

## **Análise microbiológica e físico-química da água de bebedouros utilizados em escolas públicas na cidade de Coremas-PB**

### ***Microbiological analysis and troughs of water physic-chemical used in public schools in the city of Coremas-PB***

*Sthênio Cabral Brilhante*<sup>1</sup>, *Edcarlos Araújo dos Santos*<sup>2</sup>, *Wanderson da Silva Martins*<sup>3</sup>, *Camila Maria Formiga Leite*<sup>4</sup>, *Thyessa Paola Cavalcante Silva*<sup>5</sup>, *Rubens Amâncio De Sousa*<sup>6</sup>, *Patrício Borges Maracajá*<sup>7</sup>

**Resumo:** É de suma importância às análises de potabilidade da água no que concerne à prevenção de doenças de veiculação hídrica, e torna-se necessária principalmente em locais onde há um grande fluxo de pessoas, como as escolas, que estarão sujeitas aos riscos proporcionados pela má qualidade dessa água. O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade da água consumida em escolas públicas na cidade de Coremas – PB. Análises microbiológicas foram realizadas para determinar a presença de coliformes totais e/ou termotolerantes e *Escherichia coli*, assim como, análises físico-químicas para avaliar turbidez, cor e pH da água. Todas as amostras apresentaram contaminação por coliformes totais e *Escherichia coli*, o que demonstra a má qualidade dessa água; Os parâmetros físico-químicos observados como a cor, estava totalmente insatisfatório para todas as amostras, já a turbidez e o pH estava dentro dos padrões de potabilidade segundo (PORT. MS Nº 2.914/2011). Conclui-se que, no que se referem ao consumo humano essas águas estão totalmente impróprias, necessitando assim providências serem tomadas.

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

**Abstract:** It is extremely important to water potability analyzes regarding the prevention of waterborne diseases, especially becomes necessary in places where there is a large flow of people, such as schools, which are subject to risks brought about by the poor quality this water. The aim of this study was to evaluate the water quality consumed in public schools in the city of Coremas - PB. Microbiological analyzes were performed to determine the presence of total coliforms and / or thermotolerant and *Escherichia coli* as well as physical and chemical analysis to assess turbidity, color and pH of the water. All samples showed levels of total coliforms and *Escherichia coli*, which demonstrates the poor quality of the water; The physical and chemical parameters observed as the color was totally unsatisfactory, as the turbidity and the pH was within the potability standards second (PORT. MS No. 2914/2011). We conclude that, in referring to human consumption these waters are totally inappropriate, thus requiring measures be taken.

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

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 05/01/2016; aprovado em 30/01/2016

<sup>1</sup>Bacharel em Biomedicina, Faculdades Integradas de Patos, Coremas-PB; (83) 99669-4339, stheniobrilhante@gmail.com.

<sup>2</sup>Especialista em Citologia Clínica, Faculdades Integradas de Patos, edcarlos

<sup>3</sup>Bacharel em Biomedicina, Faculdades Integradas de Patos, wanderson-sud@bol.com.br

<sup>4</sup>Bacharel em Biomedicina, Faculdades Integradas de Patos, camila-formiga@hotmail.com

<sup>5</sup>Bacharel em Biomedicina, Faculdades Integradas de Patos, thyessa-pb@hotmail.com

<sup>6</sup>Bacharel em Biomedicina, Faculdades Integradas de Patos, rubensbiomed@gmail.com

<sup>7</sup>Doutor em Agronomia pela Universidade de Córdoba (UCO) - convalidado pela USP/ESALQ como Doutor em Ciências: Entomologia, patriciomaracaja@gmail.com



## INTRODUÇÃO

A água é um componente indispensável e essencial ao ser humano e todas as demais formas de vida existente. Cerca de 70% do peso corporal do ser humano é composto por água, além de participar de diversas funções biológicas, tais como: o grande transporte de substâncias, minerais, extra e intracelularmente, regulação da temperatura corporal através do suor, controle do pH do sangue, entre outras (SCHAZMANN 1).

Nos últimos anos vem-se verificando a crescente exploração dos recursos naturais, onde a água é o mais procurado, sendo que a água doce do planeta corresponde a 1% em seu estado natural, uma fração pouquíssima desse recurso (HOFFMANN 2).

A qualidade da água se tornou uma questão de interesse para a saúde no final do século XIX e início do século XX. Anteriormente, a qualidade era associada apenas a aspectos estéticos e sensoriais, tais como a cor, gosto e odor, sendo apenas estas características inadequadas para uma qualificação precisa da potabilidade da água (CRUZ 3).

Segundo a OMS cerca de 80% das doenças que ocorrem em países em desenvolvimento são veiculadas pela água contaminada por micro-organismos patogênicos. Isso se deve ao fato de apenas 30% da população mundial ter água tratada, enquanto que 70% utilizam soluções de abastecimentos alternativos, facilitando assim a contaminação (CARVALHO 4).

As principais fontes de contaminação dos recursos hídricos são: esgotos de cidades sem saneamento básico que são lançados em rios, açudes e lagoas, aterros sanitários que afetam os lenções freáticos, os defensivos agrícolas que escoam com as chuvas sendo arrastados para rios e córregos, indústrias que utilizam os rios como carreadores de seus resíduos tóxicos. Essas fontes de contaminação comprometem a qualidade das águas, favorecendo o surgimento e a propagação de doenças de veiculação hídrica (BETTEGA 5).

O micro-organismo utilizado que serve como parâmetro indicador de contaminação fecal em humanos e em animais é a *Escherichia coli*. A portaria Nº 2.914/2011 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 (BRASIL 6).

Sabe-se que o tratamento de água hoje para o consumo humano é indispensável, pelo fato da água ter um alto poder de propagação de doenças, veiculando grandes quantidades de micro-organismos patogênicos. Várias doenças são provocadas pelo consumo de água contaminada, tais como: diarreias infecciosas, leptospirose, hepatite, gastroenterites, etc. Os patógenos mais comumente são *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, *Shigella spp*, dentre outros (PEZZARINO 7).

É importante saber que é dever do Estado, manter o controle na qualidade da água, de acordo com a PORT. MS Nº 2.914/2011, que trata dos procedimentos e responsabilidades relativas ao controle de vigilância sanitária da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL 8). Baseado nisso e na incidência de doenças associadas à veiculação hídrica em pessoas matriculadas nas escolas públicas de Coremas-

PB faz-se necessário um tratamento de água urgentemente para tornar não só a água dos bebedouros, mas do município em si, em uma água própria para consumo, ou seja, potável.

O principal objetivo desse estudo é servir de alerta para que as autoridades competentes tomem as providências cabíveis trazendo um tratamento de água para o município supracitado e que também as autoridades escolares procurem alternativas para servir água de qualidade aos seus alunos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O Município de Coremas está localizado no sertão da Paraíba, possuindo área territorial 379 km<sup>2</sup> 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 duas escolas estaduais de ensino regular e integral as quais recebem cerca de 2.000 alunos que vão de faixas etárias de 10 – 30 anos.

Foram coletadas uma amostra da água da entrada e água dos bebedouros, nas dependências das duas escolas de Coremas-PB no mês de Abril 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 de Análises de Água - LAAG da CAGEPA 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 utilizado 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 Nº 2914/2011.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, os parâmetros analisados nas amostras das duas escolas, mostram-se insatisfatórios para o consumo humano como mostram as tabelas 1 e 2.

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

Coliformes	ESCOLA A	ESCOLA B
Coliformes Totais	ENTRADA PRESENTE BEBEDOURO PRESENTE	ENTRADA PRESENTE BEBEDOURO PRESENTE
<i>Escherichia coli</i>	ENTRADA PRESENTE BEBEDOURO PRESENTE	ENTRADA PRESENTE BEBEDOURO PRESENTE

**Tabela 2:** Análises Físico-químicas

Parâmetros	ESCOLA A	ESCOLA B
Cor*	ENTRADA – 40,0UH** BEBEDOURO – 30,0UH	ENTRADA – 40,0UH BEBEDOURO – 35,0UH
Ph	ENTRADA – 7,1 BEBEDOURO – 7,2	ENTRADA – 7,3 BEBEDOURO – 7,3
Turbidez	ENTRADA – 4,89UTR*** BEBEDOURO – 3,04UTR	ENTRADA – 4,75UTR BEBEDOURO – 4,33UTR
Aspecto	ENTRADA AMARELADA BEBEDOURO AMARELADA	ENTRADA AMARELADA BEBEDOURO AMARELADA

A presença de coliformes totais e *Escherichia coli* é indicativa de contaminação da água fornecida por essas escolas, comprometendo diretamente a sua potabilidade. Resultado semelhante foi o de 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 utilizado que serve como parâmetro indicador de contaminação fecal em humanos e em animais é a *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 tracto 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.

\*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

As unidades de turbidez devem estar abaixo de 5, apesar de estar nos padrões, uma água límpida sempre tem unidades de turbidez até 1. 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 (potencial hidrogeniônico) 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

Tendo em vista os padrões analisados, concluem-se que as amostras estão totalmente insatisfatórias para o consumo humano, sendo importante adotar medidas para um tratamento alternativo de água para ambas as instituições a fim de possibilitar com isso a prevenção de doenças veiculares por essas águas, podendo assim resultar em graves problemas de saúde pública.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SCHAZMANN, R. D. et al. Avaliação da qualidade bacteriológica da água consumida no campus III (Jardim Botânico) da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Brasil, 2009.

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, n. 145, p. 109-116, out. 2007.

CRUZ, J. B. F.; CRUZ, A. M. S.; RESENDE, A. Análise microbiológica da água consumida em estabelecimentos de educação infantil na rede pública de Gama – DF, Brasília, Brasil, 2009. Revista Saúde e Biologia, Brasília, v. 4, n. 1, p. 21-23, 2009.

CARVALHO, Darliane R. et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água de um campus universitário de Ipatinga – MG. Ipatinga, Brasil, 2010.

BETTEGA, J. M. P. R. et al. Métodos analíticos no controle microbiológico da água para consumo humano, Paraná, Brasil, 2004.

PORTARIA. MS Nº 2.914 EM 12 DE DEZEMBRO DE 2011. Brasil, 2011.

PEZZARINO, R. S. Avaliação da Qualidade da Água Utilizada nos Distritos de Campos de Goytacazes, RJ. Dissertação apresentada (Mestrado em Engenharia Ambiental) IFF Campus Campos-Centro, Campos de Goytacazes, RJ, 2010.

\_\_\_\_\_. Portaria nº. 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. (Série Legislação de Saúde).

