

**LIMITES E POSSIBILIDADES PARA O USO E FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA NO SEMIÁRIDO BAIANO****Rosilei Nascimento de Santana<sup>(1)</sup>**Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental - UFBA. e-mail: [engnatu@hotmail.com](mailto:engnatu@hotmail.com)**Anne Rosse e Silva**Mestranda em Meio Ambiente, Águas e Saneamento - UFBA. e-mail: [annerosse1@hotmail.com](mailto:annerosse1@hotmail.com)**Patrícia Campos Borja**Doutora em Arquitetura e Urbanismo - UFBA. e-mail: [borja@ufba.br](mailto:borja@ufba.br)**Lidiane Mendes Kruschewsky Lordelo**Doutoranda em Energia e Ambiente - UFBA. e-mail: [lidianelordelo@yahoo.com.br](mailto:lidianelordelo@yahoo.com.br)**Silvio Roberto Magalhães**Doutor em Saúde Pública - UEFS. e-mail: [srm.orrigo@gmail.com](mailto:srm.orrigo@gmail.com)**Luiz Roberto Santos Moraes**PhD em Saúde Ambiental - UFBA. e-mail: [moraes@ufba.br](mailto:moraes@ufba.br)**RESUMO**

O Semiárido Baiano é marcado por um déficit hídrico que durante anos comprometeu seu desenvolvimento socioeconômico e ambiental. Para superar essa carência e incentivando a convivência com o ecossistema local, a Articulação no Semiárido Brasileiro desenvolveu o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), em parceria com o Governo Federal, que objetiva beneficiar cinco milhões de pessoas com água para beber e cozinhar. A cisterna é uma tecnologia simples e de fácil manuseio, contudo, alguns fatores podem intervir no seu uso e funcionamento e comprometer a segurança sanitária do abastecimento humano de água. O presente trabalho objetiva analisar os fatores que interferem no uso e funcionamento de cisternas no Semiárido Baiano e discutir alternativas para melhoria dos sistemas. A metodologia envolveu uma revisão da literatura seguida de pesquisa de campo por meio de questionários e análises da qualidade da água. Os resultados demonstraram que as famílias necessitam de orientação para a manipulação das águas e uso adequado das instalações do sistema e que a adoção de medidas de proteção e barreiras sanitárias são fundamentais à segurança hídrica do uso de cisternas.

**PALAVRAS-CHAVE:** P1MC, Cisternas, Captação de água da chuva.

**INTRODUÇÃO**

O Semiárido Baiano possui uma área de 391.485,078Km<sup>2</sup>, que corresponde a 69,31% do estado da Bahia, onde vivem 7.227.399 habitantes, distribuídos em 266 municípios (INSA, 2014). Essa região é marcada pela ocorrência de longos períodos de estiagem que, associados às suas características edafoclimáticas, resultam em um recorrente déficit hídrico que durante anos comprometeu o seu desenvolvimento socioeconômico e ambiental. Nas áreas rurais, onde há uma carência maior em relação aos serviços públicos de saneamento básico, o abastecimento humano de água potável não é garantido pelos municípios. Por conta disso, a população do semiárido esteve sujeita a políticas de cunho clientelista para saciar a sua sede, dispondo de um volume mínimo de água para suprir suas necessidades básicas de consumo.

As intervenções de programas governamentais por décadas, especialmente nos períodos de secas severas, não foram eficazes para promover a melhoria das condições de vida nessa região a ponto de impedir o êxodo rural. Esses programas priorizavam o combate à seca, em vez de serem planejados e executados em função das características do ambiente natural, social e cultural, considerando o desenvolvimento de culturas e tecnologias sociais. Contrapondo esse ponto de vista, a sociedade civil organizada representada pela Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA), criada em 1999, passou a atuar no sentido de promover políticas voltadas à convivência com o ecossistema local, considerando suas potencialidades e buscando soluções alternativas adequadas ao contexto socioeconômico e cultural. Entre as diversas ações desenvolvidas pela ASA, o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), que conta com a parceria do Governo Federal por meio do Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome, objetiva promover o abastecimento de água descentralizado por meio da construção de 1 milhão de cisternas que beneficiarão cerca de cinco milhões de pessoas no Semiárido brasileiro.

As cisternas implantadas pelo P1MC possuem capacidade para armazenar até 16 mil litros de água, são constituídas de placas de concreto, são cobertas e semienterradas, possuem formato cilíndrico e são equipadas com um sistema de

calhas e tubulações que coletam as águas da chuva que caem no telhado e conduzem ao seu interior. Além disso, contam com alguns dispositivos como bomba de repuxo manual para retirada da água, abertura com tampa que permite a limpeza do reservatório e extravasor. Os sistemas são construídos com auxílio dos próprios moradores em conjunto com pedreiros da região, contratados e capacitados pela ASA. As famílias beneficiadas são capacitadas para o manejo adequado da cisterna e da água reservada em seu interior com duração de 16 horas (ASA, 2002).

Apesar das cisternas serem uma tecnologia simples e de fácil manuseio e a água da chuva geralmente apresentar uma boa qualidade na região do Semiárido Brasileiro, o uso e funcionamento adequado dos sistemas está associado a diversos fatores que podem intervir na utilização dessa solução para o abastecimento de água e comprometer a segurança sanitária. Estudos como o de Tavares (2009), tem evidenciado que os padrões físico-químicos de potabilidade da água normalmente são atendidos, enquanto o microbiológico quase sempre não se verifica. Outras limitações observadas para o uso de cisternas incluem a presença de tampas quebradas, ausência de desvio das primeiras águas de chuvas, a não utilização da bomba, adição de águas de outras fontes no reservatório, manejo inadequado do sistema, manipulação doméstica da água, educação sanitária, entre outras. Dentro desse contexto, a presente pesquisa objetiva analisar os fatores que interferem no uso e funcionamento das cisternas do P1MC no Semiárido Baiano e discutir as possíveis alternativas para a melhoria dos sistemas.

## **METODOLOGIA**

O trabalho refere-se a um estudo quali-quantitativo baseado na revisão de literatura sobre os principais aspectos relacionados ao uso e funcionamento dos sistemas de captação de água da chuva e na pesquisa de campo com coleta de dados primários por meio de aplicação de questionários objetivos junto às famílias beneficentes do P1MC. O estudo foi desenvolvido em cinco municípios do Semiárido Baiano, selecionados devido as baixas precipitações anuais de chuva, menor que 600mm, com uma população rural entre 5 e 13 mil habitantes segundo o DATASUS (2010). Dentre essa população, selecionou-se por amostragem aleatória estratificada 88 famílias do município de Abaré, 30 de Glória, 105 de Chorrochó, 36 de Macururé e 87 famílias do município de Santa Brígida, totalizando 346 casos estudados. A pesquisa foi concebida em duas etapas, uma no período de estiagem e outra no período chuvoso, assim sendo, 692 questionários foram aplicados.

A fim de investigar os fatores que influenciam no uso na cisterna, buscou-se se conhecer as características da moradia como área do telhado e seu material; origem da água; formas de manuseio da água; todas as características do projeto técnico da cisterna; uso e funcionamento da cisterna; consumo da água e por fim, a qualidade da água. Além da aplicação dos questionários, realizou-se coleta de amostras da água de beber e da cisterna para posterior análise quanto as características microbiológicas e físico-químicas. Paralelo ao tratamento dos dados foram feitas proposições de melhorias dos sistemas de captação de água da chuva, indicando algumas das possibilidades frente aos limites do uso e funcionamento das cisternas, a partir da literatura pertinente.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A presente pesquisa permitiu identificar na primeira etapa, os principais problemas relativo à implantação do P1MC na região do Semiárido Baiano. Investigou-se a origem da água de beber e verificou-se que, apenas em 13,91% dos domicílios a água de beber era proveniente da chuva captada para a cisterna, sendo que em mais de 60% advinha de outras fontes transportadas por carro-pipa. A água de beber vinha de várias outras fontes, uma delas uma rede de água conectada diretamente na cisterna, correspondendo a quase 18% dos domicílios; outras cisternas tinham fontes mistas como poço, rede e água de chuva em 3,5% das casas, além de outras fontes em 2,61% das residências. A origem da água é um fator importante para ser avaliado e tem fortes vínculos com a qualidade da água fornecida à população, além de ser um dos fatores que deve ser verificado para atestar a validade da tecnologia. Isso porque a cisterna é concebida para captação de água de chuva, mas, a maior parte da população abastece a cisterna com água de outras fontes, muitas delas desconhecidas transportadas por carro-pipa, havendo assim uma insegurança quanto à qualidade da água. Vale destacar que a água de chuva no meio rural têm condições de potabilidade para fins nobres como beber e cozinhar, por não haver poluição do ar suficiente para comprometer sua qualidade.

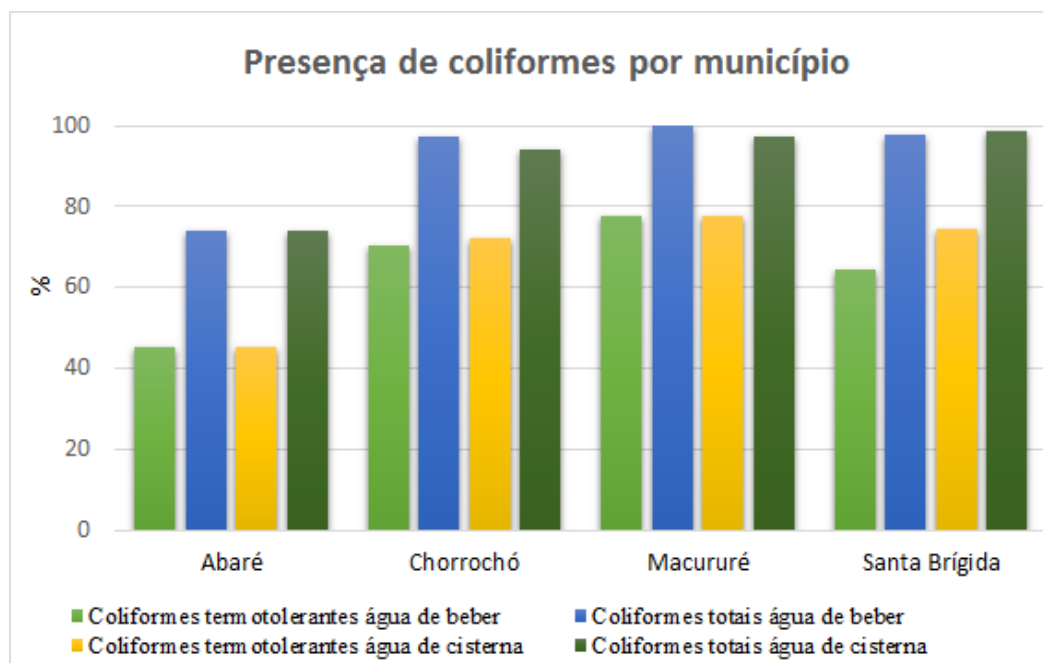
O sistema de captação de água de chuva é composto por calhas e canalização condutora da água de chuva que escorrem do telhado à cisterna, a existência de ambos os elementos em bom estado é fundamental para o funcionamento adequado da tecnologia. Nesse sentido, verificou-se que aproximadamente 73% dos domicílios estudados possuíam duas calhas para coleta d'água, quase 21% deles apenas uma e 6% possuíam a calha quebrada, porém em funcionamento, logo, este não era um fator que impedisse a captação de água da chuva. Já para a canalização, mais de 50% dos domicílios estudados apresentaram a canalização em bom estado, 13,6% em estado precário e quase 10% das cisternas não contavam com esse elemento. Observou-se ainda que 25% dos domicílios estudados possuíam a canalização, porém, a mantinha guardada para ser utilizada nas próximas chuvas. Portanto, o fato de haver um baixo

percentual de cisternas com água da chuva, deve-se também e principalmente, a baixa precipitação de chuva anual ocorrida na região, o que tem colocado a necessidade do uso do carro-pipa. Essa realidade além de alimentar as práticas do velho e conhecido clientelismo, enfraquece todos os esforços empreendidos na implantação da tecnologia.

O tratamento da água é outro fator imprescindível para garantir o acesso à água de qualidade, tanto da cisterna como na água de beber. Há diferentes práticas adotadas pelas famílias investigadas para o tratamento das águas, desde ferver a coar. A maioria delas apenas coa a água de beber (cerca de 35%). Outro tratamento comum é clorar e coar (27,46% das famílias). Outras opções verificadas foram apenas filtrar (1,73%), filtrar e coar (10,40%), filtrar, clorar e coar correspondendo a 8,96% das famílias e menos de 1% delas clorar, filtrar e ferver; ainda houve uma parcela de 2,02% das famílias que alegaram não fazer qualquer tratamento da água. Os dados revelam a cultura local, apesar da capacitação em "Gestão da Água para Consumo Humano" aplicada pela ASA ter tido o tema qualidade da água nas suas pautas, o mesmo não foi interiorizado pela população, sinalizando uma falha na capacitação ou insuficiência para preencher as lacunas na comunicação. Atrelado ao tratamento da água de beber, está o tratamento da água armazenada na cisterna, verificou-se a frequência deste tratamento e aproximadamente 50% dos entrevistados afirmaram tratar todos os dias; 20,18% das famílias tratam uma vez por mês. Também houve a frequência de tratamento de quinze em quinze dias 10,7%, a cada 2 a 3 meses 6,12% e também apenas quando chove ou uma vez por ano (3,67%). Porém, aproximadamente 13% das famílias não tratam a água de cisterna, colocando à saúde em risco por uso sem o tratamento.

Assim, verificou-se a qualidade da água consumida, por meio de coletas de amostras da água de beber e da cisterna e análise das características físico-químicas e microbiológicas em relação aos parâmetros nacionais de potabilidade. Quanto as características microbiológicas das amostras de águas, pode-se observar a partir da Figura 1 que para a variável coliformes termotolerantes os valores têm comportamento similar nas amostras da água de beber e na água de cisterna, apresentando-se acima de 40% e abaixo de 80%. Apenas em Santa Brígida a diferença é mais significativa de 10,34%. A presença de coliformes totais chegou a 100% na água de beber em Macururé, com uma diferença de menos de 3% para a água de cisterna. Nos demais municípios também houve a similaridade nos resultados para ambas as águas, com valores acima de 70%.

**Figura 1 - Presença de coliformes totais e termotolerantes nas amostras da água de beber e da cisterna**



Fonte: dos autores, 2015

Já para as características físico-químicas, os resultados demonstraram que para água de cisterna, somente Abaré não apresentou amostras fora do padrão de potabilidade, enquanto que para água de beber apenas Macururé não apresentou amostras nessa condição. Nos demais municípios os dois tipos de amostras estavam fora do padrão de potabilidade estabelecido na Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. A concentração da amônia excedeu o limite da Portaria para as amostras de Chorrochó (13,33% na água de beber e 20% na da cisterna) e de Glória (9,68% na água de beber e 6,45% na água da cisterna). Em Santa Brígida, o cloreto excedeu nas duas amostras d'água, 5,75% na de beber e 10,34% na de cisterna. Já para o parâmetro cor, houve amostras positivas em 3,41% das amostras de água das cisternas de Abaré, e em 1,90% das amostras de Chorrochó, além de 2,78% das amostras de água de beber em Macururé. Em Macururé o cloro também apresentou excesso em quase 3% das amostra da água de cisterna.

Um dos fatores que interfere na qualidade da água, assim como no uso e funcionamento da cisterna, é a inexistência de um dispositivo para desvio das primeiras águas de chuva. O projeto, ao não incorporar o desvio dessas águas, incorre em uma falha técnica importante e a recomendação do manual - Modelo da Tecnologia Social de Acesso à Água, da ASA revisado em 2015 - de colocar um coador na entrada da cisterna para evitar a entrada de sujeiras e a contaminação da água, é completamente insuficiente. A chuva ao cair, lava todas as impurezas existentes no telhado e essas escorrem até as calhas e depois para a cisterna. Então, o projeto não prevê o desvio seguro dos primeiros milímetros de chuva, elemento que deve compor a tecnologia. Segundo Andrade Neto (2003), a contaminação das águas pela superfície de captação tem maior influência do que a contaminação quando armazenada - mesmo esta ocorrendo com maior frequência -, isso porque entre um intervalo de chuva pode ocorrer a deposição de pequenos animais mortos, fezes de aves e roedores, detritos e micro-organismos na superfície de captação. Essa constatação foi corroborada no experimento feito por Alves e Pessôa (2010), que avaliaram a eficácia de um dispositivo de desvio das primeiras águas, para o qual encontraram pontos de contaminação. Dentre os parâmetros da qualidade da água analisados pelos autores, a concentração de coliformes totais teve maior presença no ponto de saída do dispositivo, evidenciando que com a implantação de um desvio, a cisterna receberá água de melhor qualidade, tendo sido observada uma redução dos coliformes totais em mais de 70%.

Em relação a esta limitação, alguns autores têm estudado alternativas de desvios automáticos de água da chuva. Andrade Neto (2003) já havia proposto um dispositivo automático de desvio em forma de um pequeno tanque, localizado entre a tubulação de captação e a cisterna, ligados por um T que deriva automaticamente as primeiras águas e apoiado acima da cisterna, considerando esta construída em formato quadrado, porém, as cisternas do P1MC tem formato cilíndrico sendo mais indicado o dispositivo proposto por Rodrigues et al. (2007), que consiste em armazenar a água suja em uma bombona plástica apoiada no terreno, a ser instalada na canalização logo após as calhas (Figura 2), funcionando com o mesmo princípio do dispositivo proposto por Andrade Neto (2003), o qual por um processo de selo hídrico, a água suja ao completar a bombona forma uma película na junção do dispositivo evitando assim que essa água se junte a água limpa que deve passar direto da tubulação para a cisterna. É um dispositivo simples, de fácil construção, que utiliza materiais acessíveis e tem capacidade de armazenar 100 litros de água suja, podendo ser maior para telhados com área superior a 50m<sup>2</sup>. Pode, portanto, suprir essa necessidade do projeto das cisternas de placas, assegurando maior qualidade da água para abastecimento humano (RODRIGUES et al., 2007).

**Figura 2 - Bombona para desvio das primeiras águas de chuva**



Fonte: RODRIGUES et al., 2007

A adoção de medidas de proteção sanitária na construção da cisterna e no manejo das águas ações também conferem confiabilidade ao uso e funcionamento. Observou-se que, em relação à distância da estrutura da cisterna a instalações de esgotos ou vala a céu aberto, 56,0% das cisternas mantinham uma distância maior do que 10 metros, 30,15% delas uma distância entre 5 e 10 metros e menos de 15,0% delas uma distância menor que 5 metros, sendo que no projeto da ASA a recomendação é manter uma distância de 10 a 15 metros, para evitar contaminação na água da cisterna (MDS, 2015). Esse fator é essencialmente preocupante quando há casos de rachaduras e fissuras discretas na estrutura da cisterna. Nos domicílios estudados 42,6% das cisternas apresentavam algum tipo de problema em sua estrutura, em cerca de 57,0% das casas a cisterna se encontrava em bom estado. Entre os problemas estruturais observados nas cisternas 12,8% apresentaram umidade, em quase 20,0% haviam fissuras discretas, 4,9% apresentaram umidade e/ou fissuras discretas, infiltração e deformações pelo sol, além de 5,5% apresentarem demais danos na estrutura. Mesmo com a aplicação do impermeabilizante no processo de construção é preciso seguir rigorosamente os cuidados necessários no controle do uso e funcionamento da tecnologia como também na construção.

O uso de balde para a retirada da água da cisterna não é indicado por muitas vezes ser um veículo de contaminação das águas de beber e da cisterna. Porém, verificou-se nas casas estudadas que quase 90% das famílias utilizam o balde para

retirar a água, mais um retrato da cultura local. A bomba tem a finalidade de auxiliar na retirada da água da cisterna representando uma barreira sanitária para a qualidade da água, porém, apenas 9,2% das famílias a utilizam para este fim e 7,4% usam tanto balde quanto a bomba. Esse é mais um fator importante no questionamento do funcionamento da cisterna. O estado da bomba foi investigado e em 55% das casas apresentaram danos, apenas 19,7% das cisternas possuíam a bomba em bom estado e além de estar em bom estado ela não é utilizada por 15,5% das famílias entrevistadas, além de quase 11% não possuírem. Apesar de a bomba ser manual, de PVC com saída de água livre do cilindro, não oferece a praticidade que o usuário deseja em meio a tantas tarefas a realizar na labuta diária, sendo então mais fácil pegar a água com o balde que é mais rápido.

Essas questões devem ser bem trabalhadas quando do projeto e da elaboração de tecnologias sociais com políticas públicas para não perder o caráter a que foi instituído, fica sem validade e carece da confiança da população que acredita na real mudança de vida. Essa segurança sanitária para Andrade Neto (2003) depende de vários fatores como: educação sanitária, participação social, além de um projeto adequado, inspeção regular e manutenção desses sistemas de captação de água de chuva por cisternas rurais. A atuação de Agentes Comunitários de Saúde (ACS) por meio da orientação às famílias quanto ao uso adequado das instalações hidráulicas e estruturas dos sistemas, bem como os cuidados higiênicos durante a manipulação da água constitui também uma possibilidade de intervenção no intuito de auxiliar no uso adequado dos sistemas.

Não menos importante que qualidade da água, a quantidade também deve ser considerada. A cisterna armazena até 16 mil litros de água destinada a fins nobres, segundo o projeto é o suficiente para uma família de cinco de pessoas passarem a estiagem com o consumo de 13 litros *per capita* de água. Averiguou-se que menos de 5% das famílias utilizavam a água da cisterna apenas para beber e cozinhar, em quase 45% das casas ela era utilizada para todas as tarefas de casa e da roça como produção de alimentos e/ou criação de animais (exceto dar descarga na bacia sanitária, geralmente por não possuírem tal elemento) por ser a única fonte de água disponível. Em cerca de 25,0% dos entrevistados a água era utilizada para beber, cozinhar e práticas de higiene pessoal; e quando há vaso sanitário na residência, as famílias também utilizavam a água da cisterna para dá descarga (10,8%). Já o grupo de famílias que utilizavam a água para todos os usos, incluindo a descarga no vaso sanitário é de 15,2%. A quantidade de água captada depende tanto da disponibilidade de chuva como de uma área de superfície de no mínimo 40m<sup>2</sup> para captar e armazenar os 16 mil litros de água para atender ao consumo. Verificou-se que nem todos os telhados das casas com cisternas (quase 8%) atendem a este requisito, a área de captação de água da chuva para a cisterna, o telhado, é de 20-40m<sup>2</sup>; cerca de 40% das casas possuem telhado com área de 40-60m<sup>2</sup>; em 39,35% a área é de 60-100m<sup>2</sup>; quase 12% das casas possuem telhado com uma área entre 100 e 400m<sup>2</sup> e ainda há telhados com área de 200-400m<sup>2</sup> em 2,07% das casas. O material do telhado predominante nos domicílios foi cimento amianto da Eternit correspondendo a 97% das casas e apenas em 3% das casas os telhados eram de cerâmica. Portanto, a oferta e demanda de água devem ser melhor analisadas no projeto das cisternas para garantir o seu devido uso e funcionamento da tecnologia.

Finalmente, a educação sanitária e capacitação para uso da cisterna é imprescindível para que as famílias possam usufruir desse direito. Cerca de 80% das famílias entrevistadas afirmaram ter participado da capacitação de dois dias realizada pela ASA para fazer bom uso da cisterna, o que não tem demonstrado ser suficiente, mas pode contribuir para boas práticas no uso da água. Aproximadamente 8% das famílias afirmaram não ter participado de qualquer capacitação, porém receberam algum tipo de orientação no uso da cisterna e, em torno de 11,4% das famílias não participaram das ações de educação sanitária e capacitação no uso da cisterna. Este fator é especialmente importante para o sucesso do programa, corroborando com Jalfim, F. T. (2001), afirma que além do sucesso depender da apropriação do papel da cisterna na unidade familiar, também de uma postura cidadã em relação à água, a qual sofre influência da ação participativa e valorização do conhecimento local no processo de implantação, pois, Programas como esse de grande dimensão, conforme Andrade Neto (2003) influenciam no comportamento a ponto de criar uma nova cultura.

## CONCLUSÃO

No que diz respeito à qualidade da água, as análises demonstraram que as águas reservadas nas cisternas e as águas de beber dos cinco municípios estavam fora dos padrões de potabilidade, apresentando amostras com coliformes termotolerantes e totais, o que de acordo com a Portaria MS nº 2.914/2011 indica risco à saúde por contaminação de origem fecal. Os parâmetros cor, cloreto e amônia também apresentaram valores acima do permitido, além do cloro exceder na água de cisterna, em Macururé. Esses resultados estão diretamente ligados ao fato de que em mais de 60% das cisternas não havia água de chuva e sim água de outras fontes, transportadas por carro-pipa, atestando a insegurança da adição de outras águas às cisternas. Outros fatores também associados são as práticas de tratamento e a manipulação doméstica da água.

Nos casos de captação de água de chuva, entre as alternativas para obter água de melhor qualidade destaca-se o desvio automático das primeiras águas de chuva. Medidas de proteção sanitária durante a construção, adoção de barreiras sanitárias como o uso da bomba para retirar a água, a orientação e acompanhamento das famílias pelos ACS e a educação sanitária continuada para conscientização das famílias à respeito dos cuidados com

a água, além de assistência técnica por parte dos municípios, também são essenciais e juntas cooperam para o uso e funcionamento adequado dos sistemas.

O exposto os resultados demonstram que ainda há muito o que melhorar no P1MC para que seus resultados sejam mais efetivos, como é de se esperar de uma tecnologia social de acesso à água, de modo a fornecer água de boa qualidade, e em quantidade suficiente para o abastecimento humano. No entanto, são inegáveis os benefícios da implantação de cisternas que tem transformado a vida da população do semiárido, especialmente por trazer a água para as proximidades dos domicílios. Em se tratando de uma tecnologia social que visa transformar a vida das pessoas muito ainda há de ser feito.

Por fim, é importante frisar que para o sucesso do Programa, diversos obstáculos devem ser superados, além da necessidade de acesso à água para as demais atividades que fomentam a produção de alimentos e criação de animais para consumo próprio e comércio, como o programa Uma Terra Duas Águas, o P1+2, segundo programa criado também pela ASA, com cisternas tipo calçadão, construção de barreiros e outras tecnologias, para que haja complemento no atendimento das condições socioeconômicas da população, ou seja, o desenvolvimento das pessoas e localidade (ASA, 2016).

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE NETO, Cícero Onofre de. Segurança Sanitária das Águas de Cisternas Rurais. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 4., 3003, Petrolina. Disponível em: <[http://www.abcmac.org.br/files/simpósio/4simp\\_cicero\\_segurancasanitariasdaaguadecisterna.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/simpósio/4simp_cicero_segurancasanitariasdaaguadecisterna.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- ARTICULAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: um milhão de cisternas rurais – P1MC. Recife: ASA, 2002
- ASA - Articulação do Semiárido Brasileiro. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2016.
- INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO. População do Semiárido Estimada para 2014. Campina Grande: INSA, 2014. Disponível em: <<http://www.insa.gov.br/sigsab/acervoDigital>>. Acesso em: 22 janeiro. 2016.
- INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO. Abastecimento urbano de água: panorama para o semiárido Brasileiro. Campina Grande: INSA, 2014. 93p.
- MDS, Ministério do Desenvolvimento e Combate à Fome (BR). Secretaria de Segurança Alimentar e Nutricional. Anexo Único da Instrução Operacional nº 01, de 09 de dezembro de 2003. Brasília. Modelo da Tecnologia Social de Acesso à Água, nº 1. Programa Cisternas. 2015. Disponível em: <[http://www.mds.gov.br/webarquivos/legislacao/seguranca\\_alimentar/cisternas\\_marcolegal](http://www.mds.gov.br/webarquivos/legislacao/seguranca_alimentar/cisternas_marcolegal)>. Acesso em: 25 jan. 2016.
- RODRIGUES, Hebert Kohl et. al., Dispositivo Automático de Descarte da Primeira Água de Chuva. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água da Chuva, 6., 2007, Belo Horizonte. Disponível em: <[http://www.abcmac.org.br/files/simpósio/6simp\\_kohl\\_dispositivo.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/simpósio/6simp_kohl_dispositivo.pdf)>. Acesso em 19 jan. 2016.
- TAVARES, A. C. Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água armazenada em cisternas de comunidades rurais no semi-árido paraibano. 2009. 169 p. Dissertação Mestrado - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.