

Análise físico-química e microbiológica da água consumida em bebedouros de creche no município de Coremas-PB

Physical-chemical and microbiological analysis of water consumed in drinking bowls of a daycare center in the municipality of Coremas-PB.

Rubens Amâncio de Sousa¹, Petrusk Homero Marinho², Evandro Mendes de Figueireido Filho³, Wanderson da Silva Martins⁴, Camila Maria Formiga Leite⁵, Thyessa Paola Cavalcante Silva⁶, Sthênio Cabral Brilhante⁷

Resumo: A água é um recurso natural indispensável ao ser humano e aos demais seres vivos. Considera-se água boa para consumo humano àquela que segue as regras de potabilidade de acordo com a Portaria Nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde e cujas características microbiológicas, físico-química e radioativa estão de acordo com o padrão de potabilidade não cause danos à saúde humana. Objetivou-se analisar amostras de águas de bebedouros utilizados em uma creche da cidade de Coremas-PB. Foram coletadas amostras de água de cada bebedouro para realização de análise físico-química como pH, cor, odor e turbidez e para análises microbiológicas foi feito testes de coliformes totais e *Escherichia coli* adotando a metodologia do reagente Colilert® (técnica do substrato Cromogênico/Enzimático). Para todos esses parâmetros que foram analisados, todos os resultados obtidos estão fora dos padrões de potabilidade exigidos pelos órgãos responsáveis. Conclui-se que é importante adotar medidas para um tratamento alternativo da água para esta instituição, a fim de permitir a prevenção de doenças através da veiculação hídrica, que podem oferecer graves problemas de saúde pública para a população que faz o uso deste bem, evidenciando possíveis microorganismos patogênicos que possam torná-la imprópria para o consumo humano.

Palavras-chaves: Potabilidade. Análises de água. Saúde pública. Saneamento.

Abstract: Water is a natural resource essential to human beings and other living beings. It is considered good water for human consumption to that which follows the rules of potability according to Ordinance No. 2914 of December 12, 2011 the Ministry of Health whose microbiological, physical-chemical and radioactive conform to the pattern of potability does not cause harm to human health. Aimed to analyze drinking fountains of water samples used in a nursery City Coremas-PB. Water samples from each trough to perform physical-chemical analysis such as pH were collected, color, odor and turbidity and microbiological analysis was made of total coliforms and *Escherichia coli* tests adopting the methodology of Colilert® reagent (Technical Chromogenic / Enzymatic substrate). For all these parameters that were analyzed, all the results are out of potability standards required by the responsible agencies. It concludes that it is important to take measures for an alternative water treatment for this institution in order to enable the prevention of disease through waterborne, which can provide major public health problems for the population that makes use of this well, showing possible pathogenic microorganisms that may render it unfit for human consumption.

Keywords: Potability. Water analysis. Public health. Sanitation.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 24/06/2015; aprovado em 17/07/2015

¹Bacharel em Biomedicina, Faculdades Integradas de Patos, Patos; (83) 9608-0975, rubensbiomed@gmail.com

²Doutor em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, petruskhomero@bol.com.br

³Bacharel em Biomedicina, Faculdades Integradas de Patos, evandro.emff1@gmail.com

⁴Bacharel em Biomedicina, Faculdades Integradas de Patos, wanderson-sud@bol.com.br

⁵Bacharel em Biomedicina, Faculdades Integradas de Patos, camila-formiga@hotmail.com

⁶Bacharel em Biomedicina, Faculdades Integradas de Patos, thyessa-pb@hotmail.com

⁷Bacharel em Biomedicina, Faculdades Integradas de Patos, stheniobrilhante@gmail.com

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável ao ser humano e aos demais seres vivos. É de total necessidade para a vida e essencial ao ecossistema. A qualidade necessária da água distribuída ao consumo humano é de suma importância, pois a mesma deve ser tratada, limpa e estar livre de qualquer contaminação, seja de origem microbiológica, química, física ou radioativa, não devendo, em hipótese alguma, apresentar riscos à saúde humana (SOUZA, 2000).

A qualidade da água indicada para consumo é a aquela que, cujas características físicas, químicas, microbiológicas e radioativas estão com o padrão de potabilidade não causando danos à saúde. As regras que determinam a potabilidade da água no Brasil foram estabelecidas pela Portaria de N° 518, do Ministério da Saúde de 25 de março de 2004 com algumas modificações e ressalvas na Portaria de N° 2.914 de 12 de dezembro de 2011 (SÁ et al., 2005).

No Brasil, os padrões de potabilidade da água para o consumo humano, são compostos pelos parâmetros microbiológicos como; Turbidez para água pós-filtrada ou pré-desinfetada, padrões para substâncias químicas (inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes) e padrões de radioatividade e de aceitação para o consumo. Para analisar essa potabilidade é feita a aferição pelos valores permissíveis (VPM-concentrações-limites) de alguns parâmetros de maior relevância para a vigilância e o controle da qualidade da água por análises microbiológicas e físico-químicas (BRASIL, 2004).

A água doce corresponde a 1% em seu estado natural no planeta, considerado um dos mais puros componentes naturais essenciais para todas as formas de vida, mas, por outro lado, essa característica tem passado por transformações, tornando-se um dos importantes veículos de propagação de várias doenças (REIS ROFFMANN, 2006). Sem o devido tratamento a água oferece risco à saúde humana por ser considerado um veículo de transmissão de microorganismo e parasitas causadores de doenças, tornando-se imprópria para consumo humano (MOURA et al, 2009).

A qualidade da água pode ser comprometida por influente de origem inorgânica, complexos inorgânicos ou por influente orgânico como coliformes e diversos complexos derivados de esgotos domésticos e industriais. O acúmulo dessas alterações pelos agentes orgânicos pode causar modificações enormes na concentração do oxigênio e nos valores referentes ao pH, com resultados irremediáveis para a vida humana (MULLER, 2001).

Muitas doenças transmitidas através da veiculação hídrica podem acometer o homem acarretando patologias como febre tifóide, paratifóide, disenteria bacilar, cólera, gastroenterites agudas, crônicas e diarreicas, Hepatite A e B, poliomielite, desenteria amebiana, giardíase (FUNASA, 2009). O tratamento da água ocorre devido à remoção de microorganismo e substâncias possivelmente deletérias à saúde humana presentes na água. Esta pode ser tratada através de muitos processos entre eles decantação, filtração e uso de produtos químicos como hipoclorito e sulfato de alumínio (TORTORA, 2011).

A potabilização da água de consumo humano para fins de abastecimento público precisa se encaixar em um modelo de qualidade, onde a água bruta se adéque a padrões de potabilidade estabelecido pela Portaria 2.914/2011 N° 518 de 25 de Março de 2004 do Ministério da Saúde. Essas especificações estão inseridas no artigo 4º, inciso I da portaria supracitada acima e no artigo 5º inciso II da Portaria 2.914/2011. Os parâmetros de potabilidade estão especificados no capítulo IV, a partir do artigo 11 (BRASIL, 2011).

O seguinte estudo tem como objetivo investigar, através de análise físico-química e microbiológica da água de bebedouros utilizados em uma creche pública na cidade de Coremas-PB, para analisar se a água possui potabilidade para o consumo dos alunos e funcionários da creche, já que a referida cidade não possui estação de tratamento para a água fornecida.

MATERIAL E MÉTODOS

A cidade de Coremas está localizada no sertão da Paraíba, tem uma área territorial 379 km² e com uma população de 16.253 habitantes no ano de 2014 segundo IBGE, o município conta com o maior complexo hídrico do estado: Açude Coremas e Açude Mãe D'água considerado o maior reservatório de água do estado da Paraíba e o 4º maior do Brasil. Dispõe de uma creche municipal de ensino as quais recebem cerca de 100 alunos que vão de faixas etárias de 01 – 04 anos.

Foram coletadas amostras de água da torneira da entrada da creche, torneira da pia da cozinha, bebedouro da cozinha, bebedouro do refeitório, torneira da lavanderia, e por fim da torneira do jardim da creche de Coremas-PB no mês de setembro de 2015. As coletas foram realizadas seguindo as normas exigidas pelo Ministério da Saúde seguindo o protocolo da FUNASA e as amostras foram analisadas no Laboratório da vigilância Sanitária de Patos - no município de Patos – Paraíba. O material foi colhido em saco estéril específico (Whirl-Pak) para análises de água e transportado em recipiente térmico hermeticamente fechado com baterias congeladas de Coremas-PB à Patos-PB, sendo mantidas na temperatura ideal para o não comprometimento das análises. Para determinar as análises físico-químicas como cor, pH e turbidez foram utilizados equipamentos de bancadas digitais, todos previamente calibrados, colorímetro, pHmetro e turbidímetro, respectivamente. As amostras para análises microbiológicas foram analisadas com o reagente cromogênico do tipo Colilert que utiliza como base a técnica do substrato Cromogênico/Enzimático, ficando incubadas em estufa bacteriológica a uma temperatura de 35 a 37 °C entre um período de 24 horas. Já para observar a presença ou ausência de *Escherichia coli* foi utilizada uma luz ultravioleta (360nm). Resultados: cor amarelada significa positivo para coliformes totais, incolor quer dizer ausência de coliformes totais e ficando azul ao ser exposta a luz ultravioleta significa positivo para *Escherichia coli*. As amostras foram classificadas como satisfatórias ou insatisfatórias para o consumo humano de acordo com os parâmetros adotados pelo Ministério da Saúde, Portaria de N° 2914/2011.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, os parâmetros analisados nas amostras da Creche, mostram-se insatisfatórios para o consumo humano como mostram as tabelas 1 e 2:

Foi analisado um total de 6 (seis) amostras, coletadas em 6(seis) pontos diferentes da creche das quais 100% apresentaram resultados insatisfatórios do ponto de vista microbiológico segundo a legislação vigente, em uma vez que as mesmas apresentarem alguma alteração nos quesitos coliformes totais, *Escherichia coli*. O simples fato da presença de coliformes totais em umas amostras de água já é o suficiente para torná-la imprópria para consumo humano.

Os resultados obtidos nas análises de água foram comparados com valores máximos permitidos de acordo com a portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde (MS), uma vez que a água é destinada ao consumo humano. Nas análises ficou constatado que a água proveniente do sistema de abastecimento da creche da cidade, tendo como base nos resultados obtidos nesse estudo, tem apresentado resultado insatisfatório do ponto de vista microbiológico.

A presença de coliformes totais e *Escherichia coli* é indicativa de contaminação da água fornecida pela creche, comprometendo diretamente a sua potabilidade. Outros autores destacam a presença de microrganismos em água de instituições, como CARVALHO (4), que constatou a presença de *Escherichia coli* na água de bebedouros de um campus na Universidade de Ipatinga, Minas Gerais, 2010.

O micro-organismo que serve como parâmetro indicador de contaminação fecal em humanos e em animais é a bactéria *Escherichia coli*. A portaria nº2914/2011 do Ministério da Saúde determina que água potável para consumo humano seja aquela sem coliformes

totais e *Escherichia coli*, recomendando-se sua ausência em 100 ml.

Cerca de 80% das infecções do sistema trato urinário é causado pela *Escherichia coli*. A toxinfecção alimentar que é uma causa importante de gastroenterites, apendicite, entre outras comorbidades que a *Escherichia coli* causa.

De acordo com os dados obtidos através das análises efetuadas na água os parâmetros físico-químicos (tabela 2). Os níveis de pH, cor, e turbidez, foi possível observar nesse estudo em questão, que há normalidades quanto as amostras analisadas, porém a amostra da torneira do jardim exibiu valores insatisfatórios para turbidez, porém satisfatório para cor e pH.

Nos valores obtidos ficou evidenciado que a água proveniente do sistema de abastecimento da creche da cidade, tendo como base nos resultados obtidos da tabela tem-se apresentado resultado satisfatório, sendo que uma das amostras apresentou insatisfatório.

No entanto, na creche onde foi visitada para o estudo foi possível observar em níveis visuais que as mesmas possuíam estruturas adequadas para o fornecimento de água em relação aos filtros nelas existentes, observou-se também adequada manutenção do abastecimento no que diz respeito ao cuidado mantido pelas instituições ao que elas competem.

*Valor de referência de turbidez para água potável – 0 - 5 UTR

*Valor de referência de cor para água potável – 0 - 15 UH

* Valor de referência de pH para água potável – 6,0 – 9,5

** Unidades de Hazen

** Unidades de Turbidez

Tabela 1 – Presença de coliformes totais e *Escherichia coli*.

CRECHE	PARAMÊTROS PESQUISADOS		
	COLIFORMES	ESCHERICHIA	CONCLUSÃO
TORNEIRA DA ENTRADA	PRESENTE	PRESENTE	INSATISFATÓRIA
TORNEIRA DA COZINHA	PRESENTE	PRESENTE	INSATISFATÓRIA
BEBEDOIRO DA COZINHA	PRESENTE	AUSENTE	INSATISFATÓRIA
BEBEDOIRO DO REFEITÓRIO	PRESENTE	AUSENTE	INSATISFATÓRIA
TORNEIRA DO JARDIM	PRESENTE	PRESENTE	INSATISFATÓRIA
TORNEIRA DA LAVANDERIA	PRESENTE	AUSENTE	INSATISFATÓRIA

Tabela 2 – Análises físico-químicos

CRECHE	PARAMÊTROS PESQUISADOS			
	COR	PH	TURBIDEZ	CONCLUSÃO
TORNEIRA DA ENTRADA	7.5	6.77	4.8	SATISFATÓRIA
TORNEIRA DA COZINHA	5	7.05	0.01	SATISFATÓRIA
BEBEDOIRO DA COZINHA	5	7.27	0.01	SATISFATÓRIA
BEBEDOIRO DO REFEITÓRIO	5	7.41	0.01	SATISFATÓRIA
TORNEIRA DO JARDIM	15	6.85	12.34	INSATISFATÓRIA
TORNEIRA DA LAVANDERIA	5	7.02	0.01	SATISFATÓRIA

As unidades de turbidez devem estar abaixo de 5 UTR, apesar de estar nos padrões, uma água límpida sempre tem unidades de turbidez até 1 UTR. Isso é devido possivelmente às tubulações antigas enferrujando-se e pode ser que partículas dessa ferrugem estejam elevando essas unidades de turbidez.

A determinação do pH que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução aquosa. O pH é um parâmetro de caráter operacional, ou seja, deve ser acompanhada para aperfeiçoar os processos de tratamento e preservar as tubulações contra corrosões ou entupimentos. O Ministério da Saúde recomenda-se pH entre 6,0 - 9,5 para água potável.

A cor é uma medida que indica a presença na água de substâncias dissolvidas ou em suspensão coloidal. A cor é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto, podendo ser também prejudicial economicamente para algumas indústrias. De acordo com a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde o valor máximo permissível de cor na água distribuída é de 15,0 uH que é a unidade de escala Hanzen.

CONCLUSÕES

Através dos dados analisados, conclui-se que as amostras estão totalmente insatisfatórias para o consumo humano não atendendo aos padrões de potabilidade da portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde. Sendo assim, é importante adotar medidas para um tratamento alternativo da água para esta instituição, a fim de permitir com isso, a prevenção de doenças veiculadas por essa água, podendo assim acarretar graves problemas de saúde pública para a população que faz o consumo deste bem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. 3. Ed. Rev. – Brasília; Fundação Nacional de saúde, 2004.

BRASIL. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

FUNASA. Manual Prático de Análise de água. 3ª Ed, Brasilia. Copyright C 2004, p.144, 2009.

MOURA, A.C; ASSUMPÇÃO, R. A. B.; BISCHOFF, J. Monitoramento físico-químico e microbiológico da água do rio cascavel durante o período de 2003 a 2006. Arquivo do Instituto Biológico, São Paulo, v. 76, n. 1, p. 17-22, jan/mar., 2009.

MULLER, S. Gestão Ambiental de Recursos Hídricos. Belo Horizonte: Ecolatina. 2001.

REIS, J. A.; HOFFMANN, P.; HOFFMANN, F. L. Ocorrência de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes totais, fecais, e *Escherichia coli*, em amostras de águas minerais envasadas, comercializadas no município de São José do Rio Preto, SP. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 20, p. 109, out. 2006.

SOUZA, D. A. Desenvolvimento de metodologia analítica para determinação de multiresíduos de pesticidas em águas de abastecimento de São Carlos – SP. 2000. 109 f. Dissertação (doutorado em ciências da engenharia ambiental). Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000).

SÁ, L. L. C; JESUS, I. M; SANTOS, E. C.O; VALE, E. R; LOUREIRO, E. C. B; SÁ, E. V. Qualidade Microbiológica da água para consumo humano em duas áreas contempladas com intervenções de saneamento – Belém do Pará, Brasil. Epidem e serviços de saúde. v. 14, n.3, 2005.

TORTORA, et al.; Microbiologia. 10ª ed. Porto Alegre: Artmed, p. 16, 2011.

SILVA, Í. N.; FONTES, L. O.; TAVELLA, L. B.; et al. Qualidade de água na irrigação. Agropecuária Científica no Semiárido, v.07, n 03 julho/setembro 2011 p. 01 – 15.