

Avaliação de aspectos que influenciam na ocorrência de bactérias do grupo coliforme frente ao cloro residual livre $\geq 0,2$ mg/L em amostras de água de abastecimento público, nos municípios pertencentes a DIR X - Bauru

Regina Célia Arantes STANCARI¹, Cristiana Bombarda de ANDRADE¹, Helder Silva FONSECA².

1 – Seção de Bromatologia e Química do Instituto Adolfo Lutz – Laboratório I Bauru

2 – Engenheiro – Vigilância Sanitária – DIR-X - Bauru

A água é indispensável à vida humana e tem sido fator importante na localização e desenvolvimento de cidades.

A água doce é um dos recursos naturais mais escasso e o mais importante de todos os que constituem a vida sobre o planeta.

Um projeto bem executado e uma adequada operação nas Estações de Tratamento de Águas (ETA) não são condições suficientes para garantir a qualidade da água para consumo humano. A contaminação da água pode ocorrer durante seu trajeto na rede de distribuição. Assim, é importante e necessário que o controle da potabilidade da água para o consumo humano receba atenção permanente desde a entrada no sistema de distribuição até as ligações domiciliares (cavalete).

Em vista da crescente poluição das águas disponíveis e da necessidade de garantir água de qualidade adequada, isto é, que não veicule agentes patogênicos, foram introduzidas ações relativas ao tratamento das águas para o consumo alimentar, e entre estas, o processo de cloração. O cloro é o desinfetante mais utilizado devido a sua eficiência, poder residual, custo e disponibilidade no mercado. Com a cloração, obtém-se reações com as matérias orgânica e inorgânica (oxidação, coagulação), as quais estão na dependência do teor de cloro, pH, temperatura, tempo de contato e concentração de contaminantes.

A antiga Portaria Ministerial 36/90 (1990)¹, bem como a atual Portaria Ministerial 1469 (2000)², preconizam o limite mínimo de cloro residual livre na rede de abastecimento público de 0,2 mg/L, com a finalidade de destruir os organismos patogênicos. Porém, na prática, isto não é observado, pois, verifica-se que o teor mínimo de cloro residual, por si só, não garante a qualidade da água.

A pressão negativa na rede de abastecimento público, embora seja uma ocorrência indesejada, acontece devido a problemas operacionais como queda de energia elétrica ou quebra de bomba adutora de água. Segundo Le Chevallier et al⁴, durante eventos de pressão negativa, o vazamento de rede será o portal de entrada da água subterrânea na água de consumo humano. Assim, qualquer contaminante exterior ao sistema pode entrar na rede de distribuição de água potável. A contaminação microbiológica é uma preocupação porque, até mesmo com diluição, alguns agentes (por exemplo, vírus) podem causar uma

infecção com um único organismo. Estudos feitos para determinar a presença de contaminantes no solo imediatamente externo ao sistema de distribuição, verificaram que as amostras foram positivas para vírus dos tipos *Enterovirus*, *Norwalk* e *Hepatite A*, evidenciando clara contaminação fecal humana.

Segundo Von Sperling⁵ a elevada turbidez também pode comprometer a desinfecção, pela proteção física dos microrganismos do contato direto com o desinfetante, que não serão atingidos pela adição de agentes químicos, como cloro, à água. Esse fato implica em grande desafio para as ETAs no que se refere ao controle da turbidez.

Segundo a Organização Mundial de Saúde-OMS, o limite máximo de turbidez em água potável deve ser de 5 uT. No Brasil, esse limite deve estar de acordo com o padrão de aceitação da Portaria Ministerial 1469 (2000)² sendo de 5 uT no sistema de distribuição e de 1 uT para os efluentes de ETA.

A presença de matéria orgânica, frequentemente associada a cor verdadeira, protege os microrganismos da ação do desinfetante ou reage com este formando subprodutos, assim como os compostos inorgânicos. O pH e a temperatura da água, interferem na eficiência da desinfecção, por estarem relacionados com as formas de dissociação química do cloro.

Para Di Bernardo³, quando há ocorrência de coliformes nas águas destinadas ao abastecimento público, deve-se tomar cuidados especiais na escolha da tecnologia de tratamento, por haver relação íntima entre turbidez e número de coliformes nos efluentes de filtros rápidos. Em geral, quanto menor a turbidez da água filtrada, menor o número de coliformes.

A vigilância da qualidade da água, baseia-se tanto na certificação de que a água consumida pela população se encontra dentro do padrão de potabilidade, como pela observação sistemática de ocorrência de surtos de doenças relacionadas à qualidade da água.

O programa PRÓ-ÁGUA implantado pela Secretaria de Estado da Saúde, reafirma-se como uma das atividades prioritárias para prevenção de doenças e promoção da saúde. Os resultados obtidos pela análise de amostras de água coletadas na rede pública de distribuição, aliados ao reconhecimento do sistema e o monitoramento da frequência de doenças relacionadas à qualidade e quantidade de água

Tabela 1. Amostras positivas para colimetria.

Ano	Municípios participantes	Municípios com colimetria positiva	Resultados de colimetria positiva
2001	38	16	22
2002	35	17	20

constituem-se em ferramenta indispensável para o planejamento de intervenções voltadas à melhoria da qualidade de vida e saúde da população.

A presente pesquisa teve por finalidade avaliar possíveis causas da positividade para coliformes (totais e/ou fecais) em presença de cloro residual livre nas concentrações que atendem a legislação em vigor, das amostras coletadas pelo Programa de Avaliação da Qualidade da Água de Abastecimento Público (PRÓ-ÁGUA), dos municípios pertencentes a DIR X de Bauru.

Foram coletadas 2184 amostras de água de abastecimento público em 38 municípios, de janeiro a dezembro de 2001, e em 35 municípios de janeiro a dezembro de 2002.

A metodologia adotada para a análise de coliformes totais e fecais foi a membrana filtrante e colilert. Para o cloro residual livre, usou-se o método colorimétrico com comparação através de disco ou de aparelho digital. As análises microbiológicas foram realizadas pelo Instituto Adolfo Lutz de Bauru, e as coletas e determinações de cloro residual livre foram realizadas pelos técnicos das VISAs Estadual e Municipais.

Do total das amostras analisadas, 1,92% apresentaram positividade para coliformes em presença de cloro residual livre ($\geq 0,20$ mg/L). No ano de 2001, entre os 38 municípios analisados, 16 apresentaram um total de 22 amostras positivas para colimetria, e no ano de 2002, 17 municípios do total de 35 participantes, apresentaram 20 resultados positivos para colimetria (Tabela 1).

A Tabela 2 mostra a distribuição da positividade, considerando uma faixa de valores que engloba todos os municípios pertencentes à DIR X - Bauru.

Tabela 2. Distribuição da positividade de colimetria dos municípios da DIR X - Bauru.

Resultados positivos	Municípios
Nenhum	10
Até 02	22
Mais de 02	04
TOTAL	36

Não realizaram coletas: 02 municípios

A cloração nos valores exigidos pela legislação em vigor, não é suficiente para fornecer água bacteriologicamente segura à população, considerando que a presença dos microrganismos indicadores de contaminação fecal (coliformes termo tolerantes e/ou *E. coli* e coliformes totais) sugerem a possibilidade de algum patógeno ser veiculado por essa água. Assim, cuidados devem ser tomados com as condições da rede de distribuição para evitar qualquer tipo de contaminação.

Entre as causas que possibilitam a contaminação, tem-se: turbidez da água que atua protegendo os microrganismos contra a ação do cloro; pressão negativa na rede de abastecimento, possibilitando a introdução indesejada de microrganismos patogênicos; tempo insuficiente de contato com o cloro; apresentação química do cloro, pois o íon hipoclorito é a forma mais eficiente na desinfecção (pH baixo); pH da água muito elevado reduz a dissociação do ácido hipocloroso; temperatura da água, sendo que sua elevação favorece a desinfecção.

Como produto indispensável à manutenção da qualidade ambiental e da vida no planeta, a água tem despertado interesse em diversos setores, motivando-os a elaborarem modelos de uso e gestão capazes de compatibilizar as demandas crescentes com a relativa escassez do produto na qualidade desejada.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Leis, Decretos, etc. – Portaria nº 36/GM do Ministério da Saúde de 19 de janeiro de 1990. Aprova normas e padrões de potabilidade da água destinada a consumo humano a serem observados em todo o território nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de janeiro de 1990, Seção I, p. 1051.
2. Brasil. Leis, Decretos, etc. – Portaria nº 1469/GM do Ministério da Saúde de 29 de dezembro de 2000. Aprova a norma de qualidade de água para consumo humano que dispõe sobre procedimento e responsabilidades inerentes ao controle e a vigilância de qualidade de água para consumo humano, estabelece o padrão de potabilidade da água para consumo humano, e da outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001, Seção I, p. 26-8.
3. Di Bernardo, L. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 200p.

-
4. Le Chevallier, M.W. et al. The potential for health risks from intrusion of contaminants in to the distribution system from pressure transients. **Journal of Water and Health**, London, v.1, n.1, p.3-14. 2003.
 5. Von Sperling, E. **Introdução á qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 1996. 243 p.