

Eixo Temático ET-08-010 - Recursos Hídricos

MANEJO, PERCEPÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CISTERNAS DO MUNICÍPIO DE ARARUNA-PB

Lucas Moura Delfino¹, Anderson Oliveira de Sousa², Ana Paula Araújo Almeida³, Bruno Menezes da Cunha Gomes⁴, Maick Sousa Almeida⁵, Luiz Ricardo da Silva Linhares⁶

¹Universidade Estadual da Paraíba; lucasmouragba@hotmail.com; ²Universidade Estadual da Paraíba; anderson-ufogba@hotmail.com; ³Universidade Estadual da Paraíba; annpawla@yahoo.com.br; ⁴Universidade Estadual da Paraíba; brunomenezes03@hotmail.com; ⁵Universidade Estadual da Paraíba; maick.una@gmail.com; ⁶Universidade Estadual da Paraíba; luizricardopb@gmail.com.

RESUMO

Araruna é um município localizado no agreste paraibano, com população estimada para 2013 de 19.653 habitantes de acordo com IBGE (2013), e densidade demográfica 76,83 hab/Km², que por seu índice pluviométrico, índice de aridez e o risco de seca, está incluída na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro, condição que dificulta o abastecimento adequado de água para população. Apesar dos reservatórios supracitados que atendem tanto a Araruna quanto a municípios vizinhos, a oferta de água da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) é insuficiente para atender a demanda, fazendo com que a população se utilize de cisternas para o armazenamento de água. A construção de cisternas permite o armazenamento e conservação da água, constituindo-se em uma maneira oportuna para o aproveitamento desta água, especialmente pela população menos favorecida financeiramente. Diante deste cenário, é de suma importância, analisar amostras de águas provenientes de cisternas domiciliares do município de Araruna-PB, através de testes físico-químicos e microbiológicos de modo a verificar a qualidade da água, utilizando o parâmetro de potabilidade definido pela portaria Portaria 2.914 do Ministério da Saúde. Os valores de pH para as amostras estão entre 6,74 e 7,8 o que indica que a alcalinidade presente é devida apenas a bicarbonatos. Os valores de turbidez das amostras se encontram dentro do padrão de potabilidade do ministério da saúde de acordo com a Tabela de padrão organoléptico de potabilidade anexo X que é 5,0 UT. Nota-se que o valor de DQO da cisterna C3 é de 145,6 mg/L. Os valores relativos ao teor de cloro residual livre estão de acordo com o Art. 34. da portaria 2.914 pois segundo texto é obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre. Para as amostras de água das cisternas analisadas não foi detectada a presença de coliformes termotolerantes indicando que não há contaminação por esses micro-organismos.

Palavras-chave: Cisternas; Análises; Escassez.

INTRODUÇÃO

O Estado da Paraíba, devido a sua localização e suas condições socioeconômicas está sujeita a problemas relacionados com quantidade insuficiente de água. A

construção de cisternas para guardar água de chuva é natural e intuitiva e tem, por isso, sido praticada há milênios. Há registros de cisternas de mais de dois mil anos em regiões como a China e o deserto de Negev, hoje território de Israel e Jordânia (GNADLINGER, 2009). Como se pode observar, essa prática não é atual, explicitando que a necessidade de acumular água, para uma possível falta dessa, sempre foi priorizada.

Araruna é uma cidade localizada no agreste paraibano, bastante afetada pela seca, condição que dificulta o abastecimento adequado de água para população. A oferta de água da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) é insuficiente para atender a demanda, fazendo com que a população se utilize de cisternas para o armazenamento de água. Devido à falta de informação, muitas vezes a construção e manutenção desse equipamento é feita de forma inadequada. Algumas doenças decorrentes desta situação, como a exemplo da dengue, e casos de infecção, tornam esta realidade em um problema de saúde pública. (SPOHR, 2011; RIGATTI et al., 2007).

Por causa da irregularização no tratamento das águas nas cisternas de Araruna-PB, e pela carência de informação por parte da comunidade vem crescendo a necessidade de um tratamento adequado das águas utilizadas pela população. Esse problema é de extrema importância para saúde pública, pois várias doenças como cólera, tornam a vida das pessoas mais precárias. Por isso que se deve planejar de formar correta a cura da água, de modo a impedir a contaminação por parte dos seus usuários.

No Brasil, a normatização da qualidade da água iniciou na década de 70 e atualmente, está em vigor na portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, a qual estabelece a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano e define... “água potável é aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendem ao padrão de potabilidade e não oferece risco à saúde” (DOU, 2011).

O tratamento de água visa a reduzir a concentração de poluentes até o ponto em que não apresentem riscos para a saúde pública, sendo que cada etapa do tratamento é um obstáculo para a proliferação de patógenos nocivos à saúde (EMBRAPA, 2011; REBOUÇAS et al., 2006). Diante do exposto este trabalho teve como objetivo selecionar áreas da cidade e realizar coletas de amostras de água armazenada em cisternas a fim de verificar a qualidade da água, em comparação com os parâmetros de potabilidade definidos pela Portaria 2.914, do Ministério da Saúde, e se necessário propor medidas de tratamento da água.

OBJETIVO

Quantificar e analisar amostras de águas provenientes de cisternas domiciliares do município de Araruna-PB, através de testes físico-químicos e microbiológicos de modo a verificar a qualidade da água de consumo.

METODOLOGIA

A metodologia empregada compreende ao levantamento de dados, aplicação de um questionário, coleta de amostras e análises das amostras.

Junto à Secretaria de Saúde do Município de Araruna-PB, com bases nos registros dos agentes de saúde, foi feito o levantamento das áreas da cidade onde havia a

maior concentração de cisternas. Com o auxílio em um mapa da área urbana também fornecido pela Secretaria Municipal de Saúde foram selecionadas regiões da cidade (de maior concentração de cisternas) para aplicação do questionário. As áreas selecionadas foram à área central que compreende a rua principal Avenida Targino Pereira do centro da cidade e as ruas paralelas em um raio de duzentos metros da rua principal.

Foram feitas visitas às residências das áreas selecionadas para aplicação do questionário elaborado com o objetivo de obter informações sobre as características dos poços e finalidade da água.

O procedimento de coleta, acondicionamento e preservação das amostras seguiu as normas estabelecidas pelo Guia de Coleta e Preservação de Amostras (ANA, 2011). As amostras foram coletadas na saída de todas as cisternas, antes de passar para os reservatórios, assim como também nestes.

As análises foram realizadas em laboratório de química do centro de ciências tecnologia e saúde (CCTS) da UEPB e na Estação Experimental de Tratamento Biológico de Esgotos Sanitários - ETRABES em Campina Grande-PB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No perímetro central foram percorridas 16 ruas perfazendo um total de 315 endereços entre os meses de outubro e dezembro de 2014 e Fevereiro de 2015. Entre os endereços visitados havia estabelecimentos comerciais como: mercadinhos, condomínios residenciais e casas. Das 315 casas visitadas um total de 101 pessoas entrevistadas declarou ter uma cisterna em sua residência, como é mostrado na Figura 1.

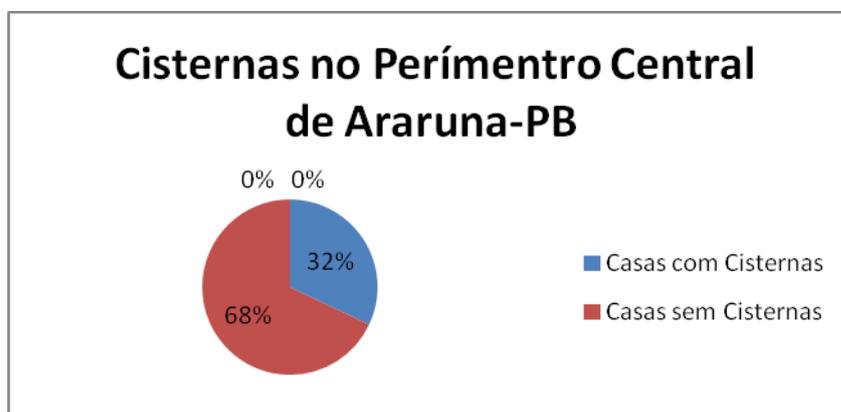


Figura 1. Quantidade de cisterna no perímetro central de Araruna-PB.

A Tabela 1 mostra os volumes das cisternas com suas respectivas quantidade e a Tabela 2 apresenta valores da idade das cisternas.

Tabela 1. Quantidade e volume cisternas no perímetro central de Araruna-PB.

Volume (m ³)	Quantidade
27	40
91.125	9
42.875	20
64	16
125	16
Total	115

Tabela 2. Valores representativos da idade das cisternas no Perímetro central de Araruna-PB.

Idade dos Poços (anos)	$0 \leq t < 1$	$1 \leq t < 10$	$10 \leq t$	Não souberam informar	Total
Quantidade de Poços	13	71	7	10	101
%	12,87	70,29	6,93	9,90	100

A maioria dos entrevistados declarou utilizar a água para: para beber e uso domésticos. As cisternas encontradas nas casas entrevistadas são feitas de placas de cimento, onde a mão de obra utilizada consistia em pedreiros da própria região. A água geralmente não é tratada por nenhum órgão competente, sendo a mesma captada e usada sem nenhum tratamento adequado. Porém alguns entrevistados declararam utilizar de peixes como uma alternativa para o tratamento das águas das cisternas. Apenas 3% dos entrevistados de declarou ferver água antes de beber. A água é normalmente retirada das cisternas na maioria dos casos utilizando um balde ou através de uma bomba de água.

As entrevistas e coleta das amostras foram feitas na região central de Araruna. Durante a pesquisa foi confeccionado um mapa da cidade de Araruna, a partir de um mapa da fornecido pela secretaria de saúde. O mapa foi atualizado (Figuras 4 e 5 e representado no AutoCad).

Os valores de pH, alcalinidade, turbidez, DQO e Coliformes Termotolerantes das amostras de água de quatro cisternas da região central da cidade de Araruna-PB estão dispostos na Tabela 1. Os valores de pH para as amostras estão entre 6,74 e 7,8 o que indica que a alcalinidade presente é devida apenas a bicarbonatos.

Os valores de turbidez das amostras se encontram dentro do padrão de potabilidade do ministério da saúde de acordo com a Tabela de padrão organoléptico de potabilidade anexo X que é 5,0 UT. Este é o Valor Máximo Permitido no sistema de distribuição da água e se refere ao padrão organoléptico de potabilidade. Conforme artigo 5º, inciso IV, o padrão organoléptico é o conjunto de parâmetros caracterizados por provocar estímulos sensoriais que afetam a aceitação para consumo humano, mas que não necessariamente implicam risco à saúde.

Observando-se a Tabela 3, nota-se que o valor de DQO da cisterna C3 é de 145,6 mg/L. Destaca-se que os valores mínimos ou máximos permitidos não são salientados pelas legislações consideradas no presente trabalho, porém de acordo com os trabalhos de Santos et al, 2009 e Beck et al 2009 tais valores indicam contaminação da água. As cisternas C1, C2 e C4 apresentaram valores de DQO nulos respectivamente, a faixa de concentração observada para DQO nesses poços indica que não ocorre indício de contaminação, de acordo com o exposto por Santos (1997).

Os valores relativos ao teor de cloro residual livre estão de acordo com o Art. 34. da portaria 2.914 pois segundo texto é obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre.

Para as amostras de água das cisternas analisadas não foi detectada a presença de coliformes termotolerantes indicando que não há contaminação por esses micro-organismos.

Tabela 3. Valores de pH, alcalinidade, turbidez, DQO, cloro residual livre e Coliformes Termotolerantes das amostras de água de quatro cisternas distintas.

Amostra	pH	Alcalinidade (mg CaCO ₃ /L)	Turbidez (NTU)	DQO (mg/L)	Cloro residual livre (mg/L)	Coliformes Termotolerantes
C1	7,8	28	0,9	0	0,4	Ausência
C2	7,74	24	0,9	0	0,5	Ausência
C3	7,35	28	0,26	145,6	0,3	Ausência
C4	6,74	8	0,25	0	0,4	Ausência

CONCLUSÕES

Os valores de pH indicaram que a alcalinidade presente é devida apenas a bicarbonatos. Os valores de turbidez das amostras de água das cisternas se encontram dentro do padrão de potabilidade do ministério da saúde. As alterações apresentadas no parâmetro DQO em relação à cisterna C3 podem ser devidas à poeira ou outro material particulado orgânico que não proporcionou contaminação microbiológica de acordo com os resultados para as amostras de água das cisternas analisadas onde não foi detectada a presença de coliformes termotolerantes indicando que não há contaminação por esses micro-organismos, visto que a quantidade de cloro residual livre está dentro

do padrão de potabilidade. Nesse caso o processo de filtragem seria indicado para melhorar a qualidade da água com relação a esses parâmetros.

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional das Águas, Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos Brasília, 2011.

Brasil. Leis, Decretos etc. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 30 abr. 2015.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de Procedimentos de Amostragem e Análise Físico-Química da Água. Paraná, 2011.

GNADLINGER, J. Apresentação técnica de diferentes tipos de cisternas, construídas em comunidades rurais do semiárido brasileiro. 2009.

SANTOS, A. C. Noções de Hidroquímica. In: Hidrologia: Conceitos e aplicações. Fortaleza: CPRM/LABHID-UFPE, 1997.

SANTOS, J. M. M. **Índice de qualidade de água subterrânea aplicado em área de Aquíferos Cristalinos com uso agrícola**: Bacia do Rio São Domingos-RJ. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro 2009. (Tese em Doutorado em Ciências - Geologia).

SPOHR, Z. Manual para execução do programa cisternas. Brasília, 2011.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2006.

RIGATTI, F., STÜKER F., DOMINGUES, V. O., BERTONCHELI, C. M., PORTO, J. F., CARLOTTO, M. S., TAVARES, J. D., HÖRNER, R.; Análise da Potabilidade da Água de Poços em Bairro da Periferia de Santa Maria Anais do I Congresso de Farmácia de Maringá, 2007.

ANEXO

Questionário aplicado à população da região central de Araruna-PB

Rua: _____

Bairro: _____ Nº: _____

1 - A residência possui cisterna?

() SIM () NÃO

2 – Qual a idade da cisterna? _____

3- Qual a finalidade dessa água? _____

4 – Qual o volume da cisterna? _____

5- As cisternas são de placas ou alvenarias? _____

6- A água passa por algum processo de tratamento? _____

8- De que forma a água é retirada da cisterna? _____