

ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM ESCOLAS MUNICIPAIS DA CIDADE DE PELOTAS: RESULTADOS PARCIAIS.

JOSÉ RAPHAEL BATISTA XAVIER¹; CAROLINE PEREIRA DAS NEVES²,
MÔNICA DA COSTA SCHIAVON³, GIOVANA RIBEIRO PEGORARO⁴,
GABRIELA VENTURINI ANTUNES⁵; FERNANDA DE REZENDE PINTO⁶

¹*Universidade Federal de Pelotas – jraphaelxavier@outlook.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – neves_caroline@ymail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – monica_schiavon@yahoo.com*

⁴*Universidade Federal de Pelotas – giovana.pegoraro@hotmail.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas – gabrielaventurini@hotmail.com*

⁶*Universidade Federal de Pelotas – f_rezende@uol.com.br*

1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (2011) define água própria para consumo como sendo aquela que não representa nenhum risco a saúde, inclusive durante as fases de crescimento e desenvolvimento do indivíduo, mesmo que essa seja consumida durante toda a vida.

Mas a água é uma das principais causas de doenças em países em desenvolvimento, junto com a falta de saneamento, chegando a 80% dos casos; e em alguns países é a principal causa de mortalidade infantil (ONU, 2012). Em 2015, 9% das mortes de crianças abaixo dos 5 anos foram causadas por diarreia ou pneumonia, mesmo sendo uma doença de fácil tratamento, ocorrendo principalmente em países em desenvolvimento como Índia, Nigéria, e República Federativa do Congo (UNICEF, 2015).

No Brasil, a taxa de mortalidade de crianças pós período neonatal até os 5 anos de idade é de 16,4 em cada 1000 nascimentos de acordo com dados de 2015 (OMS, 2016). Uma das principais doenças causadas pela ingestão de água ou alimentos contaminados é a diarreia, onde a *Escherichia coli* é um dos principais agentes envolvidos, junto com outros microrganismos como *Rotavirus* e *Salmonella* (UNICEF, 2009). A *E. coli* é uma bactéria presente no intestino de animais de sangue quente, fazendo parte da microbiota intestinal, podendo levar a quadros de diarreia e septicemia, dependendo de seu sorotipo, sendo utilizada como um marcador de contaminação fecal no controle de qualidade da água (SOUSA, 2003).

O trabalho teve como objetivo verificar a qualidade microbiológica da água utilizada na preparação de alimentos em escolas públicas municipais na área rural e urbana de Pelotas, para averiguar se estão conforme a legislação brasileira vigente.

2. METODOLOGIA

Amostras de água foram coletadas em 14 escolas municipais da rede pública de ensino, sendo 10 da zona urbana e quatro da zona rural em Pelotas – RS. As amostras foram coletadas da torneira da cozinha e ocasionalmente do bebedouro utilizado pelos alunos. A coleta foi realizada de acordo com o descrito por APHA (1992) e realizadas entre setembro e dezembro de 2015.

Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao laboratório do Centro de Controle de Zoonoses da Universidade Federal de Pelotas para serem

processadas. As análises realizadas foram: determinação do número mais provável de coliforme totais e *Escherichia coli* através do método do substrato cromogênico, e também a contagem de bactérias heterotróficas mesófilas pelo método de pour-plate, utilizando-se o ágar padrão para contagem (APHA, 1992).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil, os padrões de potabilidade para água tratada são de ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* (*E. coli*) em 100 mL, podendo apresentar um valor máximo de até 500 unidades formadoras de colônia (UFC) por mL de bactérias heterotróficas mesófilas, segundo a Portaria n. 2.914, de 2011, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

De acordo com os resultados obtidos, 28,5% ($n = 3$) das escolas analisadas apresentaram alguma inconformidade com a legislação vigente (Figura 1). Foi possível observar que essas inadequações foram pela presença de coliformes totais ou *E. coli* (Tabela 1), ou ainda pela presença de bactérias heterotróficas mesófilas acima do permitido (Tabela 1).

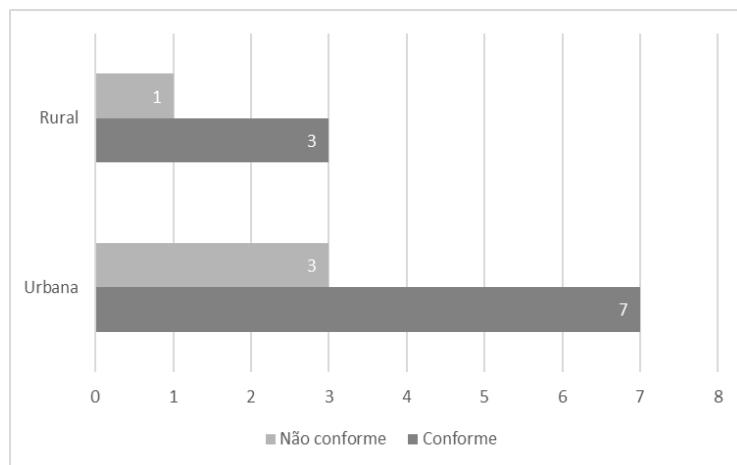


Figura 1: Número de escolas das áreas rural e urbana que estão de acordo e em desacordo com a legislação de água para consumo humano.

Verifica-se que o valor máximo de bactérias heterotróficas mesófilas ultrapassou o exigido pela legislação brasileira (500 UFC/mL) nas amostras de água coletada da torneira das escolas 05, 10 e 11 (Tabela 1).

As escolas 9, 10 e 11 também apresentaram inconformidades com a legislação brasileira por apresentarem coliformes totais em 100 mL de água tratada (Tabela 1), que de acordo com os padrões de potabilidade determina que deva estar ausente. Sendo ainda que a escola 11 também apresentou resultados positivos para a presença de *E. coli* que também deveria estar ausente.

Ainda podemos observar que na amostra 10, temos diferença nos padrões de qualidade da água entre os pontos coletados, onde a torneira da cozinha apresentou valores acima do permitido de bactérias heterotróficas mesófilas e presença de coliformes totais; enquanto a amostra de água do bebedouro estava dentro dos padrões de potabilidade.

Tabela 1: Número mais provável em 100 mL (NMP/100 mL) de coliformes totais e *Escherichia coli* e unidades formadoras de colônia em 1,0 mL (UFC/mL) de bactérias heterotróficas mesófilas em amostras de água nas escolas de Pelotas, 2015.

Escola	Área	Amostragem	NMP/100 mL Col. total	NMP/100 mL E. coli	UFC/mL de mesófilos
01	Urbana	Torneira	Ausência	Ausência	1
02		Torneira	Ausência	Ausência	35
03		Torneira	Ausência	Ausência	1
04		Bebedouro	Ausência	Ausência	155
05		Torneira	Ausência	Ausência	45
06		Bebedouro	Ausência	Ausência	90
07		Torneira	Ausência	Ausência	2340
08		Torneira	Ausência	Ausência	1
09		Torneira	Ausência	Ausência	19
10		Torneira	Presença	Ausência	Não realizada
11		Torneira	Presença	Ausência	39
12		Torneira	Presença	Ausência	2360
13		Bebedouro	Ausência	Ausência	3
14	Rural				
11		Torneira	Presença	Presença	17500
12		Torneira	Ausência	Ausência	240
13		Torneira	Ausência	Ausência	345
14		Torneira	Ausência	Ausência	265

Os resultados encontrados foram semelhantes ao estudo realizado por CARDOSO et al. (2007), que analisaram água em escolas que eram atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar na cidade de Salvador e verificaram que 22% das amostras estavam em desacordo com a legislação. Outro estudo realizado em Ibiúna, interior de São Paulo, conduzido por SOTO et al. (2007) demonstrou que 3,57% de amostras estavam contaminadas por *E. coli* em escolas municipais da região, valor equivalente à metade do encontrado nesse estudo, que foi de 7,14. Diversos fatores podem estar envolvidos com a presença de micro-organismos acima do permitido na água, podendo ser desde problemas na distribuição da água até seu armazenamento em reservatórios, pela falta de limpeza e manutenção corretas de caixas d'água e tubulações (ADRIAENS et al., 2003). Em escolas da zona rural podemos ainda ter problemas de contaminação pela utilização de poços rasos e por falta de fatores de proteção do mesmo (CAPP et al., 2012). Em um estudo realizado por CAMPOS et al. (2003) para averiguar o conhecimento popular sobre a limpeza e manutenção das caixas d'água, foi observado que apenas 59,5% das pessoas abordadas no estudo realizavam a limpeza periódica das caixas d'água, e que quase 95% sabia que deveria ser realizada, mas não o realizava, demonstrando um descaso ou falta de conhecimento sobre o assunto.

Em estudo realizado por ALMEIDA et al. (2009) foi constatado que 25% dos diretores das escolas declararam que nunca realizaram a limpeza da caixa d'água e apenas 40% realizavam a limpeza periodicamente, e ainda 18% responderam que sabiam que deveria ser realizada, mas não havia recurso financeiro disponível para realizá-la.

4. CONCLUSÕES

A maioria das escolas apresentou amostras de água própria para consumo humano de acordo com a legislação. Ainda assim, é necessário informar os gestores das escolas sobre a importância da qualidade de água utilizada nesse ambiente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADRIAENS, P. et al. Intelligent infrastructure for sustainable potable water: A roundtable for emerging transnational research and technology development needs. **Biotechnology Advances**, v. 22, n. 1-2, p. 119–134, 2003.
- ALMEIDA, V. F. DA S. et al. Avaliação de indicadores higiênico-sanitários e das características físico-químicas em águas utilizadas em escolas públicas de nível fundamental. **Instituto Adolfo Lutz**, v. 68, n. 3, p. 334–340, 2009.
- APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**, 18th. ed., New York: APHA, 1992.
- BRASIL. **PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011**Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 25 jul. 2016
- CAMPOS, J. A. D. B.; FARIA, J. B.; FARACHE FILHO, A. USO DE RESERVATÓRIOS DOMICILIARES E CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO. **Alimentos e Nutrição**, v. 14, p. 171–175, 2003.
- CAPP, N. et al. Qualidade da água e fatores de contaminação de poços rasos na área urbana de Anastácio (MS). **Meio Ambiente, Paisagismo e Qualidade Ambiental**, v. 16, n. 3, p. 77–91, 2012.
- CARDOSO, C. V et al. Qualidade da água utilizada em escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), em Salvador-BA. **Instituto Adolf Lutz**, v. 66, n. 3, p. 287–291, 2007.
- OMS. **WORLD HEALTH STATISTICS MONITORING HEALTH FOR THE SDGs**. Geneva: [s.n.]. Disponível em: <http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/EN_WHS08_Full.pdf>.
- ONU. **Guidelines for drinking-water quality**. Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/>. Acesso em: 25 jul. 2016.
- ONU. **FATOS SOBRE ÁGUA E SANEAMENTO**. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/temas-agua/>>. Acesso em: 14 jul. 2016.
- SOTO, F. R. M. et al. PROGRAMA DE SANEAMENTO DA ÁGUA DE POÇOS RASOS DE ESCOLAS PÚBLICAS RURAIS DO MUNICÍPIO DE IBIÚNA- SP. **Revista Ciência em Extensão**, v. 3, n. 1679-4605, p. 10–20, 2007.
- SOUSA, C. P. DE. Pathogenicity mechanisms of prokaryotic cells: an evolutionary view. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 7, n. 1, p. 23–31, 2003.
- UNICEF. **Diarrhoea: why children are still dying and what can be done**. Geneva: The United Nations Children's Fund, 2009.
- UNICEF. **Levels & Trends in Child Mortality: Report 2015**. [s.l: s.n.].