



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

LARYSSA ABILIO OLIVEIRA

ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA PROMOÇÃO DO MANEJO
SUSTENTÁVEL DOS SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA EM
COMUNIDADES RURAIS DO CARIRI-PB

CAMPINA GRANDE – PB

2009

LARYSSA ABILIO OLIVEIRA

**ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA PROMOÇÃO DO MANEJO
SUSTENTÁVEL DOS SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA EM
COMUNIDADES RURAIS DO CARIRI-PB**

**Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia
Ambiental na Universidade Estadual da
Paraíba – UEPB em cumprimento as
exigências para obtenção do título de
mestre**

Orientadora: Prof^a. Dra. Beatriz Susana Ovruski de Ceballos

Co-Orientadora: Prof^a. Dra. Monica Maria Pereira da Silva

CAMPINA GRANDE – PB

2009

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

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL-UEPB

O482e

Oliveira, Laryssa Abilio.

Estratégias de educação ambiental para promoção do manejo sustentável dos sistemas de captação de água de chuva em comunidades rurais do Cariri-PB [manuscrito] / Laryssa Abilio Oliveira. – 2009.

102 f. : il. color.

Digitado

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental), Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual da Paraíba, 2009.

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

1. Água – Abastecimento Rural. 2. Cisternas. 3. Água de Chuva. 4. Educação Ambiental - Estratégias. 5. Percepção Ambiental. I. Título.

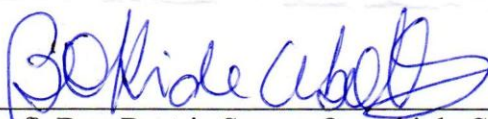
21. ed. CDD 577.54

LARYSSA ABILIO OLIVEIRA

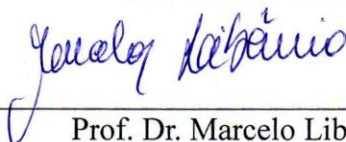
**ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA PROMOÇÃO DO MANEJO
SUSTENTÁVEL DOS SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA EM
COMUNIDADES RURAIS DO CARIRI-PB**

Aprovado em 17 de setembro de 2009

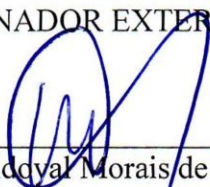
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a. Dra. Beatriz Susana Ovruski de Ceballos
Departamento de Biologia/UEPB
ORIENTADORA



Prof. Dr. Marcelo Libânio
Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos/UFGM
EXAMINADOR EXTERNO



Prof. Dr. Cidcyal Moraes de Sousa
Departamento de Comunicação Social
EXAMINADOR



Prof.^a. Dra. Célia Regina Diniz
Departamento de Biologia/UEPB
EXAMINADOR

Agradecimentos

A Deus por me guiar em minha caminhada, sempre me amparando e confortando nos momentos difíceis. Para ti, todo meu amor e gratidão.

Aos meus Pais, por serem minha espada e meu escudo, pela vida e por mais uma conquista...sem vocês nada seria...Amo Vocês!!!

Aos meus Irmãos (Nigini e Ráiron) pelo apoio e amor desprendidos em todos os momentos. Não imagino como chegaria até aqui sem vocês.

A Carol pelos 13 anos de amizade, pela cumplicidade, dedicação, promoções... A Jefferson pelo amor, carinho e incentivo. Sem vocês os obstáculos teriam parecido maiores, OBRIGADA!!!

A Beatriz (Orientadora), pelos muitos ensinamentos, por aceitar me orientar no mundo da Educação Ambiental sempre procurando meios de me ajudar.

A Monica (Co-orientadora) pela parceria, troca de experiências e por ter me conduzido pelo mundo da Educação Ambiental desde a graduação.

Ao CNPq pela bolsa concedida.

A FINEP e CThidro pelo financiamento do projeto.

Aos meus amigos dos laboratórios de Hidráulica e Saneamento. Em especial a Rogério pelo profissionalismo, amizade e disponibilidade, Rafaella por todos os momentos exaustivos de trabalho que superamos com parceria e dedicação, Priscila pela alegria e pela força nos momentos difíceis, Salomão pelos ensinamentos e disposição em nos ajudar e a Ismael nosso bombril. Sem vocês não teria tido a menor graça. Valeu!!!

Aos primeiros mestres do MCTA (Carol, Danuza, Deoclécio, Patrícia, Rita, Ronaldo, Silvia) e a Kalinne, com vocês entendi o que é transformar obrigação em prazer e o valor de se encontrar anjos em nossa caminhada pela vida. Não tenho dúvida de que o que aprendemos e vivemos nunca serão esquecidos. Deus abençoe vocês.

Aos meus amigos de longa data (Bruno, Carol, Clarice, Elyda, Iracy, Larissa, Marta, Milena, Pollyanna, Rosiane e Tudeana) pelos muitos momentos, ensinamentos e por saber que nunca estaremos sozinhos, teremos sempre uns aos outros. Deus nos guie por nossas jornadas (separados, mais nunca sozinhos).

A todos que contribuíram para mais uma etapa vencida!!!OBRIGADA!!!!

RESUMO

A necessidade de armazenar água durante o período de estiagem, principalmente na região semi-árida, incentivou o desenvolvimento de alternativas simples e de baixo custo que favorecessem a coleta de água de boa qualidade, adequada para o consumo humano. Sistemas de captação e armazenamento de água de chuva representam importante tecnologia, que requer manejo adequado. A não aplicação das barreiras sanitárias compromete a qualidade da água acarretando doenças de veiculação hídrica responsáveis por altas taxas de morbidade e mortalidade. A Educação Ambiental aliada a percepção ambiental comporta-se como ferramenta transformadora, que aplicada de forma contínua e lúdica pode garantir o empoderamento das técnicas de captação e armazenamento da água de chuva em cisternas. A presente pesquisa teve como objetivo principal a aplicação de diferentes estratégias em Educação Ambiental junto a professores, alunos e membros de comunidades rurais, Agentes de Vigilância Ambiental e Agentes Comunitários de Saúde do Município de São João do Cariri-PB, visando a sensibilização para o manejo sustentável dos sistemas de captação de água de chuva armazenadas em cisternas. A pesquisa foi do tipo participante, realizada no período de maio de 2007 a fevereiro de 2009, em comunidades de São João do Cariri-PB. Dentre os resultados foram delineadas e aplicadas estratégias, tais como: identificação dos líderes comunitários; formação de jovens, adolescentes e adultos; identificação da percepção ambiental e da concepção dos sistemas de captação de água de chuva; realização de diagnóstico sócioambiental; inserção do tema água na escola a partir da formação continuada dos professores; planejamento participativo das reuniões; execução de cursos, oficinas e seminários; elaboração de projetos a partir do tema sistema de captação de água de chuva; envolvimento da administração pública municipal e realização do processo de sensibilização de forma contínua, participativa e lúdica. Após a aplicação das estratégias foi verificada a necessidade da continuidade do trabalho de Educação Ambiental, pois o número de encontros não foi suficiente para obter as mudanças esperadas. Os atores envolvidos passaram a deter conhecimento sobre os sistemas de captação e armazenamento de água de chuva, especialmente em relação as barreiras sanitárias, falta porém, a aplicação do conhecimento construído nas ações cotidianas.

Palavras-chave: Cisternas, água de chuva, estratégias de Educação Ambiental e percepção ambiental.

ABSTRACT

The need of storing water during the drought period, mainly in the semiarid region, has encouraged the development of simple alternatives within low cost of storing water of good quality for the human supplies. The system of storing the rainwater is an advanced technology that requires proper skills. Not following sanitaria instructions compromise the water quality that implicates in some waterborne diseases responsible for the high levels of morbidity and mortality. The Environmental education is an important tool of transforming the environmental perception that should be done in a way that allows a continuous and novelty management. The present research had as a principal goal to apply different strategies in Environmental Education, gathering teachers, students and members of rural communities, Environmental Monitoring Agents, Community Health Agents from the town of São João do Carriri, PB in order to promote the sustainable management of the systems of storing rainwater in tanks. It was a participant research that took place from May 2007 to February 2009. Among the results were outlined and implemented strategies, such as identification of community leaders, youth training, adolescents and adults, identification of environmental perception and design of systems for capturing rainwater, achieving both social and environmental diagnosis, inclusion of the theme water school from the continuing education of teachers; participatory planning meetings, running courses, workshops and seminars, development projects from the theme system to capture rainwater, involvement of municipal public administration and execution of the process of sensitization a continuous, participatory and fun. After the implementation of the strategies is the need of continuity of work for Environmental Education, as the number of meetings was not enough for the expected changes. The actors involved have to hold knowledge about the systems capture and store rain water, especially in relation to health bars, but no, the application of knowledge built into everyday actions.

Key-Words: tanks, rainwater, strategies for environmental education and environmental sense.

Lista de Figuras

FIGURA 01 Mapa da região Nordeste expondo a delimitação do semi-árido.....	20
FIGURA 02 Fossa séptica, em má condição de manutenção. Foto tirada na comunidade de Malhada da Roça, São João do Cariri-PB, maio de 2009.....	60
FIGURA 03 Faixa etária acometida por doenças em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.....	61
FIGURA 04 Periodicidade de diarreia nas famílias das comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.....	62
FIGURA 05 Temas tratados pelos agentes de saúde com comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.....	64
FIGURA 06 Mapa mental: Meio ambiente natural, representado pelas comunidades e professores. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.....	78
FIGURA 07 Mapa mental: Meio ambiente construído, representado pelas comunidades e professores. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.....	78

Lista de Quadros

QUADRO 01 Estratégias aplicadas nos encontros de Educação Ambiental em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007 à fevereiro de 2009..... 46

QUADRO 02 Flutuação da população participante dos encontros de Educação Ambiental e questão de gênero em São João do Cariri-PB, maio de 2007 á fevereiro de 2009..... 81

Lista de Tabelas

TABELA 01 Número de pessoas e crianças por família em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.....	58
TABELA 02 Escolaridade dos entrevistados em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.....	58
TABELA 03 Profissão e rendimento dos entrevistados em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.....	59
TABELA 04 Condições de moradia e higiene das famílias das comunidades rurais estudadas em São João do Cariri-PB, maio de 2007.....	60
TABELA 05 Destino dos resíduos sólidos das comunidades rurais estudadas em São João do Cariri/PB, maio de 2007.....	61
TABELA 06 Periodicidade das visitas dos agentes de saúde nas comunidades rurais estudadas em São João do Cariri-PB, maio de 2007.....	63
TABELA 07 Periodicidade das visitas dos profissionais de saúde (médicos, enfermeiros e dentistas) às comunidades rurais estudadas em de São João do Cariri-PB, maio de 2007.....	64
TABELA 08 Origem e tratamento da água utilizada para consumo humano em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.....	66
TABELA 09 Utilização de água de carro-pipa em cisternas de comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.....	67
TABELA 10 Cuidados e finalidades da água de cisterna utilizada para consumo humano em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.....	68
TABELA 11 Resposta das comunidades e dos professores para a questão: “O que é meio ambiente para você?”. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.....	69
TABELA 12 Resposta das comunidades e dos professores para a questão: “Problemas ambientais que mais acometem a comunidade”. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.....	70
TABELA 13 Percepção sobre a importância da água pelas comunidades e professores. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.....	71
TABELA 14 Resposta das comunidades e dos professores para a questão: “Cite um problema, consequência e solução relacionado a água”. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.....	72

TABELA 15 Resposta das comunidades e dos professores para a questão: “Como você cuida da água de beber?”. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009..... 75

TABELA 16 Resposta dos participantes das comunidades e dos professores para a questão: “Quais os cuidados tomados para evitar a entrada de sujeira na cisterna?”. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009..... 76

TABELA 17 Percepção ambiental das comunidades e professores para a questão: “O que meio ambiente para você?” através do mapa mental. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009..... 77

Lista de Siglas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACS - Agentes Comunitários de Saúde

ASA - Articulação no semi-árido

AVAS - Agente de Vigilância Ambiental

CPATSA - Centro de Pesquisas Agropecuário do Trópico Semi-Árido

DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

FEBRABAN - Federação Brasileira de Bancos

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

GIRS - Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

MEC - Ministério da Educação e Cultura

ONG - Organizações não-governamentais

OMS - Organização Mundial da Saúde

P1MC - Programa Um Milhão de Cisternas

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

RTS - Rede de Tecnologia Social

SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste

VMP - Valor Máximo Permitido

Sumário

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral	17
2.2 Objetivos Específicos	17
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
3.1 O recurso natural água no contexto do semi-árido	18
3.2 A importância do gênero no contexto da captação de água de chuva	23
3.3 Água e saúde (barreiras sanitárias)	25
3.4 Programa Um milhão de cisternas (P1MC)	27
3.5 Sistema de captação de água de chuva	29
3.6 Legislação para o aproveitamento da água de chuva	31
3.7 Educação Ambiental	34
3.8 Percepção Ambiental	39
4 METODOLOGIA	42
4.1 Descrição da área de estudo	42
4.2 Caracterização da pesquisa	43
4.3 Etapas da pesquisa	43
4.3.1 Diagnóstico sócioambiental	44
4.3.2 Percepção ambiental	45
4.3.3 Delineamento das estratégias metodológicas de Educação Ambiental	46
4.3.4 Análise dos dados	49
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
5.1 Estratégias de sensibilização aplicadas durante o trabalho de Educação Ambiental em São João do Cariri	50
5.2 Dados obtidos a partir de estratégias de Educação Ambiental.....	57
5.2.1 Diagnóstico sócioambiental.....	57
5.2.1.1 Perfil social das famílias	57
5.2.1.2 Condições de moradia e higiene	59
5.2.1.3 Condições de saúde	61

5.2.1.4 Origem e tratamento da água para consumo e condições de manejo do sistema de captação de água de chuva; diferenças e semelhanças entre o questionário e conversas informais	65
5.2.2 Percepção ambiental das comunidades e professores envolvidos no processo de sensibilização.....	68
5.3 Tensões observadas durante os encontros de Educação Ambiental.....	79
6 CONCLUSÕES.....	82
REFERÊNCIAS	84
APÊNDICES.....	95
Apêndice A - Questionário semi-estruturado	95
Apêndice B - Foto dos encontros.....	102

1 INTRODUÇÃO

A degradação do meio reflete a ruptura das relações harmônicas do ser humano com o meio ambiente, mostrando a urgência em criar medidas e políticas públicas que promovam a sustentabilidade ambiental. Segundo Valentin (2004) é nas raízes da colonização que encontramos o desejo pela posse da terra, pela dominação da natureza, explorando e esgotando seus recursos. O uso sustentável dos recursos hídricos, respeitando o ciclo natural ainda é um grande desafio, já que o problema perpassa por aspectos que abrangem a falta de sensibilização, as condições sociais, econômicas, culturais e mudanças paradigmáticas.

A visão sistêmica do Planeta como um todo integrado garante o nosso reconhecimento enquanto indivíduos e sociedade no processo cíclico da natureza (VIEIRA, 2002) e assegura as futuras gerações o direito de usufruir do recurso natural – água. Segundo Ruschinsky (2001) o crescimento dos riscos ambientais é gerado pela consolidação da sociedade de consumo que se utiliza dos recursos naturais de forma predatória comprometendo a sua quantidade e qualidade.

No Nordeste, a falta de disponibilidade de água, segundo Malvezzi (2007), ajudou a difundir uma imagem distorcida. Vendeu-se a idéia de uma região árida e não semi-árida. Precipitações médias de 800mm anuais e com mínimas em torno de 200mm, como as registradas no Nordeste semi-árido do Brasil, são suficientes para o desenvolvimento econômico e social, se fossem adotadas políticas públicas apoiadas em avanços tecnológicos específicos e em hábitos culturais de não desperdício. Para Lopes e Lima (2009) convivência, trata-se de estabelecer uma nova relação do Ser Humano com o ambiente em que vive, baseando-se em uma relação sustentável. Busca-se a percepção do semi-árido como uma região de potencialidades que vão além dos fatores climáticos.

As cisternas compreendem uma excelente alternativa de convivência com a seca. Segundo Gnadlinger (2000) a coleta e armazenamento de água de chuva é uma técnica popular em muitas partes do mundo, especialmente em regiões áridas e semi-áridas, pela sua simplicidade e por poder fornecer água de boa qualidade para consumo humano. A água das chuvas é geralmente excelente para vários usos, inclusive para beber, exceto em locais com forte poluição atmosférica, densamente povoados ou industrializados, como as zonas urbanas, contudo, mesmo nestes locais, a água de chuva quase sempre tem uma boa qualidade química (ANDRADE NETO, 2003) podendo ser utilizada para diversos fins como: lavar carros, irrigar jardins, lavar prédios, descargas, entre outras finalidades.

As famílias da zona rural, especialmente as mulheres, estão satisfeitas em terem a água perto de suas casas, mas a preocupação com a qualidade é uma questão a ser levada em consideração (GNADLINGER, 2007). Diversos pesquisadores observaram em diferentes regiões do Brasil, a contaminação microbiológica da água de cisternas (AMORIM; PORTO, 2001; BRITO et al., 2006; MAY, 2004), que pode acarretar doenças de veiculação hídrica, responsáveis por altas taxas de morbidade e mortalidade.

Influenciam na qualidade da água armazenada, os materiais usados na construção das cisternas, o tempo de uso, o descarte ou não das primeiras águas de chuva para remover os poluentes da atmosfera e das áreas de escoamento, a presença de tela na saída do extravasador, a permanência de volumes de água entre as estiagens (volume morto), o estado de conservação dos tetos e dutos, devendo os mesmos serem limpos regularmente, a higiene na coleta de água para o consumo final, devendo a bomba substituir o balde e a corda evitando o contato direto e a contaminação da água da cisterna (GNADLINGER, 2001; 2007; MAY, 2004; ANNECCHINNI, 2005). Como toda tecnologia, sistemas de captação e armazenamento de água de chuva requerem cuidados básicos de manutenção e sua maior ou menor eficiência na garantia de água de boa qualidade para consumo humano, principalmente no período de estiagem depende do uso dessas barreiras sanitárias.

No intuito de contribuir para a convivência da população do semi-árido, articulações como a ASA (Articulação no Semi-Árido) em parceria com organizações comunitárias, ONG's (Organizações não-governamentais) e instituições públicas e privadas elaboraram um projeto de ação denominado Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC). Lopes e Lima (2009) destacam que o processo começa pela mobilização das famílias, seguida de capacitações, e se materializa na construção de cisternas de placas domiciliares com volumes de 16 mil litros para captação de água de chuvas. É necessário que todo o processo seja desenvolvido através da sensibilização das famílias, pois através da mudança de percepção é possível alcançar valores e desenvolver metas mais realistas que possam mudar o rumo do desenvolvimento humano nos âmbitos, econômicos, sociais e ambientais.

Como ferramenta capaz de promover a sensibilização e conseqüentemente, o empoderamento das barreiras sanitárias, a Educação Ambiental, aliada à percepção e ao delineamento de estratégias de ação, pode gerar uma visão crítica da inter-relação água-saúde-meio ambiente e sistema de captação e armazenamento de água de chuva.

A análise da percepção ambiental de cada indivíduo envolvido no processo de sensibilização é estratégia fundamental para mobilização e formação e conseqüentemente de empoderamento. A percepção torna-se importante por representar o primeiro contato do Ser

Humano com o seu meio ambiente e com o mundo. Se a percepção está relacionada fundamentalmente ao indivíduo, a educação ambiental estará ligada a um coletivo que possibilita a construção do conhecimento (PONTUSCHKA, 2004). De acordo com a percepção dos diversos atores envolvidos nas ações de Educação Ambiental sobre os sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas é possível desenvolver estratégias de intervenção que possibilitem o empoderamento das barreiras sanitárias contribuindo para uma melhor qualidade de água e de vida para as famílias que utilizam essa fonte para consumo.

Para Fazenda (2009) o movimento do empoderamento é consequência de uma evolução nas concepções de autonomia e responsabilidade de cada indivíduo, gerando uma participação a nível de igualdade, aumentando o nível de eficácia de sua interferência para o bem da comunidade. Segundo Gohn (2004) o termo empoderamento refere-se a processos que tenham a capacidade de gerar desenvolvimento auto-sustentável. As principais estratégias e ações voltadas à garantia do empoderamento são a ampliação da capacidade de organização e participação da comunidade, acesso irrestrito à informação, controle e acompanhamento das decisões públicas e a responsabilização social (LUCCHESI; MAGALHÃES, 2002).

A percepção ambiental dos diversos atores permite conhecer a visão do grupo em relação ao seu ambiente e a partir deste, proporcionar ampliação e/ou mudança de valores, já que os principais problemas ambientais decorrem de uma percepção ambiental não condizente com sua realidade. Esse tipo de percepção surge da não aceitação por parte do ser humano da sua realidade e da realidade vivida em sua comunidade. Segundo Souza (2004) as imagens geradas a partir de cada percepção têm um potencial comunicativo impregnado de mensagens, que por vezes são explícitas e em outros casos são subliminares, mas que são fundamentais para trabalhos de Educação Ambiental.

A mudança de percepção pode ser atingida através de um processo amplo de sensibilização e de educação que segundo Sato (1997), Demo (1999), Guimarães (2000) e Jardim (2009) denomina-se como Educação Ambiental.

Os principais questionamentos que fundamentaram esse trabalho foram: i) Quais as estratégias que permitem o manejo sustentável dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva por diferentes atores sociais? ii) O processo de Educação Ambiental permitirá mudanças de percepção ambiental e de ações relacionadas ao uso correto das cisternas? iii) O processo de Educação Ambiental contribuirá para o empoderamento da tecnologia de captação e armazenamento de água de chuva?

O principal objetivo deste trabalho consistiu em delinear estratégias em Educação

Ambiental junto aos atores envolvidos visando à sensibilização para o manejo sustentável dos sistemas de captação de água de chuva armazenadas em cisternas de comunidades rurais e de uma escola pública de São João do Cariri-PB. O alcance deste objetivo converge em ganhos sociais, ambientais, econômicos e para a saúde da população local e na aplicação das barreiras sanitárias na tecnologia de captação de água de chuva. Incidirá na extensão dos conhecimentos gerados para os demais segmentos da sociedade e, por conseguinte, no empoderamento da tecnologia desenvolvida.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Desenvolver estratégias em Educação Ambiental junto aos atores envolvidos visando a sensibilização para o manejo sustentável dos sistemas de captação de água de chuva armazenadas em cisternas de comunidades rurais e de uma escola pública de São João do Cariri-PB.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar as condições sócioambientais de comunidades objeto de estudo.
- Identificar a percepção dos diferentes atores sociais da escola e das comunidades quanto à relação meio ambiente – saúde - captação e armazenamento das águas de chuva em cisternas.
- Avaliar ações realizadas durante o processo de sensibilização quanto ao empoderamento das barreiras sanitárias aplicadas em sistemas de captação de água de chuva.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O recurso natural água no contexto do semi-árido

A crise ambiental atual é uma crise gerada pelo Ser Humano (BOFF, 1994) provocada pelo crescente consumismo da sociedade que explora o meio ambiente, alterando a capacidade de suporte dos ecossistemas. O modelo do “ter” e do “ver” os recursos naturais como infinitos passou a ser uma constante. Diante deste modelo o desenvolvimento torna-se contrário à sustentabilidade e afeta toda a humanidade embora de forma desigual e a todos os seres vivos, desafiando a manutenção do equilíbrio sistêmico do planeta Terra. A crise ambiental que vivencia-se é produto do progresso e da visão errônea do Ser Humano frente aos recursos naturais disponíveis (LOUREIRO et al., 2005).

Segundo Vitte (2004) essa é uma crise da identidade do ser humano, uma crise de interpretação, de introjeção e de relacionamento com o real e com o problema localizado na relação peculiar com a natureza e na negação da sua unidade imediata com ela.

A propagação da carência hídrica, o gradual desgaste e o agravamento da poluição dos recursos de água doce em muitas regiões, bem como o uso destas para fins incompatíveis com a disponibilidade desses recursos, exigem planejamento e gerenciamento integrado (BRASIL, 2000). De acordo com Tundisi (2003) a qualidade é alterada constantemente pelas fontes poluidoras pontuais ou difusas, que limitam a capacidade de autodepuração. Dentre as principais causas da poluição das águas naturais, as mais citadas na literatura são: esgotos domésticos e industriais, fosfatos e nitratos da agricultura adubada ou fertirrigada, metais pesados de origem industrial, lodos de estações de tratamento de águas residuárias e infiltração de chorume de depósitos de lixo (VOLLENWEIDER, 1981; SALATI, LEMOS, SALATI, 2002).

Embora a água seja fundamental para todas as formas de vida, sua importância nem sempre é percebida, sendo desperdiçada e poluída, alterando a sua qualidade e disponibilidade. De acordo com Medeiros (2005) o cuidado com a água deve ser uma preocupação não mais exclusiva dos que vivem em regiões consideradas áridas ou semi-áridas, mas de todos os seres humanos do planeta.

Cerca de $\frac{3}{4}$ da superfície do planeta Terra é coberta por água. A maior parte da água é salgada, está congelada ou localizada em lençóis subterrâneos. Segundo Rebouças et al. (2002) apenas 1,2% encontram-se em rios, lagos e outros reservatórios, com possibilidade de ser tratada mais facilmente, para ser consumida pelo homem.

De acordo com o PNUD (2006), uma em cada cinco pessoas dos países em desenvolvimento não tem acesso a uma fonte de água melhorada ou bem tratada, o que equivale a 1,1 mil milhões de pessoas no mundo. A escassez que se encontra no coração da crise mundial da água tem as suas raízes no poder, na pobreza e na desigualdade, não na disponibilidade física. A real crise está no domínio da água, milhões de famílias de países em desenvolvimento não possuem acesso a água de boa qualidade nem dispõem de saneamento básico (PNUD, 2006).

O Brasil detém 14% da disponibilidade hídrica mundial, sendo, em termos quantitativos, um dos países mais ricos do mundo em águas doces (FREITAS, 1999). Porém, este recurso apresenta distribuição heterogênea, havendo regiões como o semi-árido nordestino que detém apenas 3% da água existente no país. Esta região é caracterizada por secas periódicas prolongadas que tendem a ocorrer a cada cinco ou dez anos.

No Brasil, somente 77,8% dos domicílios têm abastecimento com água potável e apenas 47,2% têm rede de esgotos, que nem sempre terminam em estações de tratamento. O déficit é maior na zona rural, onde apenas 1,35 milhões de domicílios dos 7,46 milhões existentes, estão ligados às redes de abastecimento de água e somente 960 mil estão ligados a redes coletoras de esgotos ou dispõem de tanque séptico. Pelo menos 4,3 milhões de domicílios rurais dependem da água de nascentes ou poços localizados nas propriedades, sem garantias de que sejam águas aptas para consumo humano (JOHN, 2002).

O Nordeste brasileiro possui 1,56 milhão de km² (18,2% do território nacional) e sua população ultrapassa os 46 milhões de habitantes ou 28,7% da população do país (TUCCI, 2001). O semi-árido brasileiro abrange a maior parte dos estados do Nordeste (Figura 01) e perpassa desde o norte de Minas Gerais até o Piauí. Nele se inclui mais de dois terços dos domicílios rurais, o que significa cerca de 2,2 milhões de famílias ou mais de 15 milhões de pessoas (BRITO; SILVA; PORTO, 2007).



FIGURA 01 Mapa da região Nordeste expondo a delimitação do semi-árido.
Fonte BRASIL (2005) apud Brito, Moura e Gama (2007)

Ab'Saber (1999) e Vieira (2002) relatam que as regiões semi-áridas costumam ser definidas através da origem climática como uma região caracterizada apenas pela incidência de secas prolongadas, hídrica e fitogeográfica. Para Vieira (2002) a idéia de seca vai além da falta de precipitação, ela perpassa pelos impactos sociais e econômicos negativos e os níveis de incidência que estes impactos interferem na região.

Malvezzi (2007) observa que o nordeste brasileiro possui o semi-árido mais chuvoso do planeta, com 750 mm/ano de pluviosidade média, que varia dentro da região, de 250 a 800 mm/ano. Entretanto, as populações rurais estão expostas à vulnerabilidade da distribuição irregular das chuvas, em decorrência da instabilidade climática, com eventos de chuvas intercalados por dias ou até semanas secos, denominados veranicos, e ainda estiagens prolongadas que duram um ou mais anos.

O semi-árido foi durante muito tempo sinônimo de carência, isolamento, fome e esquecimento. Essa visão ajudou a exteriorizar uma imagem triste, de crianças nuas e descalças, com fome e sede; de mulheres pobres e sem esperanças, cansadas; de homens retirantes; de solo rachado e ausência de água. Essa imagem foi pintada ao longo dos séculos, por livros, fotos, jornais e repassada a todo o país e ao exterior, fazendo-se acreditar em meias verdades, que só favorecem a quem construiu a indústria da seca (LIMA, 2005).

A indústria foi criada com bases nas secas de 1877, 1888 e 1903, quando foi estipulado pelo Ministério do Império uma verba anual que poderia ser solicitada pelos presidentes provinciais em caso de calamidade. A verba poderia ser requisitada em caso de estado de calamidade e deveria ser empregada para atender as necessidades da população, em face das facilidades de se requisitar a ajuda presidentes se viam tentados a anunciar emergências para conseguir o dinheiro no intuito de desviá-lo em prol de uma minoria. Ferreira (1993) define a indústria da seca em dois níveis: local, onde ocorria o desvio das verbas e de alimentos, e em um nível mais amplo, por aqueles que se aproveitavam da seca para conseguir investimentos.

Dentre os diversos fatores que levaram ao surgimento da chamada indústria da seca, três se destacam pelo seu caráter estrutural: a crise da economia nordestina, a organização política de um estado voltado para o atendimento de determinado segmento da sociedade e a articulação para solicitação dos recursos da Região Nordeste (FEREIRRA, 1993). Todos esses fatores agregados aos climáticos e geológicos da Região Nordeste contribuíram para um falso entendimento quanto à potencialidade da região que se organizava em torno de relações entre os que têm o poder e os que dependem desta hierarquia, comprometendo o entendimento da seca como um fator natural passível de convivência.

Alternativas que busquem soluções de convivência com o clima e o ecossistema local, promovam o desenvolvimento sustentável e permitam acesso à água de boa qualidade às populações, especialmente em áreas rurais do semi-árido, podem mudar essa realidade, dando novas condições social e liberdade ao povo do semi-árido. Por isso, a captação de água de chuva é uma alternativa interessante para o desenvolvimento social e econômico da região, mesmo porque as fontes de água subterrâneas existentes são, na sua maioria, escassas e salobras (GNADLINGER, 2000). A captação de água de chuva em cisternas pode representar não apenas a mudança deste paradigma da seca, mas a oportunidade dos habitantes do semi-árido viver com dignidade, sendo dono de sua terra e de sua água.

Segundo Santos et al. (2007) para resolver ou pelo menos atenuar o problema de abastecimento de água para o uso familiar em regiões semi-áridas, é necessário dispor de tecnologias que reúnam as condições de baixo custo, resistência e simplicidade na construção. Dentre as opções para obter água suficiente e de qualidade adequada para consumo humano, a captação de água de chuva e seu armazenamento em cisternas apresentam-se como uma solução atraente que pode garantir o abastecimento de água em quantidade de qualidade suficientes para satisfazer as necessidade básicas das populações do semi-árido.

Como a água é fator de agregação e permanência na terra, sua falta ocasionou durante muitos anos a desagregação das comunidades, fome, miséria e decréscimo na produção agrícola, provocando fluxos migratórios para a zona urbana, que não comportava mais o “inchaço” de suas cidades, que cresceram sem planejamento.

Muitos foram os programas desenvolvidos pelo governo e por ONG's ao longo dos anos, no intuito de promover soluções para a convivência com o semi-árido. Dentre eles destacam-se ações da Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), transformada depois no Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). Nele teve início o programa de convivência com a secas, cujo objetivo principal foi a acumulação de águas através da açudagem e das obras de infra-estrutura. Esse tipo de prática foi bastante válida para a época, já que o número de famílias vivendo em regiões de seca era menor. Com o crescimento do número de habitantes e a maior demanda de água, surgiu a necessidade de novas alternativas para sua armazenagem. Foi o único órgão governamental de engenharia da região, responsável pela construção de pontes e estradas, até a fundação da SUDENE.

A Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) foi o órgão que tratava da população que convivia com a seca. As ações de convivência com o semi-árido, principalmente em nível de políticas públicas de ambos os órgãos, foram importantes para a formulação de práticas cada vez mais organizadas e eficientes. Em 1957 através da ação conjunta de organizações não governamentais (ONG's) e governamentais, foram criadas instituições como Cáritas, de cunho internacional, que hoje desenvolve parcerias com organizações de convivência com o semi-árido. Uma importante entidade criada pelo governo foi o Centro de Pesquisas Agropecuário do Trópico Semi-Árido (CPATSA) em 1975, com o objetivo de coleta da água da chuva e de construção de cisternas para armazenamento de água para consumo, dentre outros (ANNECCHINI, 2005).

Entre 2000 e 2001, organizações comunitárias uniram-se à ASA (Articulação no Semi-Árido Brasileiro) para buscar meios de garantir água às populações do semi-árido brasileiro criando o Programa de Um Milhão de Cisternas (P1MC), que surgiu com a proposta da construção de um milhão de cisternas em todo o Nordeste, abrangendo 5 milhões de pessoas e contribuindo para o desenvolvimento social e econômico da região, além de estimular a permanência dessas famílias nas suas terras de origem.

A mudança do velho paradigma de luta contra as secas por um novo, de convivência com as condições climáticas e os recursos naturais do semi-árido, do qual a captação de água de chuva é parte integrante, depende do empoderamento das novas tecnologias pelos atores usuários e por mudanças de comportamentos.

3.2 A importância de gênero no contexto da captação de água de chuva

Na família tradicional, sobretudo da zona rural, há geralmente uma hierarquia onde os indivíduos do sexo masculino são colocados em nível superior ao gênero feminino, gozando de maior poder, dele se espera o comando de tudo (BRANCO; SUASSUNA; PICCHIONI, 2003). Essa realidade enraizada na cultura das famílias do semi-árido nordestino revela a relação desigual de poder e subserviência entre homens e mulheres, colocando-os em patamares diferentes como se houvessem papéis pré-determinados a serem respeitados e seguidos.

Para o homem fica a incumbência do trabalho na roça e/ou na cidade e para a mulher os afazeres domésticos e o papel materno, além de trabalhar como ajudante do marido em época e plantio e colheita. Apesar dessa importância, a participação da mulher nas atividades agrícolas familiares, na maioria das vezes, não é remunerada. Essa gratuidade pode estar ligada a invisibilidade da mulher nas atividades agrícolas (MELO, 2002). A mulher torna-se “invisível” diante da figura masculina, sendo esquecida pela sociedade e pelas ações governamentais, que não a vê como sujeito ativo, responsável pelo planejamento familiar e por ações de promoção do desenvolvimento de suas comunidades. Melo (2002) destaca que o cenário geral do trabalho feminino não remunerado comparado com o masculino é alarmante: 20% da população feminina economicamente ativa está classificada como mulheres não-remuneradas, enquanto a população masculina com a mesma classificação corresponde a 0,09%.

Essa relação de trabalho excessivo e falta de reconhecimento da família e muitas vezes dela mesma promove a baixa auto-estima, que configura o estado de nulidade da mulher perante à vida e à sociedade, desvirtuando o seu papel no processo de formação e mobilização de suas comunidades, principalmente em assuntos sobre os recursos hídricos, uma vez que é a mulher a responsável por conseguir e gerir a água nas residências. Para Melo (2006), Farah (2004) e Siliprandi (2000) grande parte das políticas de desenvolvimento do país não inclui a questão de gênero e quando é incluída, é de forma deficiente ou parcial.

Fisher (2006) relata que no Distrito de Kilombero, na Tanzânia, um poço construído por uma ONG secou logo após ser concluído. Em conversa com mulheres do local, descobriram que o comitê local era composto apenas por homens e que tinham delimitado o local com base em critérios geográficos. As mulheres exigiram que as condições do solo fossem levadas em conta, isso porque na Tanzânia é tarefa de mulheres cavar com as mãos para encontrar água, portanto, elas conhecem os lugares com melhores rendimentos de água.

Desde então, as mulheres da localidade passaram a ter mais envolvimento nas decisões sobre onde os poços devem ser cavados.

Heredita e Cintrão (2006) relatam a importância da criação de políticas públicas voltadas para a questão de gênero, mesmo sendo recentes e muitas vezes insuficientes frente às grandes demandas e desigualdades. O estudo mostra a importância do papel da mulher rural, tanto na correção do rumo das políticas, na garantia de efetivação dos direitos das mulheres, como também na mudança cultural e de autopercepção do lugar das trabalhadoras rurais como atores sociais e políticos. A organização do movimento por mulheres mostra que sem elas as políticas públicas continuariam inexistentes ou nunca sairiam do papel.

Branco (1995) relata sobre mulheres de uma comunidade rural de Santa Filomena (Ouricuri - PE), que formaram um grupo sindical a fim de mudar a realidade da comunidade. Muito pobres e vivendo da agricultura de subsistência, necessitavam migrar para outras localidades, no período da seca, a fim de obterem trabalho. O grupo foi iniciado com a participação de cinco mulheres e com pouco tempo já contava com um grupo de 40, que se articularam para melhorar a renda das famílias. O objetivo inicial era promover uma maior participação da mulher na sociedade, melhorando suas vidas e abrindo espaço para a utilização de sua mão-de-obra. Com o tempo o grupo formulou projetos de geração de emprego destinados à melhoria da renda familiar através de trabalhos artesanais. A partir de apoio econômico aumentaram a produção e iniciaram a organização de hortas comunitárias para produção de alimento, ervas medicinais e bancos de sementes, para os períodos de crise. Na época da seca incorporaram-se ao programa “alimento por trabalho” promovido pelo Programa Mundial de Alimentos, que consiste em trocar alimento por trabalho. O que agregou a população masculina, contribuindo para uma melhoria de vida em uma época difícil para a comunidade. Essas ações mostram que a inserção da mulher na vida pública é fator de transformação social nas comunidades em que vivem.

De acordo com Silva, Campos e Rego Neto (2005) o papel das mulheres relacionado ao uso dos recursos hídricos inclui a participação na coleta, transporte e gestão da água diariamente detendo o entendimento vasto e íntimo com a água e seu relacionamento com o meio ambiente. Essa atividade, tida como uma extensão dos afazeres domésticos obriga mulheres e crianças, que acompanham as mães, a andar quilômetros sob o sol quente equilibrando litros de água na cabeça, comprometendo a coluna e as pernas, além de diminuir o tempo disponível para os outros afazeres que lhes são incumbidos; ainda, a água que carregam com tanto esforço até suas residências representa quantidade insuficiente de água de qualidade duvidosa. Dados da ASA (2007) citam que em média mulheres e crianças gastam 1

hora por dia para buscar água de fontes de qualidade duvidosa, o que significa 30 horas por mês ou seja mais de 3,7 dias de trabalho/mês.

Através do Programa Um Milhão de Cisternas - P1MC, que procura garantir água em quantidade e qualidade perto da casa, o trabalho das mulheres foi facilitado, passando a dispor de mais tempo para outras atividades, como auxiliar os filhos nas tarefas escolares, estudarem e ter participação ativa nas suas comunidades. De acordo com Branco, Suassuna e Picchioni (2003) a participação da mulher no P1MC tem sido surpreendente. As trabalhadoras rurais têm marcado sua presença nas capacitações em todos os estados onde o programa é executado e somam mais de 80% dos participantes.

A cisterna representa um enorme ganho para a mulher do semi-árido, principalmente quanto a sua libertação e dos seus filhos, antes responsáveis pela coleta da água, seus benefícios são inúmeros, garantindo melhor qualidade de vida e auto-estima.

3.3 Água e saúde (barreiras sanitárias)

Água de boa qualidade é essencial para o desenvolvimento das sociedades. Nas regiões com pouca disponibilidade de água, como as secas e semi-áridas, o desenvolvimento social e econômico depende da água, em quantidade e qualidade adequadas (TUCCI, 2001).

A distância das fontes e a carência secular de água de boa qualidade criaram hábitos de coleta, armazenamento e uso arraigados nas populações rurais dispersas do semi-árido, que se transmitem de pais para filhos e de filhos para netos e são difíceis de mudar. Habitadas a usar como fonte açudes, barreiros e olhos d'água, não há, em geral nas famílias, a percepção associativa entre qualidade da água e saúde, o que dificulta a compreensão da importância de aplicar medidas de higiene desde a coleta até o armazenamento e seu consumo. A situação é mantida pela falta de instrução e/ou sensibilização das famílias, que em geral usam a água bruta sem tratamento prévio perpetuando os ciclos endêmicos de doenças de veiculação hídrica.

A construção de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva, através de programas com apoio governamental no Brasil, busca suprir deficiências quanto a disponibilidade de água na região semi-árida. Em regiões rurais, onde não há atividades industriais ou estas são escassas, a água de chuva possui excelente qualidade, sendo possível armazenar quantidade suficiente para todo o ano. O sistema é construído basicamente por uma

área de captação (telhados), ductos de coleta e transporte da água até a cisterna, reservatório da água.

Conforme Gould e Petersen (2005), os sistemas de captação de água de chuva promovem impactos positivos na vida social, econômica, cultural e especialmente, na saúde das comunidades beneficiadas. A maior ou menor abrangência dos benefícios depende da introdução e do empoderamento de tecnologias simples de manejo que se constituem em barreiras sanitárias nesses sistemas.

Diversos estudos como de Amorim e Porto (2001), Silva (2006), Brito et al. (2005), Kato (2006) e Cardoso (2009) sobre a composição química da água de chuva armazenada em cisternas, concluíram que essas águas geralmente atendem aos padrões de potabilidade da Organização Mundial de Saúde (OMS) para os parâmetros físicos e químicos. Porém, não atende aos padrões microbiológicos apresentando coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*. O trabalho de Schuring e Schwientek (2005) mostra a presença de cistos de protozoários e ovos de helmintos patogênicos.

As causas da contaminação estão relacionadas com diversos aspectos da manutenção do sistema, falta de limpeza dos tetos, das calhas e ductos que carregam os resíduos acumulados para a cisterna, falta de manutenção da cisterna (rachaduras, tampa quebrada ou ausente), e a falta de higiene desde a captação, armazenamento e manejo dentro das residências.

Andrade Neto (2004) considera que a perda de qualidade e contaminação da água de chuva ocorrem principalmente na superfície de captação e/ou durante o armazenamento, se a cisterna não estiver bem protegida. O mesmo autor observa que a proteção sanitária de cisternas é relativamente simples, requerendo o desvio das primeiras águas de cada evento de chuva através de dispositivos simples, evitando que cheguem às cisternas as primeiras águas que lavam a atmosfera e a superfície de captação. O desvio pode ser realizado manualmente com a retirada dos ductos e/ou calhas, ou pode ser automático com a construção de equipamento de desvio.

Outros cuidados simples referem-se à manutenção higiênica do sistema (teto-ductos-cisterna), a retirada da água que deve ser realizada com bombas manuais (GNADLINGER, 2007) e no caso do uso de baldes ou recipientes semelhantes deverão ser utilizados apenas para este fim, considerando que as cordas podem alterar a qualidade da água uma vez que são de difícil limpeza. Outra medida importante é a desinfecção da água antes de beber. Mesmo sendo adotados procedimentos adequados, a água da cisterna deve ser desinfetada antes de ser consumida.

O conjunto de barreiras sanitárias, quando devidamente implementadas e aplicadas no cotidiano, deveriam ser suficientes para dispor água para o consumo humano, em especial da água de chuva de áreas rurais, distantes dos centros urbanos. O método mais adotado para tratar a água com contaminação microbiológica é a cloração. Dentre outras formas de desinfecção, pode-se citar a fervura e a desinfecção solar (SILVA; PÁDUA, 2007).

O abastecimento das cisternas com água distribuída por carro-pipa gera preocupação, devido à qualidade sanitária inadequada ao consumo humano (AMORIM; PORTO, 2001; MAY, 2004; BRITO et al., 2005; SILVA, 2006; TAVARES, 2009). As famílias justificam o uso dessas águas dizendo que as cisternas nem sempre enchem com as chuvas ou que a água de uma cisterna não é suficiente para todo o período de estiagem.

Estudos recentes mostram que águas de cisternas enchidas por carro-pipa possuem qualidade inferior daquelas com água de chuva (TAVARES, 2009). A acumulação insuficiente de água na cisterna pode estar relacionada com o dimensionamento do telhado, inferior ao necessário para captar 16.000L de chuva, ao posicionamento das calhas afastadas das telhas, a rachaduras na cisterna ou aos usos destinados a água. Segundo ASA (2007) o volume adotado no consumo diário das famílias é de 8,9L por pessoa, considerando uma família de 5 habitantes e com uso apenas para beber, higiene pessoal e cozinhar.

Os benefícios de uma cisterna são numerosos, sendo necessário a aplicação de ações de Educação Ambiental que promovam o empoderamento das barreiras sanitárias para a captação, armazenamento e o uso correto dessas águas pelas famílias. Dessa forma, garante-se água de boa qualidade que não venha a ser fonte de doenças de veiculação hídrica. A educação para a água não pode estar centrada apenas nos usos que fazem dela, mas na visão de que a água é um bem que pertence a um sistema maior, integrado, que é um ciclo dinâmico sujeito às interferências humanas (BACCI; PATACA, 2008).

A Educação Ambiental comporta-se como ferramenta capaz de promover a sensibilização e mudança de atitude em relação à água, estimulando a compreensão da importância sócio-ambiental dos sistemas de captação de água de chuva.

3.4 Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) para o semi-árido

Entre 2000 e 2001, organizações comunitárias uniram-se com a ASA (Articulação no Semi-Árido Brasileiro) para buscar meios de garantir água às populações do semi-árido. Segundo Lopes e Lima (2009) a ASA congrega entre 800 e 900 entidades, organizações de

base comunitária (59%), sindicatos de trabalhadores rurais (21%), entidades ligadas as igrejas católica e evangélica (11%), ONG's (6%) e cooperativas de trabalho (3%).

A ASA foi criada em julho de 1999, durante a 3ª Conferência das Partes da Convenção de Combate à Desertificação e à Seca – COP3, em Recife/PE, sua consolidação aconteceu no ano de 2000 tendo papel decisivo na coordenação e articulação das políticas da sociedade civil (ASA, 2007).

O P1MC foi gerado por organizações da sociedade civil agregadas à ASA com o objetivo de construir um milhão de cisternas em cinco anos, a partir de 2001. Em 2003, o programa foi incluído na política governamental Fome Zero, tendo como fontes de recursos o governo federal, a Organização das Nações Unidas, a Federação Brasileira de Bancos e várias organizações estrangeiras.

O projeto procura garantir água de boa qualidade para consumo humano, diminuindo a incidência de doenças de veiculação hídrica. Já foram investidos mais de R\$280.000.000,00 e foram construídas mais de 250 mil cisternas (FEBRABAN, 2009). Propõe a participação de toda a população beneficiada e leva em consideração as experiências de vida dos participantes. Essas organizações buscam promover a capacitação das famílias visando seu maior envolvimento com o projeto.

Segundo Santos et al. (2008) os fundamentos estabelecidos pelo programa são:

- Implementação de políticas públicas voltadas para seca e na identificação de modelos de desenvolvimento sustentável;
- Desenvolvimento de alternativas tecnológicas destinadas ao aproveitamento das águas de chuva nas áreas rurais do semi-árido brasileiro;
- Disponibilizar técnicas acessíveis ao melhoramento dos sistemas de captação de água de chuva;
- Estimular um processo educativo que promova a convivência sustentável com o semi-árido.

O programa reforça o processo de organização da sociedade civil. Para ser incluído no programa, o município precisa ter Fórum Popular de Políticas Públicas ou Fórum de Orçamento Participativo, o que tem contribuído para a criação ou reativação de instâncias de participação da sociedade civil. Lopes e Lima (2009) relatam que para a seleção das comunidades a serem beneficiadas, o P1MC prioriza indicadores como baixo índice pluviométrico, menor IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), mulheres como chefe da família, maior número de crianças, idosos e pessoas deficientes, maior carência de água,

crianças e adolescentes em situação de risco e mortalidade infantil.

A busca para garantir quantidade de água de qualidade para consumo de um milhão de famílias rurais minimizando e até eliminando os problemas de saúde e de doenças relacionadas à falta de água está relacionada a um processo educativo que oriente a transformação social. Para isso, a ASA promove o resgate da auto-estima dos sertanejos, valorizando seus conhecimentos, assegurando a participação e a fala de todos, oferecendo informação e promovendo um processo de formação/capacitação a partir da prática, incentivando sua organização e intervenção política (DUQUE, 2007). O processo educativo procura ampliar a compreensão e a prática de convivência sustentável com o semi-árido e a valorização da água como direito de vida.

Os resultados apontados pelo Programa Um Milhão de Cisternas evidenciam a sua importância, como citado por Picchioni e Peixoto (2003):

- Acesso à água para um número crescente de famílias rurais do Semi-Árido;
- Melhoria da qualidade de vida de toda a família, em especial mulheres e crianças;
- Redução das doenças de veiculação hídrica;
- Independência das famílias;
- Não agride o meio ambiente, não produz resíduos, preserva os lençóis freáticos e reduz o escoamento superficial evitando a erosão.

3.5 Sistema de captação de água de chuva

A utilização de sistemas de captação de água de chuva é uma prática antiga, porém só ganhou proporções no semi-árido com o P1MC (Projeto Um Milhão de cisternas). As instalações mais antigas de cisternas que se tem registro no Brasil estão na ilha de Fernando de Noronha (1943) onde se capta água de chuva para abastecimento da população, até os dias de hoje.

Segundo Pandey, Gupta e Anderson (2003) a preocupação em conviver com períodos de seca e aridez remete-se desde o início do Holoceno, há cerca de 11.500 anos e estende-se até o presente, onde os grupos humanos procuravam esgotar todas as possibilidades de sobrevivência antes de migrarem para outras regiões. Entre seus hábitos estava a captação e uso da água de chuva. Civilizações como os Maias tinham na captação da água da chuva uma fonte importante de água e construíam pelo menos três tipos de reservatórios: centralizados na

comunidade, residenciais ou descentralizados.

Registros mostram a existência da captação da água de chuva em diversas regiões, desde tempos remotos. No deserto de Negev, hoje território de Israel e da Jordânia, há 2.000 anos, existiu um sistema integrado de manejo de água de chuva (GNADLINGER, 2000). No planalto de Loess na China já existiam cacimbas e tanques para captação de água de chuva há dois mil anos e na Índia existem inúmeras experiências tradicionais de colheita e aproveitamento de água de chuva.

Na década de 1980, a população da cidade de Gopalpura, na Índia, localizada em uma região propensa à seca, resgatou as práticas de captação por escoamento superficial e o sucesso motivou outras 650 cidades, levando à elevação do nível do lençol freático, a rendimentos maiores e mais estáveis das atividades agrícolas e a redução das taxas de migração (CARLON, 2005).

A incerteza sobre a disponibilidade de água no semi-árido em quantidade e em qualidade é alvo de especulações e preocupações das famílias nordestinas há séculos. Até os dias atuais diversas tecnologias foram implantadas no intuito de combater a seca, vista como um fenômeno atípico e cercado de mistérios. Dentre as alternativas mais conhecidas e consagradas ao longo dos tempos destacam-se a construção de açudes, de poços tubulares e amazonas (LIBERAL; PORTO, 1997).

Mesmo com essas alternativas, numerosas famílias de comunidades dispersas continuam a buscar água a quilômetros de distância das suas residências, geralmente de qualidade duvidosa e disputando-a com os animais. Estudos de Brito et al., (2005) mostram que mulheres e crianças caminhavam diariamente distâncias de 3Km para buscar água para atender suas necessidades básicas, sendo necessárias até duas horas por dia para realizar esta atividade.

O tempo perdido na busca de água representa um pesado fardo para as mulheres. Em zonas rurais de Moçambique, do Senegal e da parte leste de Uganda, as mulheres usam, em média 15 a 17 horas semanais na busca de água. É usual ver as mulheres percorrerem mais de 10 quilômetros nas estações secas para conseguir água (PNUD, 2006).

A utilização de cisternas como alternativa para armazenamento de água de chuva permite garantir água perto de casa e com qualidade boa para as necessidades básicas, como beber, higiene pessoal e cozinhar. As cisternas representam tecnologia simples, barata e de fácil manuseio, destacando-se como alternativa viável de convivência com o semi-árido.

Segundo RTS (2005), para ser enquadrado como uma tecnologia social necessita-se dos seguintes requisitos:

- Somar conhecimento popular e científico;
- Empoderamento;
- Baixo custo, aplicação, replicação e adaptabilidade;
- Autonomia, mobilização, participação e transformação social;
- As pessoas no centro do problema e da solução;
- Que seja sustentável;
- Produza resultados, indicadores, avaliação e desenvolvimento local.

O armazenamento da água de chuva em cisternas é uma alternativa interessante para combater os efeitos da estiagem, uma vez que se enquadra nos requisitos do RTS como uma tecnologia social viável com equipamentos de captação simples e de nível tecnológico apropriado para cada comunidade, construção de pequena escala, custo acessível e capacidade de produzir resultados imediatos. Sua construção e uso estão baseados em técnicas populares de armazenamento de águas sendo facilmente aceitas por comunidades rurais (ALBUQUERQUE, 2004).

Como toda tecnologia, o sistema necessita de cuidados básicos que se iniciam na captação até o manejo da água dentro das residências, visando à redução e/ou erradicação das doenças de veiculação hídrica. Procurando melhorar a saúde pública, a Educação Ambiental comporta-se como uma importante ferramenta de sensibilização e incorporação de novos valores nas comunidades que tem, na água de chuva sua principal fonte de sobrevivência.

3.6 Legislação para o aproveitamento da água de chuva

Em geral, o Brasil não possui normas para qualidade de água de chuva armazenada em cisternas para consumo humano. O que existe são leis estaduais, municipais e uma norma técnica que incentivam a captação para fins diversos (lavar carros, regar jardins, lavar pisos, entre outros) e não potáveis, em áreas urbanas. Exemplo de leis municipais e estaduais:

Lei Municipal de Curitiba nº10.785 de 18 de setembro de 2003 (CURITIBA, 2003) tem como objetivo:

Instituir medidas que induzam à conservação, uso racional e utilização de fontes alternativas para captação de água nas novas edificações, bem como a conscientização dos usuários sobre a importância da conservação da água.

As ações propostas na Lei acima para economia de água são: utilização de bacias sanitárias com volume reduzido, chuveiros e lavatórios com volume fixo e torneiras com

arejadores, além de contadores individuais, estimulando o consumo consciente das famílias. Quanto às fontes alternativas destacam-se a captação, armazenamento e utilização de águas de chuva e águas servidas para fim menos nobre como lavar carros, roupas, regar jardins.

Lei Municipal de São Paulo nº 13.276 de 04 de janeiro de 2002 (SÃO PAULO, 2002) discorre sobre a captação de água de chuva. Torna obrigatória a implantação de sistemas de captação de água em áreas edificadas ou não, que possuam mais de 500m² de área impermeabilizada. As águas armazenadas devem preferencialmente infiltrar-se no solo, poderão ainda ser destinadas para a rede pública de drenagem após uma hora de chuva ou serem utilizadas para outros fins, evitando assim enchentes.

Lei Estadual do Rio de Janeiro nº 4.393 de 16 de setembro de 2004 (Rio de Janeiro, 2004) obriga empresas projetistas e de construção a projetarem sistemas de captação de água de chuva em estabelecimentos comerciais ou não que tenham mais de 500m² de área construída. A água armazenada nestes reservatórios deverá ser utilizada para fins secundários (lavagem de prédios, lavagem de autos, irrigação de jardins, limpeza de banheiros, entre outros) e sua canalização deve ser independente dos reservatórios com água potável.

Segundo a ABNT (2007) Associação Brasileira de Normas Técnicas N°15.527/2007, as águas de chuva captadas nas áreas urbanas devem ser utilizadas para fins não potáveis, como descarga em bacias sanitárias, irrigação de plantas, lavagem de veículos, calçadas e estabelecimentos e ser utilizadas por indústrias desde que previamente tratadas. Dentre os parâmetros de qualidade da água para usos restritos e não potáveis têm-se coliformes totais e termotolerantes (ausência em 100 mL), cloro residual livre (0,5 a 0,3 mg/L), turbidez (entre 2 e 5 uT), cor aparente (15 uH) e pH (6 a 8). Ainda é recomendado o uso de telas, grades e dispositivos de desvio para remoção dos resíduos dispostos ao longo do sistema de captação.

A grande dificuldade encontrada está na área rural onde as águas de chuva armazenadas em cisternas são utilizadas para beber e cozinhar e não existe legislação específica que padronize a qualidade para esses usos. A Portaria nº 518 do Ministério da Saúde promulgada em março de 2004 estabelece padrões de qualidade para a água potável distribuída pelo sistema de abastecimento. Águas de outras fontes destinadas ao consumo humano são ditas soluções alternativas e são assim definidas (Cap.2, art.4 III):

toda modalidade de abastecimento coletivo que não seja abastecido pelo sistema de abastecimento, incluindo: fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominial horizontal e vertical (BRASIL,2004).

Para estas águas a Portaria 518/2004-MS permite a presença de coliformes totais se houver ausência de *Escherichia coli* e/ou coliformes termotolerantes, sendo necessário

investigar a origem de sua ocorrência e tomadas providências para correção e prevenção de contaminações, com controle através de nova análise de coliformes.

As normas citadas não contemplam os sistemas de captação de água de chuva unifamiliares. Simultaneamente, a própria Portaria 518/2004 - MS, estabelece que toda água destinadas ao consumo humano deve estar dentro dos padrões de potabilidade e sujeita à vigilância.

A Lei Federal nº 9.433/97, no inciso primeiro do artigo 12, ainda afirma que independe da outorga:

o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural.

Trigueiro (2005) interpreta a inexistência de uma normatização sobre qualidade de água de cisterna considerando que as águas de chuva são encaradas pela legislação brasileira como esgoto, pois usualmente vai dos telhados e dos pisos para as bocas de lobo, carreando todo tipo de impurezas dissolvidas e suspensas arrastadas mecanicamente. Essa justificativa relata uma visão possivelmente generalizada que sugere a descaracterização do ciclo hidrológico como um processo natural de renovação das águas e da água de chuva como um recurso hídrico que integra o ciclo de circulação da água no planeta e da qual depende a manutenção da água que corre nos rios, que se armazena nos açudes e se infiltra formando os aquíferos, todos utilizados como fonte de abastecimento de água para os seres humanos.

A captação das águas de chuva representa benefícios tanto para as comunidades rurais (RODRIGUES et al., 2007; SILVA; ALMEIDA; COSTA FILHO, 2005; LIMA, 2005) como urbanas (COHIM; GARCIA; KIPERSTOK, 2008; BOULOMYTIS, 2006). Dentre esses benefícios são citados:

- Satisfazer a demanda de água das populações que não dispõem de água encanada, em especial populações rurais dispersas;
- Armazenar água na zona urbana com intuito de preservar as águas que estão aptas para o consumo humano; ou para serem utilizadas em épocas com privação de água encanada;
- Redução no consumo de água potável em ambientes públicos.

Em regiões rurais onde a água da chuva é utilizada para consumo, medidas sanitárias de captação e manejo dos sistemas permitem preservar a água com melhor qualidade. Dentre essas medidas algumas são muito simples: limpeza dos tetos, calhas e ductos, proteção da

entrada da água na cisterna, limpeza da cisterna, uso de baldes limpos ou bombas para a retirada da água e desinfecção (ANDRADE NETO, 2004).

3.7 Educação Ambiental

De acordo com Jardim (2009) a Educação Ambiental constitui uma forma de educação abrangente em que valores e atitudes promovem mudanças de comportamento frente à realidade, tanto em aspectos naturais como sociais, desenvolvendo práticas necessárias para a dita transformação.

A Educação Ambiental emerge ao longo de anos de luta, através de um pequeno grupo de pessoas que já despertava para esta realidade, com a esperança da formação de uma nova percepção e uma nova mentalidade acerca das relações Ser Humano-meio ambiente. De acordo com Oliveira (2006) a Educação Ambiental não deve se restringir ao ensino de Ecologia ou ciências, ou se caracterizar como um doutrinamento, mas deve-se ter a idéia de que é um processo de construção da relação humana com o meio ambiente em que princípios como responsabilidade, autonomia e democracia estejam sempre presentes.

Para Palmas (2005) a Educação Ambiental não se limita a transmitir conhecimentos dispersos sobre o meio ambiente, mas tem como principal objetivo, mudança de comportamento do sujeito promovendo hábitos ambientalmente responsáveis no meio social. Segundo Freire (1983) é através da educação que se desenvolve uma consciência crítica que permite ao Ser Humano transformar a sociedade.

Na ótica de Queiroz (1997) a Educação Ambiental aparece como fruto da necessidade de atuar na transformação da sociedade, promovendo de início mudanças de percepção, a inserção do ser humano na natureza e sua ação de transformação.

Segundo Hoeffel (2006) em estudo realizado em uma APA de São Paulo-SP, a Educação Ambiental representou, um instrumento essencial para envolver as comunidades, bem como desenvolver programas de uso sustentado dos recursos naturais, e ainda apresentou-se como uma alternativa para prevenção de conflitos entre sociedade e ambiente. Devendo ser crítica, criativa e, principalmente, participativa, em que todos os envolvidos possam de fato manifestar sua opinião e questionar a realidade em que se encontram e buscar soluções.

Por ser um processo lúdico, criativo e contínuo a Educação Ambiental é capaz de atingir os diversos segmentos da sociedade de forma que os grupos envolvidos no processo de

sensibilização sejam também co-autores e co-responsáveis, gerando maior interesse e empoderamento da realidade dos grupos. Segundo Sorrentino et al. (2005) a Educação Ambiental deve ser direcionada para formação de uma cidadania ativa gerando a co-responsabilidade por meio de ações coletivas e organizadas, proporcionando a superação dos problemas ambientais.

Com a industrialização e o crescente consumismo, a idéia de possuir o que é supérfluo criou um desequilíbrio, onde a renovação natural dos recursos passou a não atender a demanda, afetando a capacidade de suporte do planeta. Segundo Cruz (2006) Teixeira et al. (2007) e Jardim (2009) a preocupação com as questões ambientais foram ampliadas a partir da revolução industrial, com a necessidade de apropriação cada vez maior e mais rápida dos recursos naturais.

Segundo Boff (1994) o capitalismo criou uma cultura do eu sem o nós; o socialismo, do nós sem o eu. Agora o que precisa-se é de uma relação do eu com o nós, nem coletivismo, nem individualismo, mas democracia social e participativa.

O cenário ambiental e social requer um novo olhar sobre o ambiente e a sociedade. É necessário aprender a ver o mundo como um todo e não como partes dissociadas, e assim, não apenas olhar os problemas, mas perceber e criar uma consciência ambiental voltada para o desenvolvimento sustentável. Para Capra (2006) quanto mais se estuda os problemas, mais se percebe que eles não podem ser entendidos isoladamente, são problemas sistêmicos ligados e interdependentes. Segundo o mesmo autor, do ponto de vista sistêmico as únicas soluções viáveis são as “sustentáveis”.

O conceito de sustentabilidade foi introduzido oficialmente a partir do encontro internacional The World Conservation Strategy. Desde então o conceito passou a ser empregado com frequência, assumindo dimensões econômicas, sociais e ambientais, buscando embasar uma nova forma de desenvolvimento. No Brasil o conceito de desenvolvimento sustentável foi adotado em 1987, depois da apresentação do relatório Brundtland (Nosso Futuro Comum, 1987), que discorre sobre a necessidade de se adotar medidas sustentáveis em países desenvolvidos e em desenvolvimento, levando-se em consideração três vertentes: o crescimento econômico, a equidade social e o equilíbrio ecológico. Segundo o relatório existem cinco dimensões para sustentabilidade:

- Social- destinado a diminuir a diferença na distribuição de renda e de bens entre ricos e pobres;
- Econômica- melhor destinação dos investimentos públicos e privados;
- Ecológica- utilização racional dos recursos;

- Espacial- melhor distribuição territorial humana e econômica;
- Cultural- respeito as especificidades de cada ecossistema.

Ainda no mesmo relatório chegou-se à conclusão, de que era necessária uma mudança de base no enfoque do desenvolvimento, já que o planeta e todos seus sistemas ecológicos estão sofrendo graves e irreversíveis impactos negativos (SICHE, 2007). Reigota (1998) esclarece o sentido da palavra “sustentável”, afirmando que desenvolvimento sustentável refere-se a não esgotar os recursos do mundo, cuidando para que as próximas e futuras gerações herdem a terra como um habitat hospitaleiro e não insalubre.

Para Sachs (1994) a sustentabilidade deve contemplar de forma integrada os aspectos sociais, políticos, culturais, econômicos e ambientais das ações humanas e as suas conseqüências para o meio ambiente e para a preservação da vida na Terra. Deve-se pensar na sustentabilidade como uma forma de redução das desigualdades sociais, para tanto é necessária uma visão sistêmica e racional dos recursos naturais.

Segundo Tristão (2004) a realidade atual exige uma reflexão cada vez menos linear, e isso se produz na inter-relação entre saberes e práticas coletivas que criam identidades e valores comuns. É necessária uma visão sistêmica sobre a crise ambiental e sobretudo sobre o meio ambiente, para que se possa entender que a problemática não é só ambiental, mas econômica, social e cultural.

Para Loureiro (2005) existem duas grandes tendências no campo do desenvolvimento sustentável: uma voltada para estratégias de preservação da biodiversidade, diminuição das desigualdades sociais, desenvolvimento local por meio de novas tecnologias e políticas compensatórias, e uma voltada para a participação e tomada de decisões para o qual se devem abordar trabalhos de inclusão social.

A formação de sociedades que foquem não apenas na cultura ou na economia, mas sim, em todas as vertentes do tema sustentabilidade, faz-se necessário, assim os recursos podem ser vistos como finitos, limitados e dinamicamente interligados. Trata-se de promover o crescimento da consciência ambiental, expandindo a possibilidade da população participar em um nível mais alto no processo decisório como uma forma de fortalecer sua co-responsabilidade na fiscalização e no controle dos agentes de degradação ambiental (TRISTÃO, 2004).

Segundo Gohn (2004), os princípios para o apropriação e formação de sociedades participativas são:

- Uma sociedade democrática só é possível através da participação dos indivíduos e grupos sociais organizados;

- Não se muda a sociedade apenas com a participação no plano local, micro, mas é a partir deste que se iniciam as mudanças;
- É no plano local que se encontram as forças sociais da comunidade, na qual ocorre as experiências. O local gera capital social quando gera autoconfiança nos indivíduos, gera, junto à solidariedade, coesão social, forças emancipatórias, fontes para mudanças e transformação social;
- O poder local de uma comunidade não existe a priori, tem que ser organizado em função de objetivos que respeitem as culturas e diversidades locais, que criem laços de pertencimento e identidade sócio-culturais e política.

Nesse trabalho entende-se por empoderamento a apropriação do conhecimento aliada a sua aplicação relacionando-o ao sistema de captação e armazenamento de água de chuva.

A Lei brasileira 9.795/99 trata dos princípios básicos propostos pela Educação Ambiental, que são:

- Enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- Concepção do meio ambiente em sua totalidade, sob o enfoque da sustentabilidade;
- Interconexão das idéias na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- Vincular ética, educação, trabalho e as práticas sociais;
- Garantia de um processo educativo contínuo;
- Permanente avaliação crítica do processo educativo;
- Abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- Reconhecimento e respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Ferreira (2006) mostra que é direito de todo cidadão usufruir de um meio ambiente de qualidade e de forma sustentável, para que as futuras gerações tenham o mesmo privilégio. Para isso, é necessário que Educação Ambiental seja empregada de forma interdisciplinar em todos os níveis do processo educativo, sendo ele formal ou não-formal, conforme determina a Constituição Federal no artigo 225 (BRASIL, 1988) e a própria lei que instituiu a Política Nacional de Educação, Lei 9795/99 (BRASIL, 1999).

Ainda segundo a Lei 9795/99 a educação ambiental formal é aquela que ocorre no âmbito de todos os níveis de currículos escolares (públicos ou privados) devendo ser empregada de forma integrada, contínua e permanente. Para a Educação Ambiental não-formal as ações e práticas educativas que sensibilizem a coletividades para as questões ambientais e para a defesa da qualidade do meio ambiente, devendo ser incentivada em nível

federal, estadual e municipal.

Para Alves, Silva e Vasconcelos (2007) a Educação Ambiental não-formal tem como principal estratégia para sua realização, identificar a percepção da comunidade envolvida, diagnosticando os principais problemas que envolvem a comunidade para que possam ser discutidos e absorvidos por todos os participantes, sensibilizando-os para os problemas ambientais, permitindo assim o resgate dos seus direitos e o exercício da cidadania.

Para se promover o processo educativo não-formal, não basta apenas sua divulgação em meios de comunicação, campanhas e/ou panfletagem, pois são métodos que não fomentam a construção do conhecimento, não gerando a sensibilização esperada. O que se pretende é promover programas de formação continuada, de forma participativa e lúdica, que possam abranger todas as áreas da sociedade, na formação de atitudes conscientes e críticas, que fiscalizem e possibilitem a busca de uma sociedade sustentável para as futuras gerações. Segundo Freire (1998) nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção do saber ensinado, ao lado do educador igualmente sujeito do processo.

A prática da Educação Ambiental nas escolas agrega novos valores à educação formal, criando cidadãos críticos e envolvidos com a problemática ambiental capazes de atuar na sociedade de forma consciente e responsável, pensando sempre no bem comum e nas futuras gerações. Para Carvalho (1998) introduzir a Educação Ambiental nas escolas significa adotar uma proposta interdisciplinar com profunda mudança nos modos de ensinar e aprender, bem como na organização formal das instituições, promovendo construção de novas metodologias, organização de equipes de professores que integrem diferentes áreas do saber e instituições com abertura para experimentar novas formas de reestruturar o saber.

Para Cruz (2006) a escola é um local privilegiado para se trabalhar a temática ambiental, por ser um local propício para o desenvolvimento da criatividade do aluno, através da pintura, poesia, música, dança, entre outras atividades.

Segundo Silva (2006) a realização das ações de Educação Ambiental, formal ou não, é indispensável conhecer a percepção ambiental do grupo envolvido e poder delinear estratégias de ação que permitam a ampliação e/ou mudanças dessa percepção. Através da percepção pode-se conhecer a forma como o indivíduo reconhece o mundo e os problemas ao seu redor. Segundo Oliveira (2006) o processo de percepção deve ser analisado a partir da essência dos fatos e não da aparência, tornando a abordagem muito mais rica. A Educação Ambiental é uma ferramenta no processo de mudança de atitudes e desenvolvida de forma contínua e lúdica fomenta a sustentabilidade dos recursos naturais.

3.8 Percepção Ambiental

A percepção ambiental surge como um instrumento que aliado à Educação Ambiental, formal ou não, promove o diagnóstico (concepção que se tem de meio ambiente) da visão do grupo envolvido no processo de sensibilização em relação ao seu meio ambiente e a partir desta, proporciona ampliação e/ou mudança de valores frente aos problemas ambientais. Segundo Capra (2006) os problemas ambientais precisam ser vistos como face de uma única crise, a crise de percepção, causada por uma visão de mundo obsoleta que não está preparada para lidar com um mundo superpovoado e globalmente interligado.

Segundo Palmas (2005) unindo a percepção ambiental e a Educação Ambiental é possível realizar trabalhos com bases locais, trabalhando a realidade do grupo, suas fontes de satisfações e insatisfações. Para Ramos et al. (2009) os estudos de percepção ambiental permitem compreender melhor a inter-relação homem/meio ambiente, seus anseios, julgamentos e condutas, possibilitando conhecer o perfil de cada indivíduo frente aos vários aspectos da problemática ambiental.

Identificar a percepção constitui a primeira de uma das principais estratégias de intervenções utilizadas pela Educação Ambiental, pois através desta todas as ações podem ser delineadas baseadas no conhecimento e necessidades dos grupos envolvidos no processo de sensibilização. Segundo Silva et al. (2006); Alves, Silva e Vasconcelos (2007) e Silva (2009) analisar a percepção ambiental de cada indivíduo é imprescindível para o delineamento das ações de Educação Ambiental.

O Meio Ambiente, segundo o Ministério de Educação e Cultura – MEC (BRASIL, 1997) tem sido utilizado para indicar um espaço com seus componentes bióticos e abióticos e suas interações. Com base no referente conceito, o MEC classifica o meio ambiente como natural, como a natureza o fez sem interferências dos Seres Humanos e construído, transformado pela ação antrópica.

Rappaport (1982) afirma que os seres humanos agem a partir de suas imagens culturais da natureza e não a partir da estrutura real, havendo discrepância entre as imagens reais e imaginárias os desequilíbrios são inúmeros. Para Guimarães (1988) e Souza (2007) essa discrepância é resultante do confiante antropocentrismo, que compromete o ecossistema e a vida humana, exigindo modificações na percepção ambiental da sociedade atual. O não reconhecimento da realidade compromete a sustentabilidade dos ecossistemas afetando a existência do ser humano, autor dessas transformações insustentáveis. Capra (2006) afirma

que existem soluções para os problemas ambientais, mas que requerem uma mudança radical em nossas percepções, pensamentos e valores.

Para que seja possível perceber a realidade do meio, é necessário que tenha algum interesse no objeto de percepção e esse interesse é baseado nos conhecimentos, na cultura, na ética e na postura de cada um, fazendo com que cada pessoa tenha uma percepção diferenciada para o mesmo objeto (PALMAS, 2005). O Ser Humano precisa perceber a dinâmica da vida como uma trama de um só tecido, onde nada pode ser visto isoladamente, a visão da unidade fragmentada gera utilização inadequada dos recursos, é como puxar um fio desta trama, levando a um desequilíbrio na estrutura dos ecossistemas. Para Oliveira (2006) a partir do momento que o Ser Humano sentir-se como elemento integrante do meio os problemas ambientais poderão ser amenizados, pois enquanto este não se vê, sua preocupação estará voltada para as questões econômicas, provocando uma cadeia desequilíbrios no planeta Terra.

Ferreira (2006) destaca que a percepção é dinâmica e mutável, pois na medida em que os conhecimentos são aprofundados, o indivíduo muda a maneira de ver e agir, tornando-se mais crítico em relação aos problemas ambientais, enxergando-os de forma holística e não mais fragmentados. Essa mudança de percepção pode ser realizada através de ações de Educação Ambiental, veículo de transformação e sensibilização. Nas visões de Brandão (1997), Buscaglia (1998) e Severino (1994) a educação deve promover mudanças.

A percepção atua como diagnóstico base da visão do ser humano em relação ao meio e a partir deste a Educação Ambiental é alicerçada, sendo capaz de sensibilizar e modificar a forma de ver e agir sobre o meio ambiente. Autores como Guimarães (2000), Sato (1997) e Freire (1999) acreditam na Educação Ambiental como ferramenta de transformação.

De acordo com Oliveira (2006) a percepção dos indivíduos pode ser diagnosticada através de mapas mentais, que correspondem a desenhos onde se representa o espaço em que se vive. Outra forma de se diagnosticar a percepção é através dos questionários, que de acordo com Fernandes et al. (2004) devem ser estruturados à luz dos objetivos que se quer alcançar, sobretudo considerando o tipo e o nível dos entrevistados.

Archela, Gratão, Trostdorf (2004) sugerem quanto à interpretação dos mapas considerar alguns critérios como faixa etária, diferenças sociais, herança biológica, cultural e educação, pois estes elementos constroem diferentes percepções do espaço. Passando a avaliação das percepções por três fases: a leitura do desenho feito por cada indivíduo, as revelações feitas por ele e a interpretação dos pesquisadores.

Em estudo realizado por Fiori (2002) em uma Estação Ecológica de Jataí localizada no

município de Luiz Antônio, na região Nordeste do Estado de São Paulo, foi verificado que através da investigação da percepção dos impactos ambientais possibilita-se o delineamento de estratégias de intervenção para que sejam utilizadas no processo de formação e na compreensão da relação entre a problemática ambiental e as atividades produtoras no contexto regional. A percepção é uma ferramenta estratégica imprescindível para o envolvimento e sensibilização das populações a fim de assegurar a formação de um pensamento mais crítico com relação aos recursos naturais.

Segundo Fernandes et al. (2004) devido à importância dessa temática, o curso de Engenharia de Produção Civil (EPC) no Espírito Santo criou um núcleo de estudos em percepção ambiental – NEPA, que vem desenvolvendo pesquisas desde 2002. O principal objetivo do núcleo é desenvolver um instrumento pedagógico que permitisse a identificação e sobretudo a quantificação da percepção. A metodologia permitiria atuar sobre as vulnerabilidades aprimorando os conhecimentos sobre a temática ambiental, ou seja, é essencial para o planejamento das atividades a serem desenvolvidas.

Os grandes desafios para os educadores ambientais são, de um lado, o resgate e o desenvolvimento de valores e comportamentos (confiança, respeito mútuo, responsabilidade, compromisso, solidariedade e iniciativa) e, de outro, estimular a visão global e crítica das questões ambientais e promover um enfoque interdisciplinar que resgate e construa saberes (TRISTÃO, 2004). Com o diagnóstico da percepção aliado às ações de Educação Ambiental é possível vencer esses desafios, formando cidadãos mais responsáveis e críticos frente aos problemas locais e globais, contribuindo para a utilização sustentável dos recursos e empoderamento dos saberes.

4. METODOLOGIA

4.1 Descrição da área de estudo

A presente pesquisa foi desenvolvida no período de maio de 2007 a fevereiro de 2009 em comunidades rurais de São João do Cariri-PB (Distrito de Malhada da Roça, em Poço das Pedras, Riacho Fundo, Sítio Pombo, Sacramento e Curral do Meio) com a participação de membros das comunidades, líderes comunitários, dentre eles Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e Agentes de Vigilância Ambiental (AVAS) e professores da escola municipal de Malhada da Roça e Poço das Pedras.

O município de São João do Cariri possui 702 km², está localizado na área central do estado da Paraíba e inserido na Mesorregião da Borborema e Microrregião do Cariri Oriental. Possui mais de 4.700 habitantes e a sede do município localiza-se nas coordenadas 07°23'27" de Latitude Sul e 36°31'58" de Longitude Oeste. A região apresenta clima seco semi-árido quente, com máximas e mínimas de 29° e 24°C e média pluviométrica de 379 mm/ano. O bioma é a Caatinga hiperxerófila, decorrente do tipo climático que envolve a região, semi-árido quente com chuvas de verão (ARAÚJO, 2006).

A região apresenta IDH de 0,674, uma medida comparativa que engloba três dimensões: riqueza, educação e esperança média de vida. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população (BELTRÃO et al., 2005).

A coleta de dados ocorreu simultaneamente ao processo de sensibilização por meio de estratégias delineadas ao longo do desenvolvimento do trabalho, dentre as quais: reuniões mensais; visitas às famílias; entrevista semi-estruturada; identificação e formação dos líderes comunitários jovens, adolescentes e adultos (Quadro 01).

A unidade escolar, localizada no distrito de Malhada da Roça, conta com 203 alunos matriculados, distribuídos nos três turnos. O quadro de profissionais corresponde a 15 professores e 04 funcionários distribuídos nos turnos da manhã, tarde e noite. A escola possui quatro salas de aulas para Educação Infantil e Ensino Fundamental I e II, uma cozinha, dois banheiros sanitários, pátio de recreação, secretaria, horta e um ginásio de esporte.

Unidade escolar no município de Poço das Pedras, conta com aproximadamente 20 alunos, funcionando apenas no período da manhã e com uma professora do ensino fundamental. A escola possui duas salas, dois banheiros e uma cozinha.

4.2 Caracterização da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa participante (HAGUETE, 1997; THIOLLENT, 1998). Na visão de Thiollent (1998) na pesquisa participante os pesquisadores estabelecem relações comunicativas com pessoas ou grupos da situação investigada com intuito de serem mais bem aceitos, enquanto desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas. Haguette (1997) acrescenta que na pesquisa participante o problema se origina na comunidade em estudo e a principal finalidade da pesquisa é a transformação estrutural fundamental e a melhoria da vida dos envolvidos.

A pesquisa qualitativa se preocupa com um nível de realidade que não pode ser apenas quantificada, trabalha o universo de significados, valores, atitudes, percepções, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis, conforme explica Minayo *et al.* (2007). De acordo com Haguete (1997) a utilização do método qualitativo, decorre da incapacidade da estatística dar conta de fenômenos complexos.

4.3 Etapas da pesquisa

O trabalho foi desenvolvido em três etapas: 1ª) visita de reconhecimento, seguida de conversas informais com os líderes comunitários e habitantes de residências com cisternas, para apresentar o projeto e conhecer as comunidades. 2ª) diagnóstico, através de entrevistas semi-estruturadas com o objetivo de conhecer as condições sócioambientais das comunidades alvo. Nessa fase também foram realizadas observações diretas e registro das condições de manutenção das cisternas, telhados, calhas e dutos, higiene das famílias, localização dos tanques sépticos e funcionamento destas, entre outras; 3ª) delineamento e execução das ações de Educação Ambiental. As ações foram aplicadas em encontros mensais nas escolas de Poço das Pedras e Malhada da Roça, nos horários da manhã e tarde. Para esses encontros foram delineadas estratégias metodológicas, aplicando-se o MEDICC, modelo proposto por Silva (2000), que permite, na pesquisa participante, agregar várias técnicas da pesquisa social. Segundo Silva e Leite (2008) o MEDICC compreende um conjunto de estratégias metodológicas que permite a coleta dos dados simultaneamente ao processo de sensibilização de forma dinâmica, criativa, lúdica e participativa, de acordo com a realidade do grupo envolvido.

4.3.1 Diagnóstico sócioambiental

O diagnóstico sócioambiental foi obtido com aplicação de um questionário semi-estruturado, realizado por um grupo de 20 pessoas, todas pertencentes ao projeto (“Melhoramentos Tecnológicos e Educação Ambiental para a Sustentabilidade dos projetos de Armazenamento de Águas Pluviais em Cisternas no Nordeste Semiárido”; MCT/CT-HIDRO/FINEP, 2009). O grupo foi dividido em duplas. Cada componente da dupla recebeu tarefa diferenciada: um aplicava a entrevista semi-estruturada junto ao responsável apontado pela família e o outro realizava as medições da área de captação de água de chuva, geoprocessamento da localização das cisternas e as observações referentes às condições sócioambientais, nas quais estavam inseridas as famílias. As equipes foram capacitadas antes de ir ao campo, recebendo todas as orientações necessárias para o bom desempenho do trabalho, inclusive conhecendo previamente o conteúdo dos formulários base para as entrevistas e observações *in loco*. O questionário passou por amplo processo de discussão entre os pesquisadores deste projeto.

As entrevistas foram realizadas com 54 famílias, sendo 14 da comunidade de Poço das Pedras, 4 de Curral do Meio, 1 de Riacho Fundo e 1 de Bom Jardim, 4 de sítio Pombo e 30 do distrito de Malhada da Roça. Como critério de escolha adotou-se a posse, pelas famílias, de sistema de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas. As duplas de entrevistadores quase sempre eram apresentadas pelos motoqueiros que as transportavam até as residências, os quais moravam na região e detinham a confiança da população, só então explicava-se sobre o projeto e a função da dupla dos entrevistadores. Após o consentimento perguntava-se com qual membro da família poderia ser realizada a entrevista.

Esse primeiro contato possibilitou o diagnóstico e a divulgação do projeto nas comunidades. Embora, as entrevistas tenham sido aplicadas apenas nas residências que dispunham de cisternas, o convite para participação dos encontros foi aberto à comunidade. Os locais para os encontros foram definidos em Poço das Pedras e em Malhada da Roça, localizados a 25 e 15 Km respectivamente, da zona urbana. Os dois locais foram escolhidos com base na facilidade de acesso das comunidades circunvizinhas. Em Poço das Pedras participaram das reuniões famílias locais e das comunidades de Curral do Meio, Bom Jardim e Riacho Fundo. No distrito de Malhada da Roça participaram famílias da localidade e de Sítio Pombo.

4.3.2 Percepção ambiental

Para obtenção dos dados de percepção ambiental foi utilizado um questionário em forma de trilha, que consistiu em distribuir perguntas em caixas fixadas em pontos diferentes da sala e várias frases de motivação, seguindo a metodologia de Silva e Leite (2008). As caixas possuem numeração seqüencial, bem como as perguntas depositadas em cada uma, as quais devem ser respondidas na ordem estabelecida.

A primeira caixa foi afixada na porta e continha as instruções necessárias para o desenvolvimento da dinâmica. Ao final da dinâmica, cada participante recebia um pirulito, como forma de “recompensa” objetivando verificar o destino que seria dado à embalagem. As perguntas foram: 1) O que é Meio Ambiente? 2) Quais os problemas ambientais que mais acometem à comunidade? 3) Qual a importância da água? 4) Citar um problema, consequência e solução relacionada à água. 5) A construção da cisterna trouxe algum benefício? 6) Como você cuida da água de beber? 7) Cuidados tomados para evitar a entrada de sujeira na cisterna? 8) Como você retira água da cisterna?

Ao final os participantes precisam representar, através de desenho, o que entendem por meio ambiente. Essa atividade detectou a percepção dos grupos (comunidade e escola) em relação ao trinômio homem-água-saúde. As metodologias para conhecimento da percepção são sempre aplicadas antes de qualquer intervenção como forma de identificar o conhecimento do grupo participante sobre um determinado tema e como ele visualiza sua comunidade. Só depois são delineadas junto às comunidades, trabalhando-se a partir das necessidades de cada grupo.

Posteriormente, foi entregue uma folha em branco a cada participante para que pudesse expressar de forma não verbal o que era o meio ambiente na sua visão particular. De acordo com Lima (1998), cada pessoa possui uma realidade própria e uma percepção ambiental individual, que não é estática, uma vez que “a percepção ambiental envolve sentimentos, leitura da realidade, imaginário e representação social”.

A estratégia foi utilizada em dois momentos, no início das atividades de Educação Ambiental para identificar a percepção nessa fase e no final, para avaliar eventuais modificações após os encontros.

4.3.3 Delineamento de estratégias metodológicas dos encontros de Educação Ambiental

Nas comunidades, foram envolvidos líderes comunitários, adolescentes, professores, alunos e moradores das localidades de estudo que, em geral, foram sensíveis ao convite de participar dos encontros realizados mensalmente, todo terceiro sábado do mês. As estratégias de sensibilização foram delineadas a partir da avaliação inicial e no decorrer do desenvolvimento do trabalho e analisadas em uma avaliação final.

Nos encontros, foram aplicadas estratégias metodológicas, sendo possível a coleta de dados simultaneamente ao processo de sensibilização. Foram usadas matriz, análise de frases e de desenhos, palavra-chave, dinâmicas e jogos. Houve momentos de lazer e de confraternização como mostra o Quadro 01.

QUADRO 01 Estratégias aplicadas nos encontros de Educação Ambiental em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007 a fevereiro de 2009.

MES	AÇÃO	ESTRATEGIAS	OBJETIVOS
1º encontro	→ Visita às comunidades; → Apresentação do Projeto; → Realização do diagnóstico.	→ Conversa informal e observação direta; → Encontro com líderes Comunitários; → Aplicação de entrevista semi-estruturada e observação direta.	→ Identificar os líderes comunitários; → Conhecer a realidade das comunidades; → Apresentar e discutir o projeto; → Avaliar a receptividade das comunidades ao projeto; → Realizar o diagnóstico sócio-ambiental das comunidades envolvidas; → Avaliar as condições dos sistemas de captação de água de chuva das residências; → Averiguar o manejo dos sistemas de captação de água de chuva, assim como suas condições de higiene.
2º encontro	→ Apresentação dos resultados às comunidades e agendamento de atividades.	→ Encontro com líderes comunitários.	→ Apresentar os resultados às comunidades; → sensibilizar quanto ao uso do sistema de captação de água de chuva; → Agendar os encontros de acordo com a disponibilidade dos membros das comunidades.

QUADRO 01 Estratégias aplicadas nos encontros de Educação Ambiental em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007 a fevereiro de 2009 (Continuação)

3° encontro	→ Reunião, tema: água, vida e saúde.	→ Utilização de vídeo sobre água, seguido de debate; → Bingo para nivelar conhecimentos sobre barreiras sanitárias aplicadas ao sistema de captação de água de chuva; → Música.	→ Sensibilizar quanto à importância da água para a vida e para a saúde; → Nivelar conhecimentos adquiridos sobre as barreiras sanitárias do sistema de captação de água de chuva; → Resgatar a auto-estima dos participantes; → Debater sobre o tema seca. Será que ela é o principal problema do Nordeste?
4° encontro	→ Reunião, temas: conceito de saúde; doenças transmitidas pela água; tipos de tratamento de água. Desinfecção da água através da luz solar.	→ Acolhimento. → Mutirão de áreas sobre o conceito de saúde e quais as doenças transmitidas pela água. → Álbum seriado sobre os tipos de tratamento de água → Oficina sobre a desinfecção através da luz solar.	→ Identificar a percepção da comunidade sobre o conceito de saúde e as doenças de veiculação hídrica; → Conhecer os tipos de tratamento de água utilizados pelos participantes; → Esclarecer dúvidas em relação a cada tipo de tratamento de água, mostrando suas vantagens e desvantagens; → Apresentar a desinfecção de água através da luz solar como um tipo alternativo de tratamento de água.
5° encontro	→ Execução do curso de Educação Ambiental.	→ Realização do curso num final de semana com as comunidades envolvidas.	. → Identificar a percepção dos participantes sobre a relação água/saúde/meio ambiente; → Entendimento para o uso sustentável dos sistemas de captação de água de chuva; → Propiciar a troca de experiência entre as comunidades.
6° encontro	→ Seminário (Alternativas de convivência com a seca; qualidade de água; sistema de captação de água de chuva.)	→ Acolhimento; → Apresentação teatral; → Palestras seguidas de debates sobre os temas: Alternativas de Convivência com a Seca; Qualidade de água. Sistemas de captação de água de chuva.	→ Sensibilizar quanto a capacitação para o uso das barreiras sanitárias nos sistemas de captação de água de chuva: Meio Ambiente, Água e Saúde
7°, 8°, 9° e 10° encontros	→ Ciclo de oficinas.	→ Desinfecção da água através da luz solar. → Gerenciamento integrado de resíduos sólidos; → Técnica da reciclagem de papel. → Compostagem; → Construção de uma horta. → Horta; → Alimentação alternativa.	→ Promover práticas higiênicas, associadas ao destino dos resíduos sólidos e desinfecção da água.

QUADRO 01 Estratégias aplicadas nos encontros de Educação Ambiental em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007 a fevereiro de 2009. (Continuação)

11° e 12° encontros	→ Preparação e apresentação do projeto cisternas na festa da padroeira em São João do Cariri.	→ Peca teatral; → jogos; → jornal; → cartazes; → cordel; → maquete; → exposição de fotos.	→ Divulgar as barreiras sanitárias necessárias para a promoção da melhoria da qualidade da água de chuva armazenada em cisternas.
13° encontro	→ Elaboração das cartilhas de cada comunidade:	→ Manejo higiênico do sistema de captação de água de chuva armazenada em cisternas	→ Avaliar o que foi emponderado pelas comunidades durante o trabalho de Educação Ambiental
14° encontro	→ Dinâmicas de fixação, sobre o manejo correto do sistema de captação de água de chuva em cisternas	→ Mutirão de idéias; → Certo e errado	→ Avaliar o que foi emponderado pelas comunidades ate o presente momento.
15° encontro	→ Avaliação final dos encontros de Educação ambiental na comunidade de Poço das Pedras	→ Percepção Ambiental; → Percepção para saúde; → Diagnostico sócio-ambiental; → Confraternização	→ Identificar a percepção dos participantes em relação às vertentes água/saúde/meio ambiente; → Promover a solidariedade entre os componentes da comunidade estudada.
16° encontro	→ Avaliação final dos encontros de Educação ambiental na comunidade de Malhada da Roça	→ Percepção Ambiental; → Percepção para saúde; → Diagnostico sócio-ambiental; → Confraternização	→ Identificar a percepção dos participantes em relação às vertentes água/saúde/meio ambiente; → Promover a solidariedade entre os componentes da comunidade estudada.

Outras estratégias utilizadas foram: seleção de um local de fácil acesso para realização dos encontros, escolha do horário mais adequado para a participação efetiva das famílias e agendamento prévio dos encontros, deixando exposta a agenda em cartazes afixados em escolas, associações, entre outros locais para que a população tomasse conhecimento das datas e dos temas, organização dos encontros de forma criativa e dinâmica com duração máxima de duas horas, cumprimento da assiduidade e pontualidade, não utilizar panfletos, manuais e/ou cartilhas antes que o grupo esteja sensibilizado; evitar utilizar materiais didáticos que não fossem acessíveis à população local e, por último, tornar os encontros momentos importantes para o grupo pesquisado e para o grupo de pesquisadores. Estas estratégias foram imprescindíveis para a boa aceitação das comunidades com o grupo pesquisador.

O processo de sensibilização da comunidade escolar constituiu uma etapa fundamental ao desenvolvimento deste trabalho. As estratégias desenvolvidas junto aos professores foram realizadas em reuniões mensais toda última sexta-feira de cada mês. Foram desenvolvidas atividades como: a) dinâmicas de auto-estima, b) desenvolvimento de projetos pedagógicos junto aos alunos, c) amostra pedagógica, d) dinâmicas educativas, d) desenvolvimento de cartilha sobre o manejo higiênico dos sistemas de captação de água de chuva, entre outras.

4.3.4 Análise dos dados

Os dados foram analisados de forma quantitativa e qualitativa, utilizando-se da triangulação, que segundo Sato (1997) e Thiollent (1998) consiste em quantificar e descrever os dados obtidos. A triangulação parte-se da premissa que os dados quantitativos não se opõem aos qualitativos, porém, complementam-se.

Santos Filho e Gamboa (2002) afirmam que alguns pesquisadores têm sugerido que a complementaridade deve ser reconhecida tendo em vista os vários e distintos fins da pesquisa educacional cujos propósitos não podem ser alcançados por um único paradigma.

O avanço das pesquisas na área social tem impulsionado a percepção de que usando a abordagem quantitativa e qualitativa na pesquisa de um mesmo problema, o resultado é compreensão e maior poder preditivo.

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

5.1 Estratégias de sensibilização aplicadas durante o trabalho de Educação Ambiental em São João do Cariri

1º encontro: A identificação dos líderes comunitários locais (participantes de associações, movimentos comunitários, entre outros) constituiu importante estratégia, por apresentar compromisso com a transformação social e representarem potencialidade às mudanças, além de serem peças-chave no diálogo entre o grupo pesquisador e o grupo pesquisado. A identificação desses líderes deu-se com ajuda da própria comunidade, que citou nomes à medida que questionados quanto às pessoas que deveriam ser procuradas para conversar sobre o projeto e que pudessem indicar locais para as reuniões, mobilizando toda a comunidade. Através dos líderes comunitários, o grupo pesquisador foi melhor aceito e estabeleceu um compromisso mútuo para efetivação do trabalho, tornando-se agentes multiplicadores de Educação Ambiental contribuindo para a viabilidade de projetos voltados à sustentabilidade de tecnologia social.

A apresentação do projeto foi viabilizada pelos líderes que mobilizaram a comunidade. Esta etapa mostrou-se importante dentro das estratégias de Educação Ambiental, pois nesse momento o grupo pesquisador estabeleceu o primeiro contato com a comunidade na busca da aceitabilidade do projeto, só então ocorreu o planejamento e o agendamento das atividades. Com essas ações, a comunidade foi convidada a ser co-responsável, tornando o processo mais sólido e promissor.

A realização do diagnóstico sócioambiental foi útil na obtenção de um panorama geral das comunidades objeto do trabalho.

2º encontro: Encontro para apresentação e discussão dos resultados. Essa estratégia foi importante e motivou a co-participação e a co-responsabilidade, favorecendo a aproximação do grupo pesquisado do grupo pesquisador. Nesse momento, promoveram-se debates ressaltando pontos onde a comunidade reconhecia-se ou não como agente dos fatos apresentados, ocasionando momentos de sensibilização diante de suas ações no ambiente em que vivem. O encontro foi surpreendente por vários aspectos: pontualidade, nível de discussão, vontade de participar e interesse de continuidade.

3º encontro: Utilização de vídeo sobre água, mostrando sua importância e a necessidade de cuidarmos desse bem precioso. O vídeo foi seguido de debate sobre o assunto. O Bingo objetivou revisar assuntos já abordados em reuniões na comunidade de Curral do

Meio, que fez parte durante um ano, de um trabalho de Educação sobre o mesmo tema abordado neste trabalho. O bingo constava de perguntas e respostas sobre temas como semi-árido, sistemas de captação de água de chuva, entre outros e gerou a participação de todos os presentes, permitindo a revisão e reflexão dos temas citados. O encontro foi finalizado com a interpretação e discussão da letra da música Asa Branca cantada por Luís Gonzaga.

4º encontro: Os participantes foram acolhidos pelo grupo pesquisador com música, um pouco de perfume e o desejo de boas-vindas. A primeira dinâmica desenvolvida foi o “mutirão de idéias” sobre o tema saúde e doenças de veiculação hídrica, na qual se usaram palavras-chave mencionadas pelos participantes seguidas da discussão de cada uma delas. O grupo apontou leptospirose, dengue, verminose, febre amarela, hepatite, doenças diarreicas como as relacionadas com água, porém, não distinguiram doenças de origem hídrica e de veiculação hídrica. Entre as doenças citadas incorretamente pelo grupo destacaram-se: gripe e alergia.

Outra estratégia utilizada foi a do “álbum seriado”, montado pelo grupo pesquisador e que consta de um livro feito em cartolina e que pode conter assuntos diversos. O tema trabalhado neste álbum foi tipos de tratamento de água. O grupo citou: filtração, fervura, decantação, dessalinização e cloração como formas de tratamento conhecidas. A cloração foi a forma de tratamento mais citada, seguida de filtração. As discussões mostraram que a decantação citada pelo grupo correspondia à coação. Após as discussões e a exposição das diferentes formas de tratamento, o grupo percebeu que decantação e dessalinização não correspondiam a processos de desinfecção da água.

Seguindo as discussões referentes ao tratamento de água, foi apresentada uma nova forma de tratamento quem vem sendo discutida no cenário internacional e nacional, a desinfecção da água por luz solar. A reunião foi encerrada com uma oficina sobre desinfecção de água por luz solar.

5º encontro: Os temas alvo do curso de Educação Ambiental e que foram retomados durante outros encontros foram: conceito de meio ambiente, elementos que constituem o meio ambiente, problemas ambientais locais, diagnóstico sócioambiental segundo a visão do público envolvido, água- importância e ciclo, a problemática que envolve a água: causas, conseqüências e soluções, sistemas de captação de água de chuva e barreiras sanitárias, armazenamento de água de chuva, água e saúde- conceito de saúde, requisitos para o alcance de saúde, doenças de veiculação hídrica, doenças de origem hídrica, cuidados com o corpo, cuidados com o meio ambiente, saúde ambiental-saúde social, tratamento de água, desinfecção da água com uso da luz solar, manejo correto do sistema de captação de água de

chuva.

A análise da percepção como estratégia da Educação Ambiental foi essencial, no intuito de compreender a visão do grupo em relação ao sistema de captação e armazenamento de água de chuva e, a partir desta, propiciar ampliação e/ou mudanças de comportamento.

A partir do diagnóstico e da percepção foram definidos os encontros (seminários, oficinas, cursos, palestras) que possibilitassem a sensibilização da comunidade sobre a problemática dos recursos naturais e, especificadamente, do recurso natural água, tema alvo do projeto. Nos encontros foram realizadas dinâmicas de grupo, aula de campo, apresentação de vídeos, atividades artísticas (música, dança, teatro), oficinas, palestras, sempre respeitando a diversidade cultural, social, individual e o conhecimento prévio de cada participante.

6º encontro: A programação constou de dinâmica de acolhimento em que os participantes fizeram uma grande roda e dançaram e cantaram dando as boas-vindas a todos. Houve a apresentação de uma peça teatral por um grupo de adolescentes da comunidade de Poço das Pedras sobre o tema “Algarobas”. O tema Seminário foi discutido em três palestras seguidas de debates: Alternativas de Convivência com a Seca, ministrado por um participante da própria comunidade (multiplicador da ASA); Qualidade de água e Sistemas de Captação de Água de Chuva, por membros da equipe do projeto. As palestras propiciaram a reflexão e construção dos seguintes conhecimentos:

A seca é um fenômeno natural; são necessárias alternativas de convivência com a seca em substituição às políticas públicas de combate à seca. Pensar em convivência com a seca é pensar em desafios: resgate da auto estima, principalmente entre os agricultores; mobilização das comunidades rurais; determinação e atitudes; fragilidade das políticas públicas; educação contextualizada e qualificação do pessoal da zona rural. É indispensável a construção e o exercício da cidadania: não há solução sem participação da base.

Os sistemas de captação de água chuva, além de uma alternativa de convivência com a seca, compreendem, quando utilizados de forma correta, garantia de água de qualidade e de saúde e permitem que a mulher disponha de mais tempo para cuidar da casa e das crianças e investir na sua própria formação.

É preciso evitar a poluição da água armazenada nas cisternas, devido à aplicação de supostos tratamentos da água na própria cisterna, tais como: utilização de piabas e de produtos químicos dentro da cisterna. Os sistemas de captação de água de chuva não foram construídos para receber água de carro pipa.

7º encontro: Foram executadas oficinas de reciclagem de papel e de desinfecção de água através da luz solar. A oficina de reciclagem de papel teve início com a dinâmica da

Folha em Branca, que visou a reflexão do caminho percorrido do papel desde o plantio da árvore e sua mão-de-obra, os recursos ambientais imprescindíveis à produção do papel até as transformações acarretadas ao meio ambiente. Seguiu-se com a produção de papel reciclado e confecção de vários produtos com o papel reciclado: caixas, cartões, flores. A oficina de desinfecção de água através de luz solar impulsionou um intenso debate, o qual propiciou a compreensão da importância da água desinfetada garantindo água de boa qualidade para consumo.

8º encontro: Na dinâmica de gestão integrada de resíduos sólidos foi trabalhado o que é organização e o significado dos termos “resíduos sólidos” e “lixo”. Foram entregues aos participantes os desenhos de latas de lixo, tiras de papeis e nomes de resíduos que são produzidos pelo Ser Humano, foi pedido a todos os participantes que organizassem os resíduos de forma que cada um fosse para a lixeira correspondente, pelo acondicionamento específico, simulando a coleta seletiva. Após a dinâmica, foi ministrada uma palestra sobre o significado da sigla GIRS (Gestão integrada de resíduos sólidos), sobre o tipo de resíduos que são gerados e quais os destinos recomendados. Na oficina de compostagem a dinâmica inicial foi dada pela demonstração do processo de compactação da natureza (foram feitos dois círculos, colocando-se uma pessoa no centro, foi pedido para girar, cada círculo para um lado, depois mudando de lado e depois girando e andando. O processo foi repetido com os círculos bem fechados. A palestra ocorreu a partir de problematizações: o que é compostagem? Por que fazer a compostagem? O que é necessário para fazer a compostagem? Após as explicações fez-se uma exposição prática nas composteiras (localizadas nos locais das reuniões), relacionando-se teoria a prática. As composteiras foram construídas pelas comunidades. A reunião foi finalizada com um momento de reflexão ao ar livre.

O encontro motivou a reflexão sobre o que é considerado “lixo” e por que para algumas pessoas o mesmo é “luxo”. Despertou também para importância da destinação correta dos resíduos sólidos, para que os mesmos não sejam foco de contaminação da água, tanto da armazenada nas cisternas, das latas usadas para retirar água da cisterna e no interior da casa, onde se guarda a água para o uso diário, já que foram encontradas casas com o lixo disposto próximo às cisternas ou dos baldes usados para retirar a água. Demonstrou-se a importância no aproveitamento do composto orgânico produzido na compostagem, como adubo orgânico para ser utilizado na plantação, garantindo assim, nutrientes para uma terra semi-árida e melhor qualidade dos alimentos.

9º encontro: A oficina de horta foi desenvolvida em dois momentos: introdução do tema através de cartazes com as etapas do processo de construção de uma horta, nome das

hortaliças a serem cultivadas (vulgar e científico) e suas utilidades, roteiro (o que é horta?, tipos de horta, hortaliças e adubagem) e o segundo momento com a montagem da horta comunitária com a comunidade envolvida no processo de construção e instalação. O encontro motivou a reflexão sobre a relação água-meio ambiente-alimentação e saúde, permitiu que os participantes da oficina entendessem a importância da horta em casa, podendo assim, controlar a qualidade das suas verduras, desde a introdução do adubo orgânico, até a utilização de água de boa qualidade para a irrigação.

10º encontro: A oficina de alimentação alternativa foi iniciada com a exposição da relação água-meio ambiente-alimentação-saúde e oficina de alimentação alternativa. No cardápio foram incluídos, elaborados e servidos diferentes tipos de alimentos: sucos variados ricos em vitaminas A, B e C e ferro, bolo de cenoura, geléia de casca de abacaxi, arroz enriquecido com casca de banana, farofa a partir de soja, dentre outros. O encontro permitiu que os participantes compreendessem que alguns alimentos que não são considerados nutritivos, podem ser enriquecidos a partir de adição de outros alimentos que costumamos jogar fora, tais como talo; casca; folhas e sementes e que o cultivo de horta doméstica é fundamental para garantir alimentos de procedência saudável. Outro ponto importante foi o entendimento por parte do grupo da necessidade de lavar bem os alimentos, não apenas com água, e porquanto da necessidade de manter a água de consumo com qualidade adequada. Na realidade do grupo trabalhado, só será possível, através do manejo adequado dos sistemas de captação de água de chuva.

11º e 12º encontros: Foram realizadas a preparação e apresentação do projeto cisternas na festa da padroeira no município de São João do Cariri. Os trabalhos desenvolvidos pelas comunidades foram:

- Maquete: cisterna piloto e cisterna tradicional;
- Cartazes para o mural sobre temas como: quantidade de água doce no mundo, doenças de veiculação hídrica, barreiras sanitárias, ciclo da água, formas de tratamento da água, entre outros;
- Jogo: quebra cabeça do sistema de captação e armazenamento da água de chuva;
- Jornal falado: apresentação de um jornal sobre a importância de água de boa qualidade;
- Peça teatral: sobre as barreiras sanitárias;
- Fotos para exposição: sobre os trabalhos que estavam sendo desenvolvidos pelo projeto em comunidades rurais de São João do Cariri.

Todos os trabalhos foram desenvolvidos e apresentados pelos participantes do projeto. Dentre os resultados, observou-se: divulgação e aprovação do projeto pelo público presente, compreensão e sensibilização do público para o manejo correto do sistema de captação de água de chuva em cisterna. O momento foi de suma importância para o delineamento de novas estratégias de intervenção em eventos e para ampliação do conhecimento gerado para outros segmentos sociais.

13° encontro: A cartilha foi elaborada pelos participantes dos encontros com o tema sistema de captação e armazenamento de água e as barreiras sanitárias necessárias para garantir uma água de boa qualidade. Tanto os desenhos, capa, textos e toda a formatação foram decididos e confeccionados pelos envolvidos no processo de sensibilização e teve o intuito de fixar e avaliar os assuntos abordados durante os encontros.

14° encontro: Ainda no intuito de fixar e avaliar o que foi trabalhado nas comunidades, foram aplicadas duas dinâmicas, uma do “mutirão de idéias” e a do “certo e errado”, todas duas voltadas para o tema sistema de captação e armazenamento de água de chuva e barreiras sanitárias. Nas duas dinâmicas o grupo foi dividido em dois e as equipes precisavam relatar o maior número de itens sobre o tema proposto. Foi um momento de descontração onde foi possível perceber a sensibilização de todos os participantes nos temas trabalhados, já que todos compreenderam o que deve ser feito para garantir água de chuva de boa qualidade armazenada em cisternas.

15° e 16 ° encontros: O encontro final foi marcado por uma confraternização (15° na comunidade de Poço das Pedras e 16° na de Malhada da Roça). Cada participante teve oportunidade de falar sobre o projeto, expondo o que ele acrescentou em suas vidas e na qualidade de vida. Obteve-se relatos como:

“Foi a melhor coisa que podia ter acontecido para comunidade”

“Permitiu que aprendêssemos coisas importantes para uma melhor qualidade de vida”

“Conhecimento nunca é demais”

“Aprendi como cuidar da água da minha cisterna”

“Conhecemos gente da nossa comunidade que antes não tínhamos contato”

A identificação da percepção foi reaplicada da mesma forma do início do processo de sensibilização, como forma de avaliar o que foi modificado.

Outras estratégias desenvolvidas paralelamente aos encontros de Educação Ambiental na comunidade foram:

O contato e o apoio da administração pública, foram motivados pelo grupo pesquisador, a partir da necessidade de suporte por parte do órgão gestor do município de São João do Cariri para algumas ações de educação ambiental.

Foi realizada uma apresentação do projeto destacando-se objetivos e locais de execução. O apoio fornecido na sensibilização das comunidades foi importante, por favorecer a execução do projeto nos aspectos de infra-estrutura e de extensão, e contribuiu com a sensibilização dos gestores locais. Atualmente, secretários e prefeito expressam preocupação com o manejo dos sistemas de captação de água de chuva, ao verificar que existem erros e dificuldades na manutenção e no manejo.

A inclusão dos educadores foi importante e imperativo, por ser impossível gerar um processo de sensibilização com educadores sem conhecimento dos assuntos a serem abordados em sala de aula e que não se sintam parte integrante do processo de formação de mentes críticas. Essa necessidade foi observada durante o processo de sensibilização, pois relatos dos educadores mostraram vários obstáculos no processo de transferência de conhecimento, como falta de material didático, apoio da família dos educandos, falta de preparação para o trabalho interdisciplinar, entre outros. Houve relatos como: “Todos querem fazer algo diferente, mas sentem vergonha, não têm apoio”; “Algumas pessoas têm idéia, mas não falam, outros têm idéia, mas têm dificuldade de executar.”

O trabalho de Educação Ambiental na escola contribuiu com a integração dos educadores no processo de sensibilização e na inserção do tema água de forma interdisciplinar na escola. Com a inclusão da escola garantiu-se a ampliação dos conhecimentos, não apenas em nível educadores-educandos, como também a inclusão de outros atores como os pais, funcionários e a administração. Os desafios para os educadores ambientais são segundo Tristão (2004), de um lado, o resgate e o desenvolvimento de valores e comportamentos (confiança, respeito mútuo, responsabilidade, compromisso, solidariedade e iniciativa) e de outro, estimular a visão global e a crítica das questões ambientais e promover um enfoque interdisciplinar que resgate e construa saberes.

O envolvimento da juventude ocorreu mais facilmente, por serem atores com o processo de conhecimento em formação, questionadores e dotados de liderança. O processo de sensibilização aconteceu nas reuniões com a comunidade e através dos educadores em sala de aula. O método tornou-os co-responsáveis com o projeto, ampliando o processo de sensibilização para suas casas e para a comunidade, comportando-se como líderes em ações tais como: realização de reuniões, aplicação de oficinas desenvolvidas nos Encontros de

Educação Ambiental às turmas do EJA (Educação de Jovens e Adultos), fixação de cartazes, comunicação via rádio convidando a comunidade para as reuniões e divulgação do projeto na sede do município de São João do Cariri já que alguns estudam na cidade, visita às famílias no intuito de promover o manejo correto do sistema de captação e armazenamento de água de chuva. Atuaram como multiplicadores em suas casas, na comunidade e na sua própria escola, ampliaram o trabalho de formação e sensibilização, já que tem amplo acesso aos vários segmentos sociais locais.

A realização de Educação Ambiental a partir da aplicação das estratégias relatadas apontou para a co-participação e co-responsabilidade das comunidades participantes para o manejo correto e a sustentabilidade de sistemas unifamiliares de captação e armazenamento de água de chuva em comunidades rurais do semi-árido paraibano, mas o trabalho ainda se mostra insuficiente, por ser um processo que deve ser desenvolvido de forma contínua; os desafios enfrentados são muitos. Fotos dos encontros estão expostas no apêndice 02.

5.2 Dados obtidos a partir de estratégias de Educação Ambiental

5.2.1 Diagnóstico sócioambiental

5.2.1.1 Perfil social das famílias

A maioria das famílias são constituídas de cinco ou mais membros (33), conforme mostra os dados apresentados através da Tabela 01. Levando-se em consideração o dimensionamento das cisternas é importante repensar os critérios usados pelos programas de governo e por instituições não governamentais voltados a construção de cisterna, os quais utilizam como parâmetro famílias com até cinco membros. O dimensionamento das cisternas abaixo da demanda da família implica em recorrer às outras famílias acarretando diminuição de disponibilidade de água armazenada nas cisternas por maior período de tempo. Segundo Picchioni e Peixoto (2003) o P1MC estabelece que a quantidade de água suficiente para beber, cozinhar e para a higiene bucal é aproximadamente de 8,9 litros por pessoa por dia ou 16 mil litros por família durante o ano. A utilização de uma quantidade maior de água por pessoa não garante água durante todo o período de escassez obrigando o retorno às antigas fontes, como açudes e barreiros, de qualidade duvidosa.

TABELA 01 Número de pessoas e crianças por família em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.

Variáveis		Nº
Número de pessoas por família	1 a 2	6
	3 a 4	15
	≥5	33
Número de crianças por família	0 a 1	31
	2 a 3	19
	≥4	4
Faixa etária das crianças	< 5 anos	24
	> 5 anos	53

A estrutura familiar vem mudando ao longo dos anos, isso é observado entre outros indicadores pela redução no número de filhos (Tabela 01), as famílias optam pelo planejamento familiar, buscando melhores condições de vida. Segundo Silva e Hasenbalg (2000) essa mudança é importante, pois constitui uma situação favorável à educação escolar das crianças, o qual foi relatado pelas mães durante conversas informais nas comunidades.

Em relação ao grau de instrução (Tabela 02), predominaram chefes de família com ensino fundamental incompleto (23). São pessoas consideradas como alfabetos funcionais, capazes de escrever apenas o próprio nome. Em trabalho realizado por Botto (2006) em comunidades rurais e urbanas do Ceará, predominaram chefes de famílias analfabetos (35% e 26% respectivamente)

Observou-se que o baixo grau de escolaridade influenciou diretamente no empoderamento da tecnologia de captação e armazenamento de água de chuva, uma vez, que aqueles que detinham o ensino médio completo, em geral professores em atividade, compreenderam com mais facilidade o sistema e as respectivas barreiras sanitárias, suscitando o desejo em multiplicar as informações.

TABELA 02 Escolaridade dos entrevistados em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.

Variáveis		Nº
Escolaridade	Analfabeto	8
	Alfabetizado	7
	Ensino fundamental incompleto	23
	Ensino fundamental completo	6
	Ensino médio incompleto	4
	Ensino médio completo	6

A agricultura destaca-se como a ocupação principal nas comunidades (Tabela 03), mas não representa a principal fonte de renda, já que a agricultura é de subsistência. Outras profissões foram citadas como: eletricista, comerciante, caminhoneiro, carpinteiro, secretário da agricultura e vigilante. Embora a maioria das famílias tenha a agricultura como principal ocupação, foi difícil encontrar casas com hortas e árvores. Devido à baixa escolaridade o rendimento familiar identificado foi inferior a R\$ 500,00, predominando a renda de R\$380,00. Nas comunidades estudadas por Botto (2006) o predomínio foi de rendas abaixo de um salário mínimo, o tipo de ocupação não foi explicitada no trabalho.

TABELA 03 Profissão e rendimento dos entrevistados em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.

Variáveis		Nº
Profissão	Agricultor	41
	Professor	2
	Doméstica	3
	Aposentado	3
	Desempregado	1
	Outros	7
Renda familiar	< de 500 reais	39
	≥ de 500 reais	12
	Não respondeu	3

5.2.1.2 Condições de moradia e higiene

Os entrevistados de quase todas as residências afirmaram possuir banheiro (Tabela 04). Dentre as que possuem o banheiro foi verificado in loco que 55% encontram-se completos, com chuveiro e vaso sanitário e 45% tinham somente chuveiro, o que contradiz as respostas apresentadas pelos entrevistados (Tabela 04) quanto à presença ou ausência de fossa. A ausência de vaso sanitário e fossas sépticas para coleta de esgoto indica que uma porcentagem significativa da população lança seus dejetos diretamente no meio ambiente contribuindo para contaminação do solo e surgimento de doenças. Também em estudo realizado por Botto (2006) as fossas sépticas e o lançamento dos dejetos no meio ambiente são as formas utilizadas para o despejo dos resíduos fecais.

TABELA 04 Condições de moradia e higiene das famílias das comunidades rurais estudadas em São João do Cariri-PB, maio de 2007.

Possui banheiro?		Possui fossa?		
(%)		(%)		
Sim	Não	Sim	Não	Não respondeu
94	6	81	15	4

Na zona rural é freqüente o uso de tanques sépticos unifamiliares, uma vez que não existe esgotamento sanitário. Grande parte das famílias que dispunha de vasos sanitários e tanques sépticos não mostrou preocupação com a manutenção dos mesmos, foram encontradas fossas mal tampadas ou descobertas, entupidas e mal localizadas em relação à residência e/ou cisterna (Figura 02). Das casas que possuem fossa 75% estavam em boas condições de funcionamento.

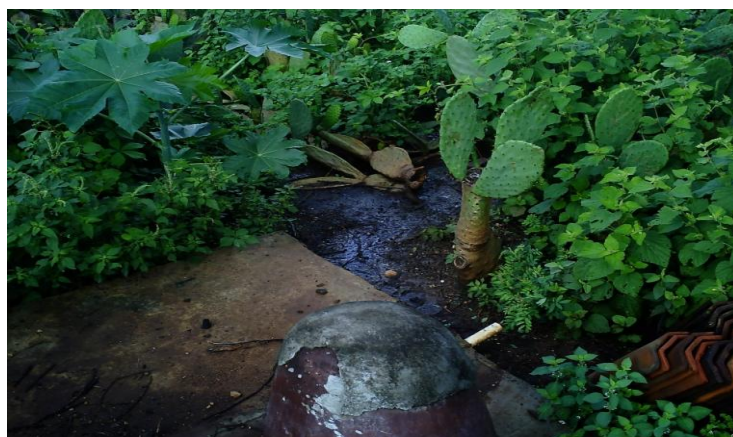


FIGURA 02 Fossa séptica, em má condição de manutenção. Foto tirada na comunidade de Malhada da Roça, São João do Cariri-PB, maio de 2009.

Quanto à destinação dos resíduos sólidos, a alternativa mais utilizada nas comunidades era a queima (Tabela 05). Resultados semelhantes também foram observado por Cambraia (2006) em comunidades rurais do Vale do Jequitinhonha-MG e Dias (2006) em comunidades rurais do Arraial de São Francisco da Mombça-Ba. A queima é a forma mais utilizada pelas comunidades rurais para destinação dos resíduos sólidos, em geral, por falta de outra opção, mesmo sendo uma prática não recomendada, já que polui o ar e libera gases tóxicos.

Em algumas comunidades trabalhadas a coleta de resíduos sólidos é realizada pela Prefeitura e acontece diariamente (segunda a sexta) sendo coletada por um carroceiro da própria comunidade. Porém, não atende a todas as residências, motivando as famílias que moram mais afastadas ou em outras localidades a queimarem seus resíduos para não deixá-los acumulados.

TABELA 05 Destino dos resíduos sólidos das comunidades rurais estudadas em São João do Cariri/PB, maio de 2007.

Variáveis	(%)
Coleta	16
Disposição a céu aberto	16
Queima	68
Jogado nos rios e/ou riachos	-
Enterrado	-
Reaproveitado	-

A separação e o aproveitamento dos resíduos não foi uma prática mencionada na entrevista. 47% das famílias de Malhada da Roça relataram separar os restos de comida para alimentação dos animais, e em Poço das Pedras apenas 29% confirmam esta prática. Nenhuma das comunidades relatou o aproveitamento dos resíduos orgânicos como adubo, mesmo sendo em sua maioria agricultores

A falta de seleção dos resíduos sólidos na fonte geradora e a disposição em lixões, dificultam o reaproveitamento por parte da população e acarretam impactos negativos sobre o meio ambiente e sobre a saúde humana, principalmente porque são lançados a poucos quilômetros da entrada da comunidade, ficando os moradores em contato direto.

5.2.1.3 Condições de saúde

Os dados referentes à faixa etária mais acometida por doenças na família estão apresentados na Figura 03. Os adultos constituíram os mais afetados. As doenças mais citadas foram gripe e hipertensão (as doenças diarréicas não estão inclusas neste questionamento). As mesmas doenças foram encontradas por Zanta et al. (2006) em estudos nas comunidades de Alagoinhas-BA.

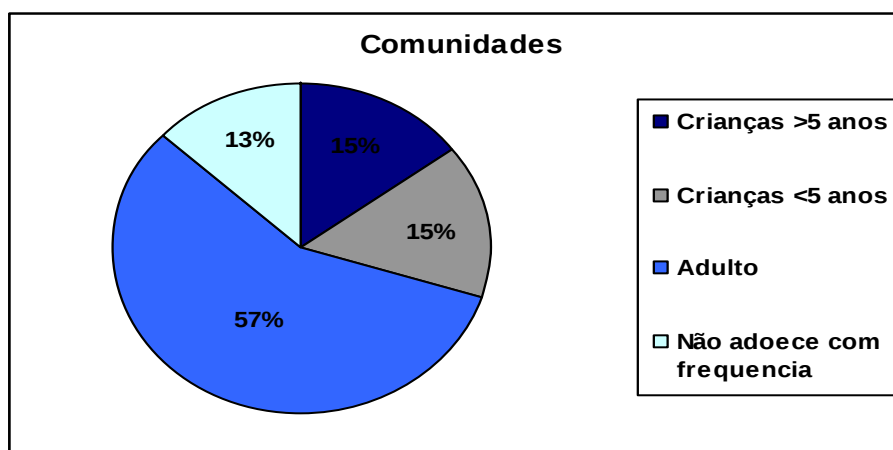


FIGURA 03 Faixa etária acometida por doenças em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.

Quanto aos casos de diarreia 51% dos entrevistados relataram não haver casos na família (Figura 04). Entre as famílias, a faixa etária mais acometida foram os adultos.

Os resultados tiveram como fonte o questionário semi-estruturado. Entretanto não condiz com o observado *in loco* nas comunidades durante os 16 encontros de Educação Ambiental e para a saúde, na qual foi relatada casos de diarreia.

Dentre as doenças de veiculação hídrica, a diarreia é a que mais acomete os brasileiros (1,5 milhões de casos anuais), e deste total, 50% dos casos ocorrem na Região Nordeste, atingindo a população infantil, com menos de cinco anos (BRASIL, 2004). Por se apresentar como uma enfermidade “cotidiana” a diarreia aparece para a maioria das pessoas como uma doença que não necessita de grandes preocupações ou tratamento, levando à automedicação, prática muito utilizada e perigosa. A automedicação relaciona-se com problemas como: dosagem inadequada causando outras enfermidades relacionadas, intoxicações, sensibilidade ao agente químico, o que provoca alergias ou até choques anafiláticos. Segundo Arrais et al. (1997) a automedicação inadequada, tal como a prescrição errônea, pode ter como consequência efeitos indesejáveis, enfermidades causadas pela ingestão intensa de medicamentos e mascaramento de doenças evolutivas, representando, portanto, problema a ser prevenido. A consulta a um especialista é importante para um diagnóstico específico e o tratamento eficaz.

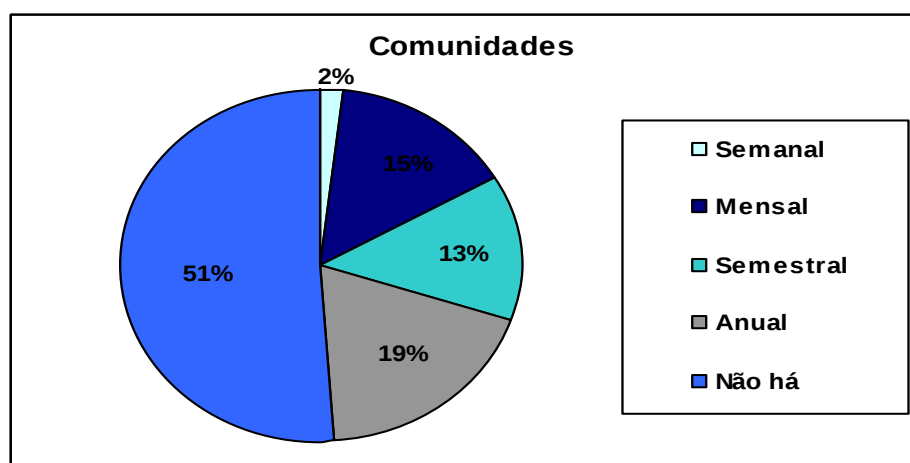


FIGURA 04 Periodicidade de diarreia nas famílias das comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.

Quanto à frequência de visita dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) nas residências (Tabela 06), as respostas foram as mais variadas, o que levantou dúvida sobre a frequência real no atendimento. Os membros das comunidades relataram motivos como “politicagem e afinidade” para as visitas mais frequentes a alguma residências.

Os ACS justificaram o fato mencionando, afirmando que as visitas ocorrem mensalmente e podem ser feitas na mesma residência caso haja doentes. Algumas vezes as famílias não estão em casa quando os agentes fazem as visitas ou não estão dispostas a ouvi-los, o que dificulta a periodicidade e o repasse das informações, já que são muitas famílias visitadas em 30 dias.

Outra situação preocupante relaciona-se com o treinamento dos ACS e AVAS, pois existem agentes com dez anos de atuação com apenas um curso preparatório básico. Essa realidade mostra algumas das limitações com que trabalham esses agentes e que se expressa com o atendimento precário. Dificuldades semelhantes foram observadas por Silva (2006) com agentes de saúde de Santa Catarina.

TABELA 06 Periodicidade das visitas dos agentes de saúde nas comunidades rurais estudadas em São João do Cariri-PB, maio de 2007.

Variáveis	(%)
Mais de uma vez por semana	3
Semanal	5
Quinzenal	10
Mensal	82

Dentre os temas tratados pelos agentes de saúde durante as visitas foram citados: informações sobre tratamento da água, higiene pessoal, doenças de veiculação hídrica, cuidados com o meio ambiente, entre outros (Figura 05). Nos encontros de Educação Ambiental os moradores relataram que os agentes passam pelas casas apenas para deixar hipoclorito de sódio para desinfetar a água ou simplesmente, para colher a assinatura comprovando a sua visita.

Esses fatos são agravantes para as comunidades que precisam de maiores esclarecimentos por estar aquém das condições de higiene e para os ACS, que precisam suprir as necessidades dessas famílias, pois geralmente são vistos como líderes comunitários nestas localidades (CAMBRAIA, 2006). A situação evidencia a necessidade de maior frequência na reciclagem desses profissionais ampliando sua qualificação para que contribuam na melhoria da qualidade de vida das famílias atendidas e sejam capazes de perceber e transferir conceito sobre a importância da qualidade da água na saúde familiar.

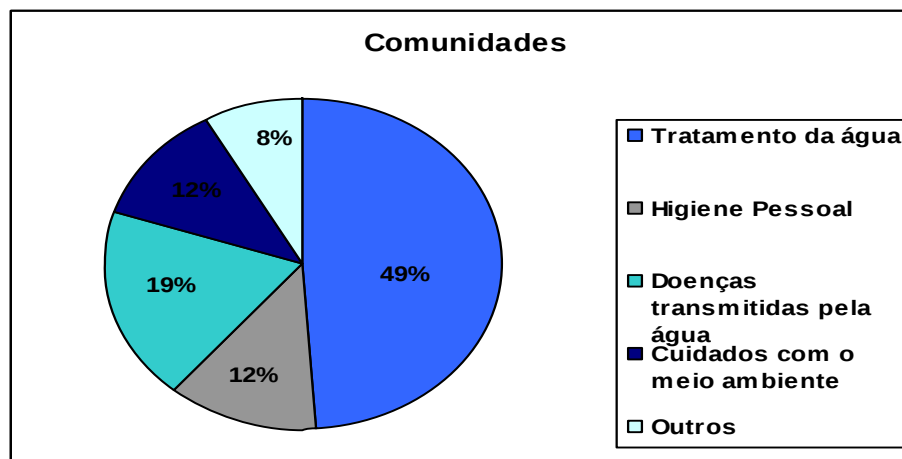


FIGURA 05 Temas tratados pelos agentes de saúde com comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.

Silva (2006) recomenda o desenvolvimento de uma metodologia de capacitação para ACS, passíveis de replicabilidade, bem como uma metodologia de avaliação das suas ações nas comunidades em que atuam.

Quanto aos demais profissionais de saúde (médicos, enfermeiros e dentistas) 100% dos entrevistados afirmaram dispor deste tipo de atendimento (Tabela 07). Algumas comunidades dispõem do atendimento na própria localidade com unidades de PSF, algumas necessitam se deslocar para outras comunidades ou para a sede, no município de São João do Cariri.

Durante as reuniões de Educação Ambiental com as comunidades, os participantes relataram que o atendimento nos PSF das comunidades que dispõe desses profissionais é semanal e os dias de atendimento variam de comunidade para comunidade.

TABELA 07 Periodicidade das visitas dos profissionais de saúde (médicos, enfermeiros e dentistas) às comunidades rurais estudadas em de São João do Cariri-PB, maio de 2007.

Variáveis	(%)
Mais de uma vez por semana	25
Semanal	71
Quinzenal	-
Mensal	4

5.2.1.4 Origem e tratamento da água para consumo e condições e manejo do sistema de captação de água de chuva; diferenças e semelhanças entre o questionário e conversas informais

A principal fonte de água com boa qualidade para beber relatada por todas as comunidades foi a cisterna (87%) (Tabela 08). A partir de relatos foi verificado que em Malhada da Roça e no Sítio Pombo o dessalinizador usado pela Prefeitura representa a principal forma para obtenção de água potável, sendo substituído pela cisterna em caso de inativação ou quebra. Nas demais comunidades trabalhadas pelo projeto, a cisterna foi confirmada como a principal fonte de água para beber, já que a comunidade não dispõe de outra fonte segura, pois o rio Taperoá que fica próximo dessas comunidades, segundo os moradores, apresenta água salobra e poluída, não sendo própria para consumo.

A principal forma de tratamento das águas utilizada pelas comunidades é o cloro (hipoclorito de sódio) (Tabela 08). Essa afirmação foi confirmada por grande parte das famílias que trata a água, porém, verificou-se, que esse tratamento não é regular, já que o hipoclorito de sódio é distribuído pelos ACS mensalmente. As famílias mais numerosas ou que usam maiores quantidades de desinfetantes esperam pela próxima visita, mesmo se o desinfetante acabar.

Em geral, a quantidade adicionada de desinfetante é aleatória com super-dosagem ou menos do que é necessário, o que não garante a desinfecção da água, além de comprometer a saúde familiar, deixando-a susceptível às doenças de veiculação hídrica. Outra forma de tratamento mencionada foi a filtração (23%), no entanto, percebeu-se que algumas residências possuem apenas suportes de água mineral, ou filtros de barro sem vela, o que descaracteriza a filtração e a sua finalidade. Em porcentagens menores os entrevistados coam a água, em muitos casos como única forma de tratamento o que não avaliza a qualidade necessária para o consumo humano direto, pois não se trata de um método de desinfecção, mas de remoção de partículas em suspensão.

Quando perguntados sobre o local de aplicação do hipoclorito de sódio, o pote e o filtro foram os locais mais citados pelos entrevistados (Tabela 08), sendo a cisterna mencionada por 11%. Em relatos durante os encontros pode-se inferir que o percentual da introdução do hipoclorito diretamente na cisterna é muito maior, pois tanto alguns moradores como ACS acreditavam que a cisterna era o reservatório ideal para desinfecção da água.

TABELA 08 Origem e tratamento da água utilizada para consumo humano em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.

Perfil sócio-ambiental	
Questionamentos	(%)
Qual a origem da água que a família consome para beber?	Poço (4) Cisterna (87) Rio (4) Dessalinizador (4) Caixa d'água (1)
Trata a água de beber?	Sim(90) Não(7) Vem tratada(3)
Qual a forma utilizada no tratamento?	Filtração (23) Cloração (70) Coar (7)
Onde é adicionado o cloro?	Filtro (16) Cisterna (11) Pote(65) Não usa (8)

Sobre a qualidade da água armazenada nas cisternas, 92% dos participantes das reuniões afirmaram ser de boa qualidade. 8% responderam que a água da cisterna não era de boa qualidade, alegando que possuía cor e sabor desagradável. Estudo de Tavares (2009) sobre qualidade da água das cisternas de várias famílias de comunidades de São João do Cariri mostrou que as águas armazenadas possuem qualidade física e química apta para consumo humano, semelhante ao observado pelos autores Amorim e Porto (2001), May (2004), Brito *et al.* (2005), Schuring e Schwientek (2005), Kato (2006), Silva (2006), Cardoso (2009). Entretanto, todas as águas apresentavam contaminação microbiana, expressa por diferentes concentrações de *E.Coli*, as quais também foram observadas nesses estudos. As cisternas que recebiam água de carro-pipa apresentavam pior qualidade microbiana (TAVARES, 2009). Segundo o mesmo trabalho foi verificado que a qualidade da água armazenada na cisterna melhora com a chegada das chuvas. No geral, as variáveis físicas e químicas das águas das cisternas atenderam os critérios de potabilidade da Portaria Nº 518/2004-MS, com destaque para pH, turbidez, sólidos dissolvidos totais, cloretos, dureza e nitrato. Já as variáveis microbiológicas estiveram fora dos padrões de potabilidade em todas as cisternas (Presença de coliformes totais e *E.coli* e bactérias heterotróficas em concentrações superiores a 500 UFC/mL, valor máximo permitido pela Portaria 518/2004-MS) e indicaram contaminação fecal, sendo que as cisternas abastecidas com carro-pipa tiveram maiores níveis de contaminação.

Quanto à origem da água acumulada na cisterna, 76% dos entrevistados afirmaram armazenar apenas água de chuva. Durante os encontros foi verificado que o percentual de

peessoas que recebe água de carro-pipa nas comunidades de Malhada da Roça e Sítio Pombo é maior que o mencionado nas entrevistas, e justifica seu uso relatando que a água de chuva acumulada na cisterna não dura o ano todo. Entre as causas aponta-se o uso das águas de chuva para diversos fins e não apenas para beber e cozinhar. Nas demais comunidades do estudo o uso de água de chuva nas cisternas reflete a realidade, por estarem em áreas de difícil acesso não podem receber carros-pipa.

TABELA 09 Utilização de água de carro-pipa em cisternas de comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.

Perfil sócio-ambiental	
Questionamentos	(%)
A água da cisterna é de boa qualidade?	Sim(92) Não(8)
A cisterna recebe água de carro pipa?	Sim(24) Não(76)
Qual a frequência no abastecimento de carro pipa?	Outro(77) Mensal(23)

Dos entrevistados 90% afirmaram tomar algum cuidado com o sistema de captação para evitar a “entrada de sujeira” nas cisternas. Os membros de todas as comunidades relataram que a periodicidade de limpeza das cisternas era semestral ou anual. Em conversas informais, foi observado que quando são lavadas, a frequência é anual, porém várias cisternas foram lavadas apenas uma vez, após construídas. De fato há relutância das famílias em secá-las totalmente, por não saber se haverá chuva suficiente para enchê-las.

Quanto ao desvio das primeiras águas de chuva 61% relatam possuir calha móvel. Foi constatado em reuniões que algumas residências possuem um sistema fixo, não sendo possível o desvio das primeiras águas, e o material depositado nos tetos e dutos é carregado para dentro da cisterna.

O balde e a bomba foram as alternativas mais citadas pelos entrevistados (Tabela 10). Porém, em observações diretas, o percentual de famílias que utilizam o balde como único recurso é maior que o relatado, pois grande parte das cisternas não possuem bomba ou a mesma está quebrada ou simplesmente não é usada por julgarem de difícil manuseio. Dentre os que utilizam o balde 67% afirmaram utilizar apenas para retirar água da cisterna. Foi observado também que os baldes são utilizados para outras finalidades, como para colocar comida para os animais e que são deixados em cima da cisterna ou no terreiro. Essa prática pode contribuir para o aumento de coliformes e *E.coli* na água da cisterna, como foi mencionado.

As águas das cisternas são destinadas para usos diversos, principalmente nas

comunidades que participaram dos encontros em Malhada da Roça e Sítio Pombo. Uma das causas desse desperdício se deve a que várias dessas famílias têm água encanada do dessalinizador. Já os relatos das pessoas reunidas nas demais comunidades foram confirmados, os usos são consumo humano e cozinhar, por habitarem locais afastados com dificuldades de acesso para carros-pipa e, portanto, a principal fonte de água é a chuva.

Em pesquisa realizada por Santos (2008) em comunidades rurais da Bahia verificou-se que 89% das famílias desviam as primeiras águas de chuva, no entanto adotam hábitos e comportamento que comprometem a qualidade da água armazenada na cisterna. Dentre os relatados e também observados neste trabalho tem-se: não lavar a cisterna periodicamente, manejar a água com vasilha mal higienizada, deixar a vasilha em local inadequado e utilizar peixe na cisterna.

TABELA 10 Cuidados e finalidades da água de cisterna utilizada para consumo humano em comunidades rurais de São João do Cariri-PB, maio de 2007.

Perfil sócio-ambiental	
Questionamentos	(%)
Toma algum cuidado para evitar a entrada de sujeira na cisterna?	Sim (90) Não (8) Não sabe (2)
Qual a periodicidade de limpeza da cisterna?	Semestral(76) Anual(24)
A calha do sistema de captação é fixa ou móvel?	Móvel (61) Fixa (39)
Como retira água da cisterna?	Balde (46) Bomba (45) Outro: bomba elétrica, panela, lata. (9)
O balde é usado somente para retirar água da cisterna?	Sim (67) Não (33)
Para que fins a água da cisterna é utilizada?	Beber (55) Cozinhar (39) Lavar roupa (4) Banho (1) Limpeza (1)

5.2.2 Percepção ambiental das comunidades e professores envolvidos no processo de sensibilização

Na dinâmica da trilha a primeira caixa afixada continha a pergunta: O que é meio ambiente para você? (Tabela 11). Dentre as concepções de meio ambiente das comunidades identificadas no início do processo de sensibilização, predominaram: meio ambiente como natureza (43%) e vida (34%). No final do presente trabalho, e após a realização de vários encontros de educação ambiental, já relatados, sobressaiu o meio ambiente enquanto, vida (76%).

No grupo dos professores, prevaleceram a visão de meio ambiente como Lugar para se viver (44%) é vida (44%). Na avaliação final, constatou a predominância da visão de meio ambiente como vida (50%).

Analisando-se os dados expostos na Tabela 11, constata-se que as concepções de meio ambiente dominantes entre os diferentes atores sociais (comunidades e professores) apresentam semelhanças, o fato dos professores residirem na comunidade onde trabalham, e que a maioria é natural da respectiva comunidade, justificam a similaridade. No entanto, é possível identificar uma visão de meio ambiente mais ampliada da comunidade, em virtude da mesma ser composta por diferentes atores sociais (agricultores, doméstica, aposentados, dentre outros), refletindo diferentes experiências.

TABELA 11 Resposta das comunidades e dos professores para a questão: “O que é meio ambiente para você?”. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.

Concepções de meio ambiente	(%)			
	Comunidades		Professores	
	Início	Final	Início	Final
Natureza	43	6	12	-
Lugar para se viver	2	6	44	25
Tudo	17	6	-	25
Problema	2	-	-	-
Preservacionista	-	6	-	-
Vida	34	76	44	50
Saúde	2	-	-	-

De acordo com Braga e Marcomin (2008) cada indivíduo, inserido no meio ambiente, percebe, reage, age e responde diferentemente às ações no e sobre o ambiente. As respostas ou manifestações resultam das percepções, julgamentos e expectativas de cada indivíduo.

O estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para que se possa compreender melhor as inter-relações entre o ser humano e o meio ambiente, suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas (FAGGIONATO, 2009).

A mudança de percepção pôde ser observada e evidenciada ao final do processo de sensibilização, através dos temas trabalhados que deram suporte teórico as questões ambientais e proporcionaram uma nova visão de meio ambiente, especialmente do meio ambiente imediato (realidade e cotidiano). O estudo da percepção ambiental de uma população é fundamental para compreender as inter-relações da mesma com o seu ambiente. Conhecendo os problemas sócioambientais será viável a intervenção na busca por soluções com base na realidade e necessidades do município (PALMAS, 2005). Conforme a

Conferência de Tbilisi (1977), a Educação Ambiental deve girar em torno de problemas concretos e ter um caráter interdisciplinar

De acordo com Ferreira (2006), a percepção é dinâmica e mutável, pois na medida em que os conhecimentos são aprofundados, o indivíduo muda a maneira de ver e agir, tornando-se mais crítico em relação aos problemas ambientais, enxergando-os de forma holística e não mais fragmentados. Foi possível notar uma mudança do conceito de meio ambiente natural, para um ambiente em que o Ser Humano comporta-se como ator responsável pelo bem-estar do todo. É através da visão interdisciplinar que se pode assimilar plenamente o equilíbrio dinâmico do ambiente, compreender a realidade na qual a comunidade está inserida, motivando mudanças, conhecimento e compreensão da própria realidade.

A Tabela 12 descreve respostas à pergunta, quais os problemas ambientais enfrentados pela comunidade? Os problemas citados estão voltados à realidade dos grupos envolvidos, sendo destacado por todas as problemáticas do desmatamento e de resíduos sólidos, denominados pelos pesquisados de lixo (início e final do processo de sensibilização). Em estudo realizado por Lopes *et al.* (2007) em um parque estadual urbano, os problemas ambientais de maior significância também foram o desmatamento e o lixo. Esse fato é justificado pela influência da mídia na formação da mentalidade crítica das pessoas, uma vez que o desmatamento e o lixo são os problemas mais citados pela televisão como degradantes do meio ambiente .

TABELA 12 Resposta das comunidades e dos professores para a questão: “Problemas ambientais que mais acometem a comunidade”. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.

Problemas ambientais	(%)			
	Comunidades		Professores	
	Início	Final	Início	Final
Falta de rede de esgoto	2	5	-	-
Desmatamento	25	5	25	25
Aquecimento global	2	-	-	-
Lixo	40	40	12	50
Queimadas	21	15	-	-
Falta de água/seca	6	-	12	-
Uso incorreto da cisterna	-	5	-	-
Fossas inadequadas	-	-	12	-
Água de má qualidade	4	30	39	25

A falta de água/seca, também foi apresentada como um problema pelas comunidades, sendo alvo de reflexão durante os encontros, originando a seguinte abordagem: alternativas de convivência com o fenômeno natural, seca. Essa reflexão contribuiu para ampliação da visão

crítica sobre a seca, a mudança de percepção foi avaliada no questionário em forma de trilha aplicado no encontro de encerramento desse trabalho, onde a alternativa não foi citada. Segundo Santos (2008) trabalhar ações educativas respeitando as diversidades de percepções e modos de apropriação das tecnologias pode estimular a convivência do Ser Humano com o tema semi-árido, gerando condições de sustentabilidade para projetos de captação e armazenamento da água da chuva, que pode ser a solução do problema de abastecimento de água dessas áreas rurais.

O aumento da porcentagem da alternativa água de má qualidade pelas comunidades e a permanência da opção pelos professores deu-se, possivelmente, pela sensibilização do verdadeiro problema enfrentado pelas comunidades do semi-árido, que dispõe de fontes de qualidade muitas vezes duvidosa, tendo na cisterna a possibilidade de sanar este problema. Para tanto é necessário emprego das barreiras sanitárias, para que a mesma não torne-se um problema, como foi citado por 5% dos participantes da comunidade.

A terceira caixa afixada, continha a seguinte pergunta: Qual a importância da água para você? A variável mais mencionada por todos foi água importante para a “vida”, também citada ao término do processo de sensibilização (Tabela 13). A representação da água como vida por esses diversos atores demonstra a importância desse recurso no cotidiano das comunidades, expressando seu papel indispensável para o desenvolvimento de todos os seres vivos. Esta concepção é observada nos relatos abaixo:

“A água é importante para o nosso sobreviver e para todos os seres vivos”

“A água é o elemento mais importante do mundo, sem ela nós não vivemos”

“A água é importante para saúde e principalmente para nosso organismo”

“Tudo, pois sem ela não seria nada”

TABELA 13 Percepção sobre a importância da água pelas comunidades e professores. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.

Importância apontada para água	(%)			
	Comunidades		Professores	
	Início	Final	Início	Final
Vida	69	61	78	50
Saúde	24	22	-	-
Tudo	7	17	22	50

Em trabalho realizado por Kuhnen, Cruz e Jacobi (2006), em São Paulo e Santa Catarina, foi observado, que em 76% e 65%, respectivamente, dos entrevistados a água era vista como “meio de vida”.

As respostas dadas para a questão quatro enfatizaram os problemas, as conseqüências e as soluções relacionados à água (Tabela 14) em conformidade com os grupos em estudo. Os problemas mais freqüentes foram aqueles relacionados com a falta de água e a sua má qualidade e doenças de veiculação hídrica, o que evidencia a importância do trabalho de educação ambiental sobre o tema água, contribuindo para uma melhoria da saúde e da qualidade de vida dessas comunidades.

O avanço mais perceptível e importante, após a realização das atividades, encontra-se nas soluções: a construção de mais cisternas como forma de mitigar a falta de água em quantidade e qualidade, refletindo um dos propósitos desse trabalho: proporcionar o empoderamento dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva pelas comunidades alvos do projeto. A questão dos pesquisados não apontarem no final do trabalho o apoio governamental como solução para a problemática de escassez de água e recomendarem a conscientização, confirma um dos benefícios citados na literatura para os sistemas de captação de água de chuva: independência das comunidades do semi-árido (DUQUE, 2007, MALVEZZI, 2007) além de refletir os impactos positivos das ações de Educação Ambiental.

Pois demonstra a sensibilidade quanto à necessidade de buscar alternativas coletivas que não dependam apenas dos governantes, e sim da vontade das famílias de contribuir para a melhoria do seu ambiente.

TABELA 14 Resposta das comunidades e dos professores para a questão: “Cite um problema, conseqüência e solução relacionado a água”. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.

Problema-conseqüências-soluções	(%)			
	Comunidades		Professores	
	Início	Final	Início	Final
Falta de água	30	38	24	75
Poluição	26	22	64	-
Lixo	14	28	-	-
Desperdício	19	6	12	25
Falta de saneamento	7	6	-	-
Dengue	2	-	-	-
Desmatamento	2	-	-	-
Falta de água	37	33	33	75
Doenças	13	26	50	25
Poluição	31	21	17	-
Falta de saneamento	5	-	-	-
Falta de conscientização	5	-	-	-
Queimada	3	5	-	-
Assoreamento	-	-	-	-
Desperdício	3	5	-	-
Pouca chuva	3	-	-	-
Salinização	-	5	-	-
Lixo	-	5	-	-

TABELA 14 Resposta das comunidades e dos professores para a questão: “Cite um problema, consequência e solução relacionado a água”. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009. Continuação.

Problema-consequências-soluções	(%)			
	Comunidades		Professores	
	Início	Final	Início	Final
Conscientização	17	46	-	50
Atenção dos governantes	15	-	38	-
Não poluir	15	5	-	-
Reciclar	12	5	-	-
Rede de esgoto	7	5	-	-
Não desperdiçar	17	-	-	25
Tratar a água/cuidar	5	22	26	-
Não queimar	2	-	-	-
Não assorear	2	-	-	-
Cuidar da natureza	2	-	-	-
Queimar	2	-	-	-
Economizar	-	17	12	-
Tratamento pela Cagepa	-	-	12	-
Chuva	-	-	-	25
Construção de cisternas	2	-	-	-
Plantar plantas nativas	2	-	-	-

Em trabalho desenvolvido por Silva (2001) com educadores de duas escolas do ensino fundamental da rede pública municipal de Campina Grande-PB, foi verificado que os problemas ambientais mais acometidos pelo município são: escassez de água, poluição, lixo e falta de saneamento. Problemas também relatados pelas comunidades e alguns pelos professores deste presente trabalho

Sobre as melhorias que a instalação das cisternas trouxe a vida das famílias (questão 5) 100% dos entrevistados relataram melhores condições de vida com a introdução de cisternas na sua comunidade. Dentre as justificativas dadas, destacam-se:

“Porque quando chover pode-se acumular água por mais tempo.”

“Água saudável, se cuidarmos dela.”

“Porque temos água boa, tratada e suficiente para o consumo.”

“Porque é bom você ter água todos os dias para o consumo.”

“Para a nossa saúde.”

“Ave Maria, foi demais! É água boa minha senhora.”

“É uma benção! Se eu tivesse condição teria duas.”

“Eu tinha que sair cedinho para conseguir no chafariz.”

“Boa demais, dona! Tinha que rezar para chegar o carro pipa lá em baixo. Esperar a boa vontade do prefeito.”

“Certa vez, eu tinha só um pouco de água na jarra, meu gado já tava com sede. Disse a minha senhora, vou atrás de água, mas, não deixe o bicho morrer de sede e minha senhora dividiu a água da jarra com os meninos e com uns bichinhos. Graças a Deus que consegui umas latinhas de água e trouxe para casa para gente beber e também no outro dia choveu. Peguei um montão de lata para aproveitar água da biqueira.”

A importância do sistema de captação e armazenamento de água de chuva é percebida por todos os entrevistados, pois vêem nas cisternas importante alternativa para a convivência com o semi-árido e para a melhoria da qualidade de vida, principalmente das mulheres que necessitavam percorrer quilômetros a procura de água de qualidade duvidosa. E para os idosos, que mesmo em idade avançada e debilitados precisavam sair a procura de água para suprir suas necessidades. A mesma satisfação e justificativas foram encontradas por Silva (2006) em trabalho com comunidades rurais de Araçuaí-MG.

Todavia, para a concretização dos objetivos propostas para os sistemas de captação e armazenamento de água de chuva, são essenciais programas de sensibilização e formação para a aplicação das barreiras sanitárias, incluindo a desinfecção prévia ao consumo dessas águas, para garantir água em quantidade de boa qualidade e para evitar o uso dessas águas para fins menos nobres. A quantidade será assegurada se o sistema for bem construído, dimensionado corretamente e mantido evitando perda de água e se for utilizada para fins de beber e cozinhar.

Dentre as formas de tratamento da água apresentadas na sexta questão foram citados: cloração, filtração, coação e fervura, não havendo diferenças significativas nas respostas dadas pelas comunidades e professores (Tabela 15). A cloração foi o procedimento mais citado por todos os entrevistados. Ao contrário dos estudos desenvolvido por Carlos (2006) em comunidades rurais de São Paulo do Potengi-RN, onde foi verificado que 86% dos entrevistados utilizavam a coação para tratar a água, 3% ferviam e apenas 4% utilizavam cloro.

O fato da cloração ter sido mais citada na pesquisa em São João do Cariri se deve às visitas realizadas pelos agentes de saúde que distribuem de forma gratuita hipoclorito de sódio. Não há porém regularidade nestas visitas, como foi observado no diagnóstico sócioambiental. Segundo Kato (2006) o inconveniente do hipoclorito é que os agentes de saúde fazem sua distribuição com frequência aleatória, gerando períodos de ausência do desinfetante.

Durante os encontros foi recomendada a utilização do hipoclorito em recipientes pequenos, com volume de água aproximado ao que será consumido num único dia, pois como o cloro é volátil a água fica susceptível a contaminação. Outra recomendação foi a utilização da dosagem adequada de duas gotas de hipoclorito de sódio para cada litro de água, para que não haja excesso, causando “gosto” desagradável.

TABELA 15 Resposta das comunidades e dos professores para a questão: “Como você cuida da água de beber?”. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.

Formas de tratamento	(%)			
	Comunidades		Professores	
	Início	Final	Início	Final
Cloração	46	48	53	58
Filtração	27	28	23	14
Tratando	6	-	-	-
Coação	4	16	18	14
Fervura	11	-	6	-
Com higiene	6	8	-	14

A alternativa coar, apontada por todos os entrevistados, foi motivo de ampla discussão durante os encontros e foi esclarecido que não se trata de um método de desinfecção, apenas uma forma de separar o material em suspensão presente na água. Sua utilização aliada à cloração garante melhor eficiência no tratamento, favorecendo a ação do cloro na água.

A utilização de recipientes limpos e com tampas para armazenamento da água nas residências foi ressaltada no final dos encontros como forma de garantir a preservação de qualidade da água. Esses resultados mostram o entendimento por parte dos entrevistados, quanto a necessidade da aplicação de técnicas de tratamento da água para consumo humano, buscando evitar ou diminuir a transmissão de doenças de veiculação hídrica.

Quanto aos cuidados para evitar a entrada de sujeira na cisterna (Questão 7), todos os relatos referem-se a barreiras sanitárias citadas na literatura e que contribuem para melhoria da qualidade da água captada e armazenada na cisterna. A única variável que não é barreira sanitária refere-se à utilização de peixes (piabas) na cisterna para indicar a qualidade de água. Houve ampla discussão nos encontros de sensibilização, levando a uma reflexão quanto ao manejo higiênico da cisterna. Ao final os participantes concluíram que a manutenção da qualidade da água, depende principalmente da origem da mesma e dos cuidados que evitam a entrada de resíduos ou de organismos que possam alterar a sua qualidade e não da sobrevivência dos peixes.

Em estudo realizado por Santos (2008) em comunidades rurais de Serrinha-BA, 27,8% das famílias pesquisadas utilizam peixe na cisterna. As espécies utilizadas são piabas e traíras. Esta prática é utilizada pelas famílias por acreditarem melhorar a qualidade da água e é vista como um hábito cultural.

TABELA 16 Resposta dos participantes das comunidades e dos professores para a questão: “Quais os cuidados tomados para evitar a entrada de sujeira na cisterna?”. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.

Cuidados para evitar a entrada de sujeira na cisterna	(%)			
	Comunidades		Professores	
	Início	Final	Início	Final
Limpar sistema de captação e armazenamento	19	23	36	29
Retirada da água (bomba/balde)	8	7	14	43
Manter a cisterna fechada	30	36	21	-
Telas nos canos	8	7	5	-
Desvio das primeiras chuvas	13	19	15	14
Não deixar secar para não rachar	2	-	-	-
Colocar peixe	4	-	7	-
Limpar arredores da cisterna	4	-		-
Pintar a cisterna	2	-	-	-
Tudo que foi falado na reunião	-	4	-	-
Não secar feijão sobre a cisterna	-	4	-	-
Tratar a água	10	-	7	-
Não colocar peixe na cisterna	-	-	-	14

Complementando a análise da percepção ambiental foi utilizado o mapa mental, o qual consistiu de desenhos, em resposta a seguinte indagação: “O que é Meio Ambiente para você?”. (Tabela 17). Segundo Oliveira (2006) os mapas mentais são construções mentais (imagens) percebidas através das experiências de vida de cada indivíduo, mas que não são decodificadas pela razão, ou seja, os mapas mentais possuem a função de tornar visíveis, pensamentos, atitudes e sentimentos, tanto reais quanto imaginários.

Os critérios para análise meio ambiente natural e construído e com presença ou ausência do Ser Humano. O percentual inicial das comunidades para meio ambiente natural foi de 93% e destes 9% representaram o Ser Humano integrado ao meio, e ao final do processo de sensibilização 72% dos participantes ainda percebiam o meio ambiente de forma natural, destes, 31% inseriram o Ser Humano como parte do meio. Refletindo ampliação da compreensão de que o ser humano faz parte também do meio ambiente resultante das ações de educação ambiental. A presença do Ser Humano não pôde ser melhor avaliada ao final, pois embora os mesmos não aparecesse nos desenhos, foi relatado por todos durante o encontro de encerramento que o elemento transformador do meio era o Ser Humano, o que significa que os mesmos realmente se concebiam como parte integrante do meio.

Tabela 17 Percepção ambiental das comunidades e professores para a questão: “O que meio ambiente para você?” através do mapa mental. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.

Percepção de meio ambiente (mapa mental)	(%)			
	Comunidades		Professores	
	Início	Final	Início	Final
Natural	93	72	25	25
Construído	7	28	75	75

Para os professores, o percentual de meio ambiente natural e modificado foi a mesma, tanto no início do processo de sensibilização, quanto no final (Figuras 06 e 07). Mas, a presença do ser humano no ambiente natural passou de 0%, para 100% no decorrer do processo de sensibilização. Comparando com estudo realizado por Bezerra, Feliciano e Alves (2008) na região metropolitana de Recife, onde descreveram que 42% do corpo docente apresentaram uma visão naturalista do meio ambiente, os da presente pesquisa demonstram que embora sejam professores de uma comunidade rural, estes profissionais apresentaram conhecimento e percepção ambiental mais elevada, fato decorrente das ações de educação ambiental.

Esta diferença de percepção entre as comunidades e professores deve-se ao grau de escolaridade e ao tipo de formação, já que grande parte dos integrantes da comunidade são agricultores e possuem ensino fundamental incompleto.

A percepção do Ser Humano como integrante do meio foi importante, porém, a visão de um meio ambiente construído que retrate a realidade da comunidade ainda não atingiu 100%, o que demonstra que os encontros embora eficazes, não foram suficientes para uma mudança mais profunda de comportamento, pois a Educação Ambiental é um processo contínuo que necessita de tempo. Além de que a percepção ambiental, envolve aspectos relacionados à crença e à cultura, os quais exibem barreiras severas as mudanças de comportamento.

Os grandes desafios para os educadores ambientais são, de um lado, o resgate e o desenvolvimento de valores e comportamentos (confiança, respeito mútuo, responsabilidade, compromisso, solidariedade e iniciativa) e, de outro, estimular a visão global e crítica das questões ambientais e promover um enfoque interdisciplinar que resgate e construa saberes (TRISTÃO, 2004)

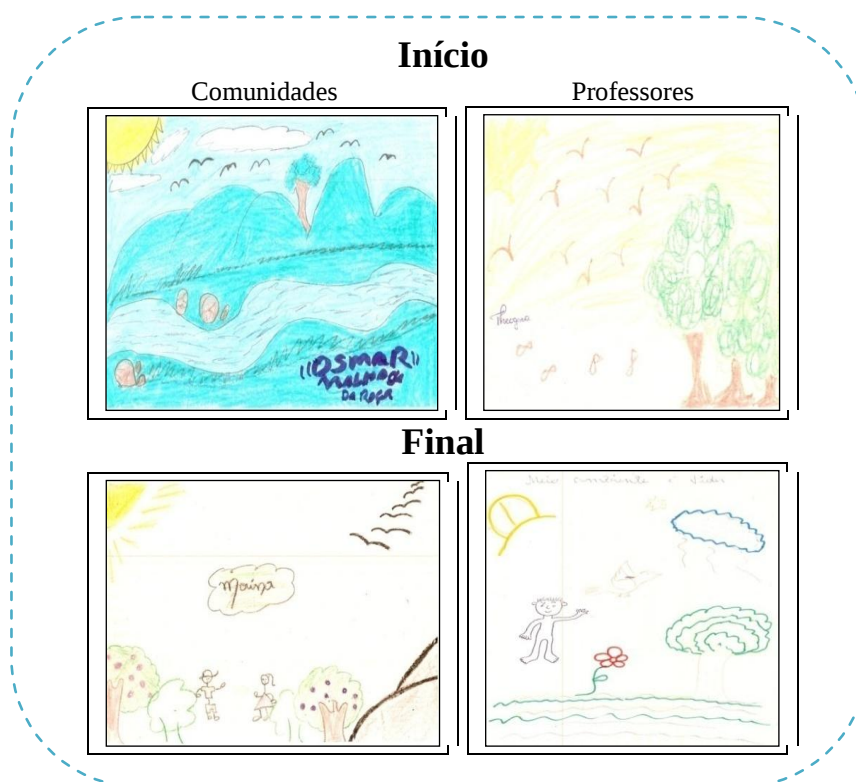


FIGURA 06 Mapa mental: Meio ambiente natural, representado pelas comunidades e professores. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.

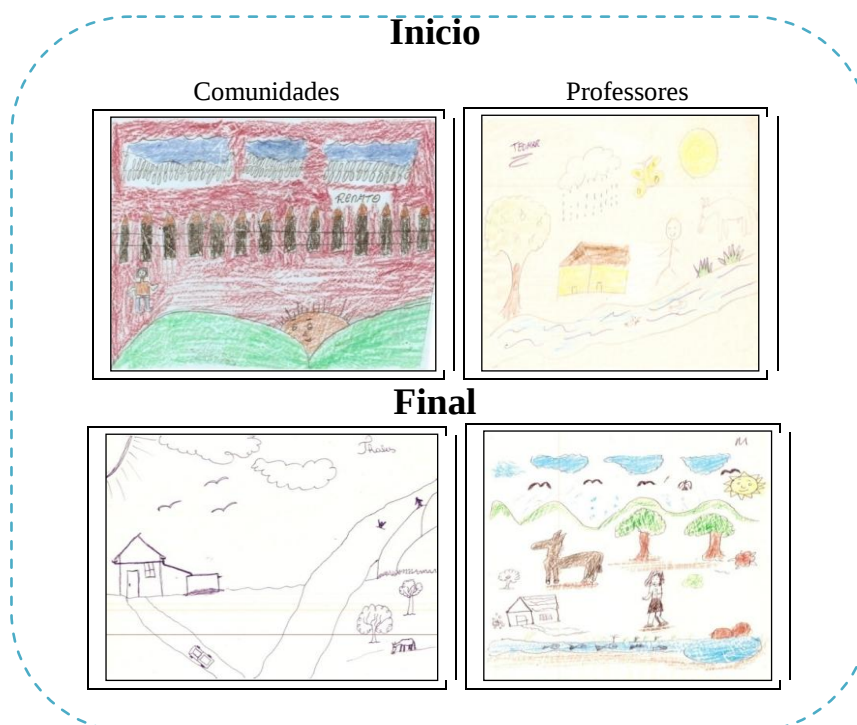


FIGURA 07 Mapa mental: Meio ambiente construído, representado pelas comunidades e professores. São João do Cariri-PB, novembro de 2007 e fevereiro de 2009.

Um aspecto interessante dos desenhos (Figuras 08 e 09), e ao mesmo tempo preocupante é a ausência de retratos do ambiente real circundante do grupo envolvido, que é o

Cariri paraibano caracterizado por baixa precipitação, vegetação de caatinga e coloração cinza e marrom na época do início dos estudos. Esses desenhos expressam, provavelmente, desejos e sonhos, como muita água e abundante vegetação. Esse resultado mostra a falta de valorização do bioma caatinga pelos próprios caatingueiros que dependem de seus recursos mas não os valoriza.

As figuras podem refletir também a dificuldade de visualizar a paisagem real e a sua negação, sob influência da mídia e dos próprios textos escolares que mostram florestas e rios caudalosos ao se referir e representar o “meio ambiente”. Segundo Rappaport (1982) a percepção inadequada da natureza promove a utilização dos recursos naturais de forma insustentável, não havendo respeito e compromisso com as gerações futuras. Há grande discrepância entre o ambiente percebido pelo ser humano e as leis naturais. ou seja, nem sempre o que se percebe reflete a realidade imediata na qual o ser humano está inserido.

5.3 Tensões observadas durante os encontros de Educação Ambiental

- Peixes (piabas), eram usados como indicadores de qualidade da água pela população participante, inclusive foi recomendada por um religioso que difundia a prática como uma garantia de preservar a qualidade da água da cisterna. Durante as reuniões foi debatida a função da piaba na água da cisterna explicando-se que o peixe, para permanecer vivo dentro da água deve respirar, ou seja consumir oxigênio, e, portanto, a sobrevivência das piabas ao longo do tempo indicava que a água da cisterna estava bem oxigenada. Simultaneamente, a piaba da cisterna precisava de alimentos e se sobrevive era porque na água havia matéria orgânica para se alimentar e ao se alimentar, produzia detritos que ficavam na água. Como resultado das discussões, foi percebido por todos que a piaba é apenas indicador oxigenação da água e sua presença não contribui para uma melhor qualidade à medida que eles se alimentam, defecam, e morrem. Uma contradição observada refere-se à cloração da água na cisterna que é recomendada por alguns líderes: a introdução do cloro na água provoca a morte dos peixes. Este tema também foi debatido evidenciando-se a ocorrência de transmissão de hábitos antigos sem fundamentação científica.
- Outra questão que foi explicitado nos encontros e em visitas às famílias foi o emprego do larvicida ABATE (Temefós Fersol), que era o colocado pelos agentes da FUNASA – Fundação Nacional de Saúde com apoio dos agentes de saúde, diretamente nas cisternas para combater o mosquito da dengue. Os líderes

comunitários passaram a contestar a aplicação de larvicida por ser um tóxico que pode afetar ao ser humano, gerando um pequeno conflito nas comunidades estudadas e posteriormente com a secretaria de saúde do município. Com as comunidades o debate foi amplo e foram realizadas reuniões e palestra ministrada por um membro da nossa equipe e por dois componentes da FUNASA, seguido de debate entre todos os participantes. Finalmente ficou entendido que o larvicida pode comprometer a qualidade da água da cisterna para uso humano, e até para os animais. Estabeleceu-se que se houver larvas de mosquito da dengue dentro da cisterna, os donos devem ser avisados, a água deve ser descartada, a cisterna revisada, consertada qualquer falha, para evitar a entrada dos mosquitos. Após algumas semanas dessas decisões houve um surto de dengue na região e a Secretaria de Saúde Municipal considerou como causa as ações do projeto, por não deixar colocar abate cisternas. Foi então solicitado a Secretaria os nomes das pessoas afetadas ou onde moravam, para verificar se estavam incluídas dentro do Projeto; esse dado não foi fornecido e com o tempo, soube-se informalmente que não estavam incluídas nenhuma das residências do projeto.

- Um número significativo de participantes conhece as barreiras sanitárias importantes de serem aplicadas na coleta, armazenamento e uso de água de chuva, mas não as coloca em prática. Trabalhos de educação contínuo e lúdico podem resolver a situação, já que a educação e em especial a Educação Ambiental e para a saúde não é um processo catequizador, mas de sensibilização e transformação social, que requer tempo;
- Interpreta-se neste estudo que houve o despertar crítico de muitos dos atores envolvidos no processo de sensibilização quando o Ser Humano foi incluído como agente integrante e transformador do meio ambiente nos mapas mentais das oficinas finais, inclusive pelos educadores, que desenharam o homem em 100% de seus trabalhos.
- Em Malhada da Roça, sede dos encontros para várias comunidades participantes do projeto, foi percebido um conflito ideológico e político entre dois líderes comunitários com bastante influência na região e que dividiu o Distrito em dois grupos de opinião. O andamento das reuniões ficou comprometido porque a população, dividida, comparecia apenas uma parte quando os encontros eram na escola e a outra parte quando era na associação. Para atender um numero maior de participantes, se passou a realizar reuniões por separado com os dois grupos, requerendo um trabalho duplo de Educação Ambiental.

- As reuniões tiveram uma população flutuante, o que comprometeu a sensibilização do grupo. Destaca-se a predominância das mulheres nos encontros (Quadro 02). O grupo de professores foi composto apenas por mulheres.

QUADRO 02- Flutuação da população participante dos encontros de Educação Ambiental e questão de gênero em São João do Cariri-PB, maio de 2007 á fevereiro de 2009.

Encontros	Numero de participantes
1º encontro: Apresentação do projeto cisternas a comunidade	40 (5 homens)
2º encontro: Apresentação do resultado do diagnóstico sócioambiental	35 (3 homens)
3º encontro: Revisão das reuniões anteriores	22 (1 homem)
4º encontro: Curso fase I (comunidades integradas)	51(1 homem)
5º encontro: Seminário I (Comunidades integradas)	50 (1 homem)
6º, 7º, 8º e 9º encontro: Ciclo de oficinas	65 (1 homem), 25 (1 homem), 32 e 28 respectivamente
10º e 11º encontro: Preparação para a festa da padroeira	24 (1 homem)
12º encontro: Elaboração de cartilha	25 (1 homem)
13º encontro: Dinâmicas de fixação dos encontros	33
14º e 15º encontro: Avaliação final	22 (1 homem)

Legenda O termo homem usado no quadro leva em consideração apenas os adultos do sexo masculino.

A presença da mulher como gestora e líder da família e de sua casa e na comunidade vem sendo alvo de estudo há pouco tempo, assim como, o reconhecimento de suas capacidades. É importante destacar o fato de que a própria mulher, muitas vezes, anula-se, não acreditando em seu potencial, seja pelo preconceito social de ter na figura masculina o líder da casa ou pela própria mulher que não se vê capaz de tomar suas próprias decisões. Por serem responsáveis pela coleta e administração da água da família, as mulheres possuem a propriedade de saber quando e como buscá-las, armazená-las e usá-las, cabendo as mesmas o papel decisório em projetos e programas destinados à melhoria do saneamento e uso dos recursos hídricos. A participação das mulheres na tomada de decisões pode ser um dos mais importantes mecanismos para aumentar a eficácia do saneamento (PNUD, 2006) e naqueles projetos destinados à provisão de água para o consumo da família, através de cisternas, devido ao importante papel da mulher no processo de captação e do manejo da água (SUASUNA; PICCHIONI, 2003)

Estudos de Branco, Suasuna e Picchioni (2003), Melo (2002 e 2006), Ramalho (1995); Fisher (2006) e Farah (2004) mostram a necessidade do reconhecimento das mulheres como líderes natas de suas comunidades e de suas contribuições que a experiência na administração do lar lhes confere.

6. CONCLUSÕES

Através dos resultados foi possível concluir que o número de encontros não foi suficiente para gerar as mudanças esperadas, no entanto, pode-se observar que o público envolvido passou a deter conhecimentos referentes aos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva, especialmente em relação às barreiras sanitárias. Percebeu-se um despertar crítico, falta, porém, a aplicação do conhecimento construído nas ações cotidianas.

A realização do processo educativo orientado para o manejo sustentável dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em comunidades rurais dispersas do semi-árido requer a aplicação das seguintes estratégias: 1) reconhecer e compreender a área delimitada para a intervenção, identificar os líderes comunitários locais; 2) apresentar o projeto à comunidade e discutir a possibilidade de executá-lo na área escolhida; 3) contatar a administração pública e estabelecer uma parceria institucional; 4) realizar diagnóstico sócioambiental; 5) identificar a percepção ambiental; 6) organizar e planejar os encontros de forma contextualizada em conjunto com o grupo envolvido E a partir da percepção e diagnóstico sócioambiental; 7) proporcionar o envolvimento dos diversos segmentos da sociedade local, com destaque à juventude; 8) proporcionar a formação dos educadores por meio de metodologia criativa, dinâmica, crítica e participativa; 9) possibilitar o diálogo entre os diversos saberes e a valorização dos diversos saberes locais; 10) apresentar e discutir os resultados coletados, fazendo uma correlação entre a percepção do grupo em estudo, dado coletado e os princípios da sustentabilidade co-participação e co-responsabilidade.

As comunidades estudadas apresentam estrutura familiar predominante de cinco ou mais pessoas, com número de filhos reduzido (um ou nenhum), demonstrando o planejamento familiar com o intuito de promover uma formação profissional mais qualificada e conseqüentemente, uma melhor qualidade de vida. A ocupação principal da região é a agricultura de subsistência. O saneamento básico das comunidades é deficitário, muitas das residências possuem banheiro apenas para banho (sem a presença de vaso sanitário).

As estratégias foram aplicadas ao longo dos encontros em um grupo flutuante. Apenas um número limitado de pessoas das comunidades esteve presente do início ao fim do processo. Foram essas poucas pessoas, na sua imensa maioria mulheres, as que se comprometeram com o projeto, perceberam e empoderaram a importância da origem da água e das barreiras sanitárias na qualidade e sua associação com as doenças de veiculação hídrica.

A visão de meio ambiente natural predomina nas comunidades, no início e no final do processo de sensibilização. Entre os professores o meio ambiente construído foi o mais

retratado, essa diferença de concepção mostra-se diretamente associada ao grau de escolaridade, pois os representantes da comunidade são em sua maioria agricultores com ensino fundamental incompleto.

A presença do ser humano como parte integrante do meio ambiente, foi percebida ao final das estratégias, demonstrando um avanço da percepção ambiental, de modo que, ao se perceberem como parte do meio entendem que suas ações comprometem a dinâmica de equilíbrio do ecossistema afetando-os diretamente.

A Educação Ambiental constituiu um instrumento capaz de promover mudanças de atitude e comportamentos, mas deve ser empregada de forma contínua e lúdica para gerar co-participação e co-responsabilidade dos membros das comunidades para o manejo correto e sustentável dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva e este deve ocorrer aliada a análise da percepção dos atores envolvidos, pois através dessa estratégia é possível compreender a visão individual do meio ambiente e planejar as ações de acordo com as vulnerabilidades.

Como continuação do trabalho sugere-se a elaboração de indicadores de sustentabilidade, com o intuito de mensurar os dados qualitativos obtidos. Além disso, pode-se traçar um comparativo dos dados correlacionando-os com o desempenho do IDH da região. Deste modo, será possível identificar as limitações da pesquisa, melhorando as estratégias de intervenção e consequentemente, reverter benefícios as comunidades estudadas.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A.N. **Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida**. v.13, n.36, p. 7-59, 1999.
- ALBUQUERQUE, T.M.A. **Seleção multicriterial de alternativas para o gerenciamento de demanda de água na escala de bairro**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 2004.
- ALVES, L.I.F.; SILVA, M.M.P.; VASCONCELOS, K.J.C. Educação ambiental em comunidades rurais de juazeirinho-PB: estratégias e desafios **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** Rio Grande-RS. V.19. Junho à dezembro de 2007.
- AMORIM, M C C de; PORTO, E R. Avaliação da Qualidade Bacteriológica das Águas de Cisternas: Estudo de Caso no Município de Petrolina - PE. In: Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-Árido, 3., 2001. Campina Grande – PB. **Anais...** Campina Grande: ABCMAC, 2001.
- ANDRADE NETO, C.O. Segurança sanitária das águas de cisternas rurais. In: Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-Árido. 4., 2003. Petrolina-PE. **Anais...** Petrolina: ABCMAC, 2003.
- ANDRADE NETO, C.O. Proteção sanitária das cisternas rurais. In: Simpósio luso-brasileiro de engenharia sanitária e ambiental, 11. 2004. Natal-RN. **Anais...** Natal: ABES/APESB/APRH, 2004.
- APPAN, A. **Trends in water demands and the role of rainwater catchment systems in the next millennium**. In: Conferência Internacional Sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva, 9., 1999. Petrolina-PE. **Anais**. Petrolina: Embrapa Semi-árido/Singapura/IRCSA, 1999.
- ARAÚJO, K. D. **Caracterização geral da Estação Experimental Bacia Escola**. 2006. produzido pelo Centro de Ciências Agrárias da UFPB. Disponível em <<http://www.cca.ufpb.br/lavouraxerofila/pdf/sjc.pdf>> . Acessado em: 13 mai. 2009.
- ARCHELA, R. S. ; GRATAO, L. H. B.; TROSTDORF, M. A. S. O lugar dos mapas mentais na representação do lugar. **Geografia (Londrina)**, Londrina, v. 13, n. 1, p. 133-149, 2004.
- ARRAIS, P.S.D.; COELHO, H.L.L.; BATISTA, M.do C.D.S.; CARVALHO, M.L.; RIGHI, R.E. e ARNAU, J.M. Perfil da automedicação no Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo-SP. vol. 31, nº. 1.1997.
- ASA. 2007. [ASA Retoma parceria com o governo federal para implementação de tecnologias para captação da água de chuva no Semi-Árido. Disponível em: <blog.ecodebate.com.br> .](#) Acessado em: 29 mai. 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR – 15.527: **Aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis**. Rio de Janeiro, 2007. 11 p.
- BACCI, D. de La C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos Avançados**. São Paulo-

SP, v. 22, n. 63. 2008.

BELTRÃO, B. A.; MORAIS, F. de; MASCARENHAS, J. de C.; MIRANDA, J. L. F. de ; SOUZA JUNIOR, L. C. de; MENDES, V. A. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de São João do Cariri. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

BEZERRA, T. M. DE O.; FELICIANO, A. L. P.; ALVES, A. G. C. Percepção ambiental de alunos e professores do entorno da Estação Ecológica de Caetés – Região Metropolitana do Recife-PE. **Biotemas**. Santa Catarina-SC, v. 21, n.1, p.147-160, Mar. 2008.

BOFF, L. **Nova Era: a civilização planetária**. 2.ed. São Paulo: Ática, 1994.

BOTTO, M. P. **Avaliação do processo de desinfecção solar (SODIS) e sua viabilidade Social no Estado do Ceará**. 2006. 198f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza-CE.

BOULOMYTIS, V. T. G. Estudo da qualidade da água de chuva captada em telhado residencial na área urbana para fins de irrigação de alface. In Simpósio Brasileiro de captação de água de chuva. 6., 2007. Belo Horizonte – MG. **Anais...** Petrolina-PE: ABCMAC, 2007.

BRAGA, R. N. ; MARCOMIN, F. E. Percepção Ambiental: uma análise junto a moradores do entorno da Lagoa Arroio Corrente em Jaguaruna. **Revista eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, Rio Grande-RS. v. 21, jul. dez, 2008, p. 236-256

BRANCO, A. M. Organizadas para sobreviver: el caso de un grupo de Mujeres del sertão de araripe. **Desastres y Sociedad**. Buenos Aires/Argentina. n. 5, Jul/Dic, 1995.

BRANCO, A. M.; SUASSUNA, J.; PICCHIONI, S. A. Gênero no Contexto da Captação da Água de Chuva: Uma Breve Reflexão. In: Simpósio Brasileiro sobre Captação e Manejo de Água de Chuva, 4., 2003, Juazeiro da Bahia-BA. **Anais...** Petrolina – PE, 2003. CD-Rom.

BRANDÃO, C. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense S/A, (Primeiros Passos), 1997.

BRASIL. Constituição de 1988: texto constitucional de 05 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas emendas constitucionais 1/92 a 22/99 e emendas constitucionais de revisão um a 6/94. 4º ed. Atual. Brasília: Senado Federal subsecretaria de edições técnicas, 127p.

BRASIL. Lei 9433. Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília/DF, 8 de janeiro de 1997.

BRASIL. Lei 9795. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília/DF, 27 de abril de 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria no 518, de 23 de março de 2004. Disponível em: <<http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=22322&word>>. Acesso em: 11 abr. 2008.

BRASIL. **Agenda 21 Brasileira: Bases para discussão**. São Paulo: Sabesp, 2000.

BRASIL. Publicação temática do Ministério de Desenvolvimento Social e Combate a fome (FOME ZERO). **Fome Zero leva saúde para o sertão**. 2004. 26 p.

BRITO, L. T. L.; PORTO, E. R.; SILVA, A. S.; SILVA, M. S. L.; HERMES, L. C.; MARTINS, S. S. (2005a). Avaliação das características físico-química e bacteriológicas das águas de cisternas da comunidade de Atalho, Petrolina-PE. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de água de chuva para a sustentabilidade de áreas rurais e urbanas: Tecnologias e Construção da Cidadania, 5., 2005, Teresina-PI. **Anais...** Petrolina – PE, 2005.

BRITO, T. de L.; ANJOS, J. B. dos; PORTO, E. R.; SILVA, A. de S.; SOUZA, M. A.; XENOFONTES, G. H. S. (2005b). Qualidade físico-química e bacteriológica das águas de cisternas no município de Ouricuri-PE. In Simpósio de Captação e Manejo de água de chuva para sustentabilidade de áreas rurais e urbanas- tecnologias e construção da cidadania. 5., 2005. Teresina - PI. **Anais...** Petrolina-PE: ABCMAC, 2005.

BRITO, L. T. L.; SILVA, A. S. S.; PORTO, E. R.; CAVALCANTI, N. B. Cisternas Domiciliares: quantidade e qualidade das águas para consumo humano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 35., 2006. João Pessoa – PB. **Anais...** João Pessoa, 2006

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

BUSCAGLIA, L. **Vivendo, amando e aprendendo**. 22. ed. Rio de Janeiro: Nova Era, 1998.

CAMBRAIA, R. P. B. Saneamento ambiental em duas comunidades rurais do entorno do parque estadual do rio preto, vale do Jequitinhonha – MG. In Seminário Internacional de Engenharia Sanitária de Saúde Pública. 3., 2006. Fortaleza – CE. **Anais...** Brasília – DF: FUNASA, 2006. p. 189 - 196

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos seres vivos**. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARDOSO, M. P. **Viabilidade do aproveitamento de água de chuva em zonas urbanas: estudo de caso no município de Belo Horizonte – MG**. 2009. 163f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais.

CARLON, Márcia Regina. **Percepção dos atores sociais quanto as alternativas de implantação de sistemas de captação e aproveitamento de água de chuva em Joinville – SC**. 2005. 202f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental), Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí-SC.

CARLOS, A. A. G. A percepção das condições de saúde pública e ambiente de moradores de comunidades rurais e as questões do acesso à água potável – um estudo de caso. In: Seminário Internacional de Engenharia Sanitária de Saúde Pública. 3., 2006. Fortaleza – CE. **Anais...** Brasília – DF: FUNASA, 2006.

CARVALHO, I. C. de M. **Em direção ao mundo da vida : interdisciplinaridade e educação ambiental/Conceitos para se fazer educação ambiental.** Brasília : IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

COHIM, E.; GARCIA, A.; KIPERSTOK, A. Captação e aproveitamento de água de chuva: dimensionamento de reservatórios. In Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste.9., Salvador-BA, 2008. **Anais...** Salvador: ABRH/UFBA, 2008.

CRUZ, S. H. F. **Educação Ambiental:** Trajetórias e estratégias de mudanças no processo educacional. In: Fórum Ambiental da Alta Paulista, 2., 2006, Tupã. II Fórum Ambiental da Alta Paulista, 2006.

CURITIBA. Lei nº 10.785, de 18 de setembro de 2003. Disponível em: <http://www.recicloteca.org.br/Default.asp?ID=107&Editoria=9&SubEditoria=46&Ver=1> . Acesso em 22/05/2009.

DEMO, P. **Educação e desenvolvimento:** mito e realidade uma relação possível e fantasiosa. São Paulo- SP: Papirus, 1999. 96 p.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental:** Princípios e Práticas. São Paulo: Gaia, 1998.

DIAS, S. M. F. A participação comunitária como instrumento para a elaboração de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos para comunidades rurais: estudo de caso no arraial de São Francisco da Mombuca – BA. In Seminário Internacional de Engenharia Sanitária de Saúde Pública. 3., 2006. Fortaleza – CE. **Anais...** Brasília – DF: FUNASA, 2006.

DUQUE, G. **Da abertura democrática à democratização efetiva:** A experiência da Articulação do Semi-Árido na Paraíba. In: Simpósio Observanordeste. 7., 2007, Recife. Observanordeste - Análises de Conjuntura. Recife : Fundação Joaquim Nabuco, 2007.

FAGGIONATO, S. **Percepção ambiental.** Disponível em: http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html >. Acesso em: 31 jul. 2009.

FARAH, M. F. S. Gênero e políticas públicas. **Revista Estudos Feministas.** Florianópolis-SC. 2004. p.360. Jan/Abr.

FAZENDA, I. **Empowerment e participação, uma estratégia de mudança.** Disponível em: <http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&client=firefox-a&rls=com.ubuntu%3Apt-BR%3Aunofficial&q=EMPOWERMENT+E+PARTICIPA%C3%87%C3%83O%2C+UMA+ESTRAT%C3%89GIA+DE+MUDAN%C3%87A&btnG=Pesquisar&meta=>> . Acesso em: 7 jul 2009.

FEBRABAN. Disponível em: http://www.febraban.org.br/Arquivo/Destaques/Apresentacao_cisternas.pdf >. Acesso em: 14 mai. 2009.

FERNANDES, R. S.; SOUSA, V. J.; PELISSARI, V. B.; FERNANDES, S. T. Uso da Percepção Ambiental como Instrumento de Gestão em Aplicações Ligadas às Áreas Educacional, Social e Ambiental. **Revista Científica UNIVIX**, Vitória-ES. v. 2, p. 33-45, 2004.

FERREIRA, L. de F. G. **Raízes da indústria da seca: o caso da Paraíba**. João Pessoa – PB: Editora Universitária/UFPB, 1993. 139 p.

FERREIRA, D. L. **Atividades Lúdicas em Educação Ambiental**. 2006. 90p. Monografia de Especialização (Curso de especialização em Educação Ambiental). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB.

FISHER, J. **Para ela, é a grande questão: colocando as mulheres no centro do abastecimento de água, saneamento e higiene**. Publicação produzida pelo conselho colaborativo de abastecimento de água e esgotamento sanitário em colaboração com o centro de água, engenharia e desenvolvimento, com o apoio do Ministério de Relações Exteriores da Noruega, a Aliança de Gênero e Água (GWA) e UNICEF. 2006. 36p.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 8ª ed. Rio de Janeiro-RJ: Paz e Terra, 1983

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro/RJ: Paz e Terra, 1998. 244p.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. 23. ed. Rio de Janeiro/RJ: Paz e Terra, 1999. 158p.

FREITAS, M.A.V.de, SANTOS, A.H.M. **Importância da água e da informação hidrológica**. In: FREITAS, M. A. V. de. (Ed.). O estado das águas no Brasil; perspectivas de gestão e informações de recursos hídricos. Brasília: ANEEL/MME/ MMA-SRH/OMM, 1999. p. 13-16.

GNADLINGER, J. **Colheita de água de chuva em áreas rurais**. Juazeiro – BA: IRPAA, 2000. 40p.

GNADLINGER, J. A contribuição da captação de água de chuva para o desenvolvimento sustentável do semi-árido brasileiro – uma abordagem focalizando o povo. In: Simpósio Brasileiro de Captação de água de chuva no semi árido, 3., 2001. Campina Grande-PB. **Anais...** Petrolina-PE, 2001.

GNADLINGER, J. Rumo a um padrão elevado de qualidade de água de chuva coletada em cisternas no semi-árido brasileiro. In: Simpósio Brasileiro de Captação de água de chuva no semi árido, 6., 2007. Belo Horizonte-MG. **Anais...**Petrolina-PE, 2007.

GOHN,M. da G. Empoderamento e participação da comunidade em políticas sociais. **Saúde e Sociedade**. São Paulo-SP. v.13, n.2, p.20-31, maio-ago 2004.

GOULD, J.; PETERSEN, N. E. **Rainwater Catchment Systems For Domestic Supply: Design, construction and implementation**. 3.ed. ITDG Publishing, 2005. 335p.

GUIMARÃES, R. P. La ecopolítica en el desarrollo del Brasil. In **Revista de La Cepal**. Santiago de Chile. n.38, 1988.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental: no consenso um debate**. São Paulo/SP: Papirus, 2000. 94p.

HAGUETE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 5. ed. Rio de Janeiro – RJ: Vozes, 1997.

HEREDIA, B. M. A. de; CINTRÃO, R. P. Gênero e acesso a políticas públicas no meio rural brasileiro. **Revista Nera**. São Paulo-SP. n. 8, pp. 1-28, Jan/Jun, 2006.

HOEFFEL, J. L. ; FADINI, A. A.B. ; MACHADO, M. K. ; REIS, J. C. **Percepção Ambiental e Conflitos de Uso dos Recursos Naturais** - Um Estudo na APA do Sistema Cantareira, São Paulo, Brasil. In: Encontro da ANPPAS, 3., 2006, Brasília/DF. III Encontro da ANPPAS. Campinas : ANPPAS, 2006. v. 1. p. 1-15.

JARDIM, D. B. A Educação Ambiental e suas trajetórias, fundamentos e identidades. **Educação Ambiental em Ação**, v. 28, p. 03, 2009.

JOHN, L.- **Estado das Águas no Brasil**. 2002. Disponível em: www.Estadao.com.br/ext/ciencia/agua/aguanobrasil_14.htm. Acessado em: 22 de jun. 2007.

KATO, M. T. Qualidade de água de cisterna utilizadas para fins de consumo humano no município de poço redondo – SE. In: Seminário Internacional de Engenharia Sanitária de Saúde Pública. 3., 2006. Fortaleza – CE. **Anais...** Brasília – DF: FUNASA, 2006. p. 157 - 165

KUHNEN, A.; CRUZ, R. M.; JACOBI, P. R. Representação e práticas sociais ligadas à água. In: Seminário Internacional de Engenharia Sanitária de Saúde Pública. 3., 2006. Fortaleza – CE. **Anais...** Brasília – DF: FUNASA, 2006. p. 65 – 72.

LIBERAL, G. da S.; PORTO, E. R. A situação atual de cisternas rurais construídas por programas governamentais. In: Simpósio sobre captação de água de chuva no semi-árido brasileiro. 1., 1997. Petrolina – PE. **Anais...** Petrolina – PE: ABCMAC, 1997

LIMA, M. J. de A. **Curso de Educação Ambiental**. PRODEMA/UFPB/UEPB. João Pessoa, 1998.

LIMA, A. de O. A convivência com o semi-árido: a construção e desconstrução de novos saberes e valores. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. 5., 2005. Teresina-PI. **Anais...** Petrolina-PE: ABCMAC, 2005.

LOPES, C. U. de .C. H.; MIRANDA, F. de O.; BOTINHA, F. da S.; ALMEIDA, F. C. M. de; NASCIMENTO, L. G. S.; CÂMARA, L. de A.; GAVIÃO, P. A. B.; LEITE, E. B.; ANDRADE, M. A. Percepção ambiental da comunidade imediata ao entorno do “parque” municipal Felisberto Neves, Betim-MG. **Sinapse Ambiental**. v. 4, n.2, p. 60-74. 2007.

LOPES, E. S. A.; LIMA, S. L. S. **Análise do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais - P1MC, no Município de Tobias Barreto, Estado de Sergipe**. Disponível em <http://scholar.google.com.br/scholar?q=An%C3%A1lise+do+Programa+Um+Milh%C3%A3o+de+Cisternas+Rurais+-+P1MC%2C+no+Munic%C3%ADpio+de+Tobias+Barreto%2C++Estado+de+Sergipe&hl=pt-BR&lr=&btnG=Pesquisar&lr=>>. Acessado em: 14 de jun. 2009.

LOUREIRO, F.B.L.; LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S.de, (orgs.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005. 255 p.

LUCCHESI, P. T. R.; MAGALHÃES, R. **O que é empowerment ou “empoderamento”?**. 2002. In: Biblioteca virtual em saúde, informação para tomada de decisão. Disponível em: [http://itd.bvs.br/itd-mod/public/scripts/php/page_show_faq.php?lang=pt&menuId=3&filterId=26&subject=healthPolicies&search=\\$&id=128](http://itd.bvs.br/itd-mod/public/scripts/php/page_show_faq.php?lang=pt&menuId=3&filterId=26&subject=healthPolicies&search=$&id=128). Acesso em: 7 jul. 2009.

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

MAY, S. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações**. 2004. 159f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2004.

MEDEIROS, R.M. de; FEITOSA, M.H.M. Representação do ciclo hidrológico sobre superfícies urbanas - um modelo de simulação numérica de reservatório de água sobre vias e telhados para o município de Teresina – Piauí. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. 5., 2005. Teresina-PI. **Anais...** Petrolina – PE: ABCMAC, 2005.

MELO, L.A. de. **Injustiças de Gênero: o trabalho da mulher na agricultura familiar**. In: Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais. 8., 2002. Ouro Preto – MG. Belo Horizonte: ABELP, 2002.

MELO, L.A. **Relações de Gênero na Convivência com o Semi-Árido Brasileiro: a Água para o Consumo Doméstico**. In: Scott, P.; Cordeiro, R. (Org.). Agricultura familiar e gênero: práticas, movimentos e políticas públicas. Recife: Editora Universitária UFPE, 2006.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa em saúde**. 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2007. 406 p.

OLIVEIRA, N. A. da S. A educação ambiental e a percepção fenomenológica, através de mapas mentais. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** Rio Grande-RS. V.16. Janeiro à junho de 2006.

PALMAS, I.R. **Análise da percepção ambiental como instrumento ao planejamento da Educação Ambiental**. 2005. 72f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais –PPGEM) Escola de Engenharia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS.

PANDEY, D.N.; GUPTA, A.K.; ANDERSON, D.M. Rainwater harvesting as an adaptation to climate change. **Current Science - REVIEW ARTICLE**. v. 85, n. 1, Jul. 2003.

PICCIONE, S. A.; PEIXOTO, H. **Programa um milhão de cisternas**. 2003. Disponível em http://www.universia.com.br/html/materia/materia_dibg.html.>. Acessado em: 05 de jun. 2009

PNUD. Relatório de desenvolvimento humano 2006. **A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água**. Nova Iorque: Editora Copyright, 2006.

PONTUSCHKA, N. P. Educação Ambiental: Criação de saberes e projetos participativos. **OLAM - Ciência & Tecnologia**. Rio Claro-SP. v. 4, n. 1, Abril. 2004.

QUEIROZ, A.C. **A inserção da dimensão ambiental no ensino fundamental**. 1997. 102f. Dissertação (Programa de Pós- Graduação em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal/RN.

RAMALHO, D. de S. Séquia, migración y vivenda. Donde queda la mujer invisible? **Rev. Desastres y Sociedad**. Buenos Aires/Argentina . n. 5, jul/dec. 1995.

RAMOS, M. da S.; FERNANDES, R. S.; AMARAL, P. H. do.; VACCARO, S.; SOUSA, V. J. de. **O uso da percepção ambiental como instrumento de avaliação do perfil da cidadania ambiental de estudantes universitários**. Núcleo de estudos em percepção ambiental faculdade brasileira UNIVIX, Vitória- Espírito Santo. Disponível em:
<<http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&client=firefox-a&rls=com.ubuntu%3Apt-BR%3Aunofficial&q=O+uso+da+percep%C3%A7%C3%A3o+ambiental+como+instrumento+de+avalia%C3%A7%C3%A3o+do+perfil+da+cidadania+ambiental+de+estudantes+universit%C3%A1rios&btnG=Pesquisar&meta=>>>. Acesso em: 4 jun. 2009.

RAPPAPORT, R. **A Natureza, cultura e antropologia ecológica**. In: Shapiro, Harry L. ser humano, Cultura e sociedade. São Paulo: Martins Pontes, 1982.

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

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1998. 87 p.

RIO DE JANEIRO. Decreto no 23.940, de 30 de janeiro de 2004. Torna obrigatório, nos casos previstos, a adoção de reservatórios que permitam o retardo do escoamento das águas pluviais para a rede de drenagem. Disponível em:
<http://www.rio.rj.gov.br/smac/up_arq/DECRETO%2023940drenagem.doc.>> Acesso em: 11 abr. 2009.

RODRIGUES, H.K.; SANTOS, L.A. dos; BARCELOS, H.P.B.; PÁDUA, V.L. de. Dispositivo automático de descarte da primeira água de chuva. In: Simpósio Brasileiro de captação de água de chuva.6., 2007. Belo Horizonte – MG. **Anais...** Petrolina – PE: ABCMAC, 2007.

RTS. Rede de Tecnologia Social: historico e elementos conceituais. 2005. Disponível em
<<http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&client=firefox-a&rls=com.ubuntu%3Apt-BR%3Aunofficial&hs=TbH&q=Marco+zero%3A+constata%C3%A7%C3%A3o+do+problema&btnG=Pesquisar&meta=>>> .Acessado em: 23 de mai. 2009.

RUSCHEINSKY, A. Meio ambiente e percepção do real: os rumos da Educação Ambiental nas veias das ciências sociais. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient**. Rio Grande-RS . V.7. Out/nov/dez de 2001.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI**. In: BURSZTYN, Marcel (org). Para pensar o desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

SALATI, E.; LEMOS, H. M.; SALATI, E. **Água e o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: Águas Doces no Brasil. Instituto de Estudos Avançados da USP. Academia Brasileira de Ciências. São Paulo (SP), 2002.

SANTOS, A. F. dos. **Qualidade da água de chuva armazenada em cisternas rurais e as modificações decorrentes do manuseio na região de Serrinha-Ba**. 2008. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil e Ambiental). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana-BA.

SANTOS, E. de O. C., SANTOS, D. N. dos, BRITO, L. T. de L.; SILVA, A. de S. Experiência Brasileira sobre Captação, Armazenamento, Gestão e Qualidade da Água de Chuva para Consumo Humano em Comunidades Rurais do Haiti. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. 6., 2007. Belo Horizonte- MG. **Anais...** Petrolina – PE: ABCMAC, 2007.

SANTOS FILHO, J. C. ; GAMBOA, S. A. S. **Pesquisa em educação: Quantidade-qualidade**. 5. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2002. v. 1. 103 p.

SANTOS, M. J.; BOMFIM, E. de O.; ARAÚJO, L. E.; SILVA, B. B. Captação de águas de chuva: modelo conceitual e tecnológico do programa um milhão de cisternas rurais – P1MC. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. 9., 2008. Salvador – BA. **Anais...** Petrolina – PE: ABCMAC, 2008.

SÃO PAULO. Lei nº 13.276, de 04 de janeiro de 2002. Disponível em: http://www.sindusconsp.com.br/downloads/juridico/lei/lei13276_040102.pdf. Acesso em 22/05/2009

SATO, M. **Educação para o ambiente amazônico**. 1997. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) Universidade Federal de São Carlos. São Paulo-SP.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. Campinas-SP. **Ambiente & Sociedade**. n. 002. jul/dez 2007.

SCHURING, K.; SCHWIENK, S. **Quality of rain water for domestic purposes harvested in different systems within the semi-arid region of northeast Brazil**. Project Report. Convenio Universidade de Ciências Aplicadas de Bremen, Alemanha e Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. 2005. 82 p

SEVERINO, A.J. **Filosofia da educação: Construindo a cidadania**. São Paulo: FTD, 1994.

SILIPRANDI, E. Ecofeminismo: contribuições e limites para a abordagem de políticas ambientais. Porto Alegre-RS. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. v.1, n1, jan./mar.2000

SILVA, Monica Maria Pereira da. **Estratégias em Educação Ambiental**. 2000. Dissertação. (Mestrado em desenvolvimento e Meio Ambiente/ PRODEMA) Universidade Federal da Paraíba/Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande-PB.

SILVA, M. M. P. Diagnóstico Ambiental Realizado segundo à Percepção de Educadores de Ensino Fundamental de Duas escolas de Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal de Campina Grande-PB. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária. 21., 200. João Pessoa-PB. **Anais...** Natal: ABES, 2001

SILVA, C. V. **Qualidade da água de chuva para consumo humano armazenado em cisternas de placa. Estudo de caso: Araçuaí, MG.** 2006. 110f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais-MG, 2006.

SILVA, L. da; ALMEIDA, H. A. de; COSTA FILHO, J. F. da. **Captação de água de chuvas na zona rural:** uma alternativa para a convivência no semi-árido nordestino. In: Simpósio Brasileiro de captação de água de chuva. 5., 2005. Teresina-PI. **Anais...** Petrolina – PE: ABCMAC, 2005.

SILVA, Monica Maria Pereira; LEITE, Valderi Duarte. Estratégias para realização de Educação Ambiental em escolas do Ensino Fundamental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental.** Rio Grande-RS. Universidade Federal do Rio Grande-FURG.v. 20, jan/jun de 2008, p.372-392

SILVA, C. V. da S.; PÁDUA, V. L. de. Qualidade microbiológica de água de chuva armazenada em cisternas de placas, construídas em comunidades rurais do município de Araçuaí-MG. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. 6., 2007. Belo Horizonte – MG. **Anais...** Petrolina – PE: ABCMAC, 2007.

SILVA, L. M. de M.; CAMPOS, J. D.; REGO NETO, J. Participação das mulheres na gestão da água captada da chuva e armazenada em cisternas, na região do médio sertão paraibano. In: Simpósio captação e manejo de água de chuva para sustentabilidade de áreas rurais e urbanas – tecnologias e construção da cidadania. 5., 2005. Teresina – PI. **Anais...** Petrolina – PE: ABCMAC, 2005.

SILVA, M. M. P. da; OLIVEIRA, L. A.; DINIZ, C. R.; CEBALLOS, B. S. O. Educação Ambiental para o uso sustentável de água de cisterna em comunidades rurais da paraíba. Campina Grande-PB. **Revista de biologia e ciências da terra.** n. 1, Jul/Dez. 2006.

SILVA, N. do V.; HASENBALG, C. **Tendências da desigualdade educacional no Brasil.** Rio de Janeiro/RJ. v. 43, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 01 julh 2008.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; FERRANO JUNIOR, L. A. Educação Ambiental como política pública. São Paulo-SP. **Educação e Pesquisa.** v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005.

SOUSA, J. M. F. de. **Educação Ambiental no ensino fundamental:** metodologias e dificuldades detectadas em escolas de município no interior da paraíba. João Pessoa: Editora Universitária, 2007. 191p.

SOUZA, L. C. T. Mapas mentais: para perceber, interpretar e representar o ambiente vivido e “tele-percebido”, um ponto de partida para a educação Ambiental. **OLAM - Ciência & Tecnologia.** Rio Claro-SP. v. 4, n. 1. 2004.

TAVARES, A. C. **Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água armazenada em cisternas de comunidades rurais do semi-árido paraibano**. 2009. 169f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – PRODEMA, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

TEIXEIRA, Lucas André ; NEVES, J. P. ; SILVA, F. P ; TOZONI_REIS, M. F. C. ; NARDI, R. . **Referenciais teóricos da pesquisa em Educação Ambiental em trabalhos acadêmicos**. In: ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., 2007, Florianópolis. VI ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007.

THIOLLENT, Michael. **Metodologia da pesquisa ação**. 8ªed. São Paulo: Cortez, 1998.

TRIGUEIRO, A. **Mundo Sustentável: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Globo, 2005.

TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes**. São Paulo: Vitória Facitec, 2004. 236 p.

TUCCI, C. E. M. **Gestão da água no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2001. 156p.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI – Enfrentando a Escassez**. RiMa Editora. São Carlos (SP), 2003.

VALENTIN, L. **Tendências das pesquisas em Educação Ambiental no Brasil: algumas considerações**. In: Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 24., 2004, Caxambu. Sociedade, democracia e educação: Qual universidade?, 2004.

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

VITTE, A. C. Modernidade, técnica e subjetividade nas relações homem-natureza. **OLAM - Ciência & Tecnologia**. Rio Claro-SP. 2004. v. 4, n. 1.

VOLLENWEIDER, Richard A. **Eutrophication: A Global Problem**. Disponível em: Water Quality Bulletin, Vol. 6, No. 3. Ontario, Canadá, 1981.

ZANTA,V. M.; RODRIGUES, C. S.; SOBRINHO, D. G.S. e CAMBUÍ, R. A. P. Gerenciamento integrado e sustentável de resíduos sólidos-gisru para pequenas comunidades: uma experiência de construção participativa. In: Seminário internacional de engenharia de saúde pública. 3., 2006. Fortaleza-CE. **Anais...** Brasília – DF: FUNASA, 2006.

Apêndice

Apêndice A: Questionário semi-estruturado

1. INFORMAÇÕES GERAIS

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

*primeira letra do nome do entrevistador / Nº do questionário

2. QUESTIONÁRIO DOMICILIAR

I. CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO E MORADORES

NOME: _____ SEXO: 1. M 2. F	
(CHEFE DA FAMÍLIA)	
2.1. Escolaridade: _____	2.2. Ocupação _____
2.3. Rendimento _____	
2.4. Pessoas moram na casa? _____	
2.5. Crianças menores de cinco anos? _____	
2.6. Crianças acima de cinco anos? _____	
2.7. Sempre morou nesta localidade?	1. SIM 2. NÃO
2.8. Condição da propriedade atual	
1. própria 2. própria cedida 3. posse 4. outros	
2.9. Duração do período chuvoso	
1. 4 meses 2. 6 meses 3. 8 meses 4. Não sabe	

III. DESCRIÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS (COZINHA)

3.1. Possui Cozinha	1. SIM	2. NÃO (salte p/bloco IV)
3.2. A cozinha possui		
1. Pia com água contínua	2. Pia sem água contínua (girau)	3. Fogão a gás
4. Fogão a lenha	5. Fogão improvisado	6. Geladeira 7. Filtro
3.3. Localização da cozinha		
1. Fora da casa 2. Dentro da casa		
3.4. Material predominante da cobertura		
1. Telhado de cerâmica	2. Laje	3. Telhado de Fibrocimento
4. Palha	5. Amianto/Zinco	6. Outro: _____
3.5. Material predominante das Paredes		
1. Tijolo cerâmico com furos	2. Tijolo maciço	3. Madeira 4. Outro: _____
3.6. Material predominante no revestimento interno		
1. Sem revestimento	2. Reboco	3. Cerâmica/azulejo
3.7. Periodicidade da limpeza / manutenção da cozinha		
1. Diária	2. Semanal	3. Mensal 4. Outra 5. Não sabe
3.8. Quais os produtos utilizados na limpeza?		
1. Apenas água	2. Água+sabão em pó	3. Água+sabão em pó+água sanitária
4. Água+água sanitária	5. Outros: _____	

IV. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
4.1. Sua residência dispõe de água encanada?	1. SIM 2. NÃO (Salte p/questão /4.3)
4.2. Armazenamento da água encanada	1. Caixa d'água 2. Cisterna 3. Pote 4. Filtro 5. Tonel 6. Outros: _____
4.3. Qual a origem da água que a família consome para beber?	1. Poço 2. Nascente 3. Cisterna 4. Chafariz 5. Rio 6. Lago 7. Barragem/açude 8. Outras _____
4.4. Armazenamento da água de beber	1. Caixa d'água 2. Cisterna 3. Pote 4. Filtro 5. Tonel 6. Outros: _____
4.5. A família trata a água de beber?	1. SIM 2. NÃO (Salte para questão 4.10) 3. Já vem tratada (Salte para questão 4.10)
4.6. Formas de tratamento da água de beber (múltiplas respostas)	1. Filtração 2. Cloração 3. Fervura 4. Não trata 5. Outras: _____
4.7. Material usado para filtração	1. Filtro de barro com vela 2. Filtro de carvão/areia 3. Outro _____
4.8. Quando utiliza cloro segue alguma medida?	1. SIM. Qual a dosagem: _____ 2. Não (Salte para questão 4.10) 3. Não usa cloro (Salte para questão 4.10)
4.9. O Cloro é adicionado	1. No filtro 2. Na cisterna 3. Na caixa d'água 4. No pote 5. Não usa cloro
4.10. Qual a origem da água que a família usa para a higiene pessoal e da residência?	1. Poço 2. Nascente 3. Cisterna 4. Chafariz 5. Rio 6. Lago 7. Barragem/açude 8. Outras: _____
4.11. Armazenamento da água para higiene pessoal e da residência	1. Caixa d'água 2. Cisterna 3. Pote 4. Tonel 5. Outros: _____
4.12. Há quanto tempo está usando água de chuva armazenada em cisterna	1. < 1 ano 2. 1 ano 3. 2 anos 4. 3 anos 5. 4 anos 6. 5 anos 7. > 5 anos
4.13. A água da cisterna é usada para (múltiplas respostas)	1. Beber 2. Cozinhar 3. Banho 4. Limpeza 5. Lavar roupa 6. Irrigar 7. Outros: _____
4.14. A água da cisterna é de boa qualidade	1. SIM 2. NÃO
4.15. Aspectos observados:	1. Transparente 2. Turva 3. Material em suspensão 4. Tem cor 5. Tem odor 6. Tem sabor 7. Entram bichos na cisterna 8. Tipo de bichos _____
4.16 Origem da cisterna	1. Construída pelo morador 2. Projeto social (P1MC) 3. Associação 4. Outro: _____
4.17 Tipo de uso da água da Cisterna	1. Familiar 2. Coletivo
4.18 Modelo da Cisterna	1. Placas 2. Ferro-cimento 3. Alvenaria 4. Não sabe 5. Outro: _____
4.19. Como era o abastecimento de água da família antes da cisterna?	1. Poço 2. Nascente 3. Chafariz 3. Rio 4. Barragem/açude/lago 6. Outro _____
4.20. A instalação da cisterna trouxe melhorias?	1. SIM 2. NÃO 3. Não sabe responder. SIM: Quais os benefícios? _____
4.21. A água da chuva armazenada é suficiente para uso pela família	1. Apenas na época das chuvas 2. Durante todo o ano 3. Não é suficiente

4.22. A água da chuva é suficiente para encher a cisterna? 1. SIM 2. NÃO 3. Às vezes		
4.23. Quando acaba a água de chuva acumulada na cisterna, de onde vem a água para uso pela família. 1. Poço 2. Rio 3. Barragem/açude 4. Nunca acaba 5. Outros: _____		
4.24. A cisterna recebe água de carro pipa 1. SIM 2. NÃO (Salte para questão 4.25)		
4.25. Origem da água do carro pipa 1. Poço 2. Nascente 3. Chafariz 4. Rio 5. Lago 6. Barragem/açude 7. Outras _____		
4.26. Frequência de abastecimento da cisterna com carro pipa 1. Semanal 2. Quinzenal 3. Mensal 4. Outras _____		
4.27. Realiza limpeza / manutenção da cisterna? 1. SIM 2. NÃO (Salte para questão 4.28)		
4.28. Como é feita essa limpeza? 1. Lava apenas por dentro 2. Lava apenas por fora 3. Por dentro e por fora		
4.29. Usa escova nessa lavagem 1. SIM 2. NÃO 3. Às vezes		
4.30. Costuma pintar a cisterna? 1. SIM 2. NÃO 3. Às vezes		
4.31. Tipo de tinta usada para pintar a cisterna 1. Tinta 2. Tinta látex 3. Cal 4. Outros tipos		
4.32 Periodicidade da limpeza da cisterna (lavar) 1. Semestral 2. Anual 3. Não sabe		
V. CONDIÇÕES DA MORADIA		
5.1. Estado de conservação do telhado (Observação in loco do entrevistador) 1. Regular 2. Irregular 3. Outros: _____		
5.2. Estado de higiene (limpeza) do telhado? 1. Limpo (Salte para questão 5.4) 2. Sujo 3. Não sabe		
5.3. Qual o tipo de sujeira encontrada no telhado (Observação in loco do entrevistador). 1. Folhas 2. Fezes de animais 3. Latas velhas, garrafas e pneus 4. Outros _____		
5.4. Realiza limpeza e manutenção do telhado? 1. SIM 2. NÃO		
5.5. Realiza limpeza e manutenção das calhas? 1. SIM 2. NÃO		
5.6. Toma algum cuidado para evitar a entrada de sujeiras na cisterna? 1. SIM 2. NÃO 3. NÃO sabe		
5.7. Qual é método que usa para retirar água da cisterna? 1. Balde 2. Bomba manual 3. Outro: _____		
5.8. Se utiliza balde, este é usado apenas para retirada da água da cisterna atividades? 1. SIM 2. NÃO		
5.9. O sistema de coleta e armazenamento da água na cisterna apresenta alguma inadequação (Observação in loco do entrevistador) 1. SIM 2. NÃO (Salte para questão 5.12) 3. Não sabe (Salte para questão 5.12)		

6.16. Destino dado ao lixo 1. Coletado pela prefeitura 2. Queimado 3. Enterrado. 4. Jogado nos terrenos 5. Jogado nos rios e/ou riacho 6. Reaproveitado.	
6.17. Reaproveitamento do lixo 1. Produção de adubo 2. Alimentação animal 3. Artesanato 4. Não reaproveita	
VII. SAÚDE PÚBLICA	
7.1 Em que pessoas da família as doenças são mais freqüentes (Que Não sejam diarreia) 1. Crianças < 5 anos 2. crianças > 5 anos 3. adultos	
7.2. Há casos de diarreia na família? Com que freqüência aparece? 1. Semanal 2. Mensal 3. Semestral 4. Anual 5. Não há	
7.3 Em que pessoas da família são mais freqüentes essas diarreias? 1. Crianças < 5 anos 2. Crianças > 5 anos 3. Adultos	
7.4 Há agente de saúde na localidade? 1. SIM 2. NÃO	
7.5 Qual a periodicidade da visita do agente de saúde? 1. Mais de uma vez/semana 2. Semanal 3. Quinzenal 4. Mensal	
7.6. Há outros profissionais de saúde (médicos, dentistas, enfermeiros...) do PSF na localidade? 1. SIM 2. NÃO	
7.7. Qual a periodicidade da visita deste profissional de saúde (médicos, dentistas, enfermeiros) à comunidade? 1. Mais de uma vez/semana 2. Semanal 3. Quinzenal 4. Mensal	
7.8. O agente de saúde faz esclarecimentos sobre: 1. Tratamento da água 2. Higiene pessoal 3. Doenças causadas pela água 4. Cuidados com o meio ambiente 5. Outros	
7.9. Existe algum trabalho na comunidade sobre saúde pública? 1. SIM 2. NÃO 3. Não sabe	
7.10. Tipo de trabalho 1. Educação Sanitária 2. Educação alimentar 3. Educação Ambiental 4. Outros: _____	
7.11. Alguém da casa participa do trabalho? 1. SIM 2. NÃO (Salte para Questão 7.13)	
7.12. Após a instalação da cisterna, houve melhoras na saúde dos familiares? 1. SIM 2. NÃO 3. Não sabe responder	
7.13. Alguma doença tornou-se menos freqüente? 1. SIM 2. NÃO (Salte para Questão 7.15)	
7.14 Possui animal doméstico? 1. SIM 2. NÃO	
7.15. Os animais domésticos são criados soltos? 1. SIM 2. NÃO	
7.16. As crianças têm contato com os animais domésticos 1. SIM 2. NÃO	
VIII. DIMENSÕES DA CASA	
8.1 Comprimento da casa (lado da casa que tem calha): _ _ , _ _ (em metros e centímetros)	
8.2 Largura da casa (lado da casa que não tem calha): _ _ , _ _ (em metros e centímetros)	

8.3 Quantas águas (inclinação do telhado)?			
1. 1 água	2. 2 águas	3. 3 águas	4. 4 águas
8.4 Alturas da casa			
1. Altura 1 Maior (h1) __ __ , __ __ (em metros e centímetros)			
2. Altura 2 Menor (h2) __ __ , __ __ (em metros e centímetros)			
3. Altura 3 Se houver (h3) __ __ , __ __ (em metros e centímetros)			
8.5 Quantas calhas?			
1. 1 calha	2. 2 calhas	3. 3 calhas	4. 4 calhas
IX. VOLUME DA CISTERNA			
1. Capacidade volumétrica_____		2. Volume observado_____	

I. INFORMAÇÕES REFERENTE A LOCALIZAÇÃO DAS CISTERNAS

Município:	Comunidade:	Localidade:
Data do Relatório:	(dd:mm:aa) Hora (h):	Fotos: de _____ a _____
Endereço Domicílio:	Nº QUEST*	
Responsável:		
Entrevistador (a)		
Localização GPS	Latitude:	Longitude: Altitude:

*primeiro nome do entrevistador(a)

II. DIMENSÕES DA CASA**Informações correspondentes ao Item VIII do Formulário Geral**

1. Comprimento da casa (lado da casa que tem calha):
__ __ , __ __ (em metros e centímetros)
2. Largura da casa (lado da casa que não tem calha):
__ __ , __ __ (em metros e centímetros)
3. Altura do telhado
Altura 1 Maior (h1) __ __ , __ __ (em metros e centímetros)
Altura 2 Menor (h2) __ __ , __ __ (em metros e centímetros)
Altura 3 Se houver (h3) __ __ , __ __ (em metros e centímetros)

III. VOLUME DA CISTERNA

1. Capacidade volumétrica_____	2. Volume observado_____
--------------------------------	--------------------------

IV. OBSERVAÇÕES:

1. Estado de conservação da área de captação de água de chuva (Observação in loco)
Estado de conservação do telhado_____
Estado de higiene (limpeza) do telhado_____
1.2. Tipo de sujeira encontrada no telhado_____
2. Estado de conservação das cisternas
2.1. Estado de conservação das cisternas_____
2.2. Inadequação observada no sistema de coleta e armazenamento de água na cisterna_____

Apêndice B: Fotos dos encontros

