

MANEJO, ASPECTOS SANITÁRIOS E USO DA ÁGUA DE CISTERNAS EM UMA COMUNIDADE RURAL DO CARIRI OCIDENTAL PARAIBANO.

Pedro José Aleixo dos Santos*, Livia Poliana Santana Cavalcante, Rafaela Silveira Rodrigues Almeida, José Dantas Neto

* Mestrando em Recursos Naturais – PPGRN/UFCEG, Licenciado em Ciências Biológicas – UEPB. E-mail: pj.biouepb@gmail.com

RESUMO

A água é um recurso natural essencial a sobrevivência. No entanto, devido à ação atenuante do homem na natureza, o acesso à uma água de boa qualidade e em quantidades suficientes estão escassos. No Semiárido Brasileiro, onde há temperaturas elevadas e baixos os índices pluviométricos, estes problemas são acentuados. Sendo assim, o governo federal lançou o Programa de Formação e Mobilização para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), com o intuito de melhorar a vivência no semiárido. No entanto, ainda são incipientes os estudos que caracterizem as condições sanitárias destas cisternas pós implantação. Neste contexto, este estudo teve como objetivo avaliar o manejo, uso e aspectos sanitários da água armazenada nas cisternas de placas adquiridas através do P1MC, assim como caracterizar a comunidade beneficiada. O estudo foi realizado Sítio Cantinho, Serra Branca – PB, onde foram realizadas entrevistas semiestruturadas e observação direta das condições locais. Os resultados apontaram que a comunidade beneficiada possui baixa escolaridade e renda. Quanto ao manejo das cisternas, foi identificada que esta água armazenada é uma das principais formas de consumo direto, no entanto, há poucas medidas de tratamento e diminuição de desperdícios, e nenhum monitoramento e acompanhamento da sua potabilidade. Assim, acredita-se programas de Educação Ambiental possam ser medidas eficientes para um eficiente manejo das água das cisternas do (P1MC).

PALAVRAS-CHAVE: Semiárido, cisternas, comunidade, manejo, educação ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A água é um bem fundamental à manutenção da vida no planeta, e sua qualidade está intimamente ligada com o bem estar dos seres vivos e do ambiente no qual estão inseridos. A Organização Mundial de Saúde (OMS, 2001) destaca que todas as pessoas, em quaisquer estágios de desenvolvimento e condições socioeconômicas, têm direito a um suprimento adequado de água.

O acesso limitado à água de boa qualidade e em quantidade suficiente acarreta o aumento da pobreza, das doenças e da fome, problemas que poderiam ser amenizados com um eficiente abastecimento d'água que atenda os padrões de potabilidade (XAVIER, 2010).

Nos países em desenvolvimento as condições precárias de saneamento são a principal causa de surtos e epidemias de doenças de veiculação hídrica, as quais são responsáveis por mais da metade das internações hospitalares no Brasil e pela metade das mortes de crianças de até um ano de idade (ZANCUL, 2006). Conforme dados do Ministério da Saúde, em 2011 constatou-se 15.159 óbitos em crianças menores de cinco anos de idade na região do Nordeste brasileiro provocado por enfermidades diarreicas, cujas causas estão relacionadas às condições de abastecimento hídrico, saneamento básico e higiene as quais foram submetidas (BRASIL, 2011).

Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – IBGE (2008) apontam diversos municípios do País que não dispõem de rede geral de distribuição de água em seus distritos, valendo-se de soluções alternativas. Dentre essas, destacam-se carros pipas, poços e chafarizes, bicas ou minas e, os mais recentes: programas governamentais de aproveitamento de água de chuva.

Para o uso humano, a captação de água de chuva necessita de um sistema de captação, constituindo uma unidade denominada sistema de captação de águas pluviais, composto basicamente de três elementos: área de captação (telhado ou calçadão); subsistema de condução (calhas e dutos) e reservatório (cisterna) (MEIRA FILHO *et al.*, 2005). O reservatório deve ser seguro e fechado, para que não haja vazamentos, nem evaporação ou poluição (KÜSTER *et al.*, 2006).

Na perspectiva de se atenuar as carências de água nas estiagens semiárido nordestino, foi lançado em 2001, o Programa de Formação e Mobilização para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (PIMC), o qual tem como objetivo fornecer água de boa qualidade a cinco milhões de pessoas através da construção de um milhão de cisternas rurais com capacidade para armazenar de 16.000 litros de água de chuva cada uma. Essa quantidade permite que em residências com até cinco moradores haja o consumo de 8,9 litros por pessoa por dia sendo suficiente para satisfazer as necessidades de beber, cozinhar, lavar os utensílios domésticos e de higiene pessoal de cada um dos cinco habitantes por um ano (ASA, 2014).

Entretanto, mesmo com a implantação do PIMC, não se tem a garantia de que as famílias beneficiadas estejam utilizando a água proveniente das cisternas de maneira adequada, visto que a ASA- Articulação do Semiárido Brasileiro, o monitoramento e controle de qualidade das águas são realizados através da ação dos agentes ambientais e de saúde do município em que o projeto foi implantado. Dessa forma, concordamos com Joventino *et al.* (2010) ao defender que a prevenção de doenças, sobretudo as de veiculação hídrica, preconiza a coparticipação e o empoderamento dos atores sociais vislumbrando a adoção de medidas de cuidado.

Sabendo-se que os requisitos de qualidade, bem como a segurança sanitária, estão diretamente relacionados com o uso que será dado à água, quando a água armazenada nas cisternas é destinada para usos domésticos, deve atender aos padrões de potabilidade, no Brasil, estabelecidos pela Portaria nº 1.469 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2000).

Basicamente, a água potável (para consumo humano) deve ter sabor e odor agradáveis (não objetáveis), não conter microrganismos patogênicos (ausência de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes em 100 ml), ter baixas unidades de cor aparente e turbidez e não conter substâncias químicas em quantidades (concentrações) que possam causar mal à saúde humana (ANDRADE NETO, 2014).

A qualidade da água da chuva captada em cisternas depende da pureza da atmosfera, dos materiais usados para construir a área de captação e das impurezas depositadas na sua superfície, geralmente o telhado (onde há exposição a raios ultravioleta, calor e dessecação que elimina grande parte das bactérias), das calhas e bicas, que conduzem a água para a cisterna, da “ecologia da cisterna”, da maneira como se tira a água da mesma, do contato humano e do tipo de tratamento antes do consumo (GNADLINGER, 2007).

A proteção sanitária da água armazenada em cisternas rurais para o abastecimento doméstico é relativamente simples, requerendo, basicamente, cuidados como o desvio correto das primeiras águas das chuvas em quantidade suficiente para limpar a atmosfera e a superfície de captação, com a retirada da água da cisterna por tubulação e manejo adequado pelos moradores (RODRIGUES *et al.*, 2007; SOUZA *et al.*, 2008).

O transporte da água da cisterna para o interior da residência pela família é um importante fator de contaminação, já que esta é conduzida através de baldes ou latas, muitas vezes inapropriados e guardados, em alguns casos, próximos às criações de animais ou banheiros, contrariando ao fato de que quanto maior o nível de educação sanitária, ambiental e adoção de práticas higiênicas dos usuários, mais segura à qualidade das águas das cisternas (ANDRADE NETO, 2003).

Mediante o cenário enunciado, questionamos: Como é realizado o manejo e uso da água armazenada em cisternas de placas adquiridas através do PIMC na Comunidade Cantinho no município de Serra Branca – PB? Como ocorre a proteção sanitária por parte das famílias para com a água armazenada nas cisternas a fim de evitar doenças de veiculação hídrica?

A partir desses questionamentos verificamos como ocorre o manejo, uso e aspectos sanitários para com a água armazenada nas cisternas de placas adquiridas através do PIMC na Comunidade Cantinho no município de Serra Branca – PB.

2. METODOLOGIA

2.1. Caracterização da área de estudo

2.1.1. O município de Serra Branca - PB

O Município de Serra Branca, no estado da Paraíba (Brasil) está inserido na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Ocidental. Sua população em 2013 foi estimada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 13.409 habitantes, distribuídos em 686,9 km² de área (IBGE, 2013) Figura 1.

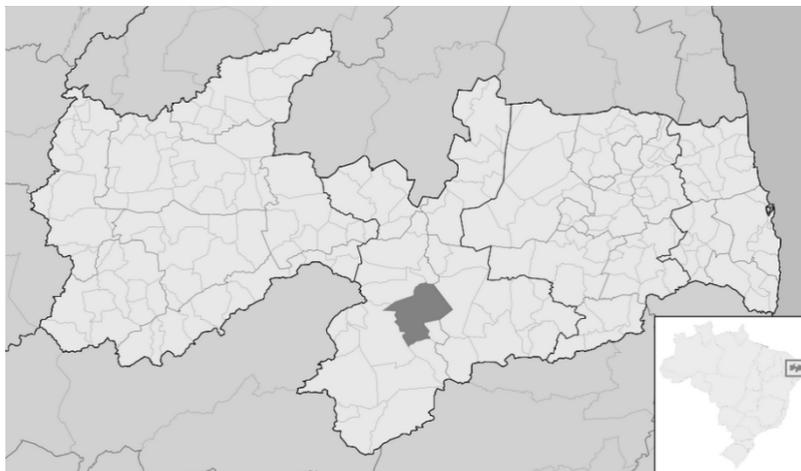


Figura 1. Localização Município de Serra Branca - PB. Fonte: Google Imagens.

De acordo com a classificação de Köppen-Geiger (1928) o clima de Serra Branca – PB é considerado semiárido quente, com chuvas de verão, com precipitação predominantemente entre 300 a 600 mm mm/ano com temperatura média anual de 26°C. Predominantemente a vegetação é Caatinga Hiperxerófila, por apresentar um grau elevado de xerofilismo, isto é, há máxima adaptação dos vegetais a carência hídrica. O relevo apresenta características de plano a suave ondulado e a altitude varia de 400 a 700 metros (FRANCISCO, 2010).

O município de Serra Branca encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Paraíba, dividido entre a região do Alto Paraíba e a sub-bacia do Rio Taperoá. Seus principais tributários são: os rios da Serra Branca e Sucuru, além dos vários riachos. Os principais corpos de acumulação são os açudes: Público Serra Branca (14.042.570m³), da Lagoa de Cima, e as lagoas: da Maria Preta, do Cipó, do Velho, Maracajá e Panati. (CPRM, 2005).

2.1.2. Comunidade Rural Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca - PB

Diante as condições climáticas típicas do município de Serra e as condições socioambientais existentes, escolhemos a Comunidade Rural do Sítio Cantinho, localizada na zona rural de Serra Branca – PB para realização desse estudo.

O Sítio Cantinho fica distante 12 km da sede do referido município. Faz divisa ao norte com a BR 412 com entrada no km 89, a oeste com os sítios Jureminha e Pereiros, ao sul com as fazendas Mulungu e Tatu e leste Sítio Poção e fazenda Nova Canaã (SILVA; RAMOS, 2013).

De acordo com estudos realizados por Silva e Ramos (2013), na Comunidade do Sítio Cantinho, existem pequenas áreas agricultáveis e sem espaço para construção de grandes reservatórios de água, tendo apenas espaços para poucas culturas nas áreas de baixada onde é praticada a agricultura de subsistência e construção de poços e cacimbas no leito dos riachos.

Em meados de 2006 a ADCCJJ (Associação de Desenvolvimento Comunitário dos Sítios cantinho, Jacobina e Jureminha) em parceria com a ASA (Articulação do Semiárido) implantou na comunidade o programa P1MC (Programa Um Milhão de Cisternas) (SILVA; RAMOS, 2013).

2.1.2. Diagnóstico do Contexto Social, Econômico e Cultural

A pesquisa foi realizada através de visitas a Comunidade Cantinho no período de 30 de maio a 29 de junho de 2014.

Para se obter uma visão geral sobre o padrão social e econômico, bem como o manejo, uso e aspectos sanitários das cisternas de placas utilizadas por oito famílias da Comunidade Cantinho, foram realizadas entrevistas semiestruturadas e observação direta das condições locais direcionadas ao foco do trabalho, abordando os aspectos socioeconômicos das famílias, usos da água de cisternas, origem da água utilizada pela família para beber e para higiene pessoal, armazenamento da água, formas de tratamento, entre outros.

Incluíram-se no estudo todas as famílias, cujas casas estivessem abertas por ocasião da visita dos pesquisadores e que tivessem um responsável adulto (≥ 18 anos) disponível para responder o questionário, além de aceitar participar voluntariamente da pesquisa.

2.3. Classificação da Pesquisa

Para a classificação da pesquisa, tomou-se como base a metodologia adotada por Silva (2001). Do ponto de vista da natureza a pesquisa é classificada como aplicada, em que se refere a conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Quanto à forma de abordagem a pesquisa é classificada como quantitativa, a qual significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Do ponto de vista de seus objetivos a pesquisa pode ser classificada como exploratória, a qual envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; com relação aos procedimentos técnicos constituiu-se de um levantamento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

Através de entrevistas semiestruturadas, foi possível delinear o perfil socioeconômico e cultural da população residente na comunidade Cantinho Cotó, Serra Branca - PB. Constatou-se que entre os moradores das residências participantes da pesquisa há predominância de indivíduos do sexo masculino (54,2%).

É importante destacar que todas as famílias que residem na Comunidade do Sítio Cantinho Cotó há pelo menos quatorze anos, ininterruptamente.

Apesar da menor incidência de residentes do gênero feminino na comunidade estudada, diversos estudos apontam para a forte influência das mulheres na gestão e manejo das águas armazenadas nas cisternas implantadas através do P1MC, visto que, além de fazerem parte da força de trabalho atuante na agricultura doméstica na região do semiárido nordestino, estas são socialmente responsáveis pelas atividades domésticas, transporte e abastecimento da água para o uso domiciliar.

Melo (2005) defende que mesmo sendo o principal sujeito na gestão da água utilizada no ambiente doméstico de comunidades rurais beneficiadas com cisternas do P1MC, as mulheres não tem sido inclusas nas decisões e operacionalizações das políticas públicas relacionadas ao suprimento de água nas regiões semiáridas. O homem é eleito pelas políticas sociais como representante da família junto às decisões práticas no processo de implantação do programa, mesmo que na ausência de sua ação operacional, a mulher tome a frente das providências para o beneficiamento da família com tais programas.

No quesito escolaridade, considera-se relevante a quantidade de pessoas analfabetas (25,0%) e com ensino fundamental incompleto (37,5%), as quais não apresentam aptidão para a escrita e leitura, entretanto, aprenderam a escrever o próprio nome.

O alto nível de analfabetismo verificado pode ser correlacionado com a faixa etária da população local, visto que há prevalência de pessoas acima dos 40 anos de idade, cujos filhos que já tiveram acesso ao nível superior migram para outras cidades em busca de melhores condições de vida.

De acordo com os entrevistados, fatores como a ausência de acesso à escola e a necessidade do trabalho para a geração da renda familiar inviabilizam o início ou continuidade da formação escolar, em especial nos indivíduos do gênero

masculino, uma vez que desde crianças são reconhecidos como força de trabalho em áreas agricultáveis, entretanto, os mesmos relatam que nas gerações aturais, a educação escolar é priorizada.

Semelhantemente, em estudos realizados por Barros *et al.* (2005) constatou-se alto índice de analfabetismo em 20 famílias beneficiadas com o P1MC em uma comunidade rural do município de Cajazeiras-PB, sendo que 80,0% dos entrevistados declarou possuir o ensino fundamental incompleto.

Através desta pesquisa observou-se que 44,4% das famílias entrevistadas possuem renda familiar abaixo de um salário mínimo, atendendo o público alvo para o qual foi desenvolvido o P1MC.

Apesar da baixa renda verificada na comunidade, 77,8% das famílias entrevistadas declararam realizar atividades no intuito de complementar o orçamento familiar. Observou-se a comercialização de comidas tipicamente nordestinas, avicultura e suinocultura de pequeno porte, bem como a existência de pequenas lavouras, como milho e feijão, entretanto, os moradores ressaltaram que o baixo valor das atividades realizadas não são suficientes para conferir-lhes condições melhores de habitação e subsistência.

De acordo com Silva e Ramos (2013), apesar da existência de estudantes e funcionários públicos, a principal e mais segura fonte de renda familiar evidenciada no sítio Cantinho Cotó provem das aposentadorias, benefícios de programas emergenciais governamentais e os “dias de trabalho”, no qual estão envolvidos os chefes de família, em especial aposentados, que auxiliam na colheita de tomates juntamente com as mulheres e filhos visando complementar a economia doméstica.

Corroborando com as observações realizadas por Silva e Ramos (2013) também na comunidade participante desta pesquisa, verificou-se que 66,8% das famílias entrevistadas estão inseridas no programa governamental Bolsa Família e 55,6% possuem algum membro aposentado.

A situação socioeconômica evidenciada no sítio Cantinho Cotó assemelha-se a das demais comunidades rurais do Nordeste brasileiro, na qual a baixa disponibilidade emprego condiciona os cidadãos à dependência dos programas governamentais e ao empenho da mão de obra em baixo custo. Conforme os entrevistados, entre as atividades econômicas para auxiliar a renda doméstica estão: mão de obra para construções e agricultura, serviços de motorista, lavagens de roupa e serviços domésticos.

Conforme Lopes e Lima (2009), nas comunidades rurais do semiárido, a permanência do homem do campo faz com que a agropecuária seja responsável pelo dinamismo da economia local, na qual estão inseridas as culturas de subsistência temporárias como as do milho, feijão e mandioca, tornando-as suas principais atividades econômicas.

3.2. Manejo, armazenamento e condições sanitárias das cisternas de placas usadas pelas famílias da Comunidade Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca - PB

Considerando que após a implantação das cisternas de placa através do P1MC não há monitoramento ou acompanhamento da comunidade quanto ao armazenamento, condições sanitárias ou uso das águas armazenadas por parte de um órgão gestor, questionou-se aos entrevistados quanto à origem das águas utilizadas para o consumo humano. Verificou-se que 37,7% dos entrevistados fazem uso da água oferecida pela Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba-CAGEPA e 37,7% água das chuvas.

Conforme os participantes da pesquisa, a principal fonte para o consumo é a água armazenada através da chuva, entretanto, considerando os longos períodos de estiagem vivenciados na região, faz-se uso da água transportada através da adutora da cidade do Congo-PB que abastece a cidade de Serra Branca-PB, onde está inserida a comunidade estudada. A água disponibilizada pela CAGEPA através de um ponto de coleta, conhecido popularmente entre os moradores da Comunidade Cantinho Cotó como “chafariz” (Figura 2).



Figura 2. Ponto de coleta de água da CAGEPA no Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB. Fonte: Pesquisa de Campo, 29/06/2014.

Na ausência de disponibilidade de água de chuva e da adutora, os moradores da comunidade apontaram que fazem uso da água disponibilizada pela Operação Pipa do Exército Brasileiro ou compram água mineral.

Estudos realizados por Silva *et al.* (2012) em 22 residências de comunidades rurais de diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba apontaram que semelhantemente ao que ocorre na comunidade Cantinho Cotó, a água fornecida pela Operação Pipa, confere seguridade de disponibilidade de água aos moradores de regiões semiáridas que até então sofriam com sua escassez, fomentando a autoestima da população, entretanto, o autor se reporta ao fato de que a distribuição de águas pelo Exército Brasileiro deveria ocorrer apenas nos casos em que o município esteja oficialmente decretado em estado de calamidade.

Quanto ao armazenamento da água utilizada para o consumo doméstico, observou-se a predominância das cisternas (35,8%), potes (21,4%) e filtros (21,4%), conforme pode ser observado na Figura 3:

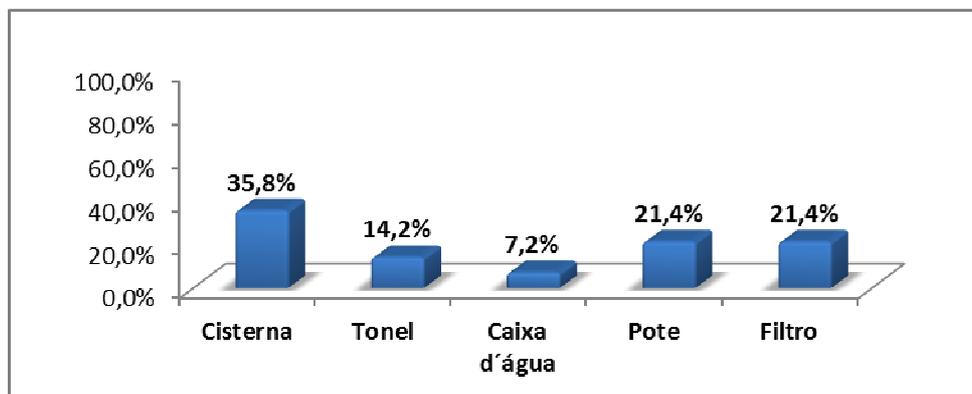


Figura 3. Armazenamento da água de consumo humano no Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB. 2014.

Através de depoimentos dos entrevistados, verificou-se que a água captada através da chuva ou fornecida pela operação pipa é inicialmente armazenada nas cisternas de placa implantadas através do PIMC e diariamente é coletada através de baldes destinados exclusivamente para este fim, sendo subsequentemente depositada em potes de barro, tonéis de alvenaria, filtros ou caixas d'água no interior das residências (Figura 4).



Figura 4. Modo de armazenamento da água de uso doméstico no Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB. Fonte: Pesquisa de Campo, 29/06/2014.

Em estudos realizados por Silva *et al.* (2006) no Assentamento de Paus Branco e em comunidades rurais da cidade de São João do Cariri verificou-se que cisternas, filtros, potes e tonéis são as formas mais utilizadas para o armazenamento da água utilizada para o consumo humano, entretanto, salienta-se que as condições relacionadas ao manejo e condicionamento da água coletada é de fundamental importância para evitar o surgimento de enfermidades de veiculação hídrica. De acordo com Brito *et al.* (2005) em diversos casos, está no próprio modo de coleta da água na cisterna de placa (através de baldes, panelas e latas) propicia a contaminação microbiológica, visto que antes ou depois da coleta, o recipiente é colocado em contato direto com o chão.

Quando questionados a respeito de alguma forma química ou mecânica de tratamento da água utilizada para o consumo humano, 63,8% dos entrevistados afirmaram que realizam e 37,2 % responderam que não. As famílias que realizam o tratamento da água afirmaram adicionar hipoclorito de sódio devido à orientação dos Agentes Comunitários de Saúde-ACS, entretanto, os que não realizam defenderam utilizar a água proveniente da adutora do conde. Segundo estes, devido a cloração efetivada pela CAGEPA, quando coletada a água apresenta aspecto esbranquiçado, coloração e odor forte de cloro, sendo necessário ficar armazenada para poder consumir, bem como ocorre com a água fornecida pelo Exército, cuja água coletada em açudes e barreiros de origem desconhecidos também é clorada dentro do pipa. Em nenhuma residência foi constatada a filtração da água antes do consumo.

Fazer uso da água para o consumo humano sem que ocorra a desinfecção representa um risco à saúde humana. Em comunidades rurais do Cariri Paraibano beneficiadas pelo P1MC onde se comprovou que não há tratamento da água usada para beber, observou-se a ocorrência constante de diarreias em 60,0% da população, com maior eminência em crianças menores de cinco anos de idade. De acordo com trabalho realizado por Silva *et al.*, 2012, quando a desinfecção era realizada, assim como ocorre nas demais regiões do Brasil, a dosagem de hipoclorito de sódio era predominantemente realizada de maneira incorreta, ora menor que a recomendada (não sendo capaz de provocar a desinfecção), ora maior, acarretando cheiro e sabor desagradável à água, bem como malefícios a saúde devido à formação de trihalometanos.

Segundo a Portaria nº. 518 do Ministério da Saúde, o tratamento doméstico da água através da adição de cloro pode ser realizado de duas maneiras: através da adição de hipoclorito de sódio (10,0%) ou água sanitária (2,0%), ressaltando-se que a quantidade de cloro inserido varia em função da quantidade de água inserida no reservatório, de maneira que a concentração de cloro residual livre corresponda a 0,5 mg L⁻¹. Para tanto, Brito *et al.* (2005) recomenda que seja aguardado o período mínimo de 30 minutos após a aplicação da solução para realizar o consumo.

No que se refere ao uso da água armazenada nas cisternas de placa construídas através do P1MC, verificou-se o uso para realização de serviços domésticos (27,2%), consumo humano (27,2%), cozinhar (22,8%) e higiene pessoal (22,8%) (Figura 5).



Figura 5. Uso da água das cisternas de placa no Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB. 2014.

De acordo com relatos dos agentes sociais participantes da pesquisa, prioriza-se o uso da água das cisternas para beber e cozinhar. No entanto, devido as constantes manutenções na rede de tubulação da CAGEPA na localidade a qual condiciona o corte do fornecimento no período médio de dois a três dias, faz-se uso também para as atividades domésticas. Em todas as famílias entrevistadas, apesar do uso para serviços domésticos, a capacidade de 16 mil litros de água armazenada é suficiente para o período de um ano se realizado uso apenas para consumo, visto que a quantidade de pessoas por residência não excede a média de 4 a 5 pessoas.

Todas as famílias da Comunidade Cantinho Cotó afirmaram realizar entre 1-2 vezes ao ano a limpeza das cisternas e dos sistemas coletor de água (calhas, canos, entre outros). A higienização ocorre através de lavagem manual com auxílio de sabão e cloro. Vale salientar que é exigência do Exército Brasileiro a higienização das cisternas antes de nova recarga de água.

Outra barreira sanitária eficiente para manter a qualidade da água armazenada na cisterna é a eliminação das águas das primeiras chuvas. Segundo Tavares (2009), a adoção de ações como esta favorece a redução da contaminação da água. Todas as famílias do Sítio Cantinho Cotó declararam que não recolhem as águas das primeiras chuvas, a fim de evitar a contaminação da água a ser armazenada na cisterna.

Conforme o Manual de Saneamento divulgado pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) devem-se abandonar as águas das primeiras chuvas, pois lavam os telhados onde se depositam a sujeira proveniente de pássaros animais e poeira. Para evitar que essas águas caiam na cisterna, o manual sugere que desconectem os tubos condutores de descida, que normalmente devem permanecer desligados para serem religados manualmente, pouco depois de iniciada a chuva. Existem dispositivos automáticos que permitem o desvio, para fora das cisternas, das águas das primeiras chuvas e das chuvas fracas, aproveitando-se, unicamente, as das chuvas fortes (FUNASA, 1999).

Quando questionados a respeito da possibilidade de desperdício da água armazenada nas cisternas de placa implantadas através do P1MC, 22,2% dos entrevistados defenderam que ocorre, contrariando 77,8% que defenderam que não.

Neste quesito, justificou-se a ocorrência de desperdício da água armazenada nas cisternas em virtude de problemas na infraestrutura das mesmas recorrentes da maneira em que foram construídas, uma vez que das 9 residências visitadas, apenas 7 permanecem em atividade. Segundo os entrevistados as águas de chuva armazenadas recentemente escoaram rapidamente para o solo em virtude da presença de rachaduras internas que mesmo após a realização de reparos permanecem danificadas. De acordo com os 77,8% dos participantes da pesquisa que defenderam não ocorrer desperdício, a água proveniente das cisternas utilizada para serviços domésticos é reutilizada para a irrigação do capim cultivado para a alimentação animal.

Através da observação direta foi possível verificar também a existência de rachaduras externas nas cisternas, as quais segundo os entrevistados são resultantes da radiação solar (Figura 6).



Figura 6. Cisternas do P1MC no Sítio Cantinho Cotó. Fonte: Pesquisa de Campo.

Estudos realizados por Pontes (2011) apontaram que a população de Afogados da Ingazeira-PE, também indicaram a incidência de rachaduras como um dos problemas recorrentes da implantação das cisternas do P1MC, entretanto, o mesmo salienta que em virtude das condições físicas do ambiente semiárido, as placas são a alternativa mais viável visando a durabilidade, sendo as rachaduras recorrentes da maneira como o solo é cavado, visto que quando é realizado de forma desigual, podem ocorrer vazamentos e rachaduras, bem como do choque térmico proveniente da entrada de água repentinamente quando a mesma está vazia, recomendando-se portanto que o reservatório seja mantido permanentemente com água e que seja realizada uma pintura anual em busca de amenizar a entrada de calor.

Em se tratando da origem da água utilizada nos serviços domésticos 53,3% dos participantes da pesquisa declararam ser proveniente da adutora 46,7% do carro pipa, as quais são armazenadas nas cisternas (50%), tonéis (40%) e caixas d'água (10%).

Neste quesito observa-se que há contradição no depoimento dos entrevistados, visto que os mesmos defenderam que a água da cisterna também era utilizada para a manutenção e operação das residências em virtude da irregularidade das chuvas e abastecimento da CAGEPA na comunidade estudada.

Entende-se que o alcance da eficiência e eficácia dos objetivos delineados pelo P1MC, preconizam a articulação com as demais políticas públicas e serviços oferecidos na região, favorecendo que o uso da água armazenada nas cisternas de placa implementadas através do programa seja destinado ao consumo direto e cozinhar, conforme consta nos objetivos delineados no documento norteador do programa, garantindo a autonomia e seguridade da população em relação a existência de água.

Apesar do modo como ocorre o armazenamento da água utilizada para os serviços domésticos, até o momento nunca foi constatado nenhum caso de virose provocado pelo *Aedes Aegypti* na comunidade, visto que conforme os moradores há sempre vigilância por parte dos Agentes Comunitários de Saúde-ACS.

De acordo com 55,6% das famílias entrevistadas, um dos benefícios da implantação das cisternas na comunidade foi redução da incidência de enfermidades de veiculação hídrica, em especial as diarreias que afetavam as crianças e asseguram que a água armazenada nas cisternas é de qualidade (figura 7).

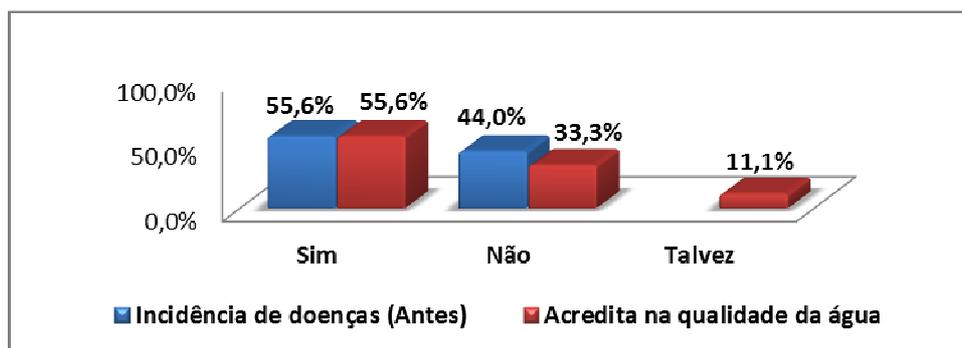


Figura 7. Percepção das famílias em relação a incidência de doenças de veiculação hídrica antes da implantação do P1MC no Sítio Cantinho Cotó, Serra Branca – PB. 2014.

Os moradores que declararam não acreditar (33,3%) ou desconfiar (11,1%) da qualidade da água armazenada nas cisternas atribuíram ao desconhecimento da origem e ao modo como é realizada a cloração dentro dos caminhões da operação pipa, remetendo-se a esta através de expressões como: “*tem que confiar, né?*” ou “*não tem outra, tem que usar essa mesmo*”.

Conforme Andrade Neto (2014), a segurança sanitária das cisternas é dependente da educação sanitária e participação social da população envolvida, bem como de um projeto adequado e monitoramento contínuo da qualidade da água armazenada, de modo que quando houver suspeitas de contaminação ou quanto a origem das inseridas no reservatório, o tratamento é recomendado enquanto estratégia corretiva.

Estudos realizados por Joventino *et al.* (2010) verificaram que na cidade de Canincé-CE, houve uma redução significativa de internações de crianças menores de 5 anos de idade por Doenças Diarreicas Agudas-DDA, no período do ano 2000 à 2007, no qual foram instaladas um número crescente de cisternas do P1MC na comunidade, de modo que é possível considerar o sistema como eficiente para prevenção de enfermidades dessa natureza.

Apesar dos aspectos relativos a desconfiança da origem das águas armazenadas nas cisternas de placa do P1MC na comunidade estudada, defende-se a Educação Ambiental enquanto estratégia para a da sensibilização e envolvimento da comunidade para o uso, manuseio e armazenamento das águas de forma concernente com a preservação de sua qualidade, propiciando o alcance dos objetivos delineados pelo projeto, bem como seguridade econômica e social, elevação da autoestima dos atores sociais beneficiados e sustentabilidade nas regiões semiáridas brasileiras.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa de Formação e Mobilização para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) implantado no Sítio Cantinho, correspondeu as expectativas do programa, onde água armazenada é suficiente para o consumo direto da população o ano inteiro. No entanto, a falta de um manejo adequado e um monitoramento eficiente, podem acarretar desperdícios e comprometer a potabilidade destas águas. Neste sentido, programas de Educação Ambiental são de extrema importância para sensibilização e comprometimento da população para uma saúde ambiental.

5. REFERÊNCIAS

1. ANDRADE NETO, C.O. **Segurança Sanitária das Águas de Cisternas Rurais**. Disponível em: <http://www.abcmac.org.br/files/simposio/4simp_cicero_segurancasanitariasdaaguadecisterna.pdf> Acesso em: 05 jul. 2014.
2. ANDRADE NETO, C. O. O descarte das primeiras águas e a qualidade da água da chuva. **Anais. 8º SIMPOSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DA CHUVA**. Campina Grande – 2012.
3. ASA, **Articulação do Semiárido Brasileiro**. Disponível em:<<http://www.asabrasil.org.br>> Acesso em: 05 jul. 2014.

4. BARROS, J.D. S.; TORQUATO, S.C.; AZEVEDO, D.C.F.; BATISTA, F.G. Percepção dos agricultores de Cajezeiras na Paraíba, quanto ao uso da água de chuva para fins potáveis. **Rev. Holos**. Rio Grande do Norte. V.2, n. 29, p. 50-65. 2013.
5. BRASIL, **Mortalidade proporcional por doença diarreica aguda em menores de cinco anos de idade**. Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/c06.def> > Acesso em: 05 jul. 2014.
6. BRASIL, **Portaria nº 1469**. Ministério da Saúde, 2000. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/9de3d3004745874f913fd53fbc4c6735/PORTARIA_1469_2000.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em: 07 jul. 2014.
7. BRITO, L. T. L.; PORTO, E.R.; SILVA, A.S.; SILVA, M. S. L.; HERMES, L. C.; MARTINS, S. S. Avaliação das características físico-químicas e bacteriológicas das águas de cisternas da comunidade de Atalho, Petrolina-PE. **Anais. 5º SIMPOSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA**. Teresina – 2005.
8. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Atlas digital dos recursos hídricos subterrâneos da Paraíba**. Brasília: CPRM/Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. 2004.
9. FRANCISCO, P.R.M. **Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas**. Dissertação de Mestrado - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.
10. FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. Brasília: Ministério da Saúde, 1999. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/sitefunasa/pub/manusane/manusan00.htm>>. Acesso em: 26 jul. 2014.
11. GNADLINGER, J. Rumo a um padrão elevado de qualidade de água de chuva coletada em cisternas no semiárido brasileiro. **Anais. 6º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Águas de Chuva**. Belo Horizonte, 2007.
12. IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB**, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf> Acesso em: 06 jul. 2014.
13. IBGE. **Serra Branca**. 2013. Disponível em: < <http://www.cidades.ibge.gov.br/> > Acesso em: 15 jul. 2014.
14. JOVENTINO, E.S.; SILVA, S.F.; ROGERIO, R.F.; FREITAS, G.L.; XIMENES, L.B.; MOURA, E.R.F. Comportamento da diarreia infantil antes e após consumo de água pluvial em município do semiárido brasileiro. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 19, n. 4, p. 691-699, 2010.
15. KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.
16. KÜSTER, A.; MARTÍ, J. F.; NOGUEIRA, L. A. H.; TONIOLO, E. R.; CAMPELLO, F. B.; JULIO PAUPITZ, J.; JÖRGDIETER ANHALT, J. **Tecnologias apropriadas para terras secas - manejo sustentável de recursos naturais em regiões semiáridas no Nordeste do Brasil** - Fundação Konrad Adenauer e Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 2006. Disponível em: < www.sustentavel.inf.br/anexos/publicacao/tec_ter_sec_miolo.pdf > Acesso em: 06 jul. 2014.
17. LOPES, E. S. A. ; LIMA, Silva L.S. . **Análise do programa um milhão de cisternas rurais - P1MC , no município de Tobias Barreto, estado de Sergipe**. In: Ricardo Oliveira Lacerda de Melo; Dean Lee Hansen. (Org.). Ensaio Econômico - conceitos e impasses do desenvolvimento regional. 1ed.Aracaju: EDUFS, 2009, v. 1, p. 275-324.
18. MEIRA FILHO, A. S.; NASCIMENTO, J. W.; PAES, B. P.; LIMA, V. L. A. Telhados para captação de água de chuva no semiárido. **Anais. 5º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA**. Teresina – 2005.

19. MELO, L. A. Relações de Gênero na Convivência com o Semi-árido Brasileiro: a água para o consumo doméstico. **Anais: II CONGRESO IBEROAMERICANO SOBRE DESAROLLO Y MEDIO AMBIENTE**, 2005, Puebla - México, 2005.
20. MINISTÉRIO DA SAÚDE-MS. Portaria Nº. 518, de 25 de março de 2004. Diário Oficial, Brasília, 26 de março de 2004. Seção 1, p. 266.
21. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Água e Saúde**. 2001. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/sistema/fotos/agua.PDF>>. Acesso em: 05 jul. 2014.
22. PONTES, E. T. M. **Avaliação de uma experiência de convivência com o semiárido no Vale do Pajeú, Pernambuco**. Rev. Scientia Plena, Sergipe, v. 7, n. 4, p. 1-16. Jul. 2011.
23. RODRIGUES, H. K.; SANTOS, A. L.; BARCELOS, H. P.; PÁDUA, V. L.; Dispositivo automático de descarte da primeira água de chuva. **Anais. 6º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA**. Belo Horizonte – 2007.
24. SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121p.
25. SILVA, M. M. P.; OLIVEIRA, L. A.; DINIZ, C. R.; CEBALLOS, B. O. **Educação Ambiental para o uso sustentável de água de cisternas em comunidades rurais da Paraíba**. Rev. de Biologia e Ciências da Terra, v. suplem, p. 122-136, 2006.
26. SILVA, A.F.; ARAÚJO, I. M. F.; LUNA, T. L.; CEBALLOS, B. O. Manejo e conservação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva no sertão e no cariri paraibano. **Anais. 8º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA**. Campina Grande – 2012.
27. SILVA, J.V.; RAMOS, M.M.Q. Cisternas de Placas: um estudo sobre o uso e a gerência da água no Sítio Cantinho município de Serra Branca – PB – Brasil. **Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas**. v.7, n.1, p. 91 - 105 jan- dez de 2013.
28. SOUZA, S.H.B.; SANTOS, S.M.; MONTENEGRO, S.M.G.L.; ORLANDO, R.; NÓBREGA, R.L.B.; Instalação de modelos piloto para captação de águas de chuva no semiárido pernambucano. **Anais. IX Simpósio De Recursos Hídricos Do Nordeste**. Salvador – 2008.
29. TAVARES, A.C. **Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água armazenada em cisternas de comunidades rurais no semi-árido paraibano**. 2009. 166 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Paraíba/ Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande – PB, 2009.
30. XAVIER, R.P. **Influência de barreiras sanitárias na qualidade da água de chuva armazenada em cisternas no semiárido paraibano**. Dissertação de mestrado (Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal de Campina Grande. 2010.
31. ZANCUL, M. S. Água e saúde. **Revista Eletrônica de Ciências**, nº 32, São Carlos, abril 2006.