

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CISTERNAS DE MUNICÍPIOS NO SERTÃO CENTRAL DO CEARÁ

Ana Caroline Rodrigues de Sousa¹; Gabriel Castro de Sousa¹; Marcos Lêvi Ribeiro e Silva¹; Danielle Rabelo Costa²

¹Discente do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Católica de Quixadá.

²Docente do Curso de Biomedicina do Centro Universitário Católica de Quixadá.

E-mail: daniellrabelo@unicatolicaquixada.edu.br

RESUMO

A Operação Pipa é um sistema assistencial de grande importância e grande valor social nas situações emergenciais de desmedidas estiagens, coordenada pelo Exército e Defesa Civil, que tem como intuito a distribuição de água potável as comunidades dispersas. Conforme com esse sistema pondera-se a eficiência de cobertura, a frequência de abastecimento, origem e qualidade da água distribuída, e seus efeitos de uso à saúde pública. Conquanto criticada por diferentes setores o fornecimento de água por caminhões pipa é a forma mais tradicional de abastecimento dessas populações carentes que habitam estes municípios. Na busca pela a solução, o uso da cisterna que possibilita o armazenamento da água e facilita o melhor aproveitamento em um maior espaço de tempo, tem como objetivo direto, suprir as necessidades de toda uma família. Tendo em vista, o abastecimento de água feito pelos carros-pipas, é necessário observar numerosas possibilidades de contaminação, justificando as várias doenças caracterizadas por má qualidade hídrica. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água no que se refere ao parâmetro microbiológico da água das cisternas localizadas nos municípios do sertão central do Ceará. A qualidade da água das amostras coletadas não atendeu aos padrões de potabilidade segundo a Portaria de consolidação nº5/2017 Padrões de potabilidade da água para consumo humano do Ministério da Saúde, devido à ausência de cloro residual (deveria se manter entre 0,5 e 2,0 mg/l e a contaminação fecal (Coliformes Termotolerantes e Escherichia Coli), sendo um risco potencial à saúde pública.

Palavras-chave: Operação Pipa. Qualidade da água. Semiárido.

INTRODUÇÃO

A gestão sustentável dos recursos hídricos é de relevância crescente da sociedade civil e dos órgãos gestores, sendo assim fundamental na busca de alternativas tecnológicas simples e de baixo custo para coleta, tratamento e fornecimento de água boa, frente às solicitações de contingentes humanos, em constante crescimento, e sob as ameaças das mudanças climáticas globais (FERREIRA, 2008, NOBRE, 2011).

A região Nordeste do Brasil, situada no cinturão tropical das Américas, possui clima quente semiárido (BRASIL, 2010). O semiárido brasileiro envolve uma área de 969.518 km² do nordeste e do norte do estado de Minas Gerais. O maior percentual da área total incluída na região corresponde aos estados de Ceará (91,98%). O clima apresenta curta estação chuvosa, de 4 a 6 meses com médias de precipitação pluviométrica de 800 mm anuais e secas interanuais de 6 a 8 meses ou mais. Aproximadamente cada 10 anos ocorrem longas estiagens de até 4 (quatro) anos de duração que são obstáculos decisivos para o crescimento econômico e a melhorias sociais de sua população (ASSIS, 2008).

A escassez da água na situação atual das cidades do Sertão Central faz com que sejam necessárias ferramentas que possibilitem o armazenamento da água, como cisternas abastecidas por carros-pipas. Mas há riscos de contaminação da água, a partir das situações ambientais e exposição que possa causar poluição da água de chuva coletada, em detrimento das partículas atmosféricas; manutenção inadequada das cisternas e ainda pelo manuseio desse bem, que podem ser feitos de forma incorreta prejudicando a qualidade da água. A água é um recurso natural fundamental à vida, desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, possuindo uma infinidade de usos, dos mais simples aos mais complexos. Apesar de ser um bem público, vem se tornando pouco a pouco um recurso escasso que precisa ser cuidado com muito discernimento (NETO, 2006).

A qualidade da água da chuva pode ser afetada por fatores como a poluição atmosférica, pelo sistema de coleta da água pluvial, pela manutenção inadequada da cisterna, utilização e manuseio da água, e por fatores ligados à origem da água, transportada por carros-pipa, e à vulnerabilidade a que está exposta, sendo que a

grande meta da sociedade e do poder público é o estabelecimento de políticas de qualidade de água associadas às políticas de águas, a fim de assegurar a qualidade da água. De modo geral, a qualidade da água da chuva é boa, uma vez que sofre um processo natural de destilação na evaporação e condensação durante as fases do ciclo hidrológico, salvo em alguns locais, como nos centros urbanos, que o ar poluído contamina a água (SILVA & DOMINGOS, 2007).

Porém, a qualidade de qualquer água está ligada à qualidade da fonte de água, por sua exposição a contaminante durante o processo da produção (captação, armazenamento, tratamento) e pela forma como chega ao consumidor. Para garantir água de beber segura, precisa-se de uma estratégia ampla que considere os riscos em todas as etapas, desde a captação até o consumo final da água da chuva. Assim a qualidade da água captada em cisternas depende da pureza da atmosfera (que no semiárido normalmente é boa), dos materiais usados para construir a área de captação e das impurezas depositadas na superfície do telhado, 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).

Por outro lado, antes mesmo de haver alguma coleta de água para o abastecimento de cisternas da população, é importante chamar atenção para os rios, lagos, barragens de onde acontece a retirada da água, é fundamental que, primeiramente, os órgãos se voltem para as fontes iniciais, onde também há riscos de serem as causadoras de uma má qualidade da água, muitos microrganismos patogênicos encontram-se presentes nas fezes ou na urina de pessoas infectadas e, quando descartados em leitos de águas superficiais, podem se tornar um perigo para a comunidade local. (MORMUL et al, 2006)

Indiscutivelmente, a análise da qualidade da água é de suma relevância para o bom tratamento desse bem e para a redução de doenças transmitidas pela água. O processo da análise pode ser caracterizado por inúmeros testes, como por exemplo, análises microbiológicas para verificar a potabilidade e balneabilidade, identificar fungos, análises da água utilizada em serviços de hemodiálise ou pesquisa de patógenos para esclarecer surtos de doenças disseminadas pela água, análise de metais em águas potáveis, ambientais e de hemodiálise e ainda, exames para identificar resíduos de pesticidas e parasitológicas para *Giardia* e *Cryptosporidium* (SILVA, 2015)

Os indicadores microbiológicos têm sido utilizados mundialmente para verificar a contaminação de corpos d'água por resíduos humanos. Tipicamente são utilizados organismos que são encontrados em elevadas concentrações em fezes humanas. Esses seres indicadores, quando estão presentes, revelam que existe poluição com material fecal de origem humana e, possivelmente, a presença de microrganismos patogênicos. (VASCONCELLOS et al, 2006)

A qualidade da água é um tema necessário para a utilidade pública, tendo em vista a saúde afetada devido à relação água contaminada e as doenças. As doenças transmitidas pela água são caracterizadas principalmente pela ingestão de microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidos basicamente pela rota fecal-oral (BERTAGNOLLI, et al., 2003; SILVA, ARAÚJO, 2003; LIBÂNIO et al, 2005; TORTORA; FUNKE; CASE, 2005).

De acordo com o Artigo 2º, Capítulo I da Norma de Qualidade estabelecida pela Portaria de consolidação nº5/2017 (Padrões de potabilidade da água para consumo humano do Ministério da Saúde), o qual dispõe que “toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água”, assim como o inciso III do Artigo 4º Capítulo II que “define como solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano, toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical”.

O abastecimento de água por meio de cisternas domiciliares, se enquadra como uma “solução alternativa de abastecimento”, especialmente quando este abastecimento é realizado em carro-pipa, devendo, pois, seguir as normas de controle e vigilância da qualidade da água, ditadas pela respectiva portaria. Quanto aos “padrões de potabilidade” estabelecidos no Capítulo IV, a Portaria de consolidação nº5/2017 não faz distinção entre os padrões para o sistema de abastecimento de água e para a solução alternativa de abastecimento, devendo, em ambos os casos, atender à Norma.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo verificar, a partir do processo de análise microbiológica, a qualidade da água nas cisternas localizadas no território do sertão central, buscando descobrir os parâmetros usados para constatar a qualidade e quais os problemas encontrados nessa jornada.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi encaminhado a partir de diversas pesquisas sobre como analisar a qualidade da água e a importância do cuidado com cisternas que são abastecidas; pesquisas bibliográficas (2001 a 2015) em busca de embasamento literário e claro de todo histórico sobre o tema e também do processo, sendo assim, possível o levantamento dos dados necessários para o trabalho.

O objetivo do mesmo foi analisar a qualidade da água das cisternas utilizadas na zona urbana das cidades de Quixadá, Quixeramobim e Morada Nova cidades localizadas no sertão central do Ceará. Os parâmetros de qualidade analisados foram: coliformes totais e termotolerantes. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de água do Centro Universitário Católica de Quixadá (Unicatólica). Foram analisadas as águas provenientes de 06 cisternas localizadas em: Quixeramobim (sede) e no interior na localidade de Pedreiras, Morada Nova (sede) e Quixadá (sede), em cada cidade foram coletadas 02 amostras de água, a água de todas as cisternas são utilizadas para consumo humano, e são abastecidas com água da chuva e carro pipa.

Para determinação de Coliformes Totais e Termotolerantes foi determinado por NMP/100 mL Coliformes totais e *Escherichia coli*, Método enzimático cromogênico-fluorescente (Colilert – Idexx). Os resultados foram comparados com os limites estabelecidos pela portaria do Ministério da Saúde Portaria de consolidação nº5/2017, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do estudo de caso, foi feito as visitas nas casas do interior e da cidade, onde houve as cisternas abastecidas, para que assim fosse possível a coleta e análise da água encontrada nessas localidades.

Tabela 01 – Resultados das análises microbiológicas

	COLIFORMES TOTALS	COLIFORMES FECAIS
AMOSTRA 1 – CIDADE	PRESENTE	PRESENTE
AMOSTRA 2 – INTERIOR	PRESENTE	PRESENTE
AMOSTRA 3 – CIDADE	PRESENTE	PRESENTE
AMOSTRA 4 – INTERIOR	PRESENTE	PRESENTE
AMOSTRA 5 – INTERIOR	PRESENTE	PRESENTE
AMOSTRA 6 – INTERIOR	PRESENTE	PRESENTE

A Portaria de consolidação nº5/2017 do Ministério da Saúde (Portaria de Potabilidade) estabelece que seja verificada, na água para consumo humano para garantir sua potabilidade, a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli*. A *Escherichia coli* é um grupo de bactérias que habitam normalmente no intestino humano, ou animais de sangue quente, quando presente na água, é um indicador de contaminação fecal.

Nos resultados das análises todas as cisternas apresentaram presença de coliformes totais e *Escherichia coli* indicando contaminação da água, ou seja, a indicação de presença, é algo de grande relevância e é necessário o cuidado com esse resultado em questão.

Posteriormente ao encontro de tais contaminações, é de grande importância buscar qual o maior causador desses resultados negativos, desde o abastecimento, o manuseio e no transporte da água para as cisternas, à procura de onde poderá ter sido o meio que resultou em contaminação, por mau uso e inadequado equipamento para manuseio. No entanto, água coletada também pode ser o causador da contaminação fecal, é relevante, para a saúde de toda a população, que exista um planejamento eficiente da questão hídrica para que assim seja feito o tratamento correto de todos os pontos onde a água pode ser coletada para consumo humano.

Com o risco no manuseio é necessário o uso exclusivo dos veículos para o mesmo onde a água é submetida ao uso do cloro na busca pela o processo de desinfecção no seu armazenamento, esse uso pode-se ser ele na forma líquida ou em pó, o hipoclorito de sódio, como a água sanitária, ambas são muito eficientes na efetuação da eliminação de microrganismos patogênicos. Com isso a aplicação do cloro faz com que a água não possa ser consumida durante um intervalo de tempo de 30 minutos, a desinfecção é um tratamento essencial e prioritário para qualquer água que esteja ou possa vir a estar contaminada por microrganismos patogênicos.

CONCLUSÕES

A contaminação microbiana da água das cisternas está relacionada, provavelmente, a limpeza das cisternas, a forma de retirada da água, o mais indicado é a retirada por bomba, foi observado que nenhuma cisterna possuía a bomba para retirada da água, sendo utilizado baldes para este fim. Além disso, as cisternas precisariam ter um desvio de primeiras águas para que a água das primeiras chuvas, que lavam os telhados, seja desviada para não contaminar a água das cisternas, nenhuma das cisternas analisadas possuía este dispositivo.

A água com contaminação de coliformes necessita de tratamento antes de ser consumida, podendo ser causador de diversas doenças. Então, observa-se a necessidade de orientar os usuários das cisternas quanto as barreiras sanitárias que podem ser utilizadas a fim de melhorar a qualidade da água das cisternas.

Ressalta-se, a importância de realizar a coleta para que sejam outros parâmetros sejam analisados, ou seja a realização de uma análise mais completa, e um diagnóstico melhor destas águas.

REFERÊNCIAS

BERTAGNOLLI, et al., 2003; SILVA, ARAÚJO, 2003; LIBÂNIO; CHERNICHARRO; NASCIMENTO, HELLER, 2005; TORTORA; FUNKE; CASE, 2005.

BRASIL. Confederação Nacional dos Municípios. **Desastres naturais no Brasil: Análise da portarias de Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública de 2003 a 2010.** Estudo Técnico. Brasília. 2010.

_____. Ministério da Saúde. Portaria de consolidação N° 5. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Diário Oficial da União, 28 set. 2017.

FERRREIRA, I. DE A.R. Política e participação: o Programa Um Milhão de Cisternas como Estratégia de Superação do Clientelismo. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS.4., 2008. Brasília - DF – Brasil, 2008.

GNADLINGER, J.; SILVA, A. S.; BRITO, L. T. DE L. **Programa uma terra e duas águas para um Semi-Árido sustentável in Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro.** Embrapa Semi-Árido Petrolina-PE, 2007.

MORMUL, R. P. et al. **Avaliação da Qualidade da Água em Nascentes da Favela São Francisco de Campo Mourão/PR.** Sábios: Revista Saúde e Biologia, Campo Mourão, v. 1. n° 1, 2006. Disponível em: <http://www.revista.grupointegrado.br/sabios>.

NETO, V. P. **Avaliação da qualidade da água de represas destinadas ao abastecimento do rebanho na Embrapa pecuária sudeste.** 2006. 40p. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Centro de recursos hídricos e ecologia aplicada, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2006.

SILVA, V.N. da; P.DOMINGOS, 2007; Captação e Manejo de água de chuva. Saúde e Ambiente em revista. Universidade Unigrario, Duque de Caxias, v.2, n. 1, p.68-76, jan.

VASCONCELLOS, F. C; IGANCI, J.R.V; RIBEIRO, G.A. **Qualidade Microbiológica da Água do Rio São Lourenço, São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul.** Universidade Federal de Pelotas. Instituto de Biologia. Pelotas-RS. 2006. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br>