



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

ANÁLISE DOS PADRÕES FÍSICO-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS PARA CONSUMO HUMANO DA CIDADE DE MASSARANDUBA-PB

Didiane Saraiva da Silva¹, Vitória de Andrade Freire², André Miranda da Silva², Kaline Rosário Moraes Ferreira¹

¹*Departamento de Química, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus I, Campina Grande-PB. E-mail: didiane_saraiva@hotmail.com.*

²*Departamento de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, Campus I, Campina Grande-PB.*

RESUMO:

A água faz parte da biótica natural de todos os seres vivos, por este motivo ressalta a importância da análise dos padrões físico-químicos e microbiológicos para consumo humano da cidade de Massaranduba-PB. Utilizou-se com referencial o manual de coleta de água Parron et al., (2011) para as análises físico-químicas e microbiológicas (coliformes totais e termo tolerantes). Os resultados obtidos mostraram que as análises para a água de torneira e cisterna apresentaram excelentes resultados sendo necessárias apenas pequenas ações para correção de patógenos para ambas as amostras. Observou-se que a água de cisterna é uma opção vantajosa para minimizar os problemas com escassez de água como a confiabilidade da água fornecida a população.

Palavras-chave: Água de abastecimento, Padrões de potabilidade, Cisternas.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural importante para a sobrevivência dos seres vivos em todos os aspectos, seja no desenvolvimento da civilização, industrial e agrícola é a fonte de componentes bioquímicos dos seres vivos (BRASIL DAS ÁGUAS, 2015). Conforme dados estatísticos o planeta terra é formado de 70% de água, desse total 2,5% é de água doce e quase 98% dos 2,5% está nas geleiras e calotas polares, os 2% - 1% destacamos que a água adequada para o consumo é mínima em relação à existência total no planeta (BRASIL DAS ÁGUAS, 2015).

Para que possamos ter certeza da qualidade da água que a população consome é necessário verificar alguns parâmetros físico-químicos e microbiológicos com o intuito de avaliar seus possíveis contaminantes. Dentre as características químicas para análise da água,





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

as que merecem destaque são: salinidade, alcalinidade, quantificação de cátions e íons, além dos demais parâmetros avaliados conforme resolução CONAMA 357/2005, (BRAGA, et al., 2005; BRASIL, 2006).

As análises microbiológicas são importantes, pois nos permite quantificar a presença de coliformes totais e *Escherichia coli* na água para consumo, provenientes de contaminação cruzada ou por esgoto doméstico.

O acesso da população a água de qualidade é cada vez mais difícil, porém soluções simples podem amenizar esta situação como um controle de qualidade da água eficiente. A região Nordeste é carente com índices pluviométricos irregulares, sendo assim a cisterna é uma opção para reservar água e amenizar um pouco a falta da mesma (XAVIER, 2010). Com o objetivo de analisar os padrões físico-químicos e microbiológicos para consumo humano da cidade de Massaranduba-PB, este estudo buscou-se apresentar resultados que visem melhorar ou auxiliar na qualidade de água que a população consome.

METODOLOGIA

As amostras utilizadas nesta pesquisa foram coletadas na cidade de Massaranduba-PB município brasileiro localizado na Região Metropolitana de Campina Grande-PB, estado da Paraíba com uma população em torno de 12.994 habitantes (IBGE, 2011). Foram Coletadas amostras da torneira em pontos distintos da cidade e das cisternas no mês de Agosto de 2015. As amostras foram acondicionadas em recipientes de vidro, conforme instrução do manual de coleta de água (Brasil, 2006) para as análises físico-químicas e microbiológicas.

Os parâmetros físico-químicos avaliados foram: Condutividade elétrica, pH, turbidez, cor, dureza total (CaCO_3), ferro total, alcalinidade total, mg/L (CaCO_3), cloretos (Cl^-) e STD sólidos totais, as análises seguiram os procedimentos de acordo com Parron et al., (2011).





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Análise microbiológica para coliformes totais e coliformes termo tolerante

Os coliformes totais são um grupo de bactérias que contem bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, (BETTEGA, 2006). Incubados a temperatura de 35° C por 24 horas, os tubos com formação de gás no interior do tubo de Durham, foram o indicativo da necessidade do teste confirmativo para coliformes termos tolerantes.

Coliformes fecais ou coliformes termo tolerantes, o teste é confirmado positivo para presença de bactérias do grupo dos coliformes, bactérias do grupo *Escherichia coli* desenvolvem-se a 45°C em 24 horas. Esses patógenos, em sua maioria de origem fecal seja ela animal/humana, ou através da contaminação cruzada (BETTEGA, 2006). O método presuntivo foi baseado nos parâmetros de potabilidade exigidos nas portarias 518/2002 e 2.914/2011 do MS.

Tratamento dos dados

O método utilizado para o tratamento dos dados foi o estatístico básico em todas as amostras através do Excel 2007. Todas as análises foram realizadas em triplicatas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a escassez das chuvas a concentração de substâncias orgânicas e inorgânicas aumenta nos reservatórios necessitando um controle de qualidade mais eficiente. A Tabela 1 mostra os parâmetros físico-químicos para as amostras de cisternas e torneiras.

Diversos estudos indicam que a cisterna é uma excelente forma de captação e reservatório de água. Geralmente a maior oferta de cisterna é na zona rural caracterizado por populações carente com menor acesso ao sistema de distribuição de água e saneamento e de extrema importância para melhorar, qualidade de vida das pessoas que residem nesses locais (ARAÚJO et al, 2011, XAVIER, 2010).





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos para água de cisterna e torneira.

PARÂMETROS	AMOSTRA Torneira	AMOSTRA Cisterna	VMP
Condutividade Elétrica, $\mu\text{mho/cm}$ a 25 °C	755,0	56,6	---
Potencial Hidrogeniônico, pH	7,4	7,9	6,0 a 9,5
Turbidez, (uT)	0,6	0,7	5,0
Cor, Unidade Hazen (mg Pt–Co/L).	5,0	0,0	15,0
Dureza Total (CaCO_3), mg/L	197,5	23,8	500,0
Ferro Total, mg/L	0,01	0,00	0,3
Alcalinidade Total,	16,0	42,0	---
Cloreto (Cl^-), mg/L	232,5	42,6	250,0
STD (Sólidos Totais Dissolvidos), mg/L	314,5	25,5	1.000,0

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

De acordo com os resultados obtidos para a análise físico-química é possível observar que todos os resultados se encontram em conformidade com a resolução do CONAMA (2006). Os dados obtidos para a água de cisternas foram melhores, isto porque não há adição de substâncias químicas. O pH da água de cisterna foi de 7,9, estando em concordância com Brito et al., (2007) que em seu estudo observou um valor médio de pH de 7,67. Conforme Xavier, (2010) o pH da água de cisterna sofre influência de substâncias dissolvidas da parede interna de revestimento, principalmente carbonato de cálcio, conseqüentemente eleva o pH da água armazenada tornando-a com características básicas.

Estas características das cisternas influenciaram no valor da Dureza total, (23,8 mg/L), Alcalinidade total (42,0 mg/L), e os STD, (25, 5 mg/L), Condutividade Elétrica, (56,6 $\mu\text{mho/cm}$), turbidez e cor e ferro, estes valores são semelhantes aos encontrados por Xavier, (2010) e Freire et al., (2013).

Apesar dos parâmetros satisfatórios para a água de torneira devemos ter atenção para a quantidade de pH, (7,4), cloretos (232,5 mg/L), dureza total (197,5 mg/L), condutividade





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

elétrica, (755,0 μ mho/cm), alcalinidade (16,0 mg/L), cor e turbidez. Todos os parâmetros encontram-se em conformidade com a CONAMA, (2011)

Análises microbiológicas para coliformes totais e coliformes termo tolerantes

Os resultados obtidos nas amostras (Torneira e chuva) nos 30 tubos constataram-se a presença de 100% para coliformes totais com valor acima de > 16 NMP/mL. Para Araújo et al., (2011), estas bactérias não causam doenças, pois habitam no intestino de mamíferos, inclusive do ser humano, um indicador de contaminação hídrica. O teste confirmativo para a presença de coliforme termo tolerante para a chuva foi positivo com 16 NM/mL, valor acima do permitido na Resolução CONAMA n.357, porém acima dos encontrados por Bettega, et al., (2006). A amostra de torneira apresentou um valor em torno de 0,49 NMP/mL indicativo do controle de qualidade da água para abastecimento eficiente confirmado pela análise físico-química, que pode ser observado na tabela. De acordo com (Araújo et al., 2011) a adição de cloro diminuiu a presença de bactérias, principalmente coliformes totais e termo tolerantes.

CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos pode-se observar que a amostra proveniente da torneira e da cisterna para as análises físico-químicas encontra-se com valores inferiores ao VMP da Portaria Nº 518/2005-MS. Já os valores de coliformes totais e *E.coli* estavam em concentrações um pouco acima do recomendado, indicando assim que é necessário um melhor tratamento dessas águas microbiologicamente. Através desses resultados pode-se perceber que a água de cisternas é uma ótima alternativa para se armazenar essa água a ser consumida, sendo um divisor de águas para a região nordeste que sofre de escassez de chuvas. Assim, como a água da torneira também indicou bons resultados mostrando a eficiência do processo de tratamento da rede de distribuição da cidade de Massaranduba PB.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G, F, R, TONANI, K, A, A RAGAZZI, M, F, ALVES, R, I, S, JULIÃO, F C, SAMPAIO, C, F, CARDOSO O, O, SEGURA-MUÑOZ, S, I. Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no estado de São Paulo. **O Mundo da Saúde, São Paulo**: 2011.35(1):98-104.

BRASIL (1a). Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).

BRASIL (1b). **Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde**. RESOLUÇÃO No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005 Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.

BRASIL das águas. Disponível em: <http://brasildasaguas.com.br/educacional/a-importancia-da-agua>. Acesso em 06\09\2015.

BETTEGA, J, M, P, R, MACHADO, M R, PRESIBELLA M, BANISKI, G, BARBOSA, C, A. **Metodos analíticos no controle microbiológico de agua para consumo humano**. Ciência Agro tecnologia. [online]. 2006, vol.30, N.5.

BRAGA, et al. **Introdução a engenharia Ambiental**. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2005.

BRITO, L. T. de L.; SILVA, A. S, PORTO, E. R.; AMORIM, M. C. C.; LEITE, W. M. **Cisternas Domiciliares: água para consumo humano** in Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro. Embrapa Semi-Árido Petrolina-PE, 2007

IBGE. **Estimativa Populacional 2011**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (01 de julho de 2011). Acesso em 06\09\2015.

FREIRE, V, A, FERREIRA, K, R, M, SANTIAGO R, R. **Água no semiárido: a importância da análise físico-química da água de Boqueirão utilizada para irrigação de hortaliças**. I Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro Campina Grande – PB. Campina Grande, 2013.

PARRON, L, M, MUNIZ, D, H, F, PEREIRA, C, M. **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água (recurso eletrônico)**. Dados eletrônicos-Colombo: EMBRAPA Floresta, 2011.

XAVIER, R, P. **Influência de barreiras sanitárias na qualidade da água de chuva armazenada em cisternas no semiárido paraibano** / Rogério Pereira Xavier. (Dissertação





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

de mestrado UFCG) — Campina Grande, 2010.

