

AVALIAÇÃO DA ÁGUA UTILIZADAS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO MUNICIPAIS DA REGIÃO SUL DO MUNICÍPIO DE PARAÍSO DO TOCANTINS-TO

Maysa de Souza Oliveira¹, Amanda Cristina Lança², Mikaela Rocha Santos³, Paula Juca de Sousa Santos⁴, Fernando Morais Rodrigues⁵, Sérgio Luis Melo Viroli⁶

¹ Discente do Curso de Licenciatura em Química – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica. E-mail: <maysa121ysa@gmail.com>

² Discente do Curso de Licenciatura em Química – IFTO. e-mail: <amandacristinalanca17@gmail.com>

³ Discente Curso Licenciatura em Química – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica. e-mail: <mikaellarocha72@gmail.com>

⁴ Docente do Núcleo de Linguagens – IFTO. e-mail: <paulajuca@ifto.edu.br >

⁵ Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos – IFTO. e-mail: <fernandomorais@ifto.edu.br >

⁶ Docente do Curso de Licenciatura em Química – IFTO. e-mail: <virolif@ifto.edu.br>

Resumo: A água consumida por seres humanos deve ser transparente, límpida, não possuir gosto e cheiro indesejável, além de não conter micro-organismos patogênicos causadores de doenças e substâncias em elevadas quantidades que venham ocasionar danos à saúde do homem. A água para o consumo humano deve atender aos parâmetros microbiológicos e físico-químicos das especificações de potabilidade estabelecidas pela Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde. As escolas são Instituições que atendem um grande público de pessoas e utilizam água de seus reservatórios na produção de alimentos. O presente trabalho verificou a qualidade da água das cantinas de três Escolas públicas da região sul da Cidade de Paraíso do Tocantins – TO. Foram realizadas coletas mensais nas cantinas de cada escola para verificar a qualidade da água utilizada no preparo de alimentos. As análises de potencial hidrogeniônico, turbidez, dureza seguiram os métodos analíticos da AWWA e as de coliformes totais e termotolerantes conforme procedimentos descritos pela Fundação Nacional de Saúde e comparados com a Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde. As análises físico-químicas e microbiológicas da água das cantinas das escolas municipais localizadas na região sul da Cidade de Paraíso do Tocantins - TO apresentaram valores em conformidade com a Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017.

Palavras-chave: análise de água, educação, ensino, saúde pública

1 INTRODUÇÃO

A água consumida por seres humanos deve ser transparente, límpida, não possuir gosto e cheiro indesejável, além de não conter micro-organismos patogênicos causadores de doenças e substâncias em elevadas quantidades que venham ocasionar danos à saúde do homem (SANTOS et al., 2013, BRASIL, 2017). A água para o consumo humano deve atender aos parâmetros microbiológicos e físico-químicos das especificações de potabilidade estabelecidas pela Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017; CARVALHO et al, 2017). A água destinada ao consumo humano deve passar por um conjunto de etapas de tratamento de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e atender aos critérios de potabilidade estabelecido pela Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 (FREITAS, 2002; BRASIL, 2017). A água potável não deve conter microrganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias denominadas coliformes (FUNASA, 2006). Assim, não é suficiente apenas disponibilizar água em quantidade adequada, pois a sua qualidade é de uma importância crescente para todos os consumidores (SANTOS et al., 2011). As escolas são Instituições que atendem um grande público de pessoas e utilizam água de seus reservatórios na produção de alimentos (ROCHA et al., 2010). Muitas

crianças têm a alimentação escolar como refeição principal durante o dia, porém diversas escolas brasileiras não possuem um programa de higienização dos reservatórios de água, seja por imprudência, seja por falta de conhecimento (SOUSA, 2006; ROCHA et al., 2010). Esses reservatórios podem permanecer por longos períodos sem nenhum tipo de tratamento. Como consequência, pode ocorrer ingestão de alimentos contaminados, já que são preparados com essa água, podendo causar algum tipo de toxinfecção alimentar (TORRES et al., 2000; CALAZANS et al., 2004). É importante a realização de um controle e monitoramento periódico da qualidade da água utilizada para abastecimento e consumo humano pois ela é capaz de veicular grande quantidade de contaminantes físico-químicos e/ou biológicos (TORRES et al., 2000). A higienização periodicamente dos reservatórios de água devem ser realizadas para que impurezas e contaminações venham comprometer a potabilidade das águas armazenadas nos reservatórios (CALAZANS et al., 2004). Dessa forma, o presente trabalho visou verificar a qualidade microbiológica e físico-química da água de três instituições de ensino básico da região sul no município de Paraíso do Tocantins - TO

2 METODOLOGIA

Foram realizadas 02 coletas mensais em três escolas públicas municipais a região sul do município de Paraíso do Tocantins, totalizando 30 coletas entre os meses de agosto a dezembro de 2018, nas torneiras das cantinas de cada escola para verificar a qualidade da água utilizada no preparo de alimentos e bebidas consumidas pelos alunos. Os procedimentos adotados para coleta, transporte das amostras seguiram o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Água e Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2018). Utilizou-se de vidros com capacidade de 500 mL, adicionado de 0,02 g (ou 1,0 mL de solução a 2%) de Tiosulfato de Sódio para cada 2/3 (dois terços) do frasco. Os vidros esterilizados e as torneiras foram previamente higienizados com álcool 70%, utilizando-se luvas. A água foi coletada da torneira principal da cozinha das instituições de ensino após a limpeza da torneira com álcool 70% e aberta em seção máxima por aproximadamente 3 minutos. Houve um tempo de escoamento de água e após a coleta as amostras foram imediatamente enviadas ao laboratório. As amostras foram acondicionadas em uma caixa térmica, e transportadas para o Laboratório de Saneamento do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Tocantins – *campus* Paraíso do Tocantins para análises das amostras. As análises de potencial hidrogeniônico (pH), turbidez, e de dureza total seguiram os métodos analíticos do *Standart Methods for Examination of Water and Wastewater America Water Works Association* (APHA, 2005) e as de coliformes totais e termotolerantes por meio da técnica de Tubos Múltiplos, conforme procedimentos descritos pela Fundação Nacional de Saúde e comparados com a Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da saúde.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 01 apresentam os valores médio das análises realizadas e valores estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 para os parâmetros físicos químicos pH, turbidez, condutividade elétrica, dureza e microbiológicos.

Tabela 1. Resultados das análises de água das Escolas públicas da região sul da Cidade de Paraíso do Tocantins – TO

Análises realizadas	Escola 1	Escola 2	Escola 3	Portaria nº 5/2017
Potencial hidrogeniônico - pH	6,61 ± 0,11	6,67 ± 0,11	6,78 ± 0,11	6,0 a 9,5
Turbidez (UTN)	0,12 ± 0,10	0,14 ± 0,20	0,10 ± 0,11	Até 1,0
Dureza total (ppm CaCO ₃)	11,30 ± 0,10	12,56 ± 0,10	11,78 ± 0,10	Máx. 500 ppm
Coliformes a 30 °C (NMP/100mL)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência 100 mL
Coliformes à 45 °C (NMP/100mL)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência 100 mL

Fonte: Autora

De acordo com os dados obtidos pelas análises físico-químicas e microbiológicas da água verifica-se que as amostras apresentaram valores para os parâmetros físico-químicos e microbiológicos em conformidade com a Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017.

Feitosa Neto et al.(2006) analisaram a qualidade sanitária da água de bebedouro do Recife, verificando que 37% apresentavam-se em desacordo com os padrões de potabilidade legais brasileiros. Zulpo et al. (2006) avaliando a qualidade microbiológica da água de 47 bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste demonstraram que 8,5% e 2% das amostras apresentaram positividade para coliformes totais e termotolerantes contrariando os termos dispostos na legislação para água de consumo. Alterações na turbidez na água distribuída para consumo humano podem indicar a necessidade de uma verificação das condições de manutenção e limpeza da rede de distribuição e/ou da caixa d'água (FREITAS et al., 2002). Campos et al. (2003) encontrou resultados para água de reservatórios domiciliares com turbidez variando de 0,19 NTU a 0,52 NTU. Mendes et al. (2016), avaliando pH da água de bebedouros de uma Universidade do Pará observou valores abaixo do intervalo estabelecido pela legislação brasileira, variando entre 3,92 e 7,64. Uma água com pH baixo pode ocasionar corrosão das tubulações. O pH alto possibilita a formação de incrustações nas tubulações das águas de abastecimento (VON SPERLING, 2017). Quanto ao aspecto higiênico sanitário, as caixas d'água encontravam-se em boas condições, tampadas e passavam por limpezas semestrais.

As torneiras das cozinhas, se encontravam limpas e conservadas, não apresentando vazamentos. No ambiente de preparo de alimentos as torneiras eram limpas frequentemente e com álcool, os locais sempre estavam limpos, sem acúmulo de lixo e somente era permitida a entrada de pessoas com trajas limpas e com touca, para evitar a contaminação dos alimentos. A contagem de coliformes totais e termotolerantes pode-se estimar falhas na higiene e contaminação de origem fecal,

considerando que altas contagens destes grupos de micro organismos geralmente estão relacionados a níveis significativos de enteropatógenos. (OLIVEIRA et al.,2008; POERNER et al., 2009).

Pesquisa realizada por Fernandes (2007) em 18 escolas da rede pública do município de Silva Jardim, estado do Rio de Janeiro, coletou 54 amostras de água nos abastecimentos para o consumo. Destas escolas, 72,22% apresentaram positividade para coliformes termotolerantes, conforme determinado pelo NMP. Ao contrário dos trabalhos por Fortuna (2006) nas escolas municipais e estaduais do Rio de Janeiro obteve resultado satisfatório quanto à condição higiênico-sanitária da água obtendo negatividade para coliformes totais e termotolerantes seguindo o NMP estando, assim, dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises da água utilizadas nas cozinhas escolares municipais localizadas na região sul da Cidade de Paraíso do Tocantins - TO apresentaram valores em conformidade com a Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. A qualidade da água em cantinas escolares é de suma importância, pois ela pode atuar como meio de transporte de substâncias e microrganismos patogênicos, por isso recomenda-se o contínuo monitoramento da qualidade da água, limpeza e manutenção das torneiras e caixas d'água para que a água distribuída aos escolares seja de qualidade, minimizando os riscos à saúde da ingestão de água que não atenda ao padrão de potabilidade.

REFERÊNCIAS

APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**; APHA, AWWA, and WEF, 21a. ed., 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2017.

CALAZANS, G. M. T; ALMEIDA, F. R.; JÁCOME, A. T.; ESPINDULA, J. C. **Análises Bacteriológicas de Águas Provenientes de Creches, Asilos e Poços Artesianos Situados Próximos ao Campus da UFPE**. In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2, 2004, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2004.

CAMPOS, J. A. D. B; FILHO, A. F; FARIA, J. B. **Qualidade da água armazenada em reservatórios domiciliares: parâmetros físico-químicos e microbiológicos**. Alim. Nutr., Araraquara, v.14, n.1, p. 63-67, 2003.

CARVALHO, A. P. M.; SILVA, J. N.; DOS SANTOS, V. S.; FERRAZ, R. R. **Avaliação dos parâmetros de qualidade da água de abastecimento alternativo no distrito de Jamararu em Missão Velha-CE**. Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística, São Paulo, v. 7, n.1, p. 35-51, 2017

CETESB. **Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Guia Nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos.** São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011. 325p. Disponível em: <http://ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 24 jun. 2018.

FEITOSA NETO A, SILVA J. L, MOURA G. J. B, CALAZANS G. M T. **Avaliação da qualidade da água potável de escolas públicas do Recife, PE.** Higiene Alimentar 2006; 20(139):80-82.

FERNANDEZ A. T, SANTOS V. C. **Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos d'água de abastecimento escolar, no município de Silva Jardim, RJ.** Rev. Hig. Alimentar 2007;21(154):93-8.

FREITAS, V. P. S.; BRÍGIDO, B. M.; BADOLATO, M. I. C.; ALABURDA, J. **Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas.** Revista Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 61, n. 1, p.51-58, 2002.

FORTUNA J. L, FRANCO R. M. **Enumeração de coliformes totais e termotolerantes, em água de abastecimento de cozinhas de instituições de ensino público.** Rev. Hig. Alimentar 2006;20(147):38-9.

FUNASA - **Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento.** 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p. ISBN: 85-7346-045-8.

MENDES, M. P.; SILVA, N. S. G.; CARVALHO, J. R. C.; JÚNIOR, J. B. P.; DINIZ, V. W. B. **Avaliação da qualidade da água dos bebedouros da Universidade do Estado do Pará na cidade de Belém Pará, Brasil.** Scientia Plena, v. 12, n. 6, 2016.

OLIVEIRA, M. M. M. et al. **Condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída.** Ciênc. Agrotec. v. 32, n. 6, p. 1.893-1.898, 2008.

POERNER, N. et al. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias em serviços de alimentação.** Rev. Inst. Adolfo Lutz., v. 68, n. 3, p. 399-405, 2009

ROCHA, E. S; ROSICO, F. S; SILVA, F. L; LUZ, T. C. S; FORTUNA, J. L. **Análise microbiológica da água de cozinhas e/ou cantinas das instituições de ensino do município de Teixeira de Freitas (BA).** Revista Baiana de Saúde Pública, v.34, n.3, 2010.

SANTOS, D.; MOREIRA, M.; ALMEIDA, A. B. **Avaliação do risco da degradação da qualidade da água em sistemas públicos de abastecimento.** 2011. Disponível em: < <https://rdpc.uevora.pt:8443/handle/10174/3466> . Acesso em: 23 maio. 2014.

SANTOS, J. O.; SANTOS, R. M. S.; GOMES, M. A. D.; MIRANDA, R. C.; NÓBREGA, I. G. M. **A qualidade da água para o consumo humano: Uma discussão necessária.** Revista brasileira de Gestão Ambiental RBGA, v. 7, n. 2, p. 19-26, 2013.

SOUSA C. P. **Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimento.** Rev. Atenção Primária à Saúde 2006;9 (1) 83-8.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 4 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2017.

TORRES, D. A. G. V. CHIEFFI P. P.; COSTA W. A.; KUDZIELICS E. **Giardíase em creches mantidas pela prefeitura do município de São Paulo, 1982/1983.** Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, v.33, p. 137- 141, 2000

ZULPO D. L, PERETTI J, ONO L. M, GARCIA J. L. **Avaliação microbiológica da água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná, Brasil.** *C Agrárias* 2006; 27(1):107-110.