apresentam. Persistindo o empate, a escolha poderá ser por sorteio ou outro critério acordado pela comunidade.

Entretanto, Yunus (2008), em seu livro “Um mundo sem pobreza – A empresa social e o futuro do capitalismo”, discute as características dos programas eficazes de combate à pobreza em Bangladesh. Para o autor, primeiramente é preciso ter uma clara definição operacional de pobreza. O pesquisador constatou que os não pobres acabam por drenar os recursos que os pobres tanto necessitam. Como exemplo, Yunus (2008, p.122) e sua equipe desenvolveram um sistema de dez pontos que descreve as condições de vida de uma família que conseguiu sair da pobreza:

- A família vive em uma casa com telhado de zinco ou uma casa que valha pelo menos R\$650,00 (25 mil tacas/Bangladesh). Os familiares dormem em camas, em vez de dormirem no chão.
- A família bebe água pura encanada, água fervida ou água filtrada, sem arsênico, purificada pelo uso do alume ou tabletes de purificação.
- Todos os filhos são física e mentalmente saudáveis, e os acima dos 6 anos de idade frequentam ou já terminaram o ensino básico.
- A família tem uma prestação semanal mínima de liquidação do empréstimo de cerca de R\$5,25 (200 tacas).
- Todos os membros da família usam uma latrina higiênica.
- Todos os membros da família têm roupas suficientes para satisfazer suas necessidades diárias, inclusive roupas de inverno, mantas e mosquiteiros.
- A família tem fontes adicionais de renda, como o cultivo de um pomar ou de uma horta, às quais podem recorrer em épocas de necessidade.
- A família mantém um saldo médio anual de cerca de R\$75,00 (5 mil tacas) na poupança.
- A família tem três refeições substanciais por dia durante o ano todo.
- Todos os membros da família cuidam da saúde, tomam medidas imediatas em busca de tratamentos adequados e podem arcar com despesas médicas, em caso de doença.

Reconhece o pesquisador que cada país ou região tem sua definição de pobreza, que é resultado natural das variações econômicas, dos hábitos culturais e das condições de vida naquele lugar.

Questiona-se se os critérios de prioridade apresentados pelo P1MC seriam suficientes para uma clara definição de pobreza e exclusão dos não pobres.

Continuando, Yunus (2008) afirma que é importante priorizar aqueles que estão na miséria. Levanta-se aqui um questionamento ao PIMC, pois no caso dos telhados o programa exige uma contrapartida das famílias, uma vez que os materiais utilizados em suas residências (palha ou sapé) não são aceitos. Para o beneficiário ser aceito teria de substituí-lo por telhado cerâmico.

Por fim, a experiência de Yunus (2008) ensina que é importante incluir no programa especificamente as mulheres. O PIMC coloca entre os primeiros critérios familiares as mulheres chefes de família.

O fato de a água de chuva ser gratuita e as cisternas descentralizadas resulta em autonomia e partilha do poder.

A proposta da ASA, exposta no documento de 2010, vai além da construção da cisterna. Ela almeja um processo participativo, para que os sujeitos não sejam apenas beneficiários e objetos de uma ação. A família, ao hospedar os pedreiros, fornecer alimentação, escavar os buracos das cisternas e ajudar na construção, está contribuindo materialmente para o programa PIMC. A participação direta das famílias nesse processo, além de tornar as ações mais baratas, produz um sentimento de pertencimento, pois as cisternas são vistas como uma conquista pessoal.

A descentralização das ações atua como geração de renda para os pedreiros envolvidos, para o mercado de materiais de construção local e para o mercado de serviços das pequenas cidades, tanto pelas obras como pelos cursos e eventos de capacitação.

Os cursos de gerenciamento das águas e das cisternas criam condições para que as pessoas construam conhecimentos e aumentam a capacidade das organizações municipais. No entanto, constatou-se uma fragilidade do programa, pois todo o conteúdo é passado em dois dias de curso, uma única vez.

A associação, em seu documento “ASA uma caminhada de sustentabilidade e convivência no semiárido” (2010), baseia-se na perspectiva da comunicação em duas dimensões: de um lado a comunicação para dentro, que defende experiências e resultados concretos de um semiárido viável, o que torna possível mudanças protagonizadas pelos próprios agricultores, e de outro lado projeta para a sociedade brasileira um semiárido descente.

A coordenação executiva da ASA, dentro da pluralidade que a caracteriza, reafirma que imprime uma qualidade diferenciada na relação sociedade civil / Estado. Entretanto, parte da sociedade ainda não vê com bons olhos a liberdade, a autoestima, a vida se espalhar no semiárido. E coloca algumas questões:

- Como provocar o Governo para solucionar o abastecimento de pequenos vilarejos e pequenas cidades do semiárido?;
- O que fazer para que os agentes comunitários de saúde, formalmente, acompanhem as famílias nos cuidados com as cisternas e com a água dela oriunda? O autor desta dissertação ressalta a falha na distribuição sistemática do hipoclorito de sódio e na orientação quanto ao uso e à análise do cloro residual na água tratada;
- O que fazer quando o tamanho e as condições dos telhados não atendem à área para captação mínima de 40 m²? O autor da dissertação chama a atenção para as péssimas condições de algumas moradias construídas em taipa, pau-a-pique ou “casa mole”, como dito por uma beneficiária entrevistada, à espera de um programa habitacional acessível.

Reconhece o documento ASA (2010) que a relação com a Academia e outros órgãos de pesquisa vivencia um preconceito parte a parte: aquela com dificuldade de admitir o conhecimento produzido pelos agricultores e agricultoras e seu modo de fazê-lo; e também por parte das organizações, por não conseguirem se relacionar parceiramente com a Academia, ainda que as experiências tenham sido objetos de teses, pesquisas e debates. A ASA entende como necessário que o conhecimento produzido seja devolvido à própria articulação, não apenas como frios relatórios, mas por meio de debates e encontros, previstos no bojo dos orçamentos das pesquisas. Talvez concretizar esse passo ajudaria a aprofundar a metodologia e a aperfeiçoar as práticas.

O documento ressalta que no caminho da ASA destacam-se as fortes parcerias, em especial a firmada com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, que foi capaz de escutar, analisar e assumir como políticas as propostas vindas da sociedade civil organizada. Destaca-se, também, a participação do Conselho de Segurança Alimentar (CONSEA) Nacional, da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), da Federação Brasileira dos Bancos (FEBRABAN), assim como a cooperação internacional, a cooperação ecumênica, entre outras.

A ASA (200_), em seu curso de GRH, distribui aos beneficiários do programa o cartaz “Mandamentos das Cisternas”, apresentado na Figura 3.3, ao qual o autor desta dissertação

faz uma reflexão: não seria ele uma forma de educação continuada, pois é encontrado afixado em algumas casas que, não por acaso, exibem água armazenada de excelente aspecto visual de cor e turbidez.



Figura 3.3 – Imagens do cartaz "Mandamentos das Cisternas" afixados na parede das casas, reforçando a educação do uso da cisterna de água de chuva.

Fontes: (a) próprio autor e (b) Erik, 23_07_2009_Brejo/Berilo, MG.

Um cartaz colorido, de texto claro e sintético, que a seguir é reproduzido:

- A água é presente de Deus e como tal não pode ser vendida, nem negada.
- Todas as pessoas, animais e plantas têm direito à água.
- Toda casa da zona rural deve ter a sua cisterna.
- A cisterna deve ser construída ao lado da casa, longe das plantas com raízes esparramadas e longe de fossas e currais.
- A cisterna deve ser cuidada:
 - Lavar todos os anos antes da chuva;
 - Pintar a parte externa com cal branca;
 - Manter a cisterna sempre bem tampada;
 - Proteger os suspiros e as entradas de águas com tela ou pano fino; e
 - Guardar os canos depois das chuvas, para evitar que rachem.

- A água da primeira chuva é para lavar o telhado da casa. Não pode ir para a cisterna.
- A água de chuva, juntada na cisterna, não pode ser misturada com outra água.
- Para tirar a água da cisterna, usar sempre a bomba d'água e uma vasilha bem limpa para aparar.
- A água da cisterna é para consumo humano: beber e cozinhar. Assim, vai durar todo o período da seca.
- Toda a água para o consumo humano deve ser tratada.

Souza e Freitas (2008) desenvolveram uma reflexão sobre as práticas e os objetivos do saneamento na atualidade, seu direcionamento e seu papel na sociedade, como uma ação para prevenção de doenças e também, para além desse objetivo, como uma intervenção voltada para promoção da saúde. Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), a saúde é muito mais do que a ausência de doenças, estando ligada à qualidade de vida resultante de um processo que inclui fatores como alimentação, justiça social, educação e uma boa relação com o ecossistema e o ambiente. É tão ampla como a própria vida, com toda a complexidade que a caracteriza. A promoção da saúde não se dirige à doença, mas sim à saúde, com a função de transformação das condições de vida e trabalho, demandando uma abordagem intersetorial. Os autores ressaltam que o conceito positivo de saúde não seria a mera ausência da doença, mas sim a sua erradicação.

As medidas preventivas remontam à Antiguidade. Hoje o conhecimento epidemiológico e a divulgação científica com base na doença, na transmissão e no risco traduzem-se em recomendações para mudanças de estilos de vida, impondo barreiras entre o agente e o hospedeiro, para que não haja a doença. O saneamento como promoção da saúde, além da implantação física, inclui um conjunto de ações voltadas para a estruturação das ações, com vistas à gestão eficiente e eficaz dos serviços prestados e à educação em prol da saúde individual e coletiva. Nesse contexto é determinante o estabelecimento político de direitos e deveres dos usuários e prestadores, fortalecendo a participação, o controle e a inclusão social. Fazer do saneamento uma ação promotora da saúde não é apenas uma ação de engenharia, mas, também, fator de mudança na sociedade.

Ao comparar modelos de prevenção e promoção de saúde, Souza e Freitas (2008) observaram que a diferenciação é pequena, mas radical, não nas bases científicas, mas em suas práticas. Entretanto, reforçam que a marca dessa diferença não é o antagonismo entre esses modelos, mas sim a ampliação do olhar, do limite, para alcançar a erradicação da doença. Essa visão

revitalizaria a relação saneamento-saúde-ambiente, ampliando suas possibilidades de contribuir para salvar vidas, principalmente daquelas que ainda estagiam na etapa infantil. O que está em jogo é o bem maior: a própria vida. Esclarecem os autores que longe de ser uma visão romântica, esta é uma visão realista, e deixam um questionamento aos profissionais da área sobre qual saneamento está sendo praticado e qual o seu papel na sociedade.

Ao estudar a população de vilas e favelas de Belo Horizonte, Gomes (2009) retoma o conceito de tecnologias apropriadas a fim de fomentar a participação social e a proposição de ações intersetoriais no âmbito das ações de saneamento básico. Entendendo a tecnologia como determinante e determinada pela realidade na qual o saneamento se aplica, esse trabalho potencializa a construção de propostas coerentes com os contextos dos locais objetos de intervenção.

Gomes (2009), sobre a participação popular, na medida em que essa desenvolve o sentimento de cidadania, promove a inserção do sujeito como promotor de mudanças e contribui para a identificação da população com as intervenções implantadas, potencializando sua sustentabilidade. Lembra que a busca pela intersectorialidade nas intervenções de saneamento, por fomentar aspectos de ambiente, saúde, educação e assistência social, torna mais dinâmica a alteração dessas realidades e promove melhorias na qualidade de vida da população, além de potencializar a sustentabilidade das ações. O autor ressalta a importância do fomento da auto-organização e da autodeterminação, que por vezes não são priorizadas e nem reconhecidas, enfatizando que é preciso deixar de lado as boas intenções e tomar por base a história do Brasil e da área de saneamento,

Quando as concepções se orientam por obras de grande porte que, além de não solucionarem os problemas, estão na maioria das vezes atreladas ao atendimento de interesses de grandes corporações e não aos interesses da sociedade (GOMES, 2009, p. 153).

Discutindo a tecnologia apropriada, Ennes (1987), em seu artigo “Uma parcela da dívida social em busca da tecnologia apropriada”, destaca que em Minas Gerais o saneamento tem seu foco restrito aos serviços de água e esgotamento sanitário, alijando a limpeza urbana, a drenagem pluvial e o controle de vetores. Naquela época, o autor já vislumbrava que tal fato contribuiu para o regresso de endemias como a dengue, entre outras, já controladas no Brasil. Os serviços projetados para atender a uma parte da população urbana deixaram desassistidas as comunidades rurais, a zona periférica e todas as demais de baixa renda. Por outro lado, a abordagem tecnológica em nível rural apresenta uma natureza copiativa em relação aos sistemas urbanos, havendo apenas uma redução de escala.

Recorda Ennes (1987), p. 150) ser a tecnologia um conjunto de princípios, configurado por conhecimentos científicos que se aplicam a um determinado ramo de atividades. Em paralelo, a técnica é o conjunto de processos que possibilita materializar a tecnologia. No primeiro caso, tem-se a filosofia do conceber, no segundo a arte de executar.

Nos sistemas que se utilizam de tecnologia apropriada, a participação comunitária se faz desde a identificação da demanda até a escolha do nível de sofisticação desejável. Os técnicos e administradores projetam o melhor que as comunidades podem receber, numa cessão de poder tecnológico.

Ennes (1987) elaborou indagações, e ao confrontá-las com o programa P1MC têm-se respostas positivas:

- Qual a educação sanitária da comunidade a ser beneficiada?
- Qual o nível de participação comunitária alcançado pelo programa em questão?
- Quais as condicionantes de projeto impostas pela realidade local?
- Qual a mão de obra e os materiais disponíveis para a implantação do sistema?
- Quais as características operacionais, a níveis preventivos e corretivos, desejáveis ao longo do tempo?

Por outro lado, o pesquisador impõe uma palavra adicional sobre a importância da educação sanitária e da participação comunitária nos programas que empregam tecnologia de baixo custo. Por requisitarem dos beneficiários uma permuta de mentalidade, muitos deles não atingidos por serviços públicos, esses programas requerem ações quase pedagógicas. Os técnicos imprimem um verdadeiro corpo a corpo com as comunidades, a fim de trazê-las à compreensão dos benefícios que irão receber. Ennes (1987) condena o paternalismo convencional e foge dos mutirões, que considera uma obtenção de mão de obra subempregada. Buscam-se o diálogo, o debate, o somatório de contribuições, fazendo de cada solução um fruto do acumplicimento do técnico com a comunidade local. Sem a barreira entre as pessoas, um trabalho dessa natureza aproxima-se mais da arte do que propriamente da tecnologia.

4 MÉTODOS

4.1 Introdução

Esta pesquisa faz parte de um projeto maior, proposto pelo Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA) da UFMG, por meio de seleção pública, ao Ministério de Ciências e Tecnologias – MCT (Edital MCT/CT-HIDRO/CT-SAÚDE/CNPq nº 45/2008), sob o título “Programa Um Milhão de Cisternas – P1MC: uma avaliação de suas dimensões epidemiológica, tecnológica e político-institucional”, adiante nominado projeto DESA/P1MC, com o objetivo de contribuir com o aprimoramento deste importante programa, avaliando-o no semiárido de Minas Gerais.

No aspecto tecnológico, partindo das técnicas estabelecidas pelo programa P1MC, optou-se por ouvir da população beneficiada sua percepção quanto a essa ação de saneamento, à captação, ao armazenamento e ao uso da água de chuva. Para captar estas representações sociais, valeu-se das técnicas de pesquisa qualitativa, com entrevistas individuais e análise por categorias temáticas e discurso do sujeito coletivo.

4.2 Roteiro de entrevistas

Minayo (2007) descreve a composição do roteiro para uma entrevista semiestruturada como a preparação para “uma conversa com finalidade”. Vários temas foram levantados, com seus objetivos e o que se esperava como resposta, até chegar à quantidade de perguntas mínimas e suficientes para emergir a visão dos beneficiários a respeito das cisternas de água de chuva do P1MC, descritos nos roteiros de entrevistas, constantes nos Apêndices B e C.

O roteiro planejado foi apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG, conforme determina a Resolução Nº196/96 do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde, que estabelece as diretrizes de pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto de pesquisa foi aprovado bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, recebeu o parecer nº ETIC 0239.0.203.000-10, conforme apresentado no ANEXO A – Aprovação pelo COEP-UFMG.

O roteiro de entrevistas, conforme apresentado ao COEP, foi aplicado na primeira campanha, durante a viagem de julho de 2010. Em campo, aplicou-se a entrevista às primeiras famílias, como um pré-teste, e, junto com a equipe que participa do projeto UFMG/DESA, foram analisados o teor das respostas e a forma de abordagem da família. Após algumas discussões

foram feitos os devidos ajustes, e o pesquisador foi a campo, acompanhado de um guia e do motorista, coletar a percepção dos beneficiários.

Para a segunda campanha de entrevista, em novembro de 2010, revisou-se o roteiro, mantendo-se a mesma linha de perguntas, com o acréscimo, feito pelo entrevistador, dos temas categoriais, o que pode ser conferido nos Apêndices B e C, onde as perguntas e os objetivos se repetem. Esses temas emergiram a partir das respostas obtidas das primeiras entrevistas, em estudos e discussões com a equipe do projeto DESA/P1MC.

4.3 Coleta de dados

O número de famílias para compor a pesquisa foi estabelecido pelo critério de saturação das respostas às perguntas. Inicialmente projetou-se entrevistar 30 famílias, mas, no decorrer do estudo, decidiu-se por aumentar este número para 46, como será apresentado na Tabela 4.1.

A escolha dos domicílios visitados seguiu a indicação do subprojeto 1 do projeto DESA/P1MC, da avaliação epidemiológica em famílias com crianças de faixa etária de 3 meses a 5 anos na microrregião de Araçuaí, MG, que consumiam água das cisternas, por encontrar pessoas já acostumadas a receber visitantes da universidade e, por sua vez, por acrescentar facetas de informações a um universo pesquisado.

A equipe do projeto DESA/P1MC auxiliou o pesquisador desde a montagem da entrevista até providenciando meios de transporte, hospedagem e alimentação durante a realização da pesquisa.

O roteiro de entrevistas semiestruturadas, anteriormente explicado como forma de pré-teste, foi aplicado às famílias. O teor das respostas e a maneira de abordagem da família foram analisados junto com a equipe do projeto DESA/P1MC que estava em campo, e em seguida foram feitos os ajustes sugeridos. Nas primeiras visitas a equipe trabalhou em conjunto. A partir de um dado momento o pesquisador foi a campo acompanhado somente de um guia e do motorista de taxi, para coletar a percepção dos beneficiários.

O primeiro contato com o entrevistado e/ou com a entrevistada, com mais de 18 anos, foi para explicar a metodologia da pesquisa e verificar o interesse de participar do estudo. Nos casos em que foi dada a permissão, o entrevistador apresentou a pesquisa e leu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O termo foi assinado somente após serem esclarecidas todas as dúvidas relacionadas ao projeto.

Durante a primeira incursão, entre os dias 25 e 30 de julho de 2010, foram entrevistados 31 chefes de famílias, homens e mulheres, sendo estas a maioria. Atingiu-se a saturação do assunto com as respostas recebidas. No entanto, parte do material coletado se perdeu por problemas no equipamento eletrônico. Foram levados para campo três gravadores (dois eletrônicos e uma de fita cassete); destes apenas um funcionava bem, porém ele não transmitia

TABELA 4.1 – Lista dos beneficiários entrevistados em Berilo e Chapada do Norte, em jul./nov. 2010

Entrevistado (a)	Idade	Escolaridade	Data Entrev.	Nº Questionário Silva (2006)	Resultado da Gravação
BE01	49	3º ano 1º grau	20/07/10	-	Bom
BE02	52	Alfab. adultos	20/07/10	-	Bom
BE03	29	4º ano 1º grau	20/07/10	-	Bom
CN01	67	4º ano 1º grau	21/07/10	1-665B	Bom
CN02	53	1º ano 1º grau	21/07/10	1-663B	Bom
BE04	22	6º ano 1º grau	22/07/10	-	Bom
BE05	22	7º ano 1º grau	22/07/10	1-041A	Bom
IB01	43	3º ano 1º grau	22/07/10	1-090A	Inaudível
IB02	25	3º ano 2º grau	22/07/10	-	Inaudível
IB03	59	Pouco estudo	22/07/10	1-005A	Inaudível
IB04	32	6º ano 1º grau	22/07/10	1-012A	Inaudível
IB05	23	8º ano 1º grau	22/07/10	1-091A	Inaudível
IB06	-	-	26/07/10	1-020A	Inaudível
IB07	77	Autodidata	26/07/10	-	Inaudível
IB08	23	7º ano 1º grau	26/07/10	1-039A	Inaudível
IB09	47	3º ano 1º grau	26/07/10	1-094A	Inaudível
IC01	29	3º ano 1º grau	28/07/10	1-282B	Inaudível
IC02	64	Analfabeta	28/07/10	1-309B	Inaudível
IC03	45	Alfab. adultos	28/07/10	1-360B	Inaudível
IC04	24	8º ano 1º grau	28/07/10	1-347B	Inaudível
IC05	17	1º ano 2º grau	28/07/10	1-612B	Inaudível
IC06	27	3º ano 1º grau	28/07/10	1-364B	Inaudível
IC07	-	-	28/07/10	1-635B	Inaudível
IC08	24	5º ano 1º grau	28/07/10	1-601B	Inaudível
BE06	21	5º ano 1º grau	29/07/10	1-180A	Bom
BE07	18	8º ano 1º grau	29/07/10	1-183A	Bom
BE08	20	3º ano 2º grau	29/07/10	1-102A	Bom
BE09	25	1º ano 1º grau	29/07/10	-	Bom
BE10	24	Superior	29/07/10	1-228A	Bom
BE11	56	Alfab. adultos	29/07/10	1-219A	Bom
BE12	19	8º ano 1º grau	29/07/10	1-194A	Bom
CN03	-	-	01/11/10	1-314B	Bom
CN04	-	-	01/11/10	-	Bom
CN05	-	-	01/11/10	-	Bom
CN06	-	-	01/11/10	-	Bom
CN07	-	-	01/11/10	1-320B	Bom
CN08	-	-	01/11/10	-	Bom

Continua...

TABELA 4.1, Cont.

Entrevistado (a)	Idade	Escolaridade	Data Entrev.	Nº Questionário Silva (2006)	Resultado da Gravação
BE13	-	-	02/11/10	1-213A	Bom
BE14	-	-	02/11/10	-	Bom
BE15	45	4º ano 1º grau	02/11/10	-	Bom
BE16	-	-	03/11/10	-	Bom
CN09	-	-	03/11/10	-	Bom
CN10	-	-	03/11/10	-	Bom
BE17	59	Alfab. Adultos	04/11/10	-	Bom
BE18	33	4º ano 1º grau	04/11/10	-	Bom
BE19	39	Pouco estudo	04/11/10	-	Bom

as gravações para o computador, mesmo tendo sido testado antes da viagem. Somente 14 das 31 entrevistas puderam ser aproveitadas, por isto, aliado à necessidade de maior aprofundamento nas respostas obtidas, decidiu-se empreender nova campanha de entrevistas.

A segunda incursão aconteceu entre os dias 1º e 6 de novembro de 2010, e teve novamente o apoio da equipe do projeto DEAS/P1MC, nos mesmos municípios e base de famílias. Desta vez, o pesquisador contou com a presença de colegas da equipe DESA/P1MC durante toda a estadia. Após a aplicação do roteiro de entrevistas já revisado, reuniram-se as respostas de mais 15 famílias, obtendo-se fartos depoimentos dos beneficiários de cisternas de água de chuva do P1MC.

Em seguida foi feita a transcrição das gravações das entrevistas, e o material foi analisado pelo pesquisador.

Na Tabela 4.1 encontra-se o critério de distinção dos entrevistados (as) adotado:

- Ao município de Berilo – BE – seguido da numeração em ordem de entrevista (ex.: BE01);
- Ao município de Chapada do Norte – CN – seguido da numeração em ordem de entrevista (ex.: CN01);
- A entrevista cuja gravação ficou inaudível e que foi realizada no município de Berilo recebeu a numeração – IB, seguida da numeração; e
- A entrevista cuja gravação ficou inaudível e que foi realizada no município de Chapada do Norte recebeu a numeração – IC, seguida da numeração.

Foram especificadas também a idade e a escolaridade do entrevistado e a data em que a entrevista foi feita. O número do questionário é uma referência à pesquisa de Silva (2006), realizada na mesma área de estudo e que serviu de roteiro para as famílias com cisterna de água de chuva do PIMC. O fato de muitas gravações terem ficado inaudíveis, aliado à vontade de aprofundar mais nas entrevistas, fez com que o pesquisador, autor da dissertação, voltasse a campo. Das entrevistas inaudíveis aproveitaram-se as imagens e as anotações gerais de campo.

4.4 Da área de estudo

Os municípios escolhidos para realização da pesquisa foram Berilo e Chapada do Norte (MG), incluídos em 2005 na nova delimitação do semiárido brasileiro (BRASIL, 2005). Os citados municípios estão em estaque na Figura 4.1.

Quando se depara com as baixas taxas dos indicadores sociais, não se imagina que a formação dos municípios estudados começou com a descoberta de importantes jazidas de ouro e pedras preciosas no início do século XVIII.

A história do município de Berilo começa com a descoberta de ouro na confluência do Rio Araçuaí com o Córrego Água Suja, por volta de 1727, pelo bandeirante paulista Fernando Leme do Prado. Recebeu o topônimo pela abundância da pedra preciosa conhecida por berilo, encontrada na região. Hoje, os dados do IBGE (2010) apontam que o indicador de pobreza nesse município atinge 53,25% de uma população 12.300 habitantes. A população residente na zona rural é a maioria, com 68,4%. A taxa de pessoas de 15 anos ou mais que não sabem ler ou escrever chega a 20,5%. O município conta com 3.300 domicílios particulares permanentes, sendo 2.154 na zona rural; destes 81,3% têm inadequados serviços de saneamento. A receita orçamentária do município foi em torno de 13 milhões de reais em 2009, sendo 9,369 milhões de transferência intergovernamental da União mais 1,569 milhão de transferência do Estado, e a receita de IPTU 21 mil reais. O rendimento mensal domiciliar *per capita* urbano foi de R\$318,00, enquanto o rural foi de R\$219,00, com variação de R\$97,00 a R\$313,0 (IBGE, 2010).

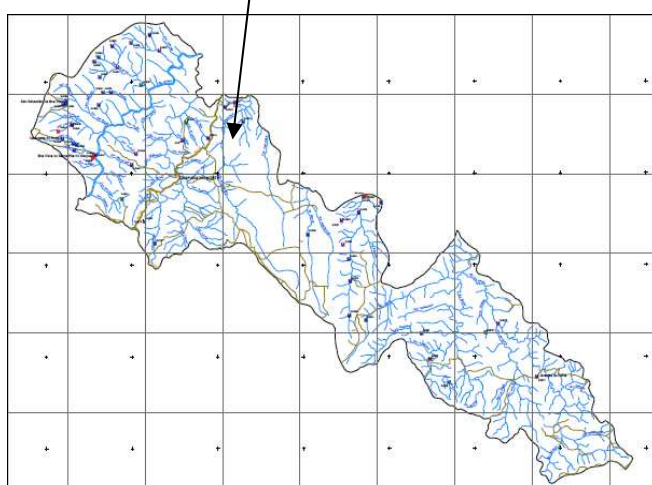
Chapada do Norte também teve sua formação na exploração de minas de ouro na região, pelo bandeirante Fernando Leme do Prado. Entretanto, com a decadência das lavras de Minas Novas, por volta de 1743, os escravos fugitivos formaram Quilombos para as bandas do Rio Capivari. Em um local assentado na ponta de um espigão, os escravos fundaram a primitiva



(a) Mapa da nova delimitação do semiárido brasileiro.



(b) Município de Berilo.



(c) Município de Chapada do Norte.

Fontes: (a) Brasil (2005, p. 4); (b); e (c) CPRM (2004).

Figura 4.1 – Localização dos municípios estudados dentro do semiárido brasileiro.

povoação de Santa Cruz da Chapada. Hoje conta com 15.189 habitantes (IBGE, 2010), sendo 62,5% destes residentes na área rural. O número de pessoas de 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever chega a 24,9%. Dos 3.702 domicílios particulares permanentes, 2.166 estão localizados na área rural, e 82,7% destes não contam com serviços de saneamento adequados. O valor médio do rendimento mensal domiciliar *per capita* foi de R\$262,00,

segundo o censo realizado por IBGE (2010); deve-se ressaltar que o rendimento mensal de 12,8% dessa população é de até R\$70,00. O município teve a receita orçamentária em torno de 16,5 milhões de reais em 2009, sendo 903 mil em receitas tributárias e 15 milhões em transferências da União e do Estado.

O Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDHM), de acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano (2003), aponta crescimento entre 1991 e 2000, conforme Tabela 4.2, a seguir.

Tabela 4.2 – Comparação do IDHM dos municípios estudados e da capital

Município	IDHM, 1991	IDHM, 2000
Berilo	0,617	0,680
Chapada do Norte	0,554	0,641
Belo Horizonte	0,791	0,839

Fonte: PNUD (2003).

4.5 Métodos de análise

Para o estudo das percepções dos beneficiários quanto às técnicas utilizadas nas cisternas de água de chuva do P1MC, foram utilizados métodos qualitativos para a análise das informações levantadas nas entrevistas de campo.

Os discursos são apresentados, após uma edição breve, em forma de citação direta das falas transcritas. Eles foram analisados por categorias temáticas ou segundo a metodologia do discurso do sujeito coletivo (DSC) (LEFÉVRE; LEFÉVRE, 2005).

- Análise por categorias temáticas

Segundo Bardin (1987), a análise de conteúdo visa ir além dos significados imediatos do texto. Com base nos dados expostos e na frequência de ocorrência das respostas dos entrevistados, é possível inferir as causas ou os efeitos da mensagem cifrada.

O trabalho de campo constituiu o *corpus* da pesquisa, que foi composto das 29 entrevistas transcritas, das fotografias tiradas durante as visitas domiciliares e das observações anotadas. Como mencionado, a este número de entrevistas transcritas somam-se outras 17, que ficaram inaudíveis. Os elementos pesquisados foram levados à exaustão do assunto junto às famílias entrevistadas.

Houve uma primeira campanha de entrevistas, em julho de 2010, divididas em oito tópicos de perguntas. Para a segunda campanha, ocorrida em novembro de 2010, as respostas foram analisadas e agrupadas em temas, o que serviu de base para guiar a entrevista semiestruturada.

Para classificar o material coletado, utilizou-se o conceito de categorias temáticas, ou seja, quando o beneficiário (a) faz uma afirmação acerca de uma ação operacional executada, em uma frase-resumo. Foram feitas anotações sobre as categorias nas margens de cada parágrafo da entrevista. Em seguida, essas anotações foram agrupadas por categoria, o que facilitou a análise final da percepção dos beneficiários sobre o tema. Afloram-se, nesse momento, suas crenças e seus valores.

As categorias, conforme esclarece Minayo (2007), são classificações dos fenômenos vivenciados pelos atores sociais, pelos quais constroem a imagem de sua realidade e compreendem suas relações e aspirações pessoais. A pesquisadora considera as categorias operacionais como o caminho para desvendar a lógica interna do grupo pesquisado.

A grelha de categorias, proposta por Bardin (1987, p. 116), seguiu as repetições de cada entrevista do *corpus*, da melhor maneira possível. A partir dessa organização classificaram-se os elementos conceituantes de cada categoria, considerando a homogeneidade da categoria, a exclusão mútua e a pertinência para a análise pretendida, ainda buscando a objetividade e a fidelidade, na esperança de fornecer resultados férteis com os dados encontrados. Com o material reconstituído, foram feitas as inferências finais.

- Discurso do sujeito coletivo – DSC

Inicialmente pretendeu-se trabalhar profundamente com o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), porém a metodologia adotada difere desta, porque segue uma escala de procedimentos diferentes. Nos instrumentos de análise de discurso adotados foram consideradas as expressões-chave (ECH), as ideias centrais (IC) e as ancoragens (AC). A partir desse momento foi feito o agrupamento das ideias centrais pertinentes aos assuntos próximos, que foram tratados conjuntamente. Formaram-se grandes falas, que englobavam expressões-chave de vários sujeitos. Essas falas estão representadas no texto e no discurso com “(DSC)”, diferindo dos discursos individuais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Apresentação

As 29 entrevistas que compõem o resultado desta pesquisa foram realizadas no sertão de Minas Gerais, na zona rural das cidades de Berilo e Chapada do Norte, nos meses de julho e novembro de 2010. O investigador foi a campo, às vezes acompanhado de colegas do projeto DESA/P1MC, às vezes só com o motorista, entrevistar as famílias, seguindo o roteiro preestabelecido. Na maioria dos casos foram as mulheres que responderam às questões colocadas, o que levou os resultados a apresentar um olhar quase sempre feminino do sistema de captação e armazenamento de água de chuva. Os temas basilares se estendem desde a conquista da cisterna; sua construção; a operação das barreiras sanitárias, quais sejam, o desvio das primeiras águas de chuva e a retirada de água da cisterna; a manutenção interna e externa das estruturas; a forma de potabilização da água; a utilização da água armazenada; e o uso da cisterna como reservatório para água de outras fontes.

5.2 A conquista da cisterna

A conquista das cisternas, ou adesão ao programa, assumiu formas diferenciadas, desde a identificação direta dos potenciais beneficiários, até a divulgação do programa e a realização de cursos preparatórios para implantação das cisternas. Na maioria dos casos esse processo se deu com a percepção, pelos potenciais beneficiários, da existência da cisterna de água de chuva e da “avizinhação” do programa, evoluindo para a busca, por parte dos interessados, das entidades parceiras do P1MC, com o intuito de obter informações sobre a maneira de adquiri-las. Nesse sentido, as falas a seguir revelam como essas pessoas nutriam a esperança de conseguir a cisterna:

Era um sonho (...) e se realizou. A gente via isso em revista ou em jornal pra outra região onde era [a mesma] sequidão que a gente vivia... Passei por uma lá no Alto da Boa Vista e falei que um dia ia sair pra nós. Falaram assim: “capaz de não sair porque o nosso poço dá muita água”, mas a água do poço é muito pesada pra gente beber. Deus ajudou que deu certo. Quando [o] chegou aqui a gente foi correr atrás, tudo que mandou a gente fez, (...) já saiu correndo (BE11).

Eu já via as caixas e eu ficava, “oh gente, eu tenho uma vontade de ter a minha caixa”. Eu falei assim: “Oh, Deus ajuda que venha pra cá também, pra nós fazer as caixas de nós.” Aí Deus ajudou, acho que Deus escutou os pedido de nós e veio (CN06).

Alguns dos entrevistados demonstraram maior disposição para a busca das cisternas, atribuindo à persistência a obtenção do benefício:

A gente tinha ouvido falar que estava fazendo essas cisternas, só que pra nós aqui ainda tava muito difícil. Eu tentei ir atrás e perguntei: “na nossa comunidade não vai fazer as caixas?”; (responderam): “não, por enquanto não tem projeto”. Eu fui ao sindicato, fui qualquer lugar em que tinha alguma pessoa que entendia. Fico sempre correndo atrás até que nós conseguimos (CN01).

Vi (a cisterna) no São João, eu fiquei sabendo que lá tava construindo essas caixas, aí “eu quero ver as caixa”, que eu num tinha visto ainda e falei: “oh gente, é uma maravilha!”, só que pra nós aqui vai ser difícil, mas eu vou ao sindicato batalhar. Que sempre tem que ter uma pessoa pra tá correndo atrás senão o povo lá não vai saber se a gente tá precisando dos benefícios que a gente ouve falar e que aqui nós num tem. Eu ia ao sindicato e falei: “gente! Eu fiquei conhecendo essas caixas, é uma coisa muito importante e a gente sonha com essas caixas, faz um projeto em nome dos trabalhadores pra essas caixa chegar até em nós.” Aí disseram, “tá bom. Nós vamos dar um jeito”. E voltamos e falamos: “Oh gente e aquele negócio das caixas?” Ele falou: “oh moço, você veio na hora certa, pode tomar o nome do pessoal”. Foi bom demais, foi uma alegria medonha pro pessoal. (...) Achei o pessoal do sindicato com muita boa vontade e daí há poucos dias começou a funcionar (CN08).

Algumas falas mostram a insegurança inicial da população em relação à obtenção dos benefícios do programa, possivelmente pela existência de programas anteriores que não atenderam à expectativa da maior parte da população:

Muitas pessoas já tinham [a caixa], nós não (...),[assim] a gente foi mexer com os agentes do programa. A gente pensou que nem ia sair porque algumas pessoas não queriam que saísse pra nós, queriam que enviasse pra outro lugar, como aqui era mais precisado porque o pipa é mais difícil pra vir, colocou aqui pra nós. (...) Foi verba do governo que mandaram pra gente, o mesmo que envia o bolsa família, o governo federal. Aqui todo mundo ganhou (BE07).

O processo foi tumultuado porque fez um projeto-piloto dessas caixas de captação de água de chuvas na comunidade vizinha, mas nossa comunidade não tinha. A gente ficava sempre cobrando, até que veio esse projeto e foi uma correria danada. O pessoal falava assim: “não precisa, vai passar nas casas”, e todo mundo vinha correndo pra cidade atrás do pessoal da ARAI e ficava correndo pra lá e pra cá, mas conseguiu cadastrar todas as famílias (BE16).

Uma beneficiária se reportou ao fato de ter comprado um lote de um familiar por R\$800,00, para também ter acesso à cisterna, visto que a localização de sua residência impossibilitava a chegada do material de construção. A família atendia aos critérios do Programa, e apesar do custo de R\$1.500,00 preferiu enfrentar o sacrifício da obra e conquistar sua própria cisterna:

Tinha um moço que entrou em contato com as famílias nas casas. Eu morava na outra casa e ele falou: “Oh senhora, pra sair essa caixa pro’cê, precisa ter um lugar mais próximo, sua casa num dá jeito de trazer o caminhão com material”. Eu comprei esse lote do meu irmão só pra ganhar a caixa. Ele falou assim: “de tudo, pra fazer a casa e entrar dentro eu te dou a caixa”. Antes d’eu terminar a casa, passei morar aqui, já foi aprovada a caixa e já trouxe o material num instantinho (BE01).

Lideranças locais participaram ativamente do processo de encaminhamento do benefício aos potenciais candidatos, principalmente em função de terem tido acesso privilegiado às diretrizes básicas do P1MC, e por conhecerem bem a realidade local. Deve-se ressaltar a referência que os beneficiários fazem às Unidades Gestoras Locais (UGL) do P1MC, são elas: no município de Chapada do Norte é o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Chapada do Norte e no município de Berilo é a Associação Rural de Assistência à Criança (ARAI).

A gente faz parte da diretoria do sindicato e fica por dentro desse programa e participa também do Fórum do Vale. É de lá que a gente traz isso pra comunidade, porque se você num for, a cidade fica por fora dos programas. O CAV de Turmalina veio assim: “vai sair tantas caixas pra Chapada”. Quando trazem o programa pra cidade, eles num conhece o município e dentro da cidade tem a lista das comunidades que precisam, aí passa pra comunidade e aqui nós vemos a necessidade das pessoas, onde tem mais necessidade da caixa (CN09).

Em outros casos, as pessoas não tinham informação do programa e foram chamadas a participar de uma reunião promovida pelas entidades parceiras, UGL, do P1MC, na qual foram incentivadas a solicitar as cisternas.

O começo [foi quando] o sindicato avisou que tinha reunião na escola e era pra nós participar. Eu participei e eles falou que era uma caixa d’água que tinha que fazer. Eu queria, eu falei que queria, porque água aqui pra nós é muito difícil (CN02).

[Essa] foi a primeira [caixa] que saiu, que nós somos beneficiados do ARAI, só que depois veio as outras remessa. Eles avisaram com bilhetes nas casas e fizeram a reunião, nós fomos e era sobre as caixas. Se nós num tivesse ido na reunião que eles avisaram, você vai ficar pra trás. Nossa Senhora! Toda reunião nós acompanhamos e nem sabíamos dessa caixa (BE13).

O moço passou nas casas falando pra gente das caixas e informando que vinha o material, o que a gente deveria fazer. (...) No curso falava pra gente que o valor dessa caixa, se fosse pra nós fazer, é mais de uma vaca... Ela é cara, nós não ia ter condição. Uma vaca vale mil e pouco a mil e quinhentos reais. (CN07).

Foi do sindicato, eles pegaram o número do CPF e identidade de todo mundo e levou. Veio depois demonstrar às pessoas como é que era para fazer, o lugar de construir a caixa. Teve uma reunião em dois dias pra explicar como que era pra usar a água. Só (tivemos essa reunião) antes de fazer as caixas (CN03).

Teve uma pessoa do sindicato de Chapada aqui, fez a reunião e construiu as caixas. (...) Participei de duas reuniões, depois eu não participei porque eu saí pra colheita de café e foi a menina minha pequena que participou, ela tava com 12 anos. (...). Reuniões que eu fui eu achei interessante porque a gente precisava muito da caixa (CN04).

Destaca Gomes (2009) que as ações de participação popular contribuem para o desenvolvimento de cidadania, colocando o sujeito como promotor de mudanças e potencializando a sustentabilidade das intervenções implantadas. A ARAI foi a entidade mais lembrada pelos entrevistados, que creditam a essa associação, em grande medida, o sucesso do programa, pela sua natureza mobilizadora:

Nós conseguimos pela ARAI, que fez uma reunião com todo o pessoal da comunidade e falou: quem quiser essa caixa que desse o nome. Nós deu o nome e eles fez uma reunião pra explicar tudo direitinho. Cada um assinou, deu um curso pras pessoas. Meu marido foi quem participou (BE05).

Na verdade algumas famílias já tinham sido beneficiadas antes, mas a gente nunca pensou que ia abranger toda a comunidade. A cisterna veio pelo pessoal da ARAI que fez a reunião e que explicou tudo como seria pra fazer a caixa. Fez reunião com o pessoal todo da comunidade, todo mundo concordou, as [pessoas] que aceitaram e interessaram bastante nesse processo. Tivemos dois dias de curso (BE08).

Logo no início teve uma pessoa que saiu falando que ia ter as caixas e me falou que aqui era uma das casas que era pra ter. Foi o povo do ARAI. Mas acho que ela é benefício do Estado. Que tem umas que é feita do ARAI mesmo. Teve uma reunião, da reunião nós participou, aí logo em seguida já começou a fazer (BE06).

O ARAI que informou pra nós: “tem um projeto assim e assim, e vai sair pra’queelas famílias que num tinha água de jeito nenhum ou só através de barragem, aquelas que não tinham encanação”. Aqueles que têm mais praticidade com o poço não receberam, só que o poço, num pode dizer que faliu, mas a água abaixou. O órgão deu prioridade pro pessoal que era inscrito e aqueles que tinham mais dificuldade com a água (BE14).

Pádua (2010) destaca a importância da instrução levada à população sobre as boas práticas de manejo da água, e atesta que há desafios a serem enfrentados, mesmo no caso das originadas no P1MC. Ensinar aos beneficiários os cuidados sanitários e as práticas de higiene assegura melhor qualidade à água armazenada e pode ter impacto positivo na redução da mortalidade infantil e no aumento da expectativa de vida.

A conquista da cisterna esteve, de fato, bastante ligada à participação dos interessados no curso ministrado por agentes do P1MC, uma vez que a mobilização social é um pressuposto para a concretização de suas ações. Os beneficiários receberam um material escrito, no entanto vários deles relataram que os livros permaneceram guardados, pois apesar de serem

fartamente ilustrados, a taxa de analfabetismo local é alta. Além da pasta, algumas famílias receberam um cartaz com os “Mandamentos da Cisterna”. Não é por acaso que nas casas onde o cartaz foi afixado a água apresentava melhor aspecto de tratamento:

Chamaram a gente numa reunião lá da ARAI, deram a explicação de como é que usa, como é que faz... Acho que durou dois dias e meio, o curso. A gente teve que ir. Juntaram assim as famílias que iam fazer as caixas pra poder assistir [aos vídeos e palestras]. Que se for pra fazer por conta da gente é capaz de nunca fazer, porque uma caixa dessas não fica barata, ficaria só jogando pra frente (BE11).

O curso foi ali na creche. Acho que foi uns cinco dias só, de 15 em 15 dias... Um trem assim. Ele foi de casa em casa, primeiro falou que ia marcar uma reunião lá na creche e nós foi, ele falou que daí a 15 dias ele ia dar o curso pra nós fazer (CN06).

O sindicato contratou um rapaz, uma escola pra nós. Foram dois dias (de curso) no grupo (escolar) aqui na comunidade. E não tinha energia na época e lá vai o curso escrevendo (CN08).

Eles deram até um livrinho, deve de tá aí guardado, contando o que a gente pode fazer com a água, como é que o baldinho tem que ficar lá sempre separado. Foi muito boa, porque a gente já sabe que tem que zelar pela água em tudo em quanto há, porque o asseio é muito bom e que a água é uma coisa que ninguém lava (CN03).

Algumas entrevistadas apontaram o curso como uma etapa classificatória para aquisição da cisterna, como se o acesso ao benefício dependesse do grau de motivação para o aprendizado. Chama atenção a duração variável do curso. Talvez por memória de um tempo passado alguns relataram uma reunião, outros um curso de 15 dias. Questiona-se o padrão adotado pelo PIMC:

O curso é uma faculdade que eles falam, a gente vai estudar, ele faz uma reunião, faz um monte de pergunta e a gente tem que responder tudo. Se a gente passar eles faz a caixa pra gente. Nós participamos e todo mundo passou. Nós fizemos uma prova, assim: tá, eu e você vamos fazer um par (...), nós faz [a prova] e entrega para ele lá na frente, ele vai ver se tiver certas as perguntas aí nós passamos, mas se não tiver certo a gente não passa. Não achei difícil. Ele pergunta a gente como é que evapora a água quando o sol tá pra cima. Ia colocando umas pergunta assim (CN06).

Meu marido foi na reunião. Deu para cada um uma pasta com uns folhetinhos pra ler. (A cisterna) não tava marcado não, tinha que ir na reunião. A gente foi pra falar se a pessoa merecia mesmo a caixa ou não. Um curso não, teve só essa reunião mesmo (BE04).

Mas alguns entrevistados relataram ter sido o curso ministrado em pouco tempo, pela ampla carga de informações sobre a construção da cisterna, ou para o manejo da solução de captação de água de chuva. Às vezes ele era substituído pela entrega de material para estudo, numa

pasta. Outros beneficiários declararam não ter participado de treinamento, tendo apenas recebido um manual de instruções:

Foi tanta explicação que a gente não lembra, mas eles deram uma pasta do jeito de usar, porque sabia que a gente esquece. Eu dei uma olhada, minha leitura é muito pouca, às vezes aos meus meninos eu peço: “oh, dá uma lida aí”. Tem muito tempo que a gente fez o curso, às vezes precisava de mais cuidado, de uma coisa que é importante pra gente e acaba passando um pouquinho por cima do que não pode (CN08).

Ele¹ veio e ficou dois dias em reunião antes do benefício chegar, num pé de árvore ali perto da escola. Eles tinham deixado uns livros pra gente ler como que tratava a água (CNO4).

Eu tenho os papéis que eles deixou com a gente, a gente não guarda na cabeça, mas foi muito bom a gente ganhar uma ajuda assim de pensamentos, de ensinar a gente o que a gente não sabe e é grátis, não custou nada, então foi muito bom (BE17).

Um dos beneficiários, que também é membro do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, confirma a limitação do tempo do curso para consolidação do aprendizado:

Antes de fazer eles juntam aquelas famílias que vai ser beneficiada, é dois dias de curso pra eles. Quando a pessoa vai pegar o benefício já sabe toda a regra do programa. Como é que vão construir, como é que vai utilizar aquela água, que é uma água muito boa, que é uma água tratada, é muita coisa que eles fala, num dá nem pra guardar tanta coisa. Mostra um filme lá do Nordeste, que esse negócio veio lá do Nordeste, como é que foi feito lá (CN09).

A maioria dos entrevistados menciona as lembranças do curso, com as reminiscências sobre o uso prioritário da água, o tratamento, a limpeza das caixas, o desvio da água das primeiras chuvas e o desperdício. O uso da água armazenada é lembrado como assunto do curso por vários beneficiários. Percebem-se assuntos voltados para o curso. Mesmo os que não podem cumprir citam que não era permitido colocar água e carro-pipa na cisterna, ou mesmo utilizar a água coletada para lavar roupa. Porém, ao final da pesquisa, reconhecem que é assim que a utilizam. As falas a seguir ilustram essa assertiva:

[No curso aprendíamos que] a gente tinha que cuidar bastante da caixa, ter a conservação, o asseio, não era uma coisa que a gente podia encher pra qualquer coisa, tinha que ser pra água limpa, só pro consumo de casa, não era pra lavar roupa. Era só pro consumo de beber e cozinhar. Que tinha que tratar da água quando enchesse a caixa, pra poder usar, e não podia pôr água de pipa (BE14).

[O curso] serviu para ensinar como é que tratava da água, como é que você usava a caixa, um balde só pra ela, uma vassoura só pra ela e ela era só pra

¹ Um dos agentes de difusão do Programa.

cozinhar e pra beber, não era pra lavar, plantar uma hortinha pra um cheiro verde podia (BE17).

(...) eu me lembro dos cuidados que eles falaram que a gente tinha que ter com a caixa: tirar os canos na época da seca e guardar pra não quebrar; quando começar a chuva lavar a calha em cima; lavar a caixa também, todo ano. Inclusive tem lugar que não lava a caixa porque tem muita água e eles ficam com dó de tirar a água toda, mas lá em casa sempre dá pra lavar, sempre acaba a água. E também passar a cal todo ano na caixa, eu não passei ainda esse ano, mas ainda vou passar (CN07).

Ele [o instrutor] falou que tinha que tá colocando alguma coisa na água para livrar de algum verme e micróbio: ou cloro ou água sanitária. A primeira chuva (...) tem que deixar cair fora, tem que tirar o encanamento pra quando lavar o telhado e chover bastante faz a encanação de novo pra água cair na caixa. Pra não cair cisco, o vento trás folha seca, essas coisas lá pro telhado, chovendo a água joga aquilo pro chão, agora o telhado fica limpo, de maneira que a água pode ir pra caixa (CN08).

[o instrutor] ensinou como tratar da água, como é que usava a caixa, não pode deixar destampada, não pode misturar água de rio com a água da goteira, tem que ser uma água só. (...) tinha que limpar [a caixa], não podia deixar cair sujeira, falaram tudo (BE18).

Eles ensinou nós a usar mais a limpeza da água. Isso daí mudou muito, que a gente punha lá e bebia de qualquer jeito, num esperava aquela água cair primeiro pra lavar o telhado. Eles falou que não podia usar a água sem lavar o telhado, esperava a água do céu cair, não punha dentro da caixa e depois que lavava o telhado que nós punha pra cair dentro da caixa, isso aí é que eu guardei na memória (BE13).

Foram três dias e um dia inteiro (de curso), teve até almoço no local. Ele falou como manusear a caixa, foi feito uma pasta, em casa até tenho, falando o que você poderia fazer, como que tinha que tratar a água, porque aqui a maioria das pessoas utilizava a água mesmo caindo da telha; o cuidado que você tinha que ter com a calha; a telha tem que ser varrida; a calha tem que ser lavada próxima das chuvas e as primeiras chuvas não podem ser colhidas. Tomar cuidado com criança, com criação, pequenos animais; tem umas peneirinhas no lugar que sai o ar que não pode deixar destampada; que (a caixa) tem que tá sempre tampada; pra a água que cai de cima tem que ter uma peneirinha pra ser coada, pra não cair cisco ou bichinhos (BE16).

Segundo Galizoni e Ribeiro (2003), os espaços de ação comunitária — escolas, sindicatos, comitês de saúde, ONGs, grupos de mulheres, associações — devem se transformar em vetores de diálogos, onde as diversas perspectivas podem se encontrar para equacionar, de forma negociada, o problema da água, privilegiando atuações locais e fortalecendo essas identidades. Nesta pesquisa foram identificados beneficiários que não chegaram a participar de reuniões ou a se candidatar ao benefício, mas foram contemplados com as cisternas. Embora este procedimento seja contrário à metodologia da ASA, ele aconteceu durante todo o processo de trabalho migratório existente na região. O beneficiário expôs desconhecimento do programa e do órgão financiador. Afirmou que acompanha a manutenção conforme os

parentes e os vizinhos a realizam. É o que revelam as falas dos beneficiários do programa, que na época da construção da cisterna em suas residências estavam em migração temporária, e de outra beneficiária, que também obteve a cisterna sem precisar fazer nada por isso:

O que comentaram é que a caixa que tava fazendo era um projeto do governo, um benefício devido à água que não tava tendo na comunidade. (Do governo) do Aécio Neves. (...) Eu não tava aqui na época. Eu cheguei e o serviço já tava feito. (...) Minha irmã ia dar o meu nome pra ser beneficiário e que a caixa eu não ia pagar nada. Na época que construiu a caixa quem acompanhou foi a Ana e a Maria¹. Só que elas também não moravam aqui, (elas) tomaram conta do serviço pra mim (CN05).

Quando saiu essa ideia da caixa de água de chuva eu não tava aqui. Falou assim: ‘toma pra todo mundo’, vão fazer umas caixas de 16 mil litros de água, é água pra caramba, pra pegá toda chuva que vem enchendo a caixa. Uma água reservada da chuva, limpinha, se precisar você usa outra água, aquela você deixa só pra fazer comida e tomar, que é muito asseada. Quem arrumou essas caixas, eu tô por fora, mas com certeza o prefeito deu uma ajuda, que isso é importante pra nós. Minha irmã que tava aqui que participou de tudo (BE02).

Eu fui atrás, quando falou que tava dando pra todo mundo. Eu não estava aqui, minha cunhada pegou o material pra mim. Eu fui pra São Paulo e ela ficou olhando minha criança. Quando eu cheguei estavam fazendo já. Eu sempre falava pra ela que se um dia saísse e eu num estivesse em casa, eu queria que ela pegasse pra mim (BE03).

É um projeto que saiu na comunidade do Alto, depois saiu pra nós. Já tinha visto na casa dos vizinhos, mas aqui embaixo pra nós não tinha. Como ela chegou pra nós eu não sei informar. Não cheguei a fazer curso pra ganhar essa caixa, não sei se foi pela prefeitura que surgiu essa caixa. Vieram, entregaram as coisas e falaram: “vamos construir uma caixa pro’cês”. Quem fez ela foi no curso, agora nós mesmo não foi (BE19).

Yunus (2008, p. 121), em seu livro *Um mundo sem pobreza*, enfatiza que “é preciso que sejam bem claros os critérios de atendimento, quem será beneficiário ou não”. Uma das falas dos beneficiários mostra a percepção do uso da água da cisterna como um complemento ao abastecimento doméstico, para fins menos nobres. Seu relato demonstra o pouco conhecimento sobre o processo de descarte da primeira água e as técnicas de desinfecção da água da cisterna, refletindo uma visão de que a água boa é a água do poço raso escavado no solo:

Na reunião quando fez a caixa eles falavam, lá no sindicato, (...) que a gente tinha que deixar cair fora a primeira água e agora podia deixar cair dentro da caixa, aí podia usa ela pra beber pra cozinhar, só que nós não precisamos porque nós temos do poço [raso] aqui. Nós usamos [a água de chuva] mais pra lavar roupa e pra limpar a casa. Falou pra tratar da água, tem que pôr aquele negócio, como é que chama?... Cloro. Eles até dava o remédio pra gente colocar. Porque muita gente que não tem a cisterna (poço raso) usava essa pra beber e cozinhar (CN10).

Gnadlinger (2006) adverte que é necessária a aceitação geral dessas tecnologias pelos usuários, além de vontade política, para que a implantação das cisternas se torne uma realidade. A falta de envolvimento dos beneficiários do P1MC contribuiu para a falta de valorização de algumas dessas cisternas, colocando-as, como solução para o abastecimento de água, em um patamar inferior ao do recurso já utilizado.

Os estudos aqui citados são unânimes em recomendar programas continuados de educação sanitária que respeitem o saber local e, ao mesmo tempo, estimulem mudanças de hábitos e práticas entre a população dispersa do semiárido. O desenvolvimento de um sistema eficiente de informação aos usuários e da participação comunitária, estimulando a discussão e o envolvimento da comunidade, favorece o empoderamento e repercute na compreensão da importância de tecnologias simples e de baixo custo, capazes de captar e manter água de boa qualidade para o consumo seguro.

Cada cisterna construída recebeu uma placa com numeração, localização e identificação dos responsáveis pelo benefício. Na Figura 5.1 estão apresentadas imagens das placas de identificação. Pode-se observar o número que formou lotes de construção e a logomarca do programa, inclusive a das organizações parceiras, como “ASA, CAV, Fome Zero e BRASIL/MDS”.



Figura 5.1 – Placas de identificação de algumas das cisternas do P1MC.

5.3 A construção das cisternas

A construção das cisternas tem aguçado a curiosidade dos beneficiários, que acompanham com atenção os passos da edificação, com seus diferentes métodos e materiais empregados. Sobressai, nas tecnologias empregadas, a participação da família beneficiária na construção das cisternas, que é coordenada por pedreiros locais, contratados para esse fim, segundo a metodologia descrita pelos pesquisadores Gnadlinger (2006) e Silva (2006). Os beneficiários, apesar de não serem os responsáveis diretos pela construção das cisternas, mostram-se envolvidos no processo construtivo e são sabedores dos cuidados necessários durante essa etapa, como pode ser visto a seguir, em forma de *DSC*:

A gente tava na dúvida, quando ia fazer as placas, nós ficava tudo olhando pra saber como é que ia fazer a construção, mas como é que ele vai pôr essas placas! Eu pensei que era armado, aí quando eu vi eles fazendo, ‘nossa, é tão diferente’. Fazer a gente não faz, mas se for pra dar uma dica a gente já tem bastante explicação.

A abertura do buraco para construção da cisterna de placas, que fica semienterrada, é realizada com a participação da família beneficiária e de seus vizinhos, às vezes até as crianças são envolvidas no trabalho, e também do pedreiro do P1MC (Figura 5.2) conforme o depoimento em *DSC*.

Os pedreiros mediram onde seriam as caixas fazendo um círculo no chão e falou o tanto que era pra furar, era um metro e pouco. Eu cavei o lugar. Ele veio, olhou e falou que tava boa. Nós furamos o buraco e deu trabalho pra furar, eu mesmo é que furei e os meninos me ajudou. É difícil porque a gente vai cavando e ficar jogando a terra pra cima pesa. Eu demorei cinco dias. Só que eu num trabalhava o dia todinho, eu cavava um pouco, parava e depois eu voltava de novo. Difícil foi só pra furar o buraco, a gente sofreu um pouquinho.



Figura 5.2 – Os pedreiros do P1MC, auxiliados pela família de beneficiários, escavam o buraco para construção da cisterna.

Fonte: Brasil (2006).

A etapa de enterrar de um terço à metade da altura da parede é primordial para a construção da cisterna de placas, e na visão dos beneficiários funciona como uma contrapartida exigida para que a construção ocorresse, havendo relação entre a ordem de prioridade na construção segundo a existência da escavação.

Era assim, se eu furei o buraco primeiro e você não furou ainda, às vezes o seu nome tava até primeiro, mas eu ia fazer primeiro porque meu buraco já tava pronto e o dele ele ia fazer e não ia ficar parado por isso (BE15).

Para o preparo do concreto da base da caixa buscou-se a descrição dos entrevistados, que são, simultaneamente, pedreiro e beneficiário do programa, com detalhes do método construtivo.

Primeiro o fundo preparado, (...) bem niveladinho. Se tiver pedra na região é facilitado pôr pedra (...), molha bem molhadinho, arruma, bate aquelas pedras, (que são) as pedras três, bem batidinhas (...), pode por até um pouco de terra, se quiser, pra bater a pedra, que aí ela fica mais acertadinha, às vezes molha hoje pra bater amanhã, porque se molha e bate na hora num umedece. Depois que bateu você rejuntou o chão, arrumou de pedra cristal bem arrumadinho, aquela pedra vai descer que molhou daí ficou certinho. Vai tirar um nível, pra não fazer de novo, vai pôr uma primeira camada de massa de concreto com um sistema de pedra dois, cimento liso e depois vai trançar os ferros. O arame de ferragem só põe no fundo. Na [cisterna] do IDENE a gente vai tecer o ferro, cruzar ele, ‘trofiar’¹ ele bem ‘trofiadinho’ e se o concreto de baixo foi de dois centímetros, aqui em cima nós vamos pôr mais quatro centímetros e vai pra seis centímetros de altura de massa de concreto (BE15).

Há relatos acerca de procedimentos alternativos em relação à construção do fundo da cisterna, como a não colocação de ferragem ou a variação da altura de areia, pedras e argamassa, que na visão do pedreiro-beneficiário entrevistado não impactaram negativamente a qualidade das cisternas. Por serem essas as primeiras cisternas, as mudanças nas tecnologias de construção podem ser resultado da necessidade de melhorar a qualidade das cisternas e a sua estanqueidade.

(...) Essas primeiras [cisternas] não têm ferro. (...) só que pedra tem, bateu bem batidinho, mas ferro no fundo não pôs. Ela fica em torno de 7 centímetros de altura, na média [de concreto]. Teve umas que eles estavam querendo pôr 15 centímetros de areia em cima da pedra, mas tinha lugar que a areia num dava e nós não pôs. (BE15)

Percebe-se que há certo questionamento por parte dos executores das cisternas em relação às técnicas que vieram “de fora”, de uma realidade diferente, e que, portanto, não deveriam ser usadas como referência. A areia fica incompressível quando confinada em uma fundação, e

¹ Trofiar: palavra sem tradução, provavelmente o mesmo que amarrar apertado (anotação do autor).

atua na distribuição da carga para o terreno. De modo semelhante funciona a camada de concreto para um reservatório de água apoiado.

E eu acho que não era bem necessário [a colocação de 15 cm de areia] porque ia desperdiçar areia pra fazer aquilo. (...) essas pedras não vão ter contato com o concreto, do jeito que eles queriam fazer era assim, você forra o chão de pedra, agora põe 15 centímetros de areia em cima dessa pedra. É muita areia, então esse piso num vai ter contato com a pedra, mas diz que isso veio de fora, veio da Ásia, que lá tem terremoto. Era projeto que eles queriam fazer, mas como aqui a área nossa num tem isso, então podia fazer só batendo a pedra mesmo e pôr concreto em riba e construir a caixa (BE15).

A cisterna tem seu processo de construção descrito no manual “Construindo a solidariedade no semi-árido: cisterna de placas” (CÁRITAS, 2002) e a mão de obra da família beneficiada é um elemento importante, tanto no preparo da argamassa, quanto nos cuidados com os artefatos construídos.

A construção foi assim, a firma deu os pedreiros, o material, a gente só ajudou construir a fazer massa, dar o dormitório aqui pros pessoal que tava fazendo o serviço, a comida só, o resto foi por conta da empresa da caixa. Tudo de graça. O trabalho que você tem é só da despesa. Essa (caixa) com três, quatro dias já montava, então a turma reunia toda, faz um mutirão de gente, hoje estou aqui, amanhã... Tem uns que trabalham dois, três dias numa casa, vai aqui faz aqui, vai naquela lá e faz, e vai naquela outra e faz. Que tem que construir as placas primeiro, para depois levar elas. Foi esse mutirão] das famílias. Antigamente tinha [esses mutirões], mas acabou pro'cê mexer com roça também tinha, mas depois a gente parou... Aqui a comunidade é muito unida e quando tem alguma coisa no município, um ajuda o outro (CN09).

Segundo a ASA (2002, p. 54), alguns defeitos ocorridos nesses mais de 40 anos em que as cisternas vêm sendo construídas se devem ao uso de areia de má qualidade, aos traços inadequados do concreto utilizado nas placas, às junções e ao reboco das placas, realizado fora dos padrões. Os relatos obtidos por meio das entrevistas com beneficiários confirmam esta proposição, descritos em *DSC*.

Nós ajudamos a construir fazendo massa pros pedreiros, eu trabalhava mais o compadre e servia pra eles. Acho que são 18 sacos para meio caminhão de areia. A areia tem que prestar muita atenção porque um cisquinho que tiver, pode ser do tamanho de uma agulha, se você amassa com aquilo, vai que apodrece, dá um buraquinho e dá vazamento.

Os procedimentos para construção das cisternas são descritos por Gnadlinger (2006) e por Silva (2006). As Figuras 5.3 a 5.9 ilustram a sequência da construção das cisternas de placas.



Fonte: Gnadlinger (2006).

Figura 5.3 – Execução das placas em formas sobre o terreno.



Fonte: Silva (2006).

Figura 5.4 – Execução dos caibros de cimento.



Figura 5.5 – Placas prontas e enfileiradas à espera do pedreiro.



Fonte: Silva (2006).

Figura 5.6 – Escoramento das placas com varas.



Fonte: Brasil (2006).

Figura 5.7 – Assentando as camadas de placas.



Fonte: Silva (2006).

Figura 5.8 – Após os fios de arame enrolados faz-se o reboco externo.



Fonte: Silva (2006).

Figura 5.9 – Execução da cobertura da cisterna com placas e caibros de cimento.

A atuação do pedreiro ocorre de modo a otimizar a própria jornada de trabalho, com a construção das placas e, posteriormente, a montagem, a amarração e o reboco das cisternas, de duas ou mais cisternas em um mesmo dia. Após a remoção das placas das formas, os beneficiários assumem o processo de cura do concreto e a disposição das placas de maneira adequada, para que estas não sejam danificadas antes do uso. Alguns pedreiros relataram que o valor pago pela construção da cisterna equivale ao de uma obra acelerada, i.e., uma “empreitada”. Como as cisternas do PIMC são distribuídas de modo a beneficiar grupos de moradores de uma região, em um mesmo período, as obras acontecem próximas umas das outras, o que possibilita aos construtores executar as etapas em várias frentes de serviço, diminuindo assim o tempo de conclusão de um conjunto de cisternas.

O pedreiro fazia as placas, ele usava as formas pra colocar a massa e para cortar as placas, é muito rápido, na hora do almoço já tava seca e cortou as placas de uma casa e pra ele não perder tempo vai para outra, quando fizer duas horas que esta trabalhando bem já cortou da outra, quando for de tarde pra noite corta da outra. Ele adiantava num lugar e ia pra outro (CN07).

Com orientação do pedreiro as placas foram feitas, foi curada jogando água nela pra ficar fixo. Ficava em torno de três dias jogando água, (...) tá curada, então vamos trabalhar. Depois suspender elas, tirar elas do lugar e varrer aquela areia do fundo e colocar elas em pé na parede todas enfileiradas pro dia que o pedreiro fosse montar já tivesse tudo certinha (CN08).

Um dia eles [os pedreiros] levaram pra fazer as placas, depois veio pra levantar a caixa. Pra levantar num pode dá a massa nela na hora de uma vez. Começa um pouco numa e um pouco noutra e trabalha nas duas, você trabalha até em duas no dia. Se a casa é longe uma da outra atrasa a gente, às vezes uma é aqui e a outra é lá do outro lado, você tem que andar. Eu mesmo já trabalhei em quatro ou cinco caixas num dia. E se o lugar for longe não tem jeito (BE15).

O acompanhamento pelos beneficiários durante o trabalho de construção das placas, pelo pedreiro, faz com que eles tenham conhecimento sobre os tipos de placas utilizadas e a importância das formas no processo. A função de cada tipo de placa na construção da cisterna e os procedimentos de assentamento dessas placas, porém, não são dominados pelos beneficiários, que revelam reconhecimento e até admiração pelo trabalho dos pedreiros.

As placas têm modelos diferentes, umas menores, outras maiores. Têm as fôrmas, a da tampa é retangular e as quadradas são para as paredes. E tem uma do tipo de um caibro (...). O pedreiro tem as fôrmas. Depois de pronta [a placa] ele tirava, não deixava as fôrmas. É o ARAI que fornece as fôrmas, mas tem hora que eles não fornecem e o pedreiro compra e leva. Hoje já tem gente que faz a fôrma, se você quiser uma fôrma é só mandar fazer. Assentando as placas vai escorando de vara. E tem um tal de grampeador – mas eu nem conheço – que a gente põe o grampo, mas só que se cair uma, cai tudo e as placas na vara não. Se a placa descolou (...), só ela cai, só vai perder ela, porque ela quebra, ela é só feita de areia e cimento (BE15).

Tem os ferros que eles passam em volta, amarram muito bem amarrado. É arame liso, não é arame farpado, (...) no uso para construção foi o primeiro que eu vi. Esse é macio, faz os amarrios e torce ele bem torcido, pra ele ficar bem arrochadinho, senão se ele ficar meio solto a caixa vai dar problema. Os pedreiros têm uma habilidade danada pra trabalhar com esse arame de maneira correta (CN08).

A cisterna de argamassa armada com telas de arame, uma aplicação da tecnologia do ferrocimento, é mundialmente a mais usada, exalta Gnadlinger (2006), por sua grande resistência e reduzido emprego de materiais; ela pode ser usada tanto em grandes como em pequenos reservatórios. Esse tipo de cisterna, também usado no âmbito do P1MC, foi reportado por alguns dos entrevistados, que mencionaram os problemas relacionados às trincas provenientes da retração do cimento, quando deixam a cisterna seca durante a construção. Schistek (2005) descreve a construção de cisternas em ferrocimento utilizando telas de alambado e formas metálicas, como apresentado na Figura 5.10.

Quando era de tela, levantava um piso só no chão. As primeiras aqui eram aquelas de tela, só que eles inventaram essa de placa, que o gasto é menos porque ela é dentro do chão. É quase a mesma coisa, só que a outra é mais firme porque ela é de tela, mas se torna uma coisa só, que ela dentro do chão também não dá problema nenhum. O problema é se ela secar tem hora que dá uns vazamentos, mas é só você tirar a água e dar uma nata de cimento e acabou o problema (CN09).

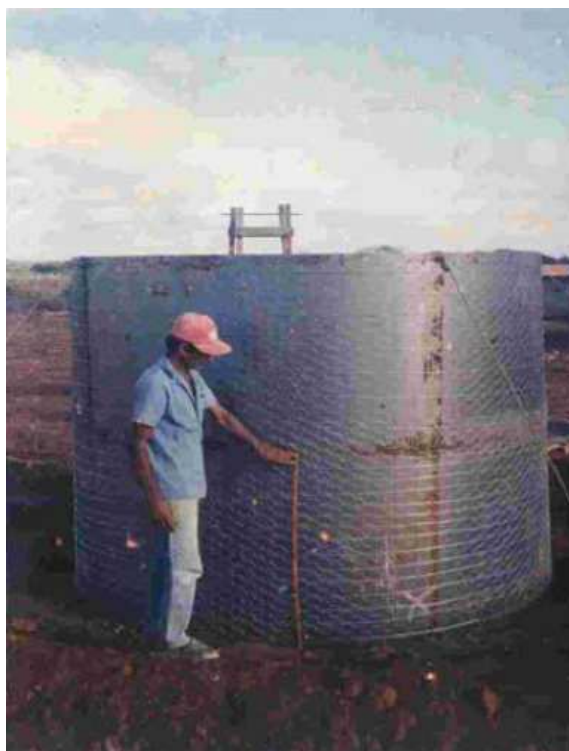


Figura 5.10 – Construção de uma cisterna em ferrocimento, com uso de uma forma.

Fonte: Gnadlinger (2006).

O pedreiro veio e eu ajudei ele a mexer. Pegou a tela e pôs ao redor e jogava o cimento por dentro e por fora. A tela já veio pronta, que essa aqui não é de placas, ela é construída com uma tela grossa e outra tela mais fina e naquela tela bateram a massa e levantou. Agora por cima é de placa (CN10).

Eu mesmo num tinha conhecimento, só que o menino que trabalhou aqui falou “eu já fiz e tenho dado sorte de não ter nenhum problema”. É porque não podia ficar seca, tinha que molhar quando terminar de construir, às vezes num molhou, que tem várias delas que já deram problema. O que eles pediram nós fez, nem fez completo, agora os que não fez... Eu tinha visto, mas assim de perto, a primeira vez que eu vi foi aqui. A gente viu a da escola, mas não tinha participação. Ela não é de água de chuva, ela é água de encanação do rio pra comunidade. O feitiço dela é mais ou menos que nem esse, não é de placa, é feito de tela e cimento (BE14).

O processo do IDENE tem uma diferencinha pouca com o P1MC, porque as placas dele já vem pronta, formada sob medida e essas do P1MC faz as placas na residência. Ela se torna uma caixa mais potente, mais forte, mas para fazer dá mais um pouquinho de trabalho. A placa dela é de brita, é uma placa mais forte, em vez de fazer de areia só, sai uma placa concretada. Ela dá mais trabalho pra fazer, num vai despolando de uma vez por dentro que ela num é lisa. Tem que chapar a massa e deixa puxar, pra depois dar um acabamento (BE15).

O documento “Programa de formação e mobilização social para a convivência com o semi-árido: um milhão de cisternas rurais P1MC”, preparado pela ASA (2002), declara que a captação de água de chuva por meio das cisternas tem sido a melhor alternativa encontrada em termos técnicos, econômicos, políticos e sociais, além de ser a mais ambientalmente

correta. Sua construção pode ser de ferrocimento, armação de arame, placas pré-moldadas ou placas moldadas *in loco*, desde que agregue possibilidades de desenvolvimento sustentável para a região.

5.4 Desvio das primeiras águas das chuvas

A captação de água de chuva do programa P1MC trouxe mudanças culturais para o semiárido mineiro, o que fica evidente nos relatos dos beneficiários, que afirmam rejeitar o uso da primeira água de chuva. Assim como ficou constatado na pesquisa de Silva (2006), a maioria dos entrevistados do presente estudo alegou fazer o desvio da primeira água de chuva, retirando o tampão ou o cano que liga a calha à cisterna. O curso de capacitação em gerenciamento de recursos hídricos, cidadania e convivência com o semiárido – GRH – foi o instrumento de difusão da importância do desvio da primeira água, conforme se vislumbra no *DSC*, a seguir.

Se não tivesse tido essa explicação eu não saberia a diferença da água, da primeira chuva. Não saberia por que antes da caixa eu nunca tinha prestado atenção e notei a diferença. A reunião foi que explicou, a primeira chuva nós num pega, é só pra lavar as telhas. A gente não deixa cair na caixa, nas duas reunião que eu participei explicou. Já deixa [o cano] tirado pra não cair nela. É o que ensinou e a gente está pelejando pra acompanhar.

Com a informação recebida no curso de capacitação, os beneficiários descartam a primeira água, ressaltando sua importância para a limpeza do telhado, como revelam os beneficiários.

O pessoal que tem higiene não usa a primeira chuva, deixa a chuva correr para deixar a telha ficar limpinha. (...) Agora mesmo está destampado. Só depois na segunda água, depois que já choveu duas vezes. Que ninguém vai usar essa água que fica em riba do telhado, a primeira! Aqui mesmo ainda não aconteceu, nem por esquecimento (BE02).

Quando dá a primeira chuva nós tiramos o tampão, deixa lavar a telha primeiro e a bica. A água desce pro chão. Não é dentro da caixa. Porque se cair alguma coisa aí dentro [da caixa] está essa água toda perdida. Enquanto não chove pra lavar o telhado bem lavado, num dá pra aproveitar a água da pingueira (BE14).

Cardoso (2009, p. 132) ressalta que os beneficiários percebem a necessidade de manutenção do sistema de aproveitamento de água de chuva. A presença de pequenos animais e de poeira e, em geral, o mau estado de conservação da estrutura de captação explicam a operação da barreira sanitária de desvio da primeira água de chuva. As casas, na maioria, não possuem laje ou qualquer forro abaixo do telhado, podendo ser vista a poeira que adentra com o vento e os pássaros e outros animais em seu trânsito noturno e diurno. A maior parte dos beneficiários

entrevistados, por constatarem que a primeira água descartada carrega toda sujeira do telhado e da calha, demonstra repulsa por ela, portanto aguarda o momento ideal para o seu armazenamento.

A calha fica cheia de terra, quando a gente mora na roça cai poeira e cria uma crosta e, às vezes, no final da chuva tem lodo também. Tem os bichos de luz, cupim, besouro, esses bichos caem tudo dentro da calha. O bicho morre dentro da calha, se você não tirou o tampão, quando chove de novo aquilo vai tudo pra dentro da caixa ou eles vão parar no filtro. E se você não tirar o filtro ele apodrece ali e vai dar um trem muito ruim, que mistura na água. O certo é você tirar o tampão (BE15).

Na maior parte das casas, antes da implantação do programa, a água de chuva era observada no verter dos pingos do telhado. Agora, reunida na calha e despejando por uma única saída, suscita a importância da qualidade da água coletada e da necessidade de se realizar a limpeza do telhado e das calhas. Os beneficiários e as beneficiárias já apresentam seus métodos de observação da qualidade da água. Colhem em vasilhas, desviam para tambores, criam sua própria ciência.

A gente vê que já lavou pelo que você vê caindo na goteira, já teve força pra lavar o telhado. Você pode apagar com a caneca e ver que está limpinha, já choveu bastante, correu enxurrada grossa e tudo. (...) a gente apara a água num balde e vê que não veio sujeira. Teve umas duas chuvas, eu coloco um balde por debaixo do cano. Você põe uma caixa pequena e pára [a água], dá pra ver quando a água está suja, ela sai preta ou vermelha (BE17).

A primeira água da chuva a gente tira o tampão, coloca uma vasilha de alumínio debaixo pra ver se a água está saindo com cor feia, realmente não é uma água que se dê para armazenar, é diferente a cor e se você experimentar o gosto é horrível, é gosto de terra, sei lá, um monte de coisa misturado e no fundo fica um tanto de sujeira que vai assentando (BE16).

Andrade Neto (2004) defende o uso de tanque de desvio automático das primeiras águas de chuva, um reservatório menor anterior à cisterna que serve para reter e descartar a água que lava a atmosfera e a superfície de captação, constituindo a principal barreira sanitária. Mas a quantidade de chuva que é necessário para limpeza dos telhados nas áreas rurais ainda é objeto de novas pesquisas. Khastagir e Jayasuriya (2009) chegaram a valores de 0,33 L/m² para descarte seguro da primeira água. No entanto Cardoso (2009), em ambiente urbano, sugeriu valores acima de 3,0 L/m². Na pesquisa ora apresentada, alguns beneficiários relatam deixar horas ou dias ou “pés de chuva”. Constata-se uma grande variabilidade quanto a essa prática, visto que não há um período de referência único para se processar a limpeza. Os relatos a seguir corroboram essa afirmativa.

Caiu duas chuvas, com três chuvas já limpou a telha, na terceira chuva que todo mundo pega. Se chover bem hoje uma chuvada forte, na outra chuva que vem você pode acertar os canos (BE02).

Tive uma ideia assim, se a chuva durar 24 horas, dentro das 12 horas nós fica com a descarga aberta pra não ir pra caixa. As outras 12 horas nós já tampa pra água ir pra caixa (CN05).

Ficam uns 30 minutos chovendo, quarenta minutos, nós ver que lavou a telha lavadinha aí nós coloca o tampão pra caí dentro da caixa (BE01).

A gente tira a calha, o cano e deixa lavar. A gente espera chover uma chuvada boa ou mais. Quando a gente vê que é uma chuvada que corre enxurrada e que a gente acha que choveu bastante, aí liga (BE11).

Tem que vir uma chuva muito forte, assim uns três, quatro pés de chuva bem dado e depois que lava tudo é que você põe (BE07).

Eu esperei a chuva toda. Depois que eu deixo lavar as telhas todas, do jeito que chove, é pouco que num lava! A água vem muito forte! (BE13).

Permanece muito ativo o debate acerca dos sistemas simplificados do semiárido brasileiro, onde o desvio é realizado pela retirada do tampão, interceptando a ligação da calha à cisterna, ou pela retirada do tubo, pois a quantidade de água descartada pode ser superior ou inferior ao necessário para limpar o telhado.

O sistema de desvio com o tampão no ‘tê’ de ligação da calha com a tubulação de interligação com a cisterna foi a solução mais simples encontrada, mas apresenta suas limitações. O sistema é constituído por uma conexão de PVC instalada invertida, de modo que o caminho direto seria a descarga, que será obstruída pelo simples acoplamento de um tampão ou “cap”, que redireciona a água coletada para o armazenamento. Substitui a retirada dos canos e da calha, tendo como vantagens o seu peso e sua praticidade. A Figura 5.11 ilustra o “tê” com o “cap”; quando ele é retirado a primeira água escorre direto, e ao ser colocado encaminha o fluxo para a cisterna.



Figura 5.11 – Aplicação do “cap” para desvio da primeira água de chuva.

A literatura indica a construção de um reservatório antecedendo a cisterna, ou seja, um tanque de desvio automático. Cabe destacar, como questionado por Cardoso (2009), a vigilância requerida aos moradores, com a desvantagem da operação no período noturno, conforme relatos:

A primeira água se eu ver formando chuva, qualquer tantinho de chuva, nós vai e tira o tampão embaixo do cano pra se chover uma hora de noite não cair dentro da caixa, pra lavar a telha (BE01).

Quando começa a chover tem que destampar pra lavar o telhado um pouco. O dia que choveu tava tampada, eu esqueci de tirar a tampa e choveu de noite, eu já tava deitada e não vim tirar. É que se fosse de dia você corre e tira, foi à noite, todas as vezes que choveu foi à noite, assim não deu tempo (CN03).

Nós não observa [se a água está saindo limpa] porque normalmente chove à noite, então nós tira o tampão, é só deixar correr a água. Só pega a água no dia seguinte que seria de dia ou na próxima chuva (BE10).

Agora eu já coloquei o cano porque já choveu. Aqui já deu duas chuvas. Deu a primeira chuva, já estava sem o cano, aí na segunda chuva, choveu numa noite e também o cano não estava. De manhã eu levantei e falei “opa! Agora já choveu bastante, então vou colocar esse cano aqui que vai chover mais e minha caixa já vai segurar a água”. E veio mais chuva naquele mesmo dia (CN08).

Souza e Freitas (2008) ressaltam que a ação de promoção de saúde capaz de erradicar doenças deve ir além de uma obra de engenharia, e sim ser um fator de mudança da sociedade. A operação do desvio da primeira água de chuva reforça esta premissa, e é relatada por alguns beneficiários que a repetem durante todo período chuvoso. Em vários encontros eles foram categóricos em mostrar que tiram o tampão quando a cisterna está cheia e inicia a estiagem, só retornando após passadas as primeiras chuvas.

O certo aqui é o seguinte, uns cuidam e outros não, a caixa pra ser cuidada direitinha cada chuvada que dá você tem que tirar aquele tampão. Parou hoje, vai chover daqui a 15 dias? Daqui a 15 dias quando começa a chover, que você viu que limpou (o telhado), você vai e coloca o tampão, estiou você tira o tampão, funciona direitinho é desse jeito. O meu mesmo funciona assim, eu num deixo tampão direto de jeito nenhum (BE15).

Se parar de chover e ficar onze ou quinze dias sem chover, você tem que tornar a tirar até dar nova chuvada, que aí cai bicho. Você põe uma caixa de mil litros ou de quinhentos, aquela [primeira] água serve pra dar a criação ou jogar no pé de planta (BE17).

5.5 Retirada de água da cisterna

Os procedimentos de retirada da água de dentro da cisterna constituem importante barreira sanitária à contaminação da água consumida. A maioria dos beneficiários utiliza baldes para retirar água da cisterna, alegando diversos motivos. Todos relataram que o recipiente é reservado para este fim e que ele é guardado com cuidado. Os baldes têm diversos tamanhos e são confeccionados de diferentes materiais: são metálicos, de plástico e canecas, amarrados em cordas ou não, dependendo da profundidade da água na cisterna. Imagens dos baldes utilizados foram registradas, inclusive o modo como eles são guardados (Figura 5.12):



Figura 5.12 – Baldes utilizados para retirar água da cisterna.

Os beneficiários, em sua maioria, relataram os cuidados que eles têm com os utensílios, como lavar o balde e guardá-lo dentro de casa ou pendurado, sempre acompanhado de uma cordinha, que também recebe cuidados de higienização:

O balde é utilizado somente pra água na caixa, não pode utilizar pra outros benefícios. Nós tiramos a água e guarda o balde, quando precisar de novo nós pega o balde e lava. Mas sempre já utilizando somente pra caixa. Não tem como você utilizar pra outra coisa, porque vai que você suja o balde e coloca dentro da caixa, a água é muita e vai que sujar a água, aí como é que vai ficar? Então só utiliza o balde pra caixa (BE10).

O balde você coloca na casa, pendurado num torninho. Eu coloco numa sacola grande, o balde, penduro e toda hora que vai tirar eu tomo muito cuidado. Eu e minhas filhas mais velhas colocamos pra secar, pra enfiar na sacola, porque se você colocar molhado vai mofar, mas se você não tomar o cuidado de colocar no sol pra secar e lavar esse balde pra guardar, que tem época que a corda é de material que mofa e fica com mau cheiro. Usamos sempre esse mesmo, eu tiro de uma vez e coloco numa caixa de mil [litros] (BE16).

O balde eu não coloco no chão, porque ele é de tirar água na caixa, ele fica sempre em cima com a cordinha. Só uso pra tirar água, não estou pondo pra mais nada (BE04).

Entretanto, alguns beneficiários relataram situações de relapsos de vizinhos que deixam a desejar nas práticas sanitárias:

Tem o balde e ele só sai quando a gente pega e põe água. A gente já deixa uma cordinha somente pra isso, [por] que tem muita gente que às vezes pega um animal e vem com a [mesma] corda e põe dentro (BE11).

Alguns beneficiários relataram usar dois baldes na operação, o que reforça os cuidados com a água armazenada, como descrito a seguir:

Eu joga um tamborzinho de 15 litros de água que enche rapidinho o tambor e carrego pra dentro [de casa]. Quando joga lá dentro já está limpo, vamos supor, se eu puser o balde no chão não joga ele na caixa de jeito nenhum, jamais. Ele vai limpinho pra dentro da caixa pra puxar água. Os outros que estão no chão tudo bem, mas aquele que joga dentro da caixa vai limpinho pro fundo pra pegar água. É uma coisa que fica da pessoa manter. No comércio, na sua casa, você não vai comer e deixar tudo jogado, não é verdade? Quando você tem higiene tudo bem, vai comer uma comida, vai pôr um pano em cima ou então uma sacolinha... Entendeu? (BE02).

A gente usa mesmo um baldo com uma cordinha e coloca no outro, tira a água com dois baldes, um balde é pra tirar e o outro pra colocar [balde], é mais comum assim. Esse permanece aqui (em cima) pra num ter contato com a terra nem com sujeira, é a parte de higiene da água. Eu tiro a água e coloco dentro de casa, nas vasilhas, aí eu tenho que ir depressa pra fechar a caixa, num pode deixar ela muito aberta, abre e fecha... A gente coloca uma cordinha muito segura sem risco de cair o balde lá dentro, de soltar. O baldo é muito bem cuidado, lavadinho. Se pode contaminar a água com o baldo, esse pensamento eu nunca tive, eu é que te perguntou? (CN08).

O uso do balde é, também, justificado pelos beneficiários quando o nível da água está baixo dentro da cisterna, ponto em que as bombas não podem ser mais utilizadas, portanto lançam o balde amarrado a uma corda:

Quando [a cisterna] está cheia eu tiro com uma latinha colocando no balde aqui na borda. Quando ela tá lá em baixo, nós amarra uma corda num tambor e desce o tamborzinho com uma corda. Agora mesmo tá precisando porque

ela está lá em baixo. O tambor é lavadinho, nós deixamos a latinha própria pra tirar água na caixa e lava, num usa outra coisa nele não (BE01).

Quando a caixa está vazia, lá em baixão, usa o balde. [Que fica] dentro de casa, num lugar bem guardado. Porque o balde que a gente usa na caixa não pode usar ele em casa, porque é só da caixa. Às vezes, pega aquele balde e vai querer usar, aquele balde não é de usar, não! O balde de usar da caixa é da caixa, de usar pras outras coisa é de outras coisas (CN06).

Alguns beneficiários deixam a entender que, apesar dos cuidados dispensados aos baldes, eles são também utilizados em outras situações, como buscar água na mina ou dentro de casa, com o pensamento futuro de substituí-lo:

Uso um baldinho pra tirar água. Fica sempre pendurado no torno. Está [agora] com os meninos que pegaram pra levar na mina pra tirar água (CN03).

Eu sempre deixo um balde reservado só pra caixa e amarro uma cordinha. Agora eu o peguei pra usar dentro de casa porque não tem água dentro da caixa. Quando tiver água na caixa eu compro outro porque às vezes quebra, que a gente tira água da caixa e, às vezes, leva pra usar na mina (CN04).

Tem que ser o balde dela, eu tenho um bardinho azul que já é de tirar água na caixa. “Cadê o bardinho da caixa?!” quando ele some já tem apelido (risos) o “bardinho da caixa” (BE17).

O uso do balde para buscar água encontra-se arraigado na cultura do semiárido brasileiro, assim como os cuidados com esse vasilhame, mesmo dispondo de outros recursos:

Eu uso o balde com a cordinha. Amarra e joga lá dentro e puxa. É que nem no poço ‘artesiano’ mesmo. Eu faço com ela do mesmo jeitinho que eu faço no poço (BE04).

Tem a bomba, mas eu uso é balde. Tem que ter um bardinho que você num põe ele nem no chão, um baldinho de alça com uma cordinha (BE15).

Eu tiro com esse baldinho pequenininho preto. Eu uso sempre o mesmo balde, mas eu uso o registro também lá finalzinho pra sair o restinho da água (BE18).

A contaminação que ocorre durante a retirada de porções da água é entendida pelo pesquisador Andrade Neto (2004, p. 3) como uma barreira sanitária com um grau de preocupação menor do que quando ocorre a contaminação de toda a água armazenada na cisterna – a contaminação do manancial. Ainda assim, o autor relaciona as proteções como: retirar água por meio de tubulação, manter a tampa sempre fechada e evitar a incidência de luz e a entrada de insetos. E assevera que a retirada de água deve ser cercada de cuidados higiênicos, como uso de baldes e utensílios, amarrados ou não por cordas, reservados para esse único fim, e lavar as mãos antes de manipulá-los.

Pádua (2010) adverte que nos programas de abastecimento de água destinada à população rural há uma transferência de responsabilidade pelo abastecimento doméstico do poder público para essa população, geralmente mais carente e com menor grau de instrução. O autor se junta a outros que recomendam programas continuados de educação sanitária que assegurem práticas de higiene, que respeitem o saber local e que, ao mesmo tempo, promovam mudanças de hábitos, num esforço coletivo de salvarem vidas, principalmente as que estagiam na etapa infantil.

A cisterna do programa P1MC vem equipada com uma bomba tipo pistão manual, construída em tubos PVC, para evitar o contato direto do usuário com a água armazenada. O uso da bomba, ainda que simples, requer um treinamento para readaptação ao método tradicional, que é o balde. Nenhum beneficiário citou a importância da bomba manual como barreira à contaminação da água armazenada, pelo contrário, lembraram de citar que durante o curso foram instruídos a usar o balde sempre limpo, prática que eles tentam seguir. Deve ser ressaltado também o fato de o material de construção, o PVC, sofrer com as radiações solares, tornando-se frágil e quebradiço. A Figura 5.13 ilustra os tipos de bombas encontradas.

Muitos usuários têm reclamações a respeito da utilização da bomba manual em PVC:

Tem a bombinha, mas nunca funcionou que presta não, então eu tiro com o balde. A verdade a gente tem que falar (BE18).

Bom, tem essa bomba, mas só que eu não uso pra tirar água da cisterna, ela derrama muita água (BE04).

Ela [a bomba manual] não funciona, desperdiça muita água. Eu não tirei ela porque você sabe, que o que foi feito a gente num pode tirar, mas um chega lá e faz assim e chuááá!!! Aquela água vai toda embora (CN09).

A bomba, eu acho que a importância não é tão grande não, porque se eu for tirar a água com a bomba ela acaba balançando com a água mais e com o balde não (CN05).



Figura 5.13 – Bomba manual em PVC sendo utilizada e outras já danificadas.

Alguns beneficiários relatam que usaram a bomba, mas ela não resistiu aos esforços e quebrou:

Aquela [bomba manual] que eles colocam não funciona muito tempo, na maioria dos lugares esta quebrada, aquele [braço] que você aperta o cano pra subir a água quebrou (BE16).

Eu tenho essa bombinha, só que no começo quando estava tirando a água ela estragou. Meu marido disse que vai arrumar. Acho que eu não estava sabendo tirar (BE05).

Com a bomba logo-logo tirava, mas casa que tem menino que mexe com ela, aí ela zanga e no momento não tira mais água (BE19).

Ela [a bomba] quebrou o caninho, mas já funcionou sim, tem pouco tempo que ela quebrou (CN07).

A bomba manual, apesar de fazer parte da proposta do PIMC, nem sempre teve sua instalação completamente executada:

Quem fez [a cisterna] não terminou de fazer direito, fez pela metade, meu marido terminou de acabar, é por isso que não dá pra usar a bomba nela (BE06).

Tem essa coisinha aqui, a bomba [manual], mas ela num bomba direito porque não está encaixada mesmo na caixa. É mais difícil, mas agora eu tiro mais pela bomba (BE08).

Eles largaram a bomba aqui pra mim, só que eu não coloquei pra água ficar mais segura, porque como eu não morava aqui se eu colocasse a bomba os meninos da comunidade podiam bagunçar com a água. E se eu for tirar a água com a bomba posso acabar deslocando o lugar, quebrando e jogando aqueles pedaços de cimento pra dentro, já no balde evita de quebrar a caixa (CN05).

O curso de construção da bomba foi disponibilizado para algumas pessoas. Como toda tecnologia, ainda que aparentemente simples, carrega seu conhecimento, que só poderá ser totalmente dominado por meio com um treinamento adequado.

Aprendi fazer a bomba com um povo de Belo Horizonte, eram umas três equipes, tinham duas mulheres que também faziam caixa. Mas essas bombas não funcionam direito, as que aprendemos a fazer são de cano e serve pra tirar água assim um litro de água, uma jarra de água, agora, água para o consumo é tirar no balde ou então tirar no registro (BE15).

Tem a bombinha manual. Agora nem todo mundo tira assim não, porque essas bombas num funciona de maneira correta, elas vazam muito e ela zanga. Teve uma que tiraram [água] duas, três vezes e acabou. A gente não sabe como consertar ela porque são duas bolas, tipo bolinha de gude, uma é fácil de a gente consertar, mas a outra que fica no fundo tem que desmontar e não se sabe como montar, é muito complicado. A gente tem que cuidar muito da bomba, ter mais assistência, mas ela já veio tudo montadinha, no jeito dos pedreiros só colocar, porque se eu vejo a montagem sabia como que era direitinho. Um dia eu comecei a desmontar, mas tem uma parte que fica mais embaixo que tem uma sola, um courinho e tal, aí eu digo: “ah, essa parte eu num vou mexer não, que ela vai soltar toda e não tenho como apertar mais, eu vou deixar é quieto isso aí, que em vez de melhorar vai piorar e ficar sem nenhum”. Eu num cheguei até o final dela. Como é que funciona, desmonta e monta de maneira correta, eu num vi. Ficou um sininho batendo na minha cabeça a respeito da bomba da cisterna. Eles trouxeram muito dela pra dividir pra cada lugar. Como vai que fazer para ter essa bombinha funcionando se ela estragar, como a gente consertar pra não estar tirando água com balde (CN08).

Outra opção de retirada de água aplicada às cisternas do P1MC é o registro de fundo. Andrade Neto (2004) considera, entre as barreiras sanitárias, ser esse um bom procedimento para retirada da água por tomada direta, quando a cisterna for apoiada sobre o solo.

O processo para construção da tubulação do registro de fundo apresenta particularidades. A instalação do registro de descarga do fundo das cisternas deve ser precedida de cuidados estruturais. O tubo de PVC, quando atravessa a casa, fragiliza a instalação, não há aderência dos materiais e o movimento desestabiliza o conjunto, provocando vazamentos. Foi relatada a opção de instalação saindo do centro e passando por baixo da caixa, mas esta deve ser executada antes da construção da cisterna.

Os registros de fundo nas cisternas foram destacados nos depoimentos a seguir:

Tem um registro no fundo que é mais fácil da pessoa não bagunçar com a água, ele tira pelo registro. Eu tenho aqui, mas num é toda que tem registro. Que é mais caro e, às vezes, no dia de fazer a caixa você não tem o dinheiro pra comprar o registro e a barra de cano, então a caixa tem de ser feita, o pedreiro não vai pôr nem o registro nem o cano. E teve uma época que eles falavam que não é muito bom fazer, que às vezes dar algum problema na caixa, mas é porque muitos estavam pondo o cano na beira da caixa. Hoje o cano entra por baixo, no chão, e vai subir no meio da caixa. Não dá problema nenhum, desse jeito funciona. Eles falaram com nós, “se [o beneficiário] não quiser, não peça porque é melhor fazer sem pôr”. Mas o pedreiro especialista faz e num dá defeito nenhum e é bem melhor pra tirar água, na hora de lavar também é mais fácil, a sujeira sai tudo, abre o registro a sujeira sai. Essa outra você tira de canecão, nunca fica bem lavadinha direito (BE15).

Na época que fizeram a caixa, quem quisesse a torneira que coloca em baixo, pra ter o lugar de sair e o registro, você tinha que comprar. Eu não podia comprar então eu fiz sem aquela abertura em baixo. Hoje eu posso comprar só que eu fico com medo, “será que vai dar certo? Será que se furar não vai estragar?” Então fica assim mesmo (risos) (BE16).

Cabe destacar que as condições de locação desse registro podem facilitar, mas também pode ser um fator contrário à barreira sanitária, com descarga em locais desapropriados, o que contraria os cuidados sanitários e contribui para o surgimento de focos de contaminação (Figura 5.14). Pelo fato de serem instaladas em alturas diferentes, nem sempre é possível o esvaziamento total da cisterna.

Tem um registro que deixaram, mas inclusive não dá pra usar pra lavar porque ficou a uns 50 centímetros dentro do chão (BE14).

Muitos retiram a água [da cisterna] por cima e a minha é tirada embaixo. É que foi das primeiras que fez. É melhor pra tirar água porque põe a mangueira nela e tira a água lá na frente (CN10.)



Figura 5.14 – Retirada da água usando tubulação com registro.

Algumas cisternas são equipadas com bomba elétrica, tipo “sapo”, submersa, vibratória, instalada pelo beneficiário, sendo inclusive de sua responsabilidade a colocação de toda fiação elétrica, conforme mostra a Figura 5.15.

O beneficiário tem que ficar atento quanto ao nível da água, para evitar que ela bata na estrutura e queime a bomba.

Alguns beneficiários deixam transparecer o uso geral da água armazenada, quando questionados se a cisterna recebe água de outras fontes. Pádua (2010) alerta para o fato de a retirada de água da cisterna ser feita por meio de balde ou de bomba manual ou elétrica, necessitando estes equipamentos ser mantidos em condições de higiene adequadas.

A gente usa, às vezes, o balde, agora nós usamos mais é a bomba [elétrica]. Quando a gente tem a bomba [elétrica] fica mais fácil, você liga na tomada e enche as caixas. A maioria do pessoal usa a bomba [elétrica] porque é melhor. [O nível da água] pode estar alto, pode estar pouco, só não pode deixar encostar-se ao fundo porque a bomba pode estragar (BE07).

Eu tenho aquela bombinha sapo. Quando está trabalhando tem que apoiar no fundo e ver se ela não bate no canto da caixa, que pode dar problema. Tenho duas caixas e ponho a bomba para elas, encho lá em cima e essa água que esta aí é tudo delas (CN09).



Figura 5.15 – Retirada de água usando bomba elétrica.

Eu tenho uma bobinha sapo dentro dela. [Tiro água] só até a altura dela porque ela não pode ficar muito baixa nem arrastando no chão, a medida dela ficar pra dentro [da água] é quanto pega. Quando ela esta de fora não pode ligar mais que queima, aí tem que tirar de balde (BE17).

Foram entrevistadas famílias beneficiadas com cisternas de outros programas que, em alguns casos, dispunham de bomba manual de pistão em ferro fundido. Suas experiências estão relatadas a seguir:

Eu tenho uma bomba manual [de pistão em ferro fundido]. Você enche o cano dela na gambiarra e joga água. Mas só que ela joga muito devagar, inclusive agora eu estou com o cálculo de comprar uma bombinha [elétrica] e pôr ela pra jogar na caixa em cima do banheiro. Depois eu joga em qualquer lugar (BE02).

[Para tirar água da cisterna] era utilizada a bomba [manual de pistão em ferro fundido], mas agora a bomba deu defeito e a gente utiliza o balde com uma corda (BE10).

5.6 Manutenção interna e externa das cisternas

- Vazamentos e trincas

Constatou-se, na revisão bibliográfica, a preocupação com vazamentos e trincas nas cisternas. Santos e Silva (2009) citam em seu artigo “Análise do Modelo Conceitual e Tecnológico do Programa Cisternas Rural em Sergipe” que na pesquisa realizada encontraram 32,26% das 31 cisternas com indicativo de vazamentos ou rachaduras. Valor semelhante foi relatado pela pesquisadora Silva (2006), em sua dissertação “Qualidade da Água de Chuva para Consumo Humano Armazenada em Cisternas de Placa - Estudo de Caso: Araçuaí, MG”, com 37% das 117 cisternas cadastradas apresentando vazamentos e crescimento de briófitas ou musgos nas trincas. Na pesquisa, ora apresentada, nove dos 26 entrevistados relataram casos de vazamentos, o que corresponde a 34,6%.

Schistek (2009), em sua palestra “Eliminação de vazamentos em cisternas de captação de água de chuva”, ressaltou que entre as principais causas de vazamentos estão: a inserção da parede cilíndrica na laje do fundo; a presença de corpos estranhos na argamassa (compactações de argila, raízes, folhas, insetos, etc.); as distensões térmicas e de carga agindo sobre as junções de placas ou anéis; e, finalmente, as fendas no solo e no subsolo, que em determinadas épocas do ano expandem ou contraem. Para eliminar os vazamentos, o pesquisador sugere executar uma mísula na base da parede com a laje em forma de meia-lua, com argamassa composta de cimento, areia de assentar tijolos e areia lavada grossa. Então, deve-se fazer a fixação de tela galvanizada (tipo viveiro) com pregos galvanizados nas paredes e no fundo; seguida de aplicação de chapisco e de duas camadas de massa no traço 1:3 de cimento e areia grossa; e, por fim, passar a desempenadeira de madeira e uma nata de cimento.

Na pesquisa realizada, os casos foram resolvidos pelos próprios beneficiários, com a aplicação de uma nata de cimento, pasta de cimento e água diluída, em forma de pintura interna da parede e do fundo, como relatado a seguir em *DSC*:

Quase todas que tiveram vazamento, teve que tirar a água toda e dar uma nata de cimento, eu mesmo dei umas três natas de cimento na minha o pai dela passou uma natinha e parou.

Um beneficiário resolveu a questão utilizando a cal

Ela começou a dar um vazamentozinho, mas a gente foi colocando um cal mais grosso em roda dela. Resolvi o vazamento por fora. Agora, sempre a gente coloca (CN01.)

Algumas cisternas tiveram problemas mais estruturais, que foram contornados.

Porque a minha rachou mesmo, quando deu a primeira chuva não parou água, eles mandaram tirar o cano. O pedreiro teve que vir, o mesmo cara que fez, veio e consertou.. Agora está funcionando normal (BE07).

A caixa estralou, a água num parava, aí precisou consertar. Quem consertou foi meu marido. Ainda está com vazamento pouco. Eu penso comigo que é no fundo, porque ela foi feita na correria, não passou pro povo certinho e o povo fez ela por cima [da terra] e acho que é por causa disso. Eu penso comigo (BE13).

Na hora de escolher a localização da cisterna algumas orientações básicas devem ser levadas em consideração, como cita o pesquisador Gnadlinger (2006): evitar o risco de contaminação, mantendo afastamento mínimo de 15 metros de fossas e currais; escolher um ponto baixo que colete a água dos telhados; aproximá-la da cozinha, facilitando o acesso para a dona de casa; afastá-la de árvores e arbustos que possam, com suas raízes, provocar vazamentos e rachaduras na cisterna.

Essas advertências estão no cartaz que ilustra os “Mandamentos das cisternas” (ASA, 200_): “4- A cisterna deve ser construída ao lado da casa, longe das plantas com raízes esparramadas e longe de fossas e currais”. A locação das cisternas visitadas seguiu as orientações do P1MC: estão afastadas de 10 a 15 metros de fossas e currais, próximas à cozinha e em nível capaz de coletar água dos telhados.

Quanto ao plantio de árvores próximo às cisternas, foram relatados casos de interferência das raízes na estrutura. O resultado negativo é relatado a seguir:

Essas caixas estão resistido, só que tem umas que dão problema porque tão plantando, eles deixam árvore perto da caixa (BE15).

A locação encontra outros problemas onde a tecnologia construtiva da cisterna de placas não se aplica.

O problema foi só na época da construção, na hora que foi experimentar, tiveram algumas que vazaram e eles consertaram e não teve problema mais não. Teve uma que teve que construir novamente porque foi construída em cima de pedra, na nossa região tem muita pedra, muita piçarra. Furaram buraco em até três lugares e não dava a fundura correta. O local onde ela estava, era pedra, e qualquer baque resplandecia nela e trincava toda, então teve que mudar de local. O rapaz falou assim: “mas eu vou construir duas pra você?”. Os materiais já vinham cadastrados, a quantidade de pessoas e de material, como a dela já tinha sido feito, eles não podia tirar novamente do material. Então a ARAI foi que doou os materiais pra ela fazer novamente. A gente tem a associação comunitária e fizemos um mutirão.

Outras caixas não deram problema, estão com água pra tomar, pra todo mundo. (BE16)

O quinto mandamento de cartaz “Mandamentos das Cisternas” (ASA, 200_) versa sobre os cuidados de manutenção. Serão apresentados resultados quanto à lavagem anual, à pintura externa com cal branca e às tampas das cisternas. Partindo desses preceitos, analisaram-se os cuidados de manutenção externa e interna encontrados.

- Lavagem interna

Todos beneficiários entrevistados responderam positivamente quanto à lavagem interna. Quando a nova estação das chuvas se aproxima e a caixa já esvaziou, é chegado o momento da lavagem.

A limpeza é feita na época que começa as primeiras chuvadas (CN05).

Quando chega a época da chuva a gente lava. Ano passado mesmo eu dei sorte, no dia que eu lavei a minha, à noite deu uma chuva que no outro dia já amanheceu cheia! Já tinha chovido e eu não tinha esfregado tudo, aí eu falei “vou ter que lavar a caixa”. Eu lavei, mas choveu a noite toda, com três dias a minha caixa encheu. Nunca tinha enchido assim... Demorava, mas ano passado com três dias ela tava cheia (BE07).

Eu lavo a caixa quando está pouquinha água. Agora começa esse período da chuva, eu lavo e deixo limpinha pra quando começar a chover mesmo, cair água limpa. Porque, sinceramente, ela junta uma sujeira no fundo e é bom tirar. Eu estou pensando assim: ter uma água limpa na caixa. Porque se eu não fizer isso, eu vou ter a água lá, mas não vou beber dessa água, porque vai ter sujeira que caiu telhado sujo. Para ter uma água limpa, tem que entrar lá dentro, colocar uma escada, amarrar uma sacola no pé. Aí vai cair água, que eu estarei usando dela pra cozinhar, pra beber (CN07).

Para lavagem interna da cisterna são seguidos os procedimentos passados no curso GRH, entretanto algumas ações são exigentes com os beneficiários. As dificuldades relatadas são o medo de entrar na cisterna, uma vez que a parede tem profundidade em torno de 2 metros; a dificuldade no uso de cloro/água sanitária para esfregar na parede; a lama encontrada no fundo (muitas vezes resultado do uso de água de rio para o reabastecimento da cisterna); e o fato de contarem somente com a participação da família, principalmente dos filhos menores, que passam na portinhola com mais facilidade.

Para lavar, entra lá dentro, coloca a escada e o menino desce, eu mesmo não tenho coragem, tenho medo. O menino lava as paredes e tudo com aquelas escovas de lavar roupa. Coloca o cloro. O dia que eu lavei a minha, eu não vou pegar mentira, eu coloquei até sabão. Coloquei sabão e o cloro. O menino esfrega, depois tiramos essa água e tornou a jogar uma limpa na parede. O menino tornou a tirar e tornei a jogar de novo, enxaguei três vezes.

Ficou limpinho. Nós pegamos um saco e foi enxugando o chão, porque não dava para tirar direito com a vasilha, foi torcendo, com um balde. Agora está precisando lavar de novo. Mas tem que esperar a água acabar para lavarmos (BE01).

Para a limpeza eu entro lá dentro e lavo só que não tem um mês que eu lavei. Para lavar é uma dificuldade danada. Eu tiro a água, deixo quase que é só a lama mesmo, deixo derramar aquele resto de água do fundo, ela não cai toda. Eu tenho que pegar um pano e espremer no balde, mas é difícil falar. Jogo de novo outra água limpinha e jogo de novo aquela lama no balde e vou torcendo o pano, até ela fica branquinha, parede e fundo. Eu faço de ano em ano. A limpeza é lógico que é importante senão ficam micróbios, e nós bebendo micróbios da caixa... (risos) A água fica gostosa demais (BE13).

A limpeza da caixa é feita quando a água está ficando pouquinha. A gente tem que entrar, colocar a escada e tirar a água. O pouquinho que fica a gente usa para esfregar o chão e vai tirando até tirar tudo. O restante você tem que arrumar um pano e ir secando porque o registro é acima a água não sai. Para lavar você tem que tirar a água de balde, até quando der e depois vai tirando de pano. Juntamos todos, eu, meu marido e os dois meninos, até a pequenininha ajuda. O certo pra gente não dizer que não está cumprindo, mas é lavar todo ano. (...) Essa limpeza é boa porque a água tem que ser muito asseada, a água suja pra gente tomar não é bom para saúde e outra, é higiene (BE14).

Os instrumentos utilizados, como a bassoura¹, o rodo e o pano, são mencionados como de uso exclusivo para limpeza interna da cisterna. Há a intenção de ter uma vassoura exclusiva para a lavagem interna da cisterna, mas durante as entrevistas o instrumento não foi apresentado, e considerando a realidade do semiárido brasileiro conclui-se que, por ser o equipamento oneroso, guardá-lo durante todo o ano é complicado.

A limpeza da caixa, bem certa, é uma vez por ano, agora mesmo é hora de limpar. Tem que lavar com a bassoura. A bassoura de caixa é separada, não é essa de varrer chão, varrer terreiro não. Você tem uma bassoura de lavar a caixa. Se você quer guardar ela pro outro ano, você guarda ou se você num quiser guardar tem que comprar, outra se você varreu o chão, que num pode, tem que ser separada. Aqui nós temos a bassoura separada (BE15).

Tem a bassoura de lavar. Tem até que trazer, eu ia à cidade hoje e não fui pra comprar essa bassoura. Porque a bassoura de lavar e é só de lavar a caixa, ninguém pode usar ela para lavar [outra coisa] não! Mesmo que não estamos bebendo da água. Mas a bassoura não passa em tudo quanto é lugar (CN03).

Tem a bassoura de lavar a caixa, que você compra, sabe? Que essa bassoura que a gente usa em casa a gente não pode usar pra lavar a caixa. [A caixa] tem a bassoura para lavar e fica bonitinho. E também a gente sabe que a bassoura que limpa e varre a casa, não pode usar num negócio que a gente vai usar pra beber e tudo (CN06).

¹ Bassoura: substantivo feminino. 1. Ant. Pop. V. vassoura. (NOVO DICIONÁRIO ELETRÔNICO AURÉLIO, 2009).

A vassoura de lavar todo ano, é só de lavar. A vassoura e o rodo que uso e o pano. Terminou de lavar, você coloca pra secar tudo no sol, bem sequinho e passa em volta o plástico e guarda, quando você for lavar utiliza aquele mesmo (BE16).

O curso GRH é citado com várias facetas, até a manutenção primorosa da limpeza seguida da aplicação da nata de cimento (pasta de cimento e água diluída para aplicação com pincel).

Por dentro você vai secar, limpar, lavar e dar a nata de cimento, que no mínimo é dois anos. Em todas [nossas cisternas] fazemos assim. A minha não precisou, porque ano passado eu dei nata nela e é só a cada dois anos. Ela não esvaziou esse ano. De dois em dois anos tem que fazer uma limpeza. O projeto ensina você fazer isso. Fica uma coisa mais bonita, você vê que a água é bonita! (CN09).

Em relação à lavação, os beneficiários citam o registro de fundo da cisterna, imaginando seu funcionamento ou descrevendo seu funcionamento negativo ou positivo.

A higiene da caixa é o seguinte, praticamente só carece um ladrão embaixo. Você vai olhar lá dentro, pegar o ladrão e soltar a água pra fora. Mas como o nosso não tem ladrão. O que acontece é você pega o balde, entra lá dentro, lava de fora a fora, bem lavadinho. Esse assunto de higiene, com essa caixa nossa, manda umas regras... (BE02).

Eu lavo uma vez por ano, geralmente quando começa a época da chuva. A gente solta a água que tem nela. [Antes tinha] registro de fundo, mas tiramos porque suspeitamos que poderia ser por ele que estava vazando (BE08).

A gente lava [a caixa] todo ano, agora mesmo está na época de lavar. Espero invernar bastante mesmo pra poder lavar. Ela está precisando lavar. Entro lá dentro e (tem muitos que não tem, mas a nossa tem, que é a torneira) eu esfrego e abro a torneira. Depois limpo com o pano e, quem quiser, pode passar o cloro na parede todinha, aí fica limpinha (BE19).

Devem ser ressaltados, também, a preocupação com o volume de água armazenado e o caso emblemático da lavação em período diferente ao início das chuvas:

Nós lavamos quando choveu no ano passado. Foi bem no fim do ano, porque ela tinha bem água. Falamos assim “essa caixa, nós temos que lavar, porque esta muito suja”. Só que lavamos muito no final da chuva, ela pegou quase nada de água, ficou praticamente vazia, porque nós lavamos muito tarde (BE04).

A gente só tem condição de fazer essa limpeza uma vez por ano porque durante o outro tempo ela fica com bastante água. A gente fica até com medo, com dó de jogar fora a água para fazer a limpeza. Eu digo “gente, porque nós jogamos essa água fora, é só Deus que sabe quando é que vai chover!”. Como a gente viu o tempo seco aqui no passado, que quase não chovia, nós não tínhamos essa caixa ainda e se nós jogarmos essa água fora e não chover! Olha, nós estamos no prejuízo, porque a água já fez falta pra nós, então não vou jogar fora e ninguém dessa comunidade nunca teve essa coragem. Mas quando acabar, a gente aproveita e dá uma limpeza. Só se

passar um tempo sem ela acabar, numa seca, aí, esse ano ela fica sem limpeza. Se for visto que ela está com muita sujeira, é obrigado a jogar fora, porque higiene em primeiro lugar, pra saúde e tudo, mas a gente tem muito cuidado com ela (CN08).

Constata-se, nos discursos analisados, que é comum a prática de misturar águas de outras fontes, do rio e de caminhão-pipa, dentro da cisterna, o que traz mais impurezas.

Por dentro eu mantenho [a caixa] bem limpinha, lavo uma vez por ano. Todo ano nessa época eu já lavei. Só que ela está misturada com a água do rio e a da chuva. Quando eles vieram fazer a reunião, o curso, falaram que tem bactéria na água, contrai verme bravo, dá doença e a caixa que estiver muito “desmazelada”, contaminada, é perigoso até ser desativada porque não está ajudando o governo, está é gastando mais, porque ele vai gastar com doença, foi isso que eles disseram pra nós (BE17).

O dia que invernar mesmo eu vou ter que lavar [a cisterna]. Ela está precisando. Dentro dela tem uma terrinha, porque a água que vem do rio tem hora que vem com uma areinha. Tem uma areinha no fundo dela, agora terra mesmo não tem (BE19).

- Pintura externa com cal

A cal é um material utilizado na construção civil, e tem como vantagens o fato de aumentar a plasticidade da argamassa; associar-se ao cimento, aumentando o poder de retenção de água; e aumentar a durabilidade das construções, por diminuir a ocorrência de eflorescências. É também reconhecida como um poderoso agente fungicida e bactericida, portanto é indicada para ser usada como pintura externa das cisternas, além de conferir um aspecto agradável, como citado pelos beneficiários do P1MC. Destaca-se o estado de conservação externa da estrutura; algumas estão limpas e caiadas, enquanto outras estão empoeiradas e com lodo. Constatou-se a presença de pequenas plantas no entorno da cisterna, o que alguns beneficiários atribuem à existência de árvores próximas, o que não foi encontrado.

Todo ano a gente pinta pro Natal ou Ano Novo, é quando passa na casa, a gente pinta do mesmo jeito, dá um cal e fica lisinha assim igual quando fez a caixa (BE07).

O cal, esse não tem data, você tem que passar sempre. Uma que fica bonito, já que a água é muito asseada, você tem que deixar a caixa bem asseada do lado de fora também (CN09).

Hoje mesmo eu mandei trazer mais cal porque eu gosto dela sempre limpinha (CN01).

E com o tempo, como é zona rural, chove e cai terra, ela fica toda preta, toda feia, então todo ano tem que pintar, dar cal nela pra ela ficar branquinha. Tem que tomar cuidado (BE16)

Por vários motivos, alguns beneficiários não seguem esses cuidados, mas percebem a importância da ação.

Está faltando é pintar porque eles pedem que quando chover deixar ela pintada, limpinha. Passei cal duas vezes o ano passado e esse ano vou pintar para encher. (CN04)

O que está precisando é só pintar. Minha irmã pintou a caixa no ano passado e acho que esse ano ela vai tornar a pintar. Ela não deixa sem pintar. (CN06)

O que está faltando é só mesmo pintar, porque tem pagar o cara pra pintar. Já [pinte] umas duas vezes, mas quando chove lava tudo. (CN03)

Quando eu recebi ela estava branquinha, bonitinha... Agora ela está muito feia. Por fora eu pinte ela só duas vezes. Meu genro estava aqui e pintou para mim. Agora, o cal derradeiro que ele pôs, quando choveu saiu muito. Tem cal que fica esse daí não fixou, mas foi pintada, não sei por que saiu (BE17).

A criatividade do povo sertanejo é colocada à prova, e ele busca respostas às questões de conservar a pintura externa com cal, conforme apresentado na Figura 5.16. A caiação apresenta o inconveniente da difícil fixação.

Você vai passando e numa chuvada o cal solta. Você tem que saber passar o cal: você dá uma mão de cal, depois dá outra mão de cal e quando vai passar de novo, aí você limpa com uma bassoura e dá outra nata de cal pra ficar limpinho (CN09).



Figura 5.16 – Cisternas pintadas com cal.

- A tampa da cisterna

A tampa metálica da cisterna não tem resistido ao movimento constante de abrir e fechar, exigido para o abastecimento em que são utilizadas latas e baldes para retirada de água. O contato com a água que respinga provoca a ferrugem. As dobradiças são frágeis, e não resistem a todo esse movimento. Acredita-se que o uso de uma bomba para retirada da água,

ficando a tampa sempre fechada com um cadeado, o que garantiria que ela seria usada somente em momentos excepcionais, preservaria essa estrutura e seus complementos. A seguir descreve-se a preocupação dos beneficiários, e na Figura 5.17 encontram-se as imagens das tampas encontradas.

A tampa está faltando as dobradiças de fechar, mas só que ela continua fechando do mesmo jeito porque nós tiramos a tampa e depois que tira a água vai e coloca a tampa. Não precisava de tirar a tampa na época que construiu ela, era só arribar a tampa pra cima...Ela tinha uma “drobradista” (CN05).

A tampa vai enferrujando e a minha soltou a tramelinha com o cadeado e tudo, é de ferrugem mesmo. Está só tampada, mas agora ela não está nem trancada, que ela vivia trancada (BE17).

A tampa é que soltou só que dá pra tampar do mesmo jeito, porque não tem jeito de nada entrar dentro da caixa não. Sempre eu deixo a caixa tampadinha e só destampo a caixa na hora que vai tirar a água (CN04).

Uma grande preocupação com a tampa aberta é a possibilidade de acidentes com crianças. O manual do inspetor, intitulado “Como realizar inspeções sanitárias em pequenos sistemas de água”, editado pelo CEPIS (2001, p. 3-31), no item que trata da captação de água de chuva em telhados, alerta que “a tampa da caixa deve ser suficientemente pesada para que as crianças não possam movê-la e deve estar fechada com chave”. Deve-se ressaltar que até o momento não houve nenhum acidente deste tipo.

A seguir é apresentada a fala de um beneficiário, que é uma verdadeira aula sobre as tampas das cisternas.

A caixa é trancada no cadeado. A caixa não pode ficar destrancada que inté um menino de três anos, acima de dois, que está caminhando, a caixa estando destampada ele pega um torrão e joga lá dentro. Isso daí eu já vi em algumas casas, menino pega um litro vazio e joga lá, ele tem capacidade de pegar uma bola e jogar lá dentro. Sabe o porquê que ele joga? Pra ver o barulho, menino é desse jeito, pega pedra, pra ver só o barulho lá jogando. Então se for uma caixa dessas que estiver cheia d’água cai uma criança, na idade dessa menina minha, ela morre. Morre porque a caixa tem 1,80 de altura de água, um menino cai dentro morre, afoga. Essa caixa é idealizada com a tranca. Agora muitos num trancam, joga trem fora, menino bagunça. Às vezes você chega numa casa e acha ela destrancada, cheio de sujeira lá dentro, aí eu perguntei a mulher, “o que aconteceu aqui nessa caixa?” “Ah, o menino jogou...” aí eu falei, “mas por que você num trancou?” “Ah, sumiu a chave, num sei...” Mas num pode ser desse jeito, eu fui e dei conselho, que eu também aviso, quando nós vemos um erro, nós somos obrigados a tentar consertar (BE15).



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 5.17 – Tampas das cisternas antigas (a) e (b), nova (c) e reformada (d).

5.7 Operação da desinfecção por cloração

Desinfecção da Água

O Ministério da Saúde estabelece em sua Portaria nº 518, de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004), no Art. 2º do anexo, que “Toda água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água”.

A percepção dos indivíduos entrevistados quanto à necessidade de desinfecção da água armazenada foi montada em forma de *DSC*, a seguir:

Nós temos que colocar um produto pra matar as bactérias, se não pode dar cabeça de prego e aqueles bichinhos por riba da água, que podem causar algum verme. O curso ensinou que tem que estar colocando remédio, água sanitária, dentro da caixa para tirar o micróbio. Fico pensando em saúde, porque tem vermes que dão na água mal tratada. É bom para evitar problema, porque vem muita bactéria. Eu pensei de colocar dentro da caixa porque a água num tava limpa, tava assim amarela. Quando vem diretamente

do rio é claro que não está pronta para o consumo. Tem que fazer o tratamento da água, na verdade a água tem que ser tratada mesmo, faz parte da higiene, faz parte da saúde, tudo isso é bom... A gente bebe ela sem cisma. Porque a água, ainda mais pra gente tomar, é a coisa mais importante estar asseada. Tem os remédios que põe o cloro a gente sabe que é útil pra gente. Nós tratamos.

Entre os desinfetantes derivados de cloro mais utilizados está o hipoclorito de sódio, líquido, de concentração de cloro ativo de 10 a 12%. A água sanitária é um hipoclorito de sódio com concentração mais diluída, em torno de 2,5% de cloro ativo, além da presença de outros componentes, como essências perfumadas. Outra opção utilizada é o hipoclorito de cálcio, em pó, com concentração de cloro ativo na faixa de 65 a 70%.

Há uma orientação na cartilha “Uma aula diferente” (ASA, 2005) de aplicação de água sanitária dentro da cisterna. No cartaz dos ‘Mandamentos da cisterna’ (ASA, 200_) consta que a aplicação seria na parte inferior do filtro, isto é, quando a água já foi filtrada. Ambas estão corretas, resta, porém, uma discussão de qual caminho tomar, e qual seria mais factível e eficaz.

A forma de obter desinfetante no sertão é explorada nos próximos relatos, que mostram a dificuldade e as incertezas. Considerando que em todo sertão nordestino estão implantadas 300.000 cisternas de água de chuva para uso de beber e cozinhar, em cada uma seria utilizado 1,6 litro de hipoclorito de sódio, logo estaria se falando de 480 m³ a serem aplicados, junto com um projeto de educação sanitária continuada. É um investimento possível, basta vontade política.

O *DSC* a seguir mostra a falta de clareza sobre qual produto utilizar, qual a dosagem correta ou qual a frequência da aplicação. A desinfecção da água de chuva coletada ainda merece definição dentro do P1MC.

Nós utilizamos pra jogar lá na água o cloro ou então a água sanitária, ou água forte. Lá fora tem um cloro de pôr na água, o próprio pra água, hipoclorito de sódio, que é esse que a gente pode usar. Da outra vez, nós até mostrou o cloro que nós usávamos aqui, aí era um pozinho, o hipoclorito [de cálcio]. Como é que chama o vidrinho de remédio? Só que eu não sei falar o nome, como é que é? Parece, um vidrinho branco. Pega ali, atrás do filtro ali pra eu mostrar pra ele. Acho que uma vem com uma folha [explicativa]. É hipoclorito e a gente coloca na água. Nós colocamos o remédio, o cloro. Pra mim é assim, como eu ponho cloro não tem dúvida nenhuma.

Destaca-se o apelo de um beneficiário quanto ao acesso ao produto para cloração/desinfecção da água. Transcrito isoladamente, este discurso é fundamental para se perceber a realidade do semiárido mineiro e suas dificuldades:

Agora, um problema que se pudessem conseguir, pra ajudar nós é o cloro da água que a gente num está achando. Nem nesse negócio da água eles não estão achando esse remédio. Que vai compra e compra errado. É que tem o próprio pra pôr, mas não acha. É o próprio cloro da água, não pode ser esse cloro que usa de lavar roupa. Eles falam que é esse cloro de água pura, de tratamento em água. Agora tem um cloro aí que é intê de lavar roupa. É hipoclorito, parece. É esse aí que usa pra pôr na água. Só que é difícil de você encontrar. Um tal de hipoclorito (BE15).

A transcrição, a seguir, descreve o caminho tortuoso para conseguir o desinfetante no mercado local.

O cloro, eu achei na cidade vizinha. O cara falou assim, “num tem, lá no seu município é que têm, e eles vão lhe dar”; eu digo “não, não tem! Eu procurei lá e eles disseram que não tem agora”; então ele falou assim, “olha, tem uma farmácia ali que tem pra vender. Você vai lá e veja se eles podem estar vendendo pro’cê”; aí eu comprei e coloquei. Ainda tinha do outro aqui, nem compramos mais. É sempre as agentes da saúde que passam e a gente guardava para estar colocando [na cisterna]. Quando elas estão aqui, porque agora nem tem [agente de saúde] (CN09).

A obtenção do agente desinfetante para a água armazenada, o hipoclorito de sódio (líquido) ou hipoclorito de cálcio (sólido), quando distribuído pelo agente de saúde ou pela associação (no caso ARAI), tem sua periodicidade irregular, que o induz à compra no mercado rural brasileiro, com suas mazelas, como será exposto em forma de *DSC*.

A animadora do ARAI, uma vez por ano, tem sempre um cloro pra dar para as famílias inscritas. Passa e fornece pra nós esse vidrinho de cloro, pra gente sempre usar, só que é pra usar mais no filtro. Quando não distribui, que não tem, quando acaba, aí a gente compra cloro normal no armazém ou na farmácia pra colocar na água. Tem também no posto de saúde. [Em outros municípios] a agente de saúde dava uma sacolinha de cloro pra colocar dentro da água, quando ela passava nas casas pra ver as caixas. “Pois eu achava era bom, porque ela trazia pra gente colocar, não comprava água sanitária e, às vezes, não ia saber o tanto que tinha que pôr”. No mercado tem o cloro de pôr em roupa, de lavar a roupa, eu não achei o cloro de pôr na água. Porque o cloro é mais forte, a água sanitária é que é mais fraca.

A população mostra suas dificuldades no uso da água clorada, em *DSC*.

Quando trata a água não gosto de usar naquele dia, tem que deixar por um tempo, depois que passam uns cinco dias aí começa a usar. A gente já acostumou com aquele negócio de ter um pouco de cloro, porque na hora até fica [o gosto], mas depois passa, pondo na quantidade certa. Não é ruim, eu acho bom. Só que tem organismos, porque as pessoas não são iguais, que não suportam duas gotas em um litro de água, que começam a ter dor de barriga e tudo, aí diminui. Ó moço, eu não estou colocando no momento porque nós não acostumamos ainda com a água com gosto de cloro, isso eu não vou mentir. Eu não acostumei com a água com cloro. [Quando eu vou à cidade] nem bebo água lá, acho ruim, vou e volto do mesmo jeito que eu fui. Tem hora que até adoecer eu adoço. [A água sanitária] deixa um gostinho,

assim, muito desajeitado na água. Todo mundo tem a quantidade que coloca se ficar o gosto de cloro, ah, Deus me livre... Ninguém ia aguentar.

A dosagem de cloro permanece uma incógnita para a população beneficiada pelo programa PIMC. Pádua (2010) destaca a dificuldade que eles encontram em seguir corretamente a técnica de tratamento químico e a complexidade de controle da qualidade da água nas habitações dispersas do meio rural, como demonstrado no *DSC* a seguir.

Assim da medida certa, do ponto certo eu não sei o grau, faz a base mais ou menos, pra depois colocar. Nós temos explicação, tem reunião pra nós sabermos como é que fazemos, já vem marcando tudo direitinho, tem a receitinha e a minha menina lê e mostra a cada quantos litro d'água que tem que pôr. O tanto que eles recomendam para pôr, nós pomos e achamos que está tratada. Porque no balde você sabe o tanto que coloca, no filtro também você sabe, mas aqui é muito grande a caixa. À medida que eu ponho é o que todo mundo usa. Eu não sei como é que usa não, eu sei que pega ele aí e põe.

Para cloração da água armazenada nas cisternas, as dosagens empregadas apresentam grande variação. Partindo da publicação da ASA, distribuída no curso GRH “Uma aula diferente - Aprendendo sobre água de cisterna” (ASA, 2005 p.30), na tabela de cloração da água para o volume de água 16.000 litros a quantidade de hipoclorito de sódio 2,5% (concentração encontrada numa água sanitária comercial) é de 1.600 mL, numa medida prática de oito copos de geleia, com tempo de espera de 30 minutos. As dosagens aplicadas estão demonstradas pelos beneficiários nos incisos a seguir:

- [Com a cisterna] cheia de água tem que pôr 1 litro e 600 ml de cloro, mas eu mesmo uso pôr um quarto de água sanitária no meio da água, eu sei que é pouca (BE15).
- Se a caixa estiver cheia, com 16 mil litros, quem deu pra nós a reunião disse que é litro e meio (BE11).
- [A caixa] cheia, pode colocar um litro que não dá problema nenhum, ela cheiinha, mas se tiver menos eu coloco menos água sanitária. É o que passou pra nós (CN07).
- Se a caixa estiver cheia você pode colocar quase meio litro (BE07).
- Quando ela está bem cheia nós pomos uns quatro copos cheios e quando ela está por meia é mais ou menos dois. Nós medimos no copo de vidro normal (BE06).
- Eu media assim: uns dois copos [de água sanitária], com ela cheia (CN04).
- Da última vez eu coloquei uma garrafinha pequena, um vidrinho completo, um vidrinho assim marronzinho, aquele tubinho, joga lá dentro da água, ela fica limpa. Não me lembro de quantos “ml” é ele (CN08).
- [A quantidade que] eu coloco é uma tampinha, eu não coloco muito (BE03).
- [Medido] pela quantidade que tem que pôr: são duas colheres para cada 500 litros de água, então nós fazemos à base de quantos litros tem a caixa. E quando eles davam o saquinho pronto [de hipoclorito de cálcio] pra despejar na caixa, quando esta cheia (BE12).

O assunto da desinfecção da água armazenada por cloração merece toda atenção, com base inclusive nesse último depoimento, citando o saquinho, provavelmente, de hipoclorito de cálcio. Produto com alta solubilidade em água, estabilidade de até um ano, quando protegido da umidade, e concentração de 65% de cloro ativo, contra 10% do hipoclorito de sódio, permanece estável durante algumas semanas até um mês e se decompõe pela luz e calor (AZEVEDO NETO, 1987), conseqüentemente sua aplicação se adapta à realidade do semi-árido brasileiro.

O que se percebe em todo o texto é ser este um dos pontos falhos do programa P1MC. O documento editado pela coordenação executiva da ASA (2010) já apontava que é responsabilidade do Governo fazer com que os agentes comunitários de saúde acompanhem, formalmente, as famílias nos cuidados com a cisterna e com a água dela oriunda. Acrescenta-se a distribuição sistemática de hipoclorito de sódio e/ou o de cálcio, o que corrobora com a preocupação de Pádua (2010) com a análise do cloro residual da água armazenada nas cisternas. Com ações de tecnologias simples e que são um diferencial nas ações de promoção da saúde, como citado por Souza e Freitas (2008), será possível alcançar a erradicação das doenças.

5.8 Utilização de água armazenada

- Utilização da água armazenada e uso das cisternas

O abastecimento de água no semiárido por meio do programa P1MC pautou-se pelo reconhecimento da criatividade e inteligência do povo sertanejo: um povo lutador, produtor de conhecimento, senhor de seu destino, um povo capaz (ASA, 2010). Para o curso GRH a ASA elaborou a cartilha “Uma aula diferente” (ASA, 2005), em que esclarece que o volume da cisterna de 16 mil litros é suficiente para prover uma família com duas latas de 18 litros cheias de água por dia, durante um ano e três meses. A cartilha chama a atenção para o fato de a cisterna ser abastecida só com água de chuva, não podendo ser misturada com água de caminhão-pipa, nem de poço, nem de nenhuma outra fonte. No documento “ASA uma caminhada de sustentabilidade e convivência no semiárido” (ASA, 2010), a coordenação executiva defende que as cisternas abriram perspectivas de abastecimento antes não existentes, pois a água de chuva é gratuita, são sistemas descentralizados, nascendo daí autonomia e partilha de poder.

Os pesquisadores chineses Qiang e Yuanhong (2009), na avaliação do impacto social de seu programa, perceberam uma mudança estrutural no abastecimento doméstico, quando os produtores rurais de seu país alcançaram uma segurança alimentar e hídrica. Algumas famílias melhoraram seu padrão de vida, começaram a pensar na mudança do sistema de produção agrícola, melhorando o ecossistema e a vegetação das montanhas do planalto Loess. Houve o incentivo do governo, que deu subsídios e regulamentou os sistemas, e também a mobilização e organização da população para execução do projeto.

Os relatos dos beneficiários quanto ao uso da cisterna e da água armazenada demonstram que o programa em execução ainda tem falhas, mas acima de tudo é um catalisador do abastecimento de água no semiárido brasileiro que caminha rumo à convivência sustentável com a região.

- A vida antes da cisterna

O P1MC encontra-se diante de um dilema: de um lado o programa está todo preparado para atender com água de chuva de qualidade, para uso doméstico para beber e cozinhar; de outro lado o apelo da lavagem de roupas. A seguir é relatada a penúria de buscar água, até a morte de crianças que acompanham as mães no rio quando vão lavar roupas. Diante da realidade caberia pensar em soluções como a construção de tanques auxiliares que receberiam água de outras fontes e atenderiam a essa demanda.

Antes dessa cisterna a vida aqui era uma calamidade, não tinha água, tinha alguma cacimba. Saíamos quatro horas da manhã com balde para caçar água, quando chegávamos lá, um já foi às três e tinha rapado. A gente corria noutra, achava um golinho e sentava para esperar minar. Teve vez de eu dar banho em quatro filhos numa água só. Teve ainda de fazer farofa e café porque se fosse fazer uma comida completa não tinha água. Falam para não usar água de lagoa porque tem micróbio e a gente ficaria mais doente e as crianças. Mas eu mesmo já tomei água de lagoa, aquela que faz pra criação bebê e nós tocávamos a vaca: “vaca!”, para sair e nós apanhar água (risos). Lavava, bebia, cozinava, dava banho nos meninos na lagoa, não tinha outro jeito, é a água que Deus enchia de chuva e enxurrada (BE17).

Eu creio que em todos os lugares, não só aqui, que muita gente ficava buscando água na cabeça. Furávamos umas cacimbas. Para lavar roupa íamos num rio longe, lá em baixo (CN07).

Era muito sofrido, porque eu pegava numa mina cinco a seis baldes d’água todo dia (BE19).

Antes da caixa eram as barragens, que usávamos para tudo. E na época de chuva a gente colhia um pouquinho da goteira. Quando a barragem secava, ia para o rio grande, lavar roupa ou então pegar água (BE14).

Antes era muita penúria. A gente buscava água na cabeça, caçava uns lugares aonde tinha uns tanquinhos, as cacimbas, onde tinha água ia apanhando. Ou vinha do pipa, sempre traziam, mas eles vinham na hora que eles quisessem, não era aquele negócio direto. Tinha que ir lá e pedir, a gente passava com migalhas d'água porque eles não vinham trazer. Era assim. Para mim mudou tudo, antes eu não pensava em melhora, que minha vida ia ser aquela mesmo. Ah, o dia-a-dia de buscar água é ruim demais, buscar água na cabeça sem aguentar, mas tinha que buscar. Quem quer se lembrar de penúria? (A entrevistada chora ao se lembrar) (BE13).

Foi a salvação na verdade. Na minha comunidade não tinha água pra nada, vinha do Rio Araçuaí no caminhão pipa e na época da seca levava uma vez por semana. Dava até briga, uma família levava um balde, outra levava outro e uma queria pegar água mais que a outra e era uma confusão danada. Uma ou duas vezes o Exército veio para ajudar na distribuição e distribuiu umas caixas de plástico. Muitas famílias só tinham umas vasilhas pequenas, esses potes de barro, não tinham um local de guardar a água. As crianças tinham diarreia demais. A maneira como a gente tinha que pegar água, o pipa abria a torneira e fulano chegava o balde em cima do seu e pingava no seu, enfiava a mão debaixo e caía no seu. Até os adultos e os idosos tinham diarreia e era da água. Para lavar roupa a gente tinha que ir à prefeitura que disponibilizava um caminhão aberto, que ia a comunidade uma vez por semana, pegava a gente e trazia pra lavar roupa na cidade, no rio. À tarde levava embora, tinha que plastificar pra não chegar em casa com a roupa suja igual ela veio. O que era de crianças que morria no rio quando ia lavar roupa... Eu perdi uma sobrinha no rio, a gente foi lavar roupa, ela saiu um pouquinho, entrou dentro d'água, o primo dela que é sobrinho da minha cunhada foi pegar ela e os dois morreram de mão dada. Demorou dois dias pra achar dentro d'água sabe, e outras crianças que não morreram, mas tiveram que ser salvas porque estavam se afogando (BE16).

As águas das nascentes no semiárido brasileiro sofrem o efeito das mudanças climáticas, já sentidas por agricultores e agricultoras na sua prática diária, como relata a coordenação executiva da ASA (2010). Como ressaltam Galizoni e Ribeiro (2003), é indiscutível o valor das nascentes e dos pequenos cursos d'água, por representar importante baliza para a organização social dos camponeses. Do outro lado do Atlântico o pesquisador Omwenga (1984) apontava as tradicionais fontes de água (rios, córregos, poços e nascentes) em processo contínuo de poluição e degradação por atividade antrópica, provocando a disseminação de doenças e sua extinção.

As nascentes que nós tínhamos no passado foram embora. Na Samambaia tinha uma nascente naquela matinha, então era bom, mas isso foi embora tem muitos anos. Que a Samambaia, chama assim porque aonde era o nascente era uma mata de samambaia, bonita. Hoje, a água a gente não vê. Via a natureza, os açudes. O que era água no passado. O tempo foi muito seco, choveu muito pouco e a água foi baixando o nível e essa tendência de voltar não teve mais. Na verdade teve muito fogo no passado, apareciam queimando, que uma coisa arrasadora é fogo, a gente sabe que é (CN08).

E nós temos um minador, uma mina que nunca secou, elas eram duas, a de cima secou, não aguentou. Essa debaixo a prefeitura ajudou, nós “invem”

conservando direitinho e sabe o que acontece? De vez enquanto eles batem a enxada, roçando o mato, desmatando... Eu não chamei IBAMA pra eles por causa de uma coisinha de nada, falei com eles que é só eles duvidar de mim, que eu chamo, mas eles num duvidaram e ficaram calados, então fiquei quieto também. Tem até um terreno que fez uma rocinha, assim na beira, mas na água não pode, já foi falado pra não mexer. Veio o engenheiro agrônomo da prefeitura e falou “você não podem deixar, se desmatar essa água acaba” (BE15).

O uso da água de chuva ou da biqueira era uma prática de algumas famílias, incorporada à cultura local, antes mesmo do P1MC. No entanto havia clara limitação tecnológica na forma de captação e no volume do reservatório, o que é relatado a seguir, na forma de *DSC*.

No tempo da minha mãe pegávamos umas caixinhas e púnhamos na chuva. Era uma alegria. Ela era a única água boa, mas como não tínhamos um depósito pra usar, comprávamos essas caixas de mil litros de plástico e púnhamos na goteira. Às vezes enchia, quando chovia uma chuvona pesada. Agora aprendemos por uma biquinha para pegar várias pingueiras e encher mais rápido, eu mesma coloquei (risos). E como o dinheiro não dava, improvisava uma calha de bambu, que tinha aqui. No dia que estava chovendo ficava sossegado, a gente se virava antes de termos essas caixas, mas é pouca água, que usava e rapidinho acabava. Eu adoro água de chuva! É gostosa demais! Tem um gostinho bom. Mas eu não deixei de ficar com uma dúvida quando surgiu essa conversa, assim “é água de chuva, que cai no telhado, mas será que é uma água purificada?”. O sindicato fez umas três [caixas] e a gente viu que era bom. Vieram aqui e perguntaram se o pessoal queria, nós pegamos e com ela, Virgem! Nossa Senhora! Pelo amor de Deus, é bom demais (risos).

A maior parte dos entrevistados relata o uso da água de chuva para todos os afazeres domésticos, para beber, cozinhar, lavar roupa, tomar banho, etc. A cisterna construída com 16 mil litros será capaz de abastecer esta demanda? As respostas, de conteúdo tão próximo, seguem apresentadas na forma de *DSC*.

Eu uso para todos os afazeres da casa. Uso para tomar banho, fazer uma comida, lavar uma roupa, tomar e para beber também usa. Foi nosso salva-vida, quando não tinha água lavava roupa no rio, depois que tem ela não precisa estar pedindo caminhão à prefeitura. Ajudou porque você lava a roupa na sua casa, você pode lavar de manhã, tomando a sua água filtrada, não toma aquele sol escaldante, você trabalha e faz menos esforço, porque você pode lavar por partes, não precisa juntar roupa de uma semana toda, três sacos de roupa pra lavar. Enquanto a gente está lavando aqui a gente está assuntando os meninos, está assuntando na casa. Então sobrou bem tempo, muita gente voltou a estudar, eu mesmo voltei a estudar depois disso. Uma caixa dessa cheia d'água, você está sabendo que seis meses está tranquilo, eu trato, coloco cloro. Você joga nas caixas lá em cima e de lá, joga no banheiro, na pia, no tanque. Nós vamos brigando quando os meninos vão pra debaixo do chuveiro e a caixa está acabando, pra não gastar água. Eu decidi fazer um controle, quando chega a seca, está cheia a caixa “pronto! Parou de chover” e aí vamos sentar a família e conversar, não pode gastar muita água, a gente toma banho de balde, esquento no fogão a lenha, porque num balde de 20 litros dá pra duas pessoas tomar e no chuveiro... Às vezes, não tem o

poço artesiano, porque acontece dele dar problema e o pouquinho que tem nas barragens só dá pra criação, não dá pra usar.

Avaliar uma política pública como o P1MC torna-se importante para esclarecer a efetiva apropriação pelos beneficiários dos traços constitutivos do programa, conforme orientam Figueiredo e Figueiredo (1986). Para tanto, a ASA partiu de uma realidade do semiárido brasileiro, onde persiste a concentração de terra e de água, restando às famílias de camponeses o abastecimento por carros-pipas de água impuras, às vezes barrentas (ASA, 2010). O “Programa de formação e mobilização social para a convivência com o semiárido: Um milhão de cisternas rurais – P1MC” – foi aceito pelas comunidades visitadas, e houve uma perfeita identificação da população com as intervenções implantadas, o que segundo Gomes (2009) potencializa sua sustentabilidade. Entretanto, cabe reafirmar as muitas singularidades nas questões sobre a água, específicas de cada região, de cada comunidade, como alertam Galizoni (2007).

Todas as famílias entrevistadas por Silva (2006) afirmaram que suas vidas melhoram muito após a construção das cisternas, pois não é mais necessário buscar água em mananciais distantes, e que a água de chuva possuía sabor agradável, diferente das águas salobras dos poços profundos. A maioria das pessoas entrevistadas por Santos e Silva (2009) considerou muito importante a captação de água de chuva e espera uma melhora na sua qualidade de vida, com o manancial armazenado durante o período de seca. São relatos que almejam uma intervenção voltada para a promoção da saúde; mais que obras de saneamento, são ações ligadas à qualidade de vida, justiça social, alimentação, educação e à boa relação com o meio ambiente e o ecossistema.

Entretanto, Pádua (2010) alerta para o fato de que quando há escassez de água de chuva as cisternas são utilizadas como reservatórios para águas de diversas fontes, distribuídas por carros-pipa ou obtidas de poços profundos da região. A água armazenada é usada para todas as necessidades domésticas. Neste ponto coincidem as pesquisas de Omwenga (1984), no município Kisii – Quênia, e de Galizoni e Ribeiro (2003), no Vale do Jequitinhonha, MG. As utilizações são hierarquizadas ou complementares: uso doméstico (beber, cozinhar, higiene e lavagem geral), regadio (irrigação de horta e pequenos plantios próximos à casa) e dessedentação animal.

O P1MC, em sua dimensão e abrangência na região semiárida nacional, trabalha com essa autonomia e partilha do poder (ASA, 2010), na forma descentralizada das cisternas, abastecendo com água gratuita a população. Deve-se ressaltar a importância fundamental da

segurança sanitária dessas águas, como lembra Andrade Neto (2004), sobretudo no uso doméstico para beber e cozinhar.

Cabe destacar, na região pesquisada, a solução da água encanada abastecendo nas montanhas as casa isoladas. Uma solução bastante apropriada, ainda que não incorpore o tratamento, mas que destaca a criatividade e inteligência do povo do semiárido.

Nesta pesquisa não foram realizadas análises físico-químicas da água, portanto analisou-se apenas seu aspecto visual, somado à observação dos aspectos gerais da moradia. Segundo Tavares (2009), encontra-se relação direta entre as condições estruturais e de higiene das moradias e as boas práticas relativas aos cuidados com as cisternas. Em muitas cisternas visitadas constatou-se que a conservação interna da estrutura é precária e o aspecto visual da cor aparente e da turbidez não é satisfatório.

Acompanhar a submergência do tubo é também um método de verificar a turbidez da água. As imagens ilustradas nas figuras a seguir podem atestar tal fato. Destaca-se o baixo volume de água armazenada, o que está relacionado ao período da coleta de dados em campo, nos meses de julho e novembro de 2010. Os beneficiários aguardavam o início de novo período chuvoso para limpeza interna e armazenamento de água.

A seguir serão apresentados os discursos dos beneficiários quanto ao uso da água armazenada e da cisterna do P1MC, às vezes preservada e às vezes utilizada como reservatório. Será apresentada uma imagem da água armazenada, para efeito de comparação da variação do aspecto visual de cor e turbidez da água.

- Alguns beneficiários usam a água de chuva armazenada, conforme as orientações do P1MC, para beber e cozinhar. Somente em casos excepcionais, como no período de seca prolongado, eles a destinam para outros fins. No discurso percebe-se o uso criterioso da água armazenada usada para beber e cozinhar. A Figura 5.18 (a) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Estava ocupando a água só pra beber e pra cozinhar, mas nós nos vimos obrigada tirar pra dar para dois bezerrinhos novos para eles não morrerem. Não está certo, eu sei que não está certo, mas como que eu vou fazer? Como que dá banho nas crianças e a gente toma banho. Você está vendo o córrego como é que está sequinho (CN01).



Figura 5.18 (a) – Água com turbidez baixa e altura média do nível da água.

- No discurso percebe-se o uso criterioso da água armazenada destinada para beber e cozinhar. A Figura 5.18 (b) ilustra um sistema complexo de desvio para aproveitamento das primeiras águas de chuva.

A fonte de água pra nós aqui é a caixa mesmo, a água da goteira que só usa pra beber e cozinhar. A água que estou gastando, então está pouquinho, essa semana mesmo é de lavar a caixa, pra pegar outra água. Na caixa mesmo eu nunca nem pus água de rio. A gente só põe água de chuva na época certa. Hoje mesmo já deu um pé d'água, mas não lavou direito [o telhado]. Então d'agora pra frente que eu vou lavar minha caixa, ajeitar bem ajeitadinho pra ela encher e eu tampar, pra modo de usar na seca (BE15).



Figura 5.18 (b) – Sistema complexo de desvio e aproveitamento das primeiras águas de chuva.

- No discurso percebe-se o uso criterioso da água armazenada destinada para beber e cozinhar. A Fig. 5.18 (c) ilustra o aspecto visual de cor e a turbidez da água armazenada.

Essa água nós tiramos mesmo pra uso de casa, pra cozinhar... Às vezes é obrigado até a lavar um pouquinho de roupa com ela porque não tem outro jeito, mas mais pra uso de casa mesmo. Não dá e não pode usar ela pra criação tomar, senão ela acaba rapidão e eu vou ficar sem. Usa pra beber, sim, e cozinhar, exatamente. Traz aqui pra dentro e coloca no filtro (CN08).



Figura 5.18 (c) – Água com turbidez baixa e altura baixa do nível da água, denotando o final do período da seca.

- No discurso percebe-se o uso criterioso da água armazenada destinada a beber e cozinhar. A Fig. 5.18 (d) ilustra com água com turbidez baixa e altura baixa do nível da água, denotando o final do período da seca.

Nós só bebe dela, se não tiver ela nós não gosta porque a do poço é salgada. Tem água pra nós do poço artesiano, mas essa daí já fica de reserva pra gente só beber e cozinhar. Às vezes gasta dela, se a poço[estragar], pra gente não ficar sem [água]. A do poço eles falaram que não é pra misturar com água [da chuva], mas eu vejo gente falando que mistura, mas eu nunca misturei porque choca. Do jeito que eles me ensino eu to pelejando pra acompanhar. É a saúde de nós todos, ainda mais água... Tem gente que não tem [sua cisterna], pelo menos eu tenho a minha e pras crianças vai valer (BE11).



Figura 5.18 (d) – Percebe-se, pelo balde, o bom aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

- No discurso percebe-se o uso criterioso da água armazenada destinada para beber. A Figura 5.18 (e) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Agora que não está chovendo tem a [água] que vem do rio, só que não é bem tratada, aí nós usa ela pra lavar e deixa essa (da cisterna) pra beber. (BE12)



Figura 5.18 (e) – Água com turbidez baixa e altura baixa do nível da água.

- No discurso percebe-se o uso criterioso da água armazenada destinada a beber. A Fig. 5.18 (f) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Essa água da cisterna eu só deixo ela para beber e cozinhar. Porque se ficar usando para fazer tudo, vai que ela acaba, aí eu terei que ficar carregando água lá de baixo, é mais sofrimento. E essa daqui fica mais conservada, eu deixo para beber e cozinhar e lá de baixo eu busco pra tomar banho, lavar roupa, essas coisas, lavar vasilha (BE04).



Figura 5.18 (f) – Água com turbidez baixa e altura baixa do nível da água.

- No discurso percebe-se o uso criterioso da água armazenada destinada para beber. A Figura 5.18 (g) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.



Figura 5.18 (g) – Água com turbidez baixa e altura baixa do nível da água.

- Para outros beneficiários a educação sanitária recebida não foi suficiente para esclarecer os cuidados e benefícios da captação e armazenamento da água de chuva. O peso da cultura e, em alguns casos, as precárias condições habitacionais levaram os beneficiários a rejeitarem o uso doméstico para beber e cozinhar, para utilizá-la na irrigação, na lavagem de roupa, no banho e na dessedentação animal. No discurso percebe-se o uso da água armazenada fora do preconizado pelo programa P1MC. A Figura 5.18 (h) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Pego assim pra lavar roupa, pra tomar um banho, lavar uma vasilha, mas pra fazer comida não e nem pra beber, porque o telhado é muito ruim e às vezes a água cai muito preta na caixa, aí nós não usamos. Gostei muito que tem a caixa, não ajuda numa coisa, mas ajuda pra outra. A gente molha uma planta, que não tinha as plantas e tratou depois dessas águas. Tira pra criação, pra fazer horta. Lava roupa... A da mina fica pra gastar pra fazer a comida e pra beber (CN03).



Figura 5.18 (h) – Água com cor e turbidez significativas, outros materiais dentro da cisterna e altura baixa do nível da água.

- No discurso percebe-se o uso da água armazenada fora do preconizado pelo P1MC. A Fig. 5.18 (i) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Para nós foi um milagre, porque fez a caixa, pegou água da goteira e serviu muito pra nós fazer horta também. Já tinha [o poço raso], só que não dava água bastante para abastecer. Depois que fez a caixa pra nós, aí que foi bom, nós pegou tirar pra criação, pra fazer horta, lavar roupa. A água da cisterna [poço raso] nós pega fechadinha, tampadinha, que nada passa e nós pomos pra beber e pra cozinhar (CN10).



Figura 5.18 (i) – Água com cor e turbidez significativas e altura baixa do nível da água.

- No discurso percebe-se o uso da água armazenada fora do preconizado pelo P1MC. A Figura 5.18 (j) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

A água da chuva pra nós é muito importante, está ajudando muito, só que aqui em casa nós não usamos pra fazer comida e nem pra beber, porque o telhado é muito ruim e a água cai muito preta na caixa. Só usamos para lavar a roupa, pro banho, aí nós usamos ela. Ajuda muito também porque na mina a água é muito pouca e se a gente for pra lá lavar roupa a mina não agüenta para as famílias todas (CN04).



Figura 5.18 (j) – Água com cor e turbidez baixas e altura baixa do nível da água.

- Alguns beneficiários lançam mão da água armazenada para uso geral, e complementam-na com água de outras fontes: água de abastecimento alternativo vinda de poço profundo ou de rio, mas cuidam para manter a água com aspecto agradável. No discurso percebe-se o uso geral da água armazenada, portanto fora dos padrões do P1MC. A Figura 5.18 (k) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Eu uso pra fazer comida, beber, pra todos os afazeres da casa. Nós temos o poço artesiano, mas acontece dele dar problema, aí eu uso a água da caixa pra tudo em casa. Na água da caixa é bom estar colocando o cloro ou água sanitária pra beber... no curso mesmo foi falado. Ultimamente eu estou

acabando com ela todinha. Quando chega essa época tem só um pouquinho no fundo, é porque a gente acaba usando. (CN07).



Figura 5.18 (k) – Água com cor e turbidez baixa e altura baixa do nível da água.

- No discurso percebe-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC. A Figura 5.18 (l) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

O uso dessa água de chuva, nós mantemos ela pra tudo. Para tomar banho, fazer uma comida, lavar uma roupa, tomar, para beber também nós usa ela. Ela dura a seca toda, mas nós somos duas pessoas só (CN05).



Figura 5.18 (l) – Água com cor e turbidez baixa e altura baixa do nível da água.

- No discurso percebe-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC. A Figura 5.18 (m) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Essa água é tudo pra nós, viu. A água acabando e eu estou imaginando... Nós usamos mais essa, bebemos, cozinhamos. É direitinho. Nós temos poço que joga água com a bomba elétrica, mas na semana joga duzentos e cinquenta a quinhentos litros. Numa época dessa o poço diminui. Então, depois que fez a caixa melhorou. E eu tenho a caixa de lá, que eu uso pouco, porque cai só à noitinha (BE01).



Figura 5.18 (m) – Água apresentando cor e turbidez, baixo nível da água e fundo sujo.

- No discurso percebe-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC. A Figura 5.18 (n) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

A água de chuva nós usamos para beber e cozinhar. Eu uso dela quando não tem outra, porque tem um gostinho, é boa, só que tem hora que tem um gostinho do telhado. A outra vem do cano e tem a torneirinha (BE09).



Figura 5.18 (n) – Água com cor e turbidez elevadas e baixo nível da água.

- Na visita em campo percebeu-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC. A Figura 5.18 (o) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Nós temos uma cisterna dentro do chão e tem que ir lá para tirar a água, depois fez essa caixa e a prefeitura furou um poço artesiano que deu muita água, então de água nós estamos felizes (risos). Eu tenho duas caixas de 500 litros. Não tem necessidade de misturar elas, porque uma delas é para água da caixa de chuva e a outra para a que vem do poço (CN09).



Figura 5.18 (o) – Água com cor e turbidez baixas e alto nível da água.

- No discurso percebe-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC. A Figura 5.18 (p) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Eu acho bom o uso da cisterna, porque livra a gente de estar pegando água no rio, pondo na cabeça pra trazer. Mas eu não gosto de está gastando, prefiro pegar no rio e deixar ela para a seca, porque na seca ajuda muito. Quando ela está cheia eu uso para tomar, tomar banho, dá banho nos meus meninos, fazer comida, lavar roupa... Ela ajuda muito (CN06).



Figura 5.18 (p) – Água com cor e turbidez baixas, baixo nível e alguma sujeira sobre a água.

- Na visita em campo percebeu-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC. A Figura 5.18 (q) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Quando não está chovendo pra poder juntar água no córrego, nós temos que buscar a água no Rio Araçuaí. Então foi bom depois que deu essa caixa prá nós, não buscamos água no rio mais. De vez em quando acaba a água da caixa, então nós buscamos na cabeça. Lá em riba nós temos também um poço furado à mão e é bom (CN02).



Figura 5.18 (q) – Água apresentando cor e turbidez, baixo nível da água e sujeiras no fundo e sobre a água.

- As dificuldades de acesso à água levam alguns beneficiários a encher a cisterna com água distribuída por carro-pipa ou que chega encanada, vinda diretamente de um rio, o que faz com que a qualidade da água armazenada fique seriamente comprometida. No discurso percebeu-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC. A Figura 5.18 (r) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez altas da água armazenada.

Quando a caixa não dá, o pipa fornece pra gente. A água do rio é sem tratamento, a água da chuva já vem mais tratada. A água agora é da chuva, mas quando acaba tem esse cano que solta a água do rio na caixa. Só que a gente tem que soltar água quando está suja. Depois, quando vê que está saindo limpa a gente põe na caixa. É porque se você por direto na caixa a sujeira cai dentro da caixa (BE07).



Figura 5.18 (r) – Água com cor e turbidez elevadas, baixo nível da água e sujeira no fundo.

- Na visita em campo percebeu-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC. A Figura 5.18 (s) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez altas da água armazenada.

Agora o caminhão vem e a gente usa. Quando [a caixa] captou foi bom demais, porque a gente tinha dificuldade demais com a água. No tempo que falta essa água, num tem jeito, porque a seca é muito prolongada (BE14).



Figura 5.18 (s) – Água com cor e turbidez baixas e baixo nível da água.

- No discurso percebe-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC, além de esclarecer o uso da cisterna com água de outras fontes. A Figura 5.18 (t) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez altas da água armazenada.

Quando está na seca vem do pipa também, mas tem que ser dentro da caixa mesmo, num tem outra vasilha mesmo. É porque não dá [pra uso geral de toda família], mas vem a água do pipa e nos põe nela. Quando gasta a água toda o pipa vem (BE13).



Figura 5.18 (t) – Água com cor e turbidez elevadas, baixo nível da água e alguma sujeira no fundo e sobre a água.

- No discurso percebe-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC, além de esclarecer o uso da cisterna com água de outras fontes. A Figura 5.18 (u) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Quando é do pipa também usa pra tudo. Porque aqui é um lugar que tem muita dificuldade com água, a gente não consegue. Como tem muito tempo que choveu, no momento a água não é de chuva, é do pipa (BE10).



Figura 5.18 (u) – Água apresentando cor e turbidez elevadas, baixo nível da água e sujeira do fundo.

- No discurso percebe-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC, além de esclarecer o uso da cisterna com água de outras fontes. A Figura 5.18 (v) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Na verdade, a água vem do Rio Araçuaí normalmente, agora tem uma diferença, não vem mais em pipa porque encanou ela, mas vai no cronograma do pipa, é uma vez por semana. Vai para caixa, para a cisterna de placas. Temos a participação do prefeito, que se acabar você não fica sem água, você vem cá e conversa com ele e ele faz uma lista e cadastra todo mundo que precisa. Vai o caminhão-pipa, pega a água do rio e enche a caixa novamente. Então ajudou bastante, que mesmo que ela não tenha água da chuva a gente vai ter água, porque a gente vai ter um local pra pôr, que antes a gente nem tinha lugar pra colocar. Como um reservatório (BE16).



Figura 5.18 (v) – Água apresentando cor e turbidez elevadas, baixo nível da água e sujeira no fundo.

- No discurso percebe-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC, além de esclarecer o uso da cisterna com água de outras fontes. A Figura 5.18 (w) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Eu sempre pego água do rio também e ponho o cloro. [A caixa] encheu agora porque eu peguei água do rio encanada. Demora a soltar, mas dia desses soltou bastante e ela encheu. Vem a água encanada da rua, mas não tinha isso antes não. [A água de chuva] ajuda bastante, porque tem hora que as bomba quebram e demora a passar água (BE03).



Figura 5.18 (w) – Água com cor e turbidez elevadas, baixo nível e alguma sujeira sobre a água.

- No discurso percebe-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC, além de esclarecer o uso da cisterna com água de outras fontes. A Figura 5.18 (x) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Não [vai acabar a água] porque quando ela tiver acabando eu peço o [caminhão-pipa]. A prefeitura pra enche ela pra mim. É manda pra nós. (BE02)



Figura 5.18 (x) – Água com cor e turbidez elevadas, baixo nível e alguma sujeira sobre a água.

- No discurso percebe-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC, além de esclarecer o uso da cisterna com água de outras fontes. A Figura 5.18 (y) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Dentro da cisterna tem água do rio e tem um pouco [da água] de chuva. Não tem muita água de chuva não, tem mais é do rio (BE06).



Figura 5.18 (y) – Água com cor e turbidez elevadas, baixo nível e alguma sujeira sobre a água.

- No discurso percebe-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC, além de esclarecer o uso da cisterna com água de outras fontes. A Figura 5.18 (z) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Ajudou quando eles inventaram, através de política, uma água para vir do Rio Araçuaí. Essa água o governo punha dinheiro, punha dinheiro e a água nunca chegava. Agora ela está vindo do rio pra nós, não está tratada, mas vem pra nós. Ela vem bruta do rio. Tem uma ETA lá no rio que era pra tratar e vir tratadinha, mas a coisa não é fácil. Tem gente que fala assim ‘ah o prefeito roubou, ah o governo ajudou’, não é isso. As coisas são difíceis, não é assim como a gente pensa, tudo hoje tem um custo (BE17).



Figura 5.18 (z) – Água com cor e turbidez elevadas, nível da água alto e alguma sujeira sobrenadante.

- No discurso percebe-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC, além de esclarecer o uso da cisterna com água de outras fontes. A Figura 5.18 (aa) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Chega a outra água do rio, que vem água encanada, mas agora não usa porque é [época das] águas e nós vamos usar das águas [de chuva]. Porque não pode misturar a água da chuva com a do rio. A água da chuva é boa, só

que o problema é que dá muito “pé” e tem que tratar, mas é boa. Pezinho, aqueles bichinhos. Por isso não pode misturar a da caixa com a que veio do rio, por isso que nós tratamos a água da chuva (com cloro) (BE18).



Figura 5.18 (aa) – Água com cor e turbidez elevadas, nível da água alto e sujeira no fundo.

- Na visita em campo percebeu-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC, além de esclarecer o uso da cisterna com água de outras fontes. A Figura 5.18 (bb) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Tem a água do rio, quando está na seca é do rio que nós tomamos. Por isso que eu vou esvaziar ela agora, porque tem água do rio e quando chover eu só quero terá a água do telhado. Quando tem água de chuva tem água de chuva e quando é do rio é do rio (BE19).



Figura 5.18 (bb) – Água com cor e turbidez elevadas, nível da água baixo e sujeira no fundo.

- Na visita em campo percebeu-se o uso geral da água armazenada, portanto fora do preconizado pelo P1MC, além de esclarecer o uso da cisterna com água de outras fontes. A Figura 5.18 (cc) ilustra o aspecto visual de cor e turbidez da água armazenada.

Na cisterna tem água de chuva. Tem do poço aí junta, mas foi bem pouca. (BE08)



Figura 5.18 (cc) – Água com cor e turbidez acentuadas e nível da água baixo.

6 CONCLUSÕES

A captação de água de chuva para consumo humano é um procedimento milenar. No Brasil, o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC, desenvolvido pela Articulação no Semiárido – ASA, apresenta a construção de cisternas rurais com volume de 16 mil litros para armazenamento de água de chuva como uma das frentes do programa. Hoje conta com aproximadamente 400 mil unidades executadas. Neste trabalho buscou-se compreender a percepção dos beneficiários e das beneficiárias diante de suas ações, desde a conquista, a construção, a manutenção, a operação e a utilização desse sistema individual de captação e armazenamento de água de chuva do programa P1MC.

Procurou-se analisar a adesão do beneficiário ao programa P1MC. A informação não chega em primeira mão ao beneficiário. A maioria relata que foi contatada, pessoalmente, em suas casas, ou foram convidados a participar de reuniões onde aceitaram as cisternas. Portanto, percebe-se que os critérios de priorização do atendimento não foram discutidos pela comunidade. Alcançar a população rural no semiárido brasileiro é um desafio que deve ser considerado, pois ainda faltam 600 mil famílias para que a meta do programa seja atingida. Os potenciais beneficiários participaram do curso de Gerenciamento de Recursos Hídricos – GRH, com duração de aproximadamente dois dias, que se tornou o grande referencial teórico para manutenção e operação das cisternas. Os beneficiários citam os cuidados com a cisterna e limpeza das calhas, o desvio das primeiras águas de chuva, o uso do balde exclusivo, a desinfecção, o consumo da água armazenada e o uso da cisterna. Sobressai a necessidade da educação continuada, lembrada por vários autores, para a fixação de conceitos importantes e aproveitamento melhor da benfeitoria.

O envolvimento dos beneficiários na construção da cisterna se reveste de simplicidade e importância. Observam-se as diferentes técnicas empregadas na construção. Os beneficiários executam o papel coadjuvante, escavam o buraco, transportam os materiais até o local da obra, preparam a massa e curam as placas, mantendo-as úmidas. Isso parece simples, porém somado ao fornecimento de alimentação e hospedagem para o pedreiro, esta representa uma importante participação financeira no programa P1MC. Os mutirões, quando acontecem, movimentam a comunidade e se reverte de um pertencimento da cisterna à família beneficiada. Sempre se ouve a expressão a “minha cisterna”, sentimento muito importante na manutenção do bem.

Desviar as primeiras águas da chuva foi um conhecimento adquirido pelos beneficiários do programa, que passaram a observar a qualidade da água quando sai da biqueira. Este é um dos grandes momentos do PIMC, pois a simplicidade da solução implantada, a instalação de um “tê” de PVC invertido com o tampão em um de seus braços, facilitou sobremaneira a sua utilização. Entretanto, isto não isenta o programa da educação continuada, a fim de reforçar esta prática, pensando na importância desta barreira sanitária para manter a qualidade da água armazenada.

O balde para retirar água das cacimbas ou poços rasos foi transportado para a cisterna de água de chuva. O curso de GRH aprimorou os cuidados com o balde, de ter um exclusivo para a cisterna, o que é seguido pela totalidade dos usuários. Entretanto, a bomba de pistão que o PIMC instala junto da cisterna é abandonada. A importância de não haver contato com a água da cisterna parece não ter a divulgação necessária no curso. Por outro lado, os beneficiários reclamam da maneira como a bomba funciona, e o programa não tem dado a devida atenção a esta mudança de hábito, no sentido de buscar uma solução compartilhada.

No dicionário Aurélio eletrônico (2010), manutenção é traduzida como “ação de segurar com a mão”. Por estarem mais próximos da vida rural, os beneficiários atendem aos preceitos do programa, lavam, pintam, mantêm as tampas fechadas e até fazem reparos estruturais. Aproximadamente 34% das cisternas pesquisadas apresentaram algum tipo de vazamento. Em termos de porcentagem esse número é alto, mas a maioria foi resolvida pelo próprio morador, e no caso de problemas mais graves foram acionados os construtores e/ou a unidade gestora local. Os ensinamentos do curso são complementados pelo cartaz “Mandamentos das cisternas”, afixados em algumas residências, desempenhando uma educação continuada.

Sobre a desinfecção com cloro, apesar de o curso orientar adequadamente, pode-se inferir que o conhecimento não foi plenamente absorvido. Os beneficiários entrevistados foram sensibilizados quanto à importância da desinfecção da água, mas a dosagem de cloro a ser aplicada permanece uma incógnita. Soma-se a tudo isto a dificuldade de obtenção do produto no sertão semiárido brasileiro. A indicação do hipoclorito de sódio ou de água sanitária merece ser revisada, pois o hipoclorito de cálcio contém seis vezes mais cloro ativo pelo mesmo volume e não volatiliza facilmente, como ocorre com os primeiros. O programa precisa de um planejamento com um profissional treinado e equipado, que poderia distribuir o desinfetante periodicamente e na medida certa.

O programa P1MC é enfático no uso da água pra beber e cozinhar, e para mais alguns pequenos usos domésticos. Algumas famílias entrevistadas seguem esta norma. Entretanto a região é o semiárido brasileiro, onde os cursos d'água, na maioria, secam por longos períodos do ano. O volume da cisterna, padronizado em 16 mil litros, é suficiente para suprir a necessidade hídrica de beber e cozinhar, para uma família de cinco pessoas, durante oito meses de estiagem. Mas grande parte das famílias utiliza a água armazenada “para todos os afazeres da casa”, no dizer de um beneficiário. Então, acontece, muitas vezes, de a cisterna ser reabastecida com água de origem diversa, o que pode fazer com que o grande esforço de conquista, construção, coleta, operação e manutenção da cisterna de água de chuva acabe por “ir por água abaixo”. Cabe sugerir ao programa a adoção de uma caixa complementar para uso geral, preservando o precioso líquido para o uso mais nobre de dessedentação e alimentação humana.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE NETO, C. O. de. Proteção sanitária das cisternas rurais. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 11., 2004. Natal, RN. *Anais ...* Natal, RJ: ABES/APESB/APRH, 2004.
- ARTICULAÇÃO NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO – ASA, Coordenação Executiva da ASA. *Uma caminhada de sustentabilidade e convivência no semiárido*. Recife, PE, março de 2010. 52 p.
- ARTICULAÇÃO NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO – ASA. *Carta de princípios*. Recife, PE, 1999.
- ARTICULAÇÃO NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO – ASA. *Mandamentos das cisternas*. [Recife: 200_]. Cartaz. 46 cm x 64 cm.
- ARTICULAÇÃO NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO – ASA. *Programa de formação e mobilização social para a convivência com o semi-árido: um milhão de cisternas rurais PIMC*. ed. rev. Recife, PE, 2002.
- ARTICULAÇÃO NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO – ASA. *Uma aula diferente – Aprendendo sobre água de cisterna*. 5. ed. Recife, PE, junho de 2005. 32 p.
- AZEVEDO NETO, José M. *et al. Técnica de abastecimento e tratamento de água*. 3. ed., 2 v. São Paulo, SP: CETESB/ASCETESB, 1987320 p.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70; 1977.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde: Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria MS nº 518/2004/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 28 p. – (Série E. Legislação em Saúde).
- BRASIL, Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional. *Nova Delimitação do Semi-Árido Brasileiro*. Brasília, 2005.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. *Relatório de avaliação de programa: ação construção de cisternas para armazenamento de água*. Brasília: 2006, 129 p.
- CALDERON, Zoila; HERMES, Bernard. *Chultuns in the surrounding areas of the Yaxha Lagoon, Peten, Mexico*, 200_, 26 p.
- CÁRITAS BRASILEIRA. *Construindo a solidariedade no semi-árido: cisterna de placas*. Brasília: [2002]. (Manual)
- CARLON, Márcia Regina. *Percepção dos atores sociais quanto às alternativas de implantação de sistemas de captação e aproveitamento de água de chuva em Joinville – SC*. 2005. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2005.
- CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERÍA SANTARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE/ ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD/ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD; AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LOS

- ESTADOS UNIDOS. *Manual del inspector: Cómo realizar inspecciones sanitárias en pequeños sistemas de agua*. Washington, DC: OPS/CEPIS, 2001.
- CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. *Mapa de pontos d'água – Berilo – MG*. Belo Horizonte, 2004. Atlas digital de recursos hídricos do Vale do Jequitinhonha. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/jequitinhonha/mapas/007.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2011.
- CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. *Mapa de pontos d'água – Chapada do Norte – MG*. Belo Horizonte, 2004. Atlas digital de recursos hídricos do Vale do Jequitinhonha. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/jequitinhonha/mapas/014.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2011.
- DAHLIN, B. H.; LITZINGER, W. J. Old bottle, new wine: the function of chultuns in the Maya lowlands. *American Antiquity*, v. 51, n. 4, p. 721-736, 1986. Society for American Archaeology: [Washington, DC], 1986.
- ENNES, Ysnard Machado. Uma parcela da dívida social em busca da tecnologia apropriada – o saneamento rural em Minas. *Engenharia Sanitária*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 2; abr./jun. 1987.
- FIGUEIREDO, M. F.; FIGUEIREDO, A. M. C. *Avaliação política e avaliação de política: um quadro de referência teórica*. Belo Horizonte, set./dez. 1986. p. 107-127.
- GALIZONI, Flávia M. *et al. Hierarquias de uso de águas nas estratégias de convívio com o semi-árido em comunidades rurais do alto Jequitinhonha*. Lavras: UFLA, 2007.
- GNADLINGER, J. Tecnologias de captação e manejo de água de chuva em regiões semi-áridas. In: KÜSTER, A.; MARTÍ, J. F.; MELCHERS, I. (Org.). *Tecnologias apropriadas para terras secas – Manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil*. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, GTZ, 2006. p. 103-122.
- GOMES, Uende Aparecida Figueiredo. *Intervenções de saneamento básico em áreas de vilas e favelas: um estudo comparativo de duas experiências na região metropolitana de Belo Horizonte*. 2009. Dissertação (Mestrado em Saneamento) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- KHASTAGIR, A.; JAYASURIYA, N. Optimal sizing of rain water tanks for domestic water conservation. *Journal of Hydrology*, n. 381, p. 181-188, 2010.
- LEFEVRE, Fernando; LEFEVRE, Ana Maria C. *Discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa*. 2. ed. Caxias do Sul: Educs, 2005. 256 p.
- LEFEVRE, Fernando; LEFEVRE, Ana Maria C. O sujeito coletivo que fala. *Interface – Comunicação, Saúde, Educação*, São Paulo, v. 10, n. 20, jul./dez. 2006. p. 517-524.
- LEFEVRE, Fernando; LEFEVRE, Ana Maria C.; IGNARRA, Regina M. *O conhecimento de intersecção – Uma nova proposta para as relações entre a Academia e a Sociedade*. São Paulo: USP, 2007.
- LIMA BRITO, Luiza T.; SILVA, Aderaldo S.; D'ALVA, Oscar A. Avaliação técnica do Programa Cisternas no Semi-Árido Brasileiro. In: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. *Avaliação de políticas e programas do MDS*. Brasília: MDS, 2007. Cap. 5, p. 199-234.

- MALVEZZI, Roberto. *Semi-árido uma visão holística*. Brasília: CONFEA, 2007. 140 p. (Coleção Pensar o Brasil).
- MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento – Pesquisa qualitativa em saúde*. 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2007. 270p.
- OLIVEIRA, Fedra Tatiana Almeida. *Aproveitamento de água pluvial em usos urbanos em Portugal Continental*. 2008. Dissertação (Mestre em Engenharia do Ambiente) – Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008.
- OMWENGA, J. M. *Rainwater harvesting for domestic water supply in Kisii, Kenya*. Tesis. (Master of Science) – Department of Civil Engineering in Tampere University of Technology. Nairobi, 1984.
- PÁDUA, Valter Lúcio de. Soluções alternativas desprovidas de rede. In: HELLER, Léo; PÁDUA, Valter L. *Abastecimento de água para consumo humano*. 2. ed. rev. e atual. Belo Horizonte: UFMG, 2010. 2 v., Cap. 7, p. 299-324.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. *Atlas do desenvolvimento humano no Brasil*. 2003. PNUD. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/Atlas.aspx?view=atlas>>. Acesso em: 20 out. 2011.
- QIANG, Zhu; YUANHONG, Li. *Why harvesting rainwater – the Gansu’s experiences*. Lanzhou, China: Gansu Research Institute for Water Conservancy, 2009.
- RECOLECCION del agua pluvial. p. 49-61. Disponível em: <<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/scan/020867/020867-06.pdf>>. Acesso em: 6 jul. 2009.
- RIBEIRO, Carmen Couto; PINTO, Joana Darc S.; STARLING, Tadeu. *Materiais de construção civil*. Belo Horizonte: Editora UFMG; Escola de Engenharia da UFMG, 2002. 2. ed. 2006. 102 p.
- RIBEIRO, Eduardo M.; GALIZONI, Flávia M. Água, população rural e políticas de gestão: o caso do vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. *Ambiente & Sociedade*, [Belo Horizonte], n. 2, p. [?], ago./dez. 2002; v. I, n. 1, p. [?], jan./jul. 2003.
- RUBINGER, Sabrina D. *Desvendando o conceito de saneamento no Brasil: uma análise da percepção da população e do discurso técnico contemporâneo*. 2008. 197 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
- SANTOS, Maria José dos; SILVA, Bernardo Barbosa da. Análise do modelo conceitual e tecnológico do Programa Cisternas Rurais em Sergipe. *Engenharia Ambiental*, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 2, p. 464-483, maio/ago. 2009.
- SCHISTEK, Harald. Uma nova tecnologia de construção de cisternas usando como estrutura básica tela galvanizada de alambado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, [], Petrolina. *Anais...* Petrolina, PE: [s.n.], 2005.
- SILVA, Carolina V. *Qualidade da água de chuva para consumo humano armazenada em cisternas de placa – Estudo de caso: Araçuaí, MG*. 2006. 117 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2006.

SILVA, Sara R. *et al.* O cuidado domiciliar com a água de consumo humano e suas implicações na saúde: percepções de moradores em Vitória (ES). *Revista Eng. Sant Ambiente*, v. 14, n. 4. p. 521-532, out./dez. 2009.

SOUZA, Cezarina Maria Nobre; FREITAS, Carlos Machado de. *O saneamento na ótica da prevenção de doenças e da promoção da saúde*. [s.n.], Rio de Janeiro, 2008.

TAVARES, Adriana Carneiro. *Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água armazenada em cisternas rurais no semi-árido paraibano*. 2009. 169 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Estadual da Paraíba, Program de Pós-Graduação e Pesquisa, 2009.

TIGRE [Catálogo eletrônico] *Produtos; esgoto*; Série normal. Disponível em: <http://www.tigre.com.br/pt/produtos_linha.php?rcr_id=5&cpr_id=10&cpr_id_pai=4&lnh_id=9>. Acesso em: 20 ago. 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG. **Programa um milhão de cisternas**: uma avaliação de suas dimensões epidemiológica, tecnológica e político-institucional. Projeto de pesquisa. Departamento de engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG. [Belo Horizonte], out./2008.

YAZIZ, M. I.; GUNTING, H.; SAPARI, N.; GHAZALI, A. W. Variations in rainwater quality from roof catchments. *Water Research*, v. 23, n. 5, p. 761-765, 1989.

YUNUS, Muhammad. *Um mundo sem pobreza: a empresa social e o futuro do capitalismo*. São Paulo: Ática, 2008. 272 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Manípulo auxiliar para a bomba manual

A presente descrição refere-se ao prático e funcional manípulo auxiliar para bomba manual, utilizado em cisterna de água de chuva no semiárido mineiro, que direciona a água para o filtro doméstico, que seguido de uma cloração adequada resulta em água apropriada para o consumo humano. É dotado de uma haste vertical, cravada no solo, munida de uma ou duas hastes horizontais, articuladas entre si, para serem movimentadas, formando um manípulo, onde o usuário pega para acionar o pistão interior da bomba. A partir da haste horizontal é adaptada uma mangueira flexível, capaz de permitir o movimento até a extremidade fixada no topo da haste vertical. O equipamento proporciona importantes vantagens, a seguir salientadas, em relação aos métodos e às concepções usuais:

- rapidez de instalação;
- facilidade de operação;
- facilidade de manutenção; e
- evita o contato manual com a água armazenada.

O objeto proposto é destinado à aplicação onde já existe a bomba instalada, bastando simples adaptação, ou nas bombas manuais ainda em fase de montagem, ou, ainda, nas bombas que perderam o tubo horizontal, mas nas quais permanece o mecanismo inferior.

O projeto é essencialmente recomendado para aplicação, nos seguintes casos:

Auxiliar à bomba manual instalada, ou a instalar, nas cisternas de água de chuva construídas no semiárido brasileiro. Isto porque as bombas manuais hoje instaladas deixam de ser usadas por desperdiçarem água, jorrando-a em várias direções, e despejam água em altura variável, dificultando o recolhimento; as bombas manuais são simplificadas e construídas totalmente no material PVC, que sofre severamente com a radiação solar. Em uma expectativa mais otimista, o manípulo ajudará a população na reflexão sobre a água de chuva armazenada ter uso prioritário e exclusivo para beber e cozinhar, garantindo o abastecimento para todo o período de estiagem de até oito meses, conseqüentemente garantindo a saúde e aumentando a expectativa de vida da população sertaneja.

O manípulo apresentado permite que seja instalado com rapidez na cisterna já construída, bastando cavar um buraco de 40 cm de profundidade, utilizando um trado manual ou cavadeira

simples. A partir da fixação da haste vertical, trava-se a braçadeira no pistão interno da bomba, junto com a junção rosca-espiga que liga a mangueira, e, então, encaixam-se os pinos laterais da braçadeira na abertura lateral do braço do manípulo. Trava-se a mangueira na braçadeira superior da haste vertical, lembrando de deixar com folga para movimento do braço do manípulo. É preciso abrir na tampa do filtro domiciliar um orifício capaz de passar a outra ponta da mangueira. Liga-se a mangueira, a partir do topo da haste do manípulo até a tampa do filtro domiciliar. Agora é só movimentar verticalmente o manípulo, acionando o pistão da bomba, e aguardar o enchimento do recipiente superior do filtro.

O presente objeto vem apresentar melhoria funcional ao sistema de captação e armazenamento de água de chuva. Para tanto, é preciso que os cuidados de construção, operação e manutenção estejam atendidos. O manípulo auxiliar da bomba manual vem facilitar o abastecimento do filtro domiciliar, dar maior comodidade no transporte de água, tornar mais prático a retirada da água da cisterna e trazer eficiência na utilização da bomba manual. A preservação do manancial, ou seja, da água armazenada na cisterna, aliada à correta operação da filtração e cloração domiciliar, é capaz de atender aos padrões de potabilidade de água para consumo humano.

O objeto proposto será descrito detalhadamente a seguir e é ilustrado nos desenhos anexos.

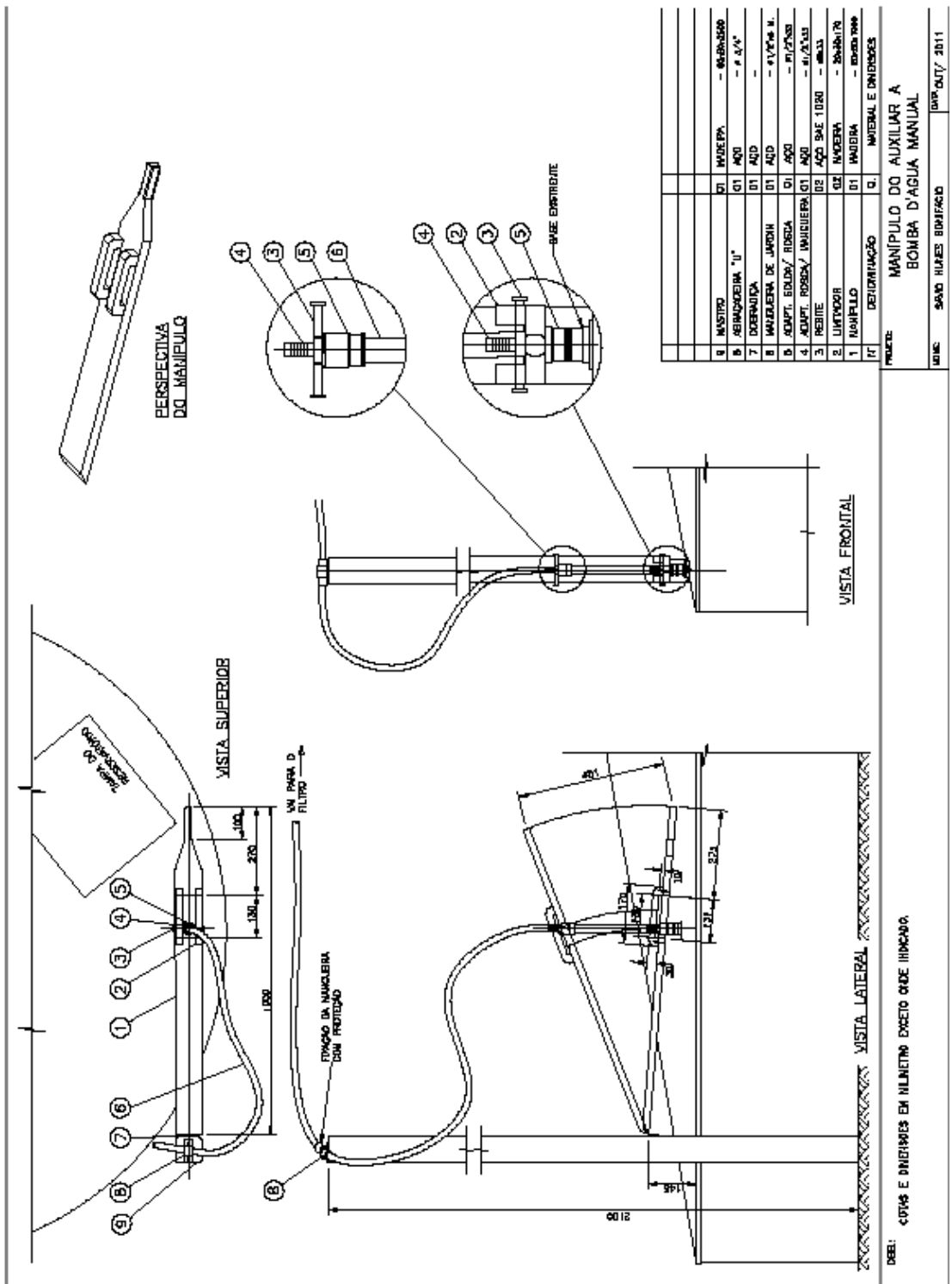


Figura 6.1 - Projeto de manípulo auxiliar a bomba d'água manual.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP**

Parecer nº. ETIC 0239.0.203.000-10

**Interessado(a): Profa. Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental
Escola de Engenharia - UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 04 de agosto de 2010, o projeto de pesquisa intitulado "**A percepção dos beneficiários quanto às técnicas utilizadas nas cisternas de água de chuva no semiárido mineiro**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

**Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG**

APÊNDICE B

Roteiro de entrevistas (inicialmente apresentado ao COEP/UFMG).

Apresenta-se, a seguir, o roteiro da entrevista destinada a colher representações sociais sobre a percepção dos beneficiários quanto às técnicas utilizadas nas cisternas de água de chuva no semiárido mineiro.

Objetivo geral: Avaliar a percepção dos beneficiários quanto às técnicas utilizadas nas cisternas água de chuva do Programa de Formação e Mobilização para convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), na sua implantação na região do semiárido mineiro, nos municípios de Berilo e Chapada do Norte.

Data:

Entrevista: Início:

Fim:

INFORMAÇÕES GERAIS

Nome:

Sexo:

Idade:

Escolaridade:

Roteiro de entrevistas

OBJETIVO 1: conhecimento da percepção do beneficiário quanto ao recurso hídrico em questão.

PERGUNTA 1. O que você e as pessoas que moram aqui nesta casa pensam do uso da cisterna de água de chuva?

OBJETIVO 2: Perceber a avizinhação do programa P1MC na região pesquisada.

PERGUNTA 2. A partir do momento que você soube das cisternas de água de chuva, qual foi sua iniciativa?

OBJETIVO 3: Avaliar o conhecimento absorvido pela população das técnicas construtivas (que tipo de areia foi usada, como estocou o cimento e o aço, a água que foi colocada e até que ponto da massa, a cura da massa das placas) difundidas pelo P1MC e o empoderamento tecnológico conquistado, considerando que previamente, foram identificadas famílias que participaram da edificação.

PERGUNTA 3. Como foi a construção e qual foi a participação de vocês na edificação da cisterna de água de chuva? Se tivesse que construir outra, você saberia passar adiante? (explique-me como constrói)

OBJETIVO 4: Conhecer como se apropriaram da caixa o repasse de tecnologia.

Pergunta 4. Como tudo na vida, a cisterna também precisa de cuidados e manutenção. Como tem sido feita a limpeza e os reparos nas paredes da cisterna. Como vocês foram orientados no treinamento?

OBJETIVO 5: Conhecimento das representações cognitivas da importância do desvio das primeiras águas de chuva.

PERGUNTA 5. Grande parte da contaminação da água de chuva vem da primeira água que lava o telhado, calhas e canos. Você tinha conhecimento disto ou foi repassado durante a formação? Como tem sido feita a limpeza da calha e, caso tenha, do dispositivo de desvio automático das primeiras águas de chuva? Explique-me.

OBJETIVO 6: Conhecimento das representações sociais sobre a prática da retirada de água de dentro da cisterna.

PERGUNTA 6. A água boa para beber e usar é muito importante! Como o senhor ou a senhora faz para retirar água de cisterna de água de chuva, quando está mais vazia e quando mais cheia? Usa sempre a mesma vasilha?

OBJETIVO 7: Conhecimento das representações sociais sobre as práticas adotadas para desinfecção da água.

PERGUNTA 7. O (A) senhor (a) tem usado alguma forma de melhorar a qualidade ou tratamento da água?

OBJETIVO 8: Conhecimento das representações do sentimento de cidadania democrático.

Pergunta 8. Esta forma de abastecimento de água é boa? Por quê? Você veria outra possibilidade melhor, aplicada para a região? Qual?

APÊNDICE C

Roteiro de entrevistas revisado para a segunda campanha da pesquisa, com inclusão dos temas, para orientação do pesquisador.

Tema 1 – A conquista

OBJETIVO 1: Conhecimento da percepção do beneficiário quanto ao uso do recurso hídrico em questão.

PERGUNTA 1. O que você e as pessoas que moram aqui nesta casa pensam do uso da cisterna de água de chuva? Você sempre pensou assim? Que uso você faz da água?

O QUE SE ESPERA DA RESPOSTA 1: Explicitação dos usos para a água de chuva.

OBJETIVO 2: Perceber a avizinhação do programa P1MC na região pesquisada.

PERGUNTA 2. Como você ficou sabendo do programa de construção de caixas coletoras de água de chuva? A partir do momento que você teve conhecimento do programa de construção de caixas coletores de água de chuva, qual foi sua iniciativa? O que você fez? Quem você procurou? E o que aconteceu depois? Foi difícil conseguir a cisterna?

O QUE SE ESPERA DA RESPOSTA 2: Retroagindo no tempo, o discurso versará sobre a percepção do valor do bem acessado.

Tema 2 - A construção

OBJETIVO 3: Avaliar o conhecimento absorvido pela população das técnicas construtivas (o tipo de areia foi usada, como estocou o cimento e o aço, a água colocada e até o ponto da massa, a cura da massa das placas) difundidas pelo P1MC e o empoderamento tecnológico conquistado, considerando que previamente foram identificadas as famílias que participaram da edificação.

PERGUNTA 3. Como foi a construção e qual a participação de vocês na edificação da cisterna de água de chuva (explorar a presença do pedreiro, a aquisição dos materiais, responsabilidade da família)? Se tivesse que construir outra, você saberia passar adiante? (explique como constrói)

O QUE SE ESPERA DA RESPOSTA 3: Que o entrevistado, sendo um beneficiário que recebeu uma formação pelo P1MC, descreva em passos a técnica de execução e as possibilidades construtivas.

Tema 3 – A manutenção

OBJETIVO 4: Conhecer como se apropriaram da cisterna, como foi o repasse de tecnologia.

PERGUNTA 4. Você acha que a sua cisterna está como estava quando você recebeu? Tá igual? Tá melhor? Tá pior?

Como tem sido feita a limpeza da cisterna? Vocês pintam com cal uma vez por ano? Em sua opinião, porque é importante fazer a limpeza da cisterna? E de quanto em quanto tempo seria necessária essa limpeza?

E os reparos? Tem alguma trinca na cisterna?

A tampa está vedando?

Como estão as telas?

E a bomba manual?

Você participou de algum curso reunião que falava sobre manutenção dessa cisterna? Como vocês foram orientados no treinamento? O que mais falava neste curso?

O QUE SE ESPERA DA RESPOSTA 4: Espera-se ouvir rotundos “não” devido às dificuldades para a manutenção e limpeza (dinheiro, interesse, tempo, conhecimento ou outros).

Tema 4 – Barreiras Sanitárias

OBJETIVO 5: Conhecimento das representações da importância do desvio das primeiras águas de chuva.

PERGUNTAS 5. Vamos imaginar que vai chover. Como você faz com as primeiras águas de chuva? Por quê? Durante quanto tempo faz o desvio da primeira água de chuva?

Qual a preparação antes da primeira chuva? Mostre-me, por favor?

Como tem sido feita a limpeza da calha, como você faz?

Caso tenha o dispositivo de desvio automático das primeiras águas de chuva, explique-me como funciona.

O QUE SE ESPERA DA RESPOSTA 5: que o beneficiário indique a melhor forma de proceder a barreira sanitária e qual a reflexão sobre este ato.

OBJETIVO 6: Conhecimento das representações sociais sobre a prática da retirada de água de dentro da cisterna.

PERGUNTAS 6. Mostre como você retira a água da caixa coletora de água de chuva?

Existe diferença na forma como você retira água de acordo com o tanto de água que tem na caixa? Quando tem muita água como você faz? E quando tem pouca água?

Usa sempre a mesma vasilha/balde? Onde guarda o balde?

O QUE SE ESPERA DA RESPOSTA 6: conhecimento dos cuidados higiênicos com a água armazenada.

Tema 5 – Desinfecção da água

OBJETIVO 7: Conhecimento das representações sociais sobre as práticas adotadas para desinfecção da água.

PERGUNTA 7. A água que está dentro dessa caixa, você acha que ela é boa para beber? Por quê?

Você bebe a água direto da cisterna?

Você coloca água sanitária?

Você tem filtro caseiro?

Porque você faz este tipo de tratamento?

O QUE SE ESPERA DA RESPOSTA 7: Buscar a consciência da saúde ou doenças transmitidas pela água.



OBJETIVO 8: Conhecimento das representações do sentimento de cidadania democrático.

PERGUNTA 8. O que você acha desse programa que construiu essa caixa coletora de água de chuva para você? Por quê? Você veria outra possibilidade melhor, aplicada para a região? Qual?

O QUE SE ESPERA DA RESPOSTA 8: Conhecimento da região e sentimento de cidadania e direitos a serem conquistados.

APÊNDICE D

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

	Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Engenharia Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos	 Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG
---	--	---

A PERCEPÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS QUANTO ÀS TÉCNICAS UTILIZADAS NAS CISTERNAS DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMIÁRIDO MINEIRO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a),

Esta pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais pretende avaliar o envolvimento dos beneficiários do programa de construção de caixas coletoras de água de chuva (PIMC) no município onde o (a) Senhor (a) mora. Serão feitas perguntas sobre a caixa de água de chuva e sobre a água usada pela família. A sua participação é importante porque você vai nos ajudar a entender como o PIMC está atuando no seu município. Caso você aceite participar da pesquisa, saiba que as suas respostas são segredo e o seu nome e da sua família não serão divulgados. Você e nenhuma pessoa da família terão gasto com a participação na pesquisa, e também não receberão nenhum pagamento para isso. Você tem toda liberdade para não querer participar da pesquisa e poderá sair dela quando quiser.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que entendi tudo que foi explicado no texto e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmo também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Sei que sou livre para me retirar do estudo quando quiser.

Data: ___/___/___.

Assinatura do participante

Assinatura do participante

Telefones para contato:

Sávio Nunes Bonifácio – (31) 3241 4769

Sonaly Rezende – (31) 3409 1882

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – (31) 3409 4592

Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II, 2º andar, sala 2005 *Campus* Pampulha. CEP: 31270-901. Belo Horizonte, MG.