

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA DE CISTERNAS NA LOCALIDADE CIPÓ DOS TOMAZ, MUNICÍPIO DO CRATO-CE.

Natallyanea S. Bezerra¹

Maria José G. Sousa¹

Antônio Ivanildo Pinho²

*Autor para correspondência: natallyanea@hotmail.com

RESUMO A água constitui fator essencial para todo o ser vivo, mas é também um veículo de doenças parasitárias e infecciosas, aumentando a frequência de moléstias crônicas. A água é ingerida pelo homem em maior quantidade que todos os outros alimentos reunidos e é, também, a sua principal excreção. A água de consumo humano é um dos importantes veículos de enfermidades diarreicas de natureza infecciosa, o que torna primordial a avaliação de sua qualidade microbiológica. O objetivo almejado no presente trabalho compreende a realização da análise microbiológica das águas de cisternas construídas pelo Projeto 1 Milhão de Cisternas (P1MC), no município de Crato-CE, a fim de avaliar a qualidade da água consumida pela população. A água foi coletada de acordo com o Manual de Coleta de Amostra Ambiental-Água, do Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN. Os resultados obtidos mostraram que das 10 amostras analisadas, 7 obtiveram resultados satisfatórios e 3 apresentaram resultados insatisfatórios para *Escherichia coli*. A educação é uma forma de prevenção, contudo, seria necessária uma monitoração mais freqüente da qualidade da água. O desenvolvimento de um trabalho de educação sanitária para a população do meio rural e a adoção de medidas preventivas visando à preservação dessas águas aliados às técnicas de tratamento de dejetos, são as ferramentas necessárias para diminuir ao máximo o risco de ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica.

Palavras chaves: Água de cisterna, Análise microbiológica, Coliforme Total

¹ Graduada em Ciências Biológicas-URCA

² Professor-orientador do Departamento de Ciências Biológicas da URCA.

Ano IV - Vol. 1- Nº 2 2010

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF WATER FROM CISTERNS IN THE CITY OF CIPÓ TOMAZ, MUNICIPALITY OF CRATO-CE

Natallyanea S. Bezerra¹

Maria José G. Sousa¹

Antônio Ivanildo Pinho²

*Autor para correspondência: natallyanea@hotmail.com

Cariri Regional University, Department of Biological Sciences and Health, Crato, CE

ABSTRACT Water constitutes essential factor for all being, but it is also a vehicle of parasitic and infectious illnesses, increasing the frequency of chronic diseases. The water is ingested by the man in a bigger amount than all the other congregated foods and is, also, its main excretion. The water of human consumption is one of the important vehicles of diarrheic diseases of infectious nature, which it makes its evaluation of microbiological quality essential. The main objective in the present work is to carry out a microbiological analysis of waters from cisterns built by the Project 1 Million of Cisterns (P1MC), in the city of Crato-CE, in order to evaluate the quality of the water consumed by the population. The water was collected in accordance with the Manual of Collection of Ambient-Water Sample, of the Central Laboratory of Public Health - LACEN. The results had shown that of the 10 analyzed samples, 7 had a satisfactory result and 3 had presented unsatisfactory result for *Escherichia coli*. Education is a form of prevention, however, it would require more frequent monitoring of water quality. The development of a work of sanitary education for the rural population and the adoption of preventive measures aimed at preservation of these waters along with the techniques of waste treatment, these are the necessary tools to maximally reduce the risk of waterborne diseases.

Words keys: water from cisterns, microbiological Analysis, Total Coliforme

¹ Graduated in Biological Sciences - URCA;

² Professor of Biological Sciences - URCA.

INTRODUÇÃO

A água constitui fator essencial para todo o ser vivo, mas é também um veículo de doenças parasitárias e infecciosas, aumentando a freqüência de moléstias crônicas, segundo Franco e Cantusio Neto (2002). Atualmente, 80% das enfermidades contraídas são devido à águas poluídas, sendo que a cada minuto perece uma criança por doenças relacionadas à água, como desintéria e cólera (Folha de São Paulo, 02/07/99).

A água é ingerida pelo homem em maior quantidade que todos os outros alimentos reunidos e é, também, a sua principal excreção.

Este contato com a água justifica e explica a facilidade com que macro ou microrganismos atingem o homem e nele se desenvolvem, quando outros fatores coadjuvantes são favoráveis à sua sobrevivência, desenvolvimento ou multiplicação (Tominaga e Mídio, 1999).

Para a água ser considerada adequada para o consumo humano, ou seja, potável, ela deve estar dentro dos padrões estabelecidos pela American Water Works Association (Batalha e Parlatore, 1993) e também pela legislação vigente em nosso país, a portaria 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde.

A água de consumo humano é um dos importantes veículos de enfermidades diarreicas de natureza infecciosa, o que torna primordial a avaliação de sua qualidade microbiológica (Isaac-Marquez et al, 1994).

O risco de doenças veiculadas à água no meio rural é relativamente alto, principalmente em função da possibilidade de contaminação bacteriana de águas que muitas vezes são captadas em poços velhos, inadequadamente vedados e

próximos de fontes de contaminação, como fossas e áreas de pastagem ocupadas por animais. O grupo coliforme é formado por organismos amplamente utilizados como indicadores de água poluída por estarem presentes em grandes quantidades no trato intestinal dos seres humanos e outros animais. Quando encontrados na água tratada indicam contaminação e que a água está imprópria para o consumo (Alves, 2002).

A maioria das doenças nas áreas rurais pode ser consideravelmente reduzida, desde que a população tenha acesso à água potável. Entretanto, um dos maiores problemas das fontes particulares é a ausência de monitoramento da qualidade da água consumida (Misra, 1975). A construção de cisternas que acumulem a água da chuva captada nos telhados, estocando-a para os períodos de estiagem, é uma solução simples, relativamente barata e que pode pôr fim definitivamente à falta de água para o consumo humano em todo o Semi-Árido brasileiro.

O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), é coordenado pela Articulação do Semi-Árido (ASA), um fórum de organizações da sociedade civil de 11 estados, que reúne cerca de 750 entidades - Igrejas, ONGs de desenvolvimento e ambientalistas, associações de trabalhadores rurais e urbanos, associações comunitárias, sindicatos e federações de trabalhadores rurais, movimentos sociais, organismos de cooperação nacionais e internacionais, públicos e privados. Um convênio com o Ministério do Meio Ambiente em 2001 permitiu desenvolver o projeto e a construção das primeiras 500 cisternas. No processo, foi sistematizada uma metodologia para a sensibilização e mobilização das comunidades e das instituições governamentais e não-governamentais, de modo a envolver o maior número de atores no processo.

O P1MC propôs como meta construir um milhão de cisternas em um prazo de cinco anos, beneficiando diretamente mais de 5 milhões de pessoas. A construção das cisternas é precedida e acompanhada de um Programa de mobilização e capacitação das comunidades sobre as formas de convivência com o Semi-Árido.

O objetivo almejado no presente trabalho compreende a realização da análise microbiológica das águas de cisternas construídas pelo P1MC, a fim de avaliar a qualidade da água consumida pela população e tomar medidas que impeçam a contaminação desses reservatórios.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na localidade rural Cipós dos Tomaz, município de Crato, situado na região do Cariri, ao Sul do Ceará. Foram coletadas 10 amostras de águas de 10 cisternas. As análises microbiológicas das águas coletadas foram realizadas no Laboratório Central de Saúde Pública- LACEN, no mesmo município.

Coleta da Água. A água foi coletada de acordo com o Manual de Coleta de Amostra Ambiental-Água, do LACEN, elaborado pelo Governo do Estado do Ceará. A coleta das amostras foi realizada em recipientes assépticos tratados com tiosulfato de sódio a 10% e EDTA a 15%, usando para tanto luvas descartáveis para cada amostra colhida. A assepsia dos locais de saída de água de cada cisterna foi realizada na parte externa e interna, com algodão embebido em solução de hipoclorito (2,5%). Logo após, bombeou-se a água deixando-a correr por 3 a 5 minutos. Em seguida, foram coletados 100 ml de água de cada cisterna em frascos que foram identificados com etiquetas contendo o número da amostra, nome do proprietário, data, hora da coleta e o município. Os frascos foram acondicionados em caixa de

material isotérmico contendo gelo, e em seguida encaminhados para o laboratório para as análises.

Processamento de amostra. No laboratório, na câmara de fluxo laminar, 100 ml de cada amostra de água foi transferida para vidros estéreis com capacidade para 200 ml. Em seguida, foi adicionada uma ampola do meio de cultura ReadyCult Coliforms 100 dentro de cada vidro.

As amostras foram agitadas suavemente até a completa dissolução do meio de cultura, logo após foram incubadas em estufa a uma temperatura de 27°C por 24 horas.

Após esse tempo, foram realizadas as leituras para coliformes totais. Quando da presença de coloração transparente, o resultado é negativo para coliformes totais e *Escherichia coli*. Quando da presença de coloração verde (claro ou escuro) o resultado é positivo para coliformes totais. Em seguida foram realizados testes para *Escherichia coli* expondo os frascos de coloração verde à luz ultravioleta 365nm. Se ocorrer a produção de fluorescência o resultado é positivo para *E. coli*; do contrário, o resultado é negativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que das 10 amostras analisadas, 7 obtiveram resultados satisfatórios e 3 apresentaram resultados insatisfatórios para *Escherichia coli*. A água potável deve estar em conformidade com o padrão microbiológico conforme tabela 1, a seguir:

PARÂMETRO	VMP ⁽¹⁾
Água para consumo humano⁽²⁾	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Água na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Coliformes totais	-Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100 ml em 95% das amostras examinadas no mês; -Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100 ml.

Tabela 1: Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano.

NOTAS:

- (1) Valor Máximo Permitido
 (2) água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras.
 (3) a detecção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada.

Das 7 amostras satisfatórias, apenas 3 não apresentaram contaminação por

microrganismos do grupo Coliformes, e 4 apresentaram contaminação por Coliformes Totais. Porém, são considerados satisfatórios, pois segundo ART. 11 § 9º da PORT. 518, do Ministério da Saúde, em amostras individuais procedentes de poços, fontes, nascentes e outras formas de abastecimentos sem distribuição canalizada, tolera-se a presença de Coliformes Totais, na ausência de *Escherichia coli* e, ou, Coliformes termotolerantes, nesta situação, devendo ser investigada a origem da ocorrência, tomadas providencias imediatas de caráter corretivo e preventivo e realizada nova análise de coliformes. (BRASIL, PORTARIA 518/04).

Tabela 2 - Análise Microbiológica das amostras de água

Nº da amostra (Água Bruta)	Localidade	Coliformes totais/100ml	E. Coli/100ml	Resultados
448/2009	Sítio Cipós dos Tomaz	Presente	Ausente	Satisfatório
450/2009	Sítio Cipós dos Tomaz	Presente	Ausente	Satisfatório
452/2009	Sítio Cipós dos Tomaz	Presente	Ausente	Satisfatório
454/2009	Sítio Cipós dos Tomaz	Presente	Ausente	Satisfatório
456/2009	Sítio Cipós dos Tomaz	Ausente	Ausente	Satisfatório
478/2009	Sítio Cipós dos Tomaz	Presente	Presente	Insatisfatório
480/2009	Sítio Cipós dos Tomaz	Ausente	Ausente	Satisfatório
482/2009	Sítio Cipós dos Tomaz	Ausente	Ausente	Satisfatório
484/2009	Sítio Cipós dos Tomaz	Presente	Presente	Insatisfatório
486/2009	Sítio Cipós dos Tomaz	Presente	Presente	Insatisfatório

Ano IV - Vol. 1- Nº 2 2010

ISSN 1980-5861



Trabalhos realizados com águas de 8 cisternas da Localidade Baixa do Maracujá, no município do Crato em 2008, por graduandos do Curso de Biologia da URCA revelaram que todas as amostras estavam contaminadas por Coliformes Totais e 3 estavam insatisfatória para *Escherichia coli*.

Embora construídas com a finalidade de captar e armazenar água de chuva, as cisternas podem ser abastecidas por meios artificiais, como os carros-pipas. Em ambos os casos, a qualidade da água pode ser afetada por fatores como a poluição atmosférica, pelo sistema de coleta da água da chuva (telhados, calhas e superfícies de escoamentos), manutenção inadequada da cisterna, utilização e manuseio da água (toda cisterna deve conter uma bomba manual, para evitar o contato direto com a água através de vasilhames sujos), e por fatores ligados à origem da água como a transportada por carros-pipas, e à vulnerabilidade a que está exposta. Contaminantes, tanto biológicos como não biológicos podem, além de contaminar a água com microrganismos nocivos à saúde, causar sabores e odores desagradáveis à água. É importante construir cisternas, porém é necessário garantir a qualidade da água consumida.

A manutenção da qualidade da água adequada para o consumo implica em adotar medidas a fim de evitar contaminações. Quando a água é oriunda da chuva e/ou de caminhões pipas, com a garantia de ser potável, as medidas que fornecem uma barreira física aos contaminantes e a manutenção adequada da cisterna, em geral, são suficientes para manter a qualidade da água. Seria prudente tratar a água da cisterna antes de usá-la, principalmente nos casos em que não se tem a garantia de que a cisterna é abastecida apenas por água de chuva, ou que não se tenha a garantia da potabilidade da água de carros-pipas. A cloração é um

método de fácil aplicação e eficácia na prevenção de doenças de transmissão hídrica, contudo, pode originar a contaminação da água por trihalometanos (THMs), que são subprodutos cancerígenos, resultantes da reação química do cloro com substâncias orgânicas em decomposição, como restos de folhas, restos de animais mortos e matéria fecal. Assim, considerando também a eficiência do cloro em função da turbidez, torna-se ainda mais importante a utilização de barreiras físicas na cisterna, bem como a realização do tratamento por filtração, antes do tratamento da cloração, a fim de evitar a presença de matéria orgânica na água e, conseqüentemente, os trihalometanos, após a desinfecção.

CONCLUSÃO

A escassez hídrica no Semi-Árido torna-se mais acentuada pela falta de sistemas alternativos de abastecimento. A construção de cisternas realizado pelo Programa 1 Milhão de Cisternas no semi árido brasileiro é uma iniciativa plausível diante da calamidade provocada pela seca nessa região, porém percebe-se que os riscos à saúde existem, seja por falta de água, seja pelo fornecimento de água sem qualidade.

A inexistência, em algumas das cisternas, de fatores de proteção que são preconizados como de grande importância para a preservação da qualidade da água, evidencia a necessidade de um trabalho de orientação às pessoas que utilizam essas águas, com o objetivo de manter sua qualidade.

A comunidade ainda carece de informações sobre conservação, manejo adequado e qualidade dos recursos hídricos, principalmente quando se trata da água para o consumo.

Acredita-se que uma política de educação ambiental serviria para reduzir ou

minimizar esta realidade. A educação é apenas uma forma de prevenção, contudo, seria necessária uma monitoração mais freqüente da qualidade da água. O desenvolvimento de um trabalho de educação sanitária para a população do meio rural e a adoção de medidas preventivas visando à preservação dessas águas aliados às técnicas de tratamento de dejetos, são as ferramentas necessárias para diminuir ao máximo o risco de ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica.

REFERENCIAS

1. BATALHA, B.; PARLATORE, A. C. **Controle da Qualidade da Água Para Consumo Humano. Bases Conceituais e Operacionais.** São Paulo: Cetesb, 1993.
2. FRANCO, R. M. B; CANTUSIO NETO, R. **Ocorrence of cryptosporidial oocysts and Giardia cysts in bottled mineral water commercialized in the Campinas, State of São Paulo, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 92, p. 205-207, 1997.**
3. FOLHA DE SÃO PAULO. Ano 2000, **Água, Comida e Energia.** São Paulo, 2 jul. 1999, Caderno Especial, p. 2, 2000.
4. ISAAC-MARQUEZ A. P, LEZAMA-DAVILA CM, Ku-Pech RP, TAMAY-SEVOVIA P.; **Calidad sanitaria de los suministros de agua para consumo humano en Campeche. Salud Pública Méx** 1994;36:655-61.
5. MARIA Y TOMINAGA; MIDIO, Antonio F. **Exposição humana a trialometanos presentes em água tratada,** 1999.
6. MISRA KK. **Safe water in rural áreas. Int J Health Educ** 1975;18:53-9.
7. **Programa um milhão de Cisternas (P1MC).** Disponível em: <http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?id=3816>. Acesso em: 27/ 09/2009.
8. RIEDEL G. **Controle sanitário dos alimentos.** 2ª ed. São Paulo: Atheneu; 1992.
9. TOMINAGA MY. **Trialometas em água de abastecimento- validação e correlação de dois métodos de análise por cromatografia em fase gasosa.** São Paulo; 1998. [Dissertação de mestrado - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP].
10. STUKEL TA, GREENBERG ER, DAIN BJ, REED FC, JACOBS NJ. **A longitudinal study of rainfall and coliform contamination in small community drinking water supplies.** *Environ Sci Technol* 1990;24:571-5.
11. VILLEGAS P. Manejo de pollo. **Água de buena calidad: Qué es?** *Avicultura Prof* 1988; 6:14.