

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DOS BEBEDOUROS E COZINHAS DE ESCOLAS MUNICIPAIS DA CIDADE DE NOSSA SENHORA DA GLÓRIA-SE

Jeferson da Silva Almeida

Jeffa0212@gmail.com

Johnata de Matos Moreira

johnatadematos@hotmail.com

Ana Paula Cavalcante de Oliveira

par.se.paula@gmail.com

Resumo: O município de Nossa Senhora da Glória está situado no território do alto sertão sergipano e segundo o Censo Escolar, em 2018, o total de matrículas em sua rede municipal foi de 5.195, distribuídas na zona rural e urbana. Estudantes e servidores consomem, diariamente, a água distribuída pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO). A qualidade da água para fins de consumo humano deve atender ao que estabelece a Portaria de Consolidação N° 05/2017, do Ministério da Saúde. Com o objetivo avaliar a qualidade da água dos bebedouros e das cozinhas de 05 escolas públicas municipais, da cidade de Nossa Senhora da Glória-SE, foram realizadas 04 coletas, no período de agosto/2018 a janeiro/2019. As análises físico-químicas foram realizadas em campo, através de aparelhos portáteis e os ensaios microbiológicos foram feitos no laboratório do Instituto Federal de Sergipe, campus Glória. Para a determinação dos parâmetros pH, turbidez, cloro residual livre, coliformes totais e termotolerantes utilizamos, respectivamente, os métodos: potenciometria, nefelométrico, colorimétrico - DPD e tubos múltiplos. Os valores de pH, turbidez e cloro livre estão em conformidade com o que estabelece a Portaria de Consolidação N°05/2017. Em 80% das escolas foi detectada a presença de coliformes (totais e termotolerantes) nos bebedouros e em 40%, nas cozinhas. Os resultados evidenciaram que é necessário implementar ações que visem à melhoria das práticas de higiene pessoal e de limpeza dos reservatórios localizados nos prédios escolares.

Palavras-Chave: Padrões de potabilidade, qualidade da água, consumo humano.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso mineral de suma importância para os seres vivos que habitam o planeta Terra. Tem múltiplos usos como na saúde, na recreação, na produção de alimentos, na dessedentação de animais, na manutenção da vida aquática ou na produção de energia. O aumento no consumo e o mau uso que se faz dela pode levar à escassez.

A Política Nacional de Recursos Hídricos instituída pela Lei N° 9.433, de 08 de janeiro de 1997, está baseada nos fundamentos estabelecidos em seu artigo 1º, dos quais destacamos: a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais (BRASIL, 1997).

Já a Portaria de Consolidação N°05/2017, do Ministério da Saúde, estabelece os padrões de potabilidade, bem como os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano. Da captação ao consumo, essa qualidade pode ser afetada por fatores como instalações hidráulico-sanitárias em péssimas condições, redes de distribuição antigas, ausência de manutenção nos reservatórios e suspensão do serviço (BRASIL, 2017).

Ingestão de água com má qualidade pode provocar danos à saúde do homem, sendo crianças e idosos, os mais afetados em virtude

das características dos sistemas imunológicos (AUGUSTO et. al.).

Nossa Senhora da Glória é um município do alto sertão sergipano, abastecido pelo Sistema Integrado do Semiárido, com descontinuidade (SERGIPE, 2016).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água dos bebedouros e das cozinhas de 05 escolas públicas municipais de Nossa Senhora da Glória-SE, sendo 03 na área urbana e 02 na área rural, a partir da realização de análises físico-químicas e microbiológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de água foram coletadas em cinco escolas públicas municipais, da cidade de Nossa Senhora da Glória, durante os meses de agosto, setembro e dezembro de 2018 e janeiro de 2019. Escolheu-se 03 escolas na zona urbana e 02 na zona rural, para identificar possíveis diferenças quanto à localização e a forma de captação de água nessas unidades de ensino. A seleção das escolas foi feita em parceria com a Secretaria de Educação Municipal. Em uma escola, coletou-se 03 amostras: rede de distribuição (água fornecida por tubulação direta, sem contato com reservatórios internos), bebedouro e cozinha. Nas outras quatro, apenas amostra da cozinha e bebedouro, em virtude da falta de água no momento da coleta. As torneiras foram limpas com álcool 70% e deixadas sob vazão máxima durante 3 minutos até que a amostra fosse coletada. Utilizou-se garrafas de polietileno, esterilizadas, devidamente identificadas e armazenadas em caixas térmicas com gelo. O procedimento experimental microbiológico (coliformes totais e termotolerantes) foi realizado no laboratório multifuncional do Instituto Federal Sergipe - Campus Glória. O procedimento de análise é o referenciado pelo método do NMP APHA 9:2015 e APHA/AWWA/WEF 9221:2012, para contagem de

coliformes totais, coliformes termotolerantes e E. Coli em água e alimentos. As análises físico-químicas foram realizadas em campo, através de aparelhos portáteis. Para a determinação do pH, foi utilizado um medidor multiparâmetro de bolso, modelo AKSO; para a turbidez, um turbidímetro, modelo Policontrol-Ap 2000; o Cloro Residual Livre foi determinado a partir do método DPD, utilizando um colorímetro multiprocessado digital (DLA-CL da Dellab).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1, 2, 3, 4 e 5 apresentam os resultados das amostras de água das cozinhas e bebedouros, enquanto a tabela 6 apresenta os da rede de distribuição (apenas escola A). Nas escolas B, C, D e E, nos dias das coletas, não havia água, o que impossibilitou a realização da coleta das amostras da rede de distribuição como controle. As escolas D e E, situadas na zona rural, sofrem com o desabastecimento regular e durante o período em que realizamos as coletas, foram abastecidas por carro pipa.

A Portaria de Consolidação N°05/2017, do Ministério da Saúde, prevê que os valores de pH devem estar entre 6,0 e 9,5; os de cloro livre de 0,2 a 2,0mg/L; o valor máximo de turbidez é 5,0 NTU, e os coliformes totais e termotolerantes devem estar ausentes.

Todos os valores de pH e turbidez estão em consonância com a legislação em vigor. Quanto ao parâmetro cloro livre, houve amostras cujos resultados estão abaixo dos valores especificados para este parâmetro. Quanto menor essa concentração, maior é o risco de contaminação microbiana, uma vez que o cloro é um agente oxidante utilizado para destruir os microrganismos que possam estar presentes na água. Convém ressaltar que os filtros dos bebedouros removem o cloro livre.

Houve chuvas ocasionais e rompimento da Adutora do Sertão em finais de semana que antecederam os dias de coleta. Esse fator pode ter ocasionado alterações nas características

da água, como por exemplo, o aumento da turbidez e variações no pH.

Em 80% das escolas foi detectada a presença de coliformes totais e termotolerantes nas amostras de bebedouros e em 40% das escolas, nas amostras da cozinha. Segundo a legislação vigente, a água distribuída para a população deve estar totalmente isenta de coliformes totais e termotolerantes em 100mL.

A constante falta de água, o armazenamento em locais inadequados, os reservatórios sem limpeza regular, o manuseio inadequado e a ausência de boas práticas de higiene foram alguns dos pontos negativos observados.

Tabela 1 – Resultados das análises de água da escola A (Valores médios)

Parâmetros	C	B
pH	7,75±0,27	7,64±0,15
Turbidez(NTU)	1,27±0,36	1,3±0,74
Cloro residual livre (mg/L)	0,35±0,34	0,12±0,04
Coliformes totais (NMP/100mL)	Presente	Presente
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	Presente	Presente

Legenda: C – Cozinha; B- Bebedouro

Tabela 2 – Resultados das análises de água da escola B (Valores médios)

Parâmetros	C	B
pH	7,57±0,28	7,64±0,20
Turbidez(NTU)	1,1±0,18	0,61±0,45
Cloro residual livre (mg/L)	0,48±0,39	0,29±0,19
Coliformes totais (NMP/100mL)	Ausente	Ausente
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	Ausente	Ausente

Legenda: C – Cozinha; B- Bebedouro

Tabela 3 – Resultados das análises de água da escola C (Valores médios)

Parâmetros	C	B
pH	7,59±0,30	7,73±0,13
Turbidez(NTU)	1,32±1,07	1,23±0,15
Cloro residual livre (mg/L)	0,65±0,36	0,14±0,04
Coliformes totais (NMP/100mL)	Ausente	Presente
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	Ausente	Presente

Legenda: C – Cozinha; B- Bebedouro

Tabela 4 – Resultados das análises de água da escola D (Valores médios)

Parâmetros	C	B
pH	7,65±0,19	7,71±0,05
Turbidez(NTU)	1,18±0,31	1,05±0,63
Cloro residual livre (mg/L)	0,49±0,41	0,27±0,16
Coliformes totais (NMP/100mL)	Presente	Presente
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	Presente	Presente

Legenda: C – Cozinha; B- Bebedouro

Tabela 5 – Resultados das análises de água da escola E (Valores médios)

Parâmetros	C	B
pH	7,67±0,1	7,71±0,29
Turbidez(NTU)	1,99±1,29	1,05±0,09
Cloro residual livre (mg/L)	0,16±0,12	0,06±0,05
Coliformes totais (NMP/100mL)	Ausente	Presente
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	Ausente	Presente

Legenda: C – Cozinha; B- Bebedouro

Tabela 6 – Resultados das análises de água da Rede de Distribuição – escola A (Valores médios)

Parâmetros	R
pH	7,31±0,14
Turbidez(NTU)	2,02±1,36
Cloro residual livre (mg/L)	1,15±0,19
Coliformes totais (NMP/100mL)	Ausente
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	Ausente

Legenda: R – Rede de distribuição

CONCLUSÕES

Os resultados indicam bons valores para os parâmetros pH e turbidez, porém deixam a desejar em relação ao residual de cloro na água e a presença de coliformes em algumas amostras. Faz-se necessário o monitoramento contínuo da qualidade da água, a melhoria da infraestrutura das escolas, higienização periódica de reservatórios e bebedouros, bem como a conscientização dos usuários quanto às boas práticas de higiene, para promover um consumo seguro e evitar possíveis riscos à saúde.

REFERÊNCIAS

APHA; AWWA; WEF – American Public Health Association; American Water Works Association; Water Environment Federation. (2017) **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 23 ed. Washington, D.C.: American Public Health Association.

AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva; GURGEL, Idê Gomes Dantas; NETO, Henrique Fernandes Câmara; MELO, Carlos Henrique de; COSTA, André Monteiro O contexto global e nacional frente aos desafios do acesso adequado a água para consumo humano. *Ciência e Saúde Coletiva*, 17(6), p. 1511-1522, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação nº 05, Anexo XX, de 28 de setembro de 2017**. Normas e padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html> Acesso em: 20 Jun. 2019.

BRASIL. **Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 03 de setembro de 2019.

SERGIPE. Companhia de Saneamento de Sergipe. Relatório Anual de Informações ao Consumidor 2016. Disponível em:< <https://www.deso-se.com.br/v2/images/documentos/qualidade/sertao/NSGloria-16.pdf>>. Acesso em: 15 de setembro de 2019.