**AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE *Pseudomonas aeruginosa* EM ÁGUAS
POTÁVEIS CONSUMIDAS NO MUNICÍPIO DE BLUMENAU (SC)**

NEUZA APARECIDA CAVALHERI*
ADRIANA BRAMORSKI*
LORENA B.B. TAVARES**

Visando verificar a presença de *Pseudomonas aeruginosa* em água do abastecimento da cidade de Blumenau, SC, foram analisadas cento e vinte amostras para quantificação do teor de cloro residual, pH e *Pseudomonas aeruginosa* pela técnica do número mais provável. Verificou-se que, embora 29,2% das amostras apresentassem valores de cloro residual fora dos padrões e, teores médios de pH na ordem de 8,5, todas as amostras resultaram negativas para *Pseudomonas aeruginosa*.

1 INTRODUÇÃO

A versatilidade bioquímica da *Pseudomonas aeruginosa* e sua resistência a agentes microbianos, são fatores que têm determinado grande interesse no seu estudo. Tais fatores contribuem para sua relevância patógena, como formador de limo e microrganismo de importância em processos industriais e de deterioração (4,7,10).

Atualmente, é bem documentado seu papel como patógeno oportunista, sendo reconhecida como responsável por septicemias fatais em crianças e pacientes adultos que sofreram queimaduras graves ou que se encontram debilitados (4,14). Também infecções gastrintestinais causadas pela *Pseudomonas aeruginosa* são bem conhecidas, particularmente entre crianças. Vários pesquisadores expressaram a opinião de que esta bactéria pode desempenhar papel importante em surtos gastrintestinais veiculados pela água (9,11,12), tendo sido isolada de águas, alimentos, lixos e fezes, segundo REITER e SELIGMANN (16).

* Seção de Microbiologia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau (SC).

** Departamento de Tecnologia Química, Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau (SC)

Em estudos de água potável, LANTOS et al (13) relacionaram sua presença com poluição fecal direta ou indireta, sendo sua utilização, como agente indicador das condições higiênicas da água, estabelecida há muitos anos (15).

Em função da importância da *Pseudomonas aeruginosa* como patógena oportunista e da falta de correlação entre sua presença e outras bactérias indicadoras de contaminação fecal, FITZGERALD e VARTANIAN (8), recomendam sua pesquisa como análise complementar para avaliação da qualidade de águas destinada ao abastecimento público e principalmente, de águas recreacionais.

Nos últimos anos, seu estudo nas águas de piscinas tem merecido atenção especial e, este interesse deriva do fato de pesquisas recentes terem evidenciado a relação entre a alta incidência de otite externa em nadadores e a presença da *Pseudomonas aeruginosa* em águas recreacionais (4). Resultados obtidos por FAVERO et al (6) demonstraram alta incidência desta bactéria em águas de piscina.

Considerando o perigo potencial representado por esta bactéria, sua inclusão nos testes de rotina de águas potáveis tem sido recomendada (10,11,12).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

Cento e vinte amostras de água destinada ao abastecimento público foram coletadas em diferentes pontos residenciais de seis bairros do município de Blumenau. Utilizou-se frascos de 250 mL, esterilizados e contendo 0,1 mL de solução de tiosulfato de sódio a 10% para cada 100 mL de amostra (5). Paralelamente coletou-se em frascos de polietileno, 250 mL de água para análise de cloro e pH.

A coleta ocorreu no período diurno, compreendido entre 7 a 9 horas e 13 a 15 horas, nos meses de maio a julho. As amostras foram acondicionadas em recipientes isotérmicos contendo gelo e transportadas aos laboratórios de Microbiologia e Análises Químicas do Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade Regional de Blumenau (FURB).

2.2 DETERMINAÇÃO DA *Pseudomonas aeruginosa*

A pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa* foi realizada imediatamente após a chegada das amostras no laboratório, segundo a técnica do número mais provável, com base nas recomendações da APHA (1).

2.3 DETERMINAÇÃO DO pH E CLORO RESIDUAL

Para determinação do pH e cloro residual, utilizou-se procedimentos analíticos de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (12).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O isolamento de cepas de *Pseudomonas aeruginosa*, negativo para as cento e vinte amostras pesquisadas, parece indicar sua sensibilidade a determinadas concentrações de pH.

Conforme dados da Tabela 1, 100% das amostras de água encontravam-se dentro dos limites de pH prescritos pela legislação brasileira (2), cujo padrão é de 6 a 10. Para a maioria das bactérias, o pH ótimo de crescimento situa-se entre 6.5 a 7.5, embora algumas espécies possam desenvolver-se em limites extremos de pH.

TABELA 1 - VALORES PERCENTUAIS DE pH OBTIDOS EM CENTO E VINTE AMOSTRAS DE ÁGUA POTÁVEL

BAIRRO	*AMOSTRA	DENTRO DOS PADRÕES (%)	FORA DOS PADRÕES (%)
01	A	100	zero
	B	100	zero
02	C	100	zero
	D	100	zero
03	E	100	zero
	F	100	zero
04	G	100	zero
05	H	100	zero
06	I	100	zero
	J	100	zero

(*) 12 amostras por bairro.
Padrão para pH = de 6.0 - 10.0

O valor médio de pH obtido para as cento e vinte amostras foi de 8.5, sendo portanto, um potencial hidrogeniônico superior ao indicado para crescimento da *Pseudomonas aeruginosa*, conforme o Manual de BERGEY (3).

Os compostos clorados também se destacam como agentes bactericidas para a grande maioria das bactérias, mesmo em concentrações não muito elevadas (15). Neste trabalho, verificou-se que 70,8% das amostras analisadas apresentaram valores para cloro residual dentro dos padrões permitidos pela Portaria N° 56-BSB/77 do Ministério da Saúde (2).

Conforme ilustrado na Tabela 2 em quatro lotes de amostragem, ou seja quarenta amostras, 100% delas estavam dentro dos padrões (2).

**TABELA 2 - VALORES PERCENTUAIS DE CLORO RESIDUAL
OBTIDOS EM CENTO E VINTE AMOSTRAS DE
ÁGUA POTÁVEL**

BAIRRO	* AMOSTRA	DENTRO DOS PADRÕES (%)	FORA DOS PADRÕES (%)
01	A	42	58
	B	75	25
02	C	75	25
	D	100	zero
03	E	25	75
	F	33	67
04	G	58	42
05	H	100	zero
06	I	100	zero
	J	100	zero

(*) 12 amostras por bairro.

Padrão para cloro residual (valor máximo permitido) = até 0,3 mg/L

A resistência ao cloro residual pela *Pseudomonas aeruginosa*, foi relatada por FITZGERALD e VARTANIAN (8), que utilizando uma solução com concentração de 0,5 mg/L, observaram sua morte após exposição por 1 hora. Embora o padrão para cloro seja de 0,3 mg/L, isto é, abaixo do estabelecido pelo trabalho dos pesquisadores acima citados, o sistema de tratamento de água potável em Blumenau tem sido realizado de modo correto quanto a sua utilização, permitindo efetivo combate à bactéria *Pseudomonas aeruginosa*.

4 CONCLUSÃO

Apesar de 29,2% das amostras estarem fora das especificações legais para cloro residual, o tratamento de água no município de Blumenau mostrou-se efetivo no controle à bactéria *Pseudomonas aeruginosa*.

Os resultados obtidos fundamentam também a hipótese de que, além dos tratamentos utilizados na água de abastecimento, o índice de pH médio de 8.5 encontrado nas amostras pesquisadas, parece auxiliar na eliminação deste microrganismo.

Abstract

It was analysed 120 samples of drinking water from Blumenau (SC) Brazil to verify the presence of the *Pseudomonas aeruginosa* by the Most Probable Number method. The pH values and available chlorine was determined too. It was verified that 100% of the samples revealed absence for *Pseudomonas aeruginosa*, although 29,2% of the samples showed available chlorine which were not within legally accepted limits, and the pH values were in the range of 8.5.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 17.ed. [S.l.], 1990. p. 832
- 2 BRASIL. Ministério da Saúde. **Regulamento de Potabilidade de Água:** Portaria n. 56 - BSB, de 14 de março de 1977.
- 3 BERGEY, S. (Ed.) **Manual of sistematic bacteriology.** [S.l.] : Willians & Wilkins, 1984. v. 1
- 4 CETESB. *Pseudomonas aeruginosa*: determinação pela técnica da membrana filtrante. São Paulo, 1985. p. 21
- 5 CETESB. **Guia de coleta e preservação de amostras de água.** São Paulo, 1988. p. 39
- 6 FAVERO, M.S., CARSON, L.A., BOND, W., PETERSON, N.J. Factors that influence microbial contamination of fluids associattted with hemodialisys machines. **Applied Microbiology**, p. 822-830, 1974.
- 7 FAVERO, M.S., CARSON, L.A., BOND, W., PETERSON, N.J. *Pseudomonas aeruginosa*: growth in destiled water from hospitals. **Science**, v. 173, 1971.
- 8 FITZGERALD, G.P., VARTANIAN, M.E. *Pseudomonas aeruginosa* for the evoluation of swimming pool chlorination and algicides. **Applied Microbiology**, p. 415-421, 1969.
- 9 HAYNES, W.C. *Pseudomonas aeruginosa* its characterization and identification. **Journal General Microbiology**, p. 939-950, 1959.
- 10 HOADLEY, A.W., McCOY, E. Characterization of certain gram negative bacteria from surface waters. **Applied Microbiology**, 1965.
- 11 HUNTER, C.A., ENSING, P.R. An epidemic of diarrhea in a new-born nursey caused by *Pseudomonas aeruginosa*. **American Journal of Public Health**, p. 1166-1169, 1947.
- 12 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** São Paulo, 1976.
- 13 LANTOS, J., KISS, M., LANYL, B., VOLGYESI, J. Serological and phage typing of *Pseudomonas aeruginosa* invading a municipal water supply. **Acta Microbiology Acad. Sci. Hung.**, p. 333-336, 1969.

- 14 PELCZAR, R., REID, R., CHAN, E.C.S. **Microbiologia**. São Paulo : McGraw-Hill, 1980. v. 1
- 15 NEMEDI, L., LANYI, B. Incidence and hygienic importance of *Pseudomonas aeruginosa* in water. **Acta Microbiology Acad. Sci. Hung.**, p. 319-326, 1971.
- 16 REITER, R., SELIGMANN, R. *Pseudomonas aeruginosa* in drinking water. **Journal Applied Bacteriology**, p. 145-150, 1975.