

## **ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE NASCENTES NO TERRENO DE UMA ESCOLA ESTADUAL NO MUNICÍPIO DE PATOS DE MINAS-MG**

Isabela Ferreira Caixeta<sup>(1)</sup>; Juliana Borges Pereira<sup>(2)</sup>, Abel da Silva Cruvinel<sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. isabelacaixeta31@hotmail.com.

<sup>(2)</sup> Professor do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. julianabp@unipam.edu.br.

<sup>(3)</sup> Professor do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. abelsc@unipam.edu.br.

### **1. INTRODUÇÃO**

O planeta Terra é constituído por 75% de água em sua superfície, destes 75%, 97,5% são mares e oceanos. O restante deste percentual é água doce, a qual é mais indicada para o consumo humano, ou seja, 2,5% distribuídos em 0,3% nos rios e lagos, 68,9% nas geleiras, 29,9% em aquíferos subterrâneos (SABESP, 2012).

Por questões culturais, acreditamos que as águas vindas de nascentes são sempre puras. Entretanto as águas de nascentes podem ser facilmente contaminadas, principalmente em áreas urbanizada e em consequência o lençol freático é prejudicado (RODRIGUES, 1998).

Para a OMS (Organização Mundial da Saúde), algumas bactérias e microrganismos existentes na água que podem contaminar o ser humano além da ingestão, também pela inalação e no contato com a pele, causando uma série de doenças. Por este motivo a água para consumo humano deve ser analisada e tratada (OMS, 2011).

Para cada finalidade a resolução nº357 do CONAMA exige alguns padrões nas análises, estes são diferentes para as classes estabelecidas nesta resolução. Os resultados da amostra não poderão ultrapassar os valores máximos permitidos, e deverão ser analisados sempre em laboratórios que se adequaram as normas obrigatórias (CONAMA, 2005).

O Ministério da Saúde exige que para a água ser considerada potável é necessária uma análise microbiológica de bactérias heterotróficas, ausência de coliformes totais e termotolerantes bem como, ausência de *Escherichia coli* para definir sua qualidade (FUNASA, 2006).

De acordo portaria Ministério da Saúde 518, (2004) os coliformes totais são bactérias que tem a capacidade de se desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos. Os coliformes termotolerantes têm como principal representante a *Escherichia coli*.

O objetivo deste estudo consiste em avaliar a qualidade microbiológica da água proveniente de nascentes no terreno de uma determinada Escola Estadual na cidade de Patos de Minas-MG.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

As amostras foram coletadas em diferentes pontos da nascente da Escola em Patos de Minas – MG; nos dias 6 de junho (3 amostras), 5 de julho (3 amostras) e 1º de agosto de 2016 (3 amostras), totalizando 9 amostras. As amostras foram encaminhadas até ao Laboratório de Microbiologia de Água e Alimentos, e ao Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com as recomendações da Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 e Resolução N.357/2005, do CONAMA seguindo os métodos e recomendações do Bacteriological Analytical Manual, 6.ed. Estados Unidos: Food and Drug Administration, 1984.

Para análise presuntiva, foi utilizada uma série de 3 tubos com 10mL de Caldo Lactosado Dupla Concentração (CLD), onde será inoculado 10mL, 3 tubos com 1mL de Caldo Lactosado Simples (CLS), 3 tubos com 0,1mL de Caldo Lactosado Simples (CLS), da amostra coletada, sendo incubados a 35/37°C, por 24/48 horas.

Os tubos sem formação de gás dentro dos tubos de Durham, ao decorrer do tempo, foram considerados como resultado negativo. Os tubos que apresentarem formação de gás dentro dos tubos de Durham ao final de tempo foram encaminhados para o teste confirmativos de coliformes totais, termotolerantes e pesquisa de *E. coli*. As amostras foram incubadas a 35/37°C, por 24/48 horas, em posição invertida. As contagens foram realizadas em contador de colônias.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A RESOLUÇÃO da CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 para águas doces classe 2, estabelece os parâmetros são de 1.000 coliformes termotolerantes por 0,1 litros em 80% das amostras. Foram coletadas 3 amostras em cada ponto de coleta da nascente. Em relação aos

coliformes totais e termotolerantes, houve formação de gás nos tubos de Durham em todas as amostras como demonstrado na tabela 1.

**Tabela 1:** Resultados da Análise Microbiológica da água da nascente da Escola no município de Patos de Minas, conforme parâmetros de potabilidade da RESOLUÇÃO do CONAMA N° 357 (primeira análise)

06/06/16	Parâmetro	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
<b>Coliformes Totais</b>	1000 NMP/MI	11,0 NMP/mL	0,75 NMP/mL	0,43 NMP/mL
<b>Coliformes Termotolerantes</b>	1000 NMP/MI	0,21 NMP/mL	0,07 NMP/mL	0,04 NMP/mL
<b>Bactérias Heterotróficas</b>	$\leq 5 \times 10^2$ UFC/mL	$2,8 \times 10^2$ UFC/mL	$9,8 \times 10^2$ UFC/mL	$\leq 5 \times 10^2$ UFC/mL

As UFCs que representam as bactérias heterotróficas nas amostras apresentaram um baixo crescimento, comparando com o estabelecido na RESOLUÇÃO do CONAMA N° 357, de 17 de Março de 2005.

**Tabela 2:** Resultados da Análise Microbiológica da água da nascente da Escola no município de Patos de Minas, conforme parâmetros de potabilidade da RESOLUÇÃO do CONAMA N° 357 (segunda análise)

05/07/16	Parâmetro	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
<b>Coliformes Totais</b>	1000 NMP/mL	$\geq 24$ NMP/mL	0,93 NMP/mL	0,2 NMP/mL
<b>Coliformes Termotolerantes</b>	1000 NMP/mL	$\geq 24$ NMP/mL	0,15 NMP/mL	0,09 NMP/mL
<b>Bactérias Heterotróficas</b>	$\leq 5 \times 10^2$ UFC/mL	$9,8 \times 10^2$ UFC/mL	$30,8 \times 10^2$ UFC/mL	$14 \times 10^2$ UFC/mL

**Tabela 3:** Resultados da Análise Microbiológica da água da nascente da escola no município de Patos de Minas, conforme parâmetros de potabilidade da RESOLUÇÃO do CONAMA N° 357 (terceira análise)

01/08/16	Parâmetro	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
<b>Coliformes Totais</b>	1000 NMP/mL	$\geq 24$ NMP/mL	2,1 NMP/mL	1,5 NMP/mL
01/08/16	Parâmetro	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
<b>Coliformes Termotolerantes</b>	1000 NMP/mL	$\geq 24$ NMP/mL	0,28 NMP/mL	0,21 NMP/mL
<b>Bactérias Heterotróficas</b>	$\leq 5 \times 10^2$ UFC/mL	$11,2 \times 10^2$ UFC/mL	$22,4 \times 10^2$ UFC/mL	$16,8 \times 10^2$ UFC/mL

Também foi possível verificar a presença da bactéria *Escherichia coli* expressa na tabela 4.

**Tabela 4:** Presença e ausência *Escherichia coli*

<i>Escherichia coli</i>				
	Parâmetro	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
06/06/16	Ausente	Ausente	Presente	Ausente
05/07/16	Ausente	Presente	Presente	Presente
01/08/16	Ausente	Presente	Presente	Presente

Nas análises das nascentes na Escola, os coliformes totais e termotolerantes estão de acordo com os parâmetros de até 1.000 coliformes por 0,1L conforme VASCONCELOS et al (2009) relatou em sua avaliação.

Como visto neste estudo, BARBIERI et al (2013), também constatou a maior parte de suas amostras estão contaminadas, não podendo ser utilizada para consumo. Apesar do destino das águas das nascentes localizadas na Escola Estadual não ser o consumo humano, ela não apresentou parâmetros para ser usada para irrigação ou lazer.

#### 4. CONCLUSÕES

- (i) Nenhuma das amostras atenderam os padrões necessários para potabilidade em todas as análises conforme parâmetros de potabilidade do RESOLUÇÃO do CONAMA N° 357;
- (ii) As amostras podem ter sido contaminadas por fontes pontuais difusas, devido ao fato do bairro ser antigo e da existência de fossas negras na região.

#### REFERÊNCIAS

APHA; AWWA; WEF. Multiple tube fermentation technique for members of the coliform group. In: \_\_\_\_\_. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21st ed. Washington DC: APHA, 2005.

BARBIERI, M. D. P. et al. Qualidade microbiológica da água de algumas nascentes de Muzambinho/MG. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, Edição Especial n. 1, p. 79-84, ago. 2013.

BRASIL. CONAMA; RESOLUÇÃO N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. DOU n° 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. 2005.



DEVES O. D.; **Brasil Utilização da Água:** Um Estudo do Potencial de Captação de Água das Chuvas e a Importância das Políticas Públicas e da Educação Ambiental. Brasília - DF 2008.

DOMINGUES, V. O; TAVARES, G. D.; STUKER, F.; MICHELOT, T. M.; REETZ, L. G. B.; BERTONCHELI, C. M.; HORNER, R.; Contagem de bactérias heterotróficas na água para consumo humano. **Revista Saúde**, Santa Maria, v.33, n.1, p.15-19, 2007.

FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE); **Manual prático de análise de água.** 2ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

RODRIGUES, E. S.; **Curso da água na história:** simbologia, moralidades e a gestão de recursos hídricos. Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz, set. 1998.

SABESP; Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=97>> Acesso em: 16/02/2016

OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE); **Hojas de información microbiológica.** Disponível em: <[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/en/)> Acesso em: 17/02/2016

VASCONCELOS, R. S.; LEITE, K. N.; CARVALHO, C. M.; ELOI, W. M.; SILVA, L. M. F.; FEITOSA, H. O. Qualidade da Água Utilizada Para Irrigação na Extensão da Microbacia do Baixo Acaraú. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada** v.3, n.1, p.30-38, 2009.