
Avaliação microbiológica e físico-química da qualidade das águas para consumo humano realizada na região metropolitana da Baixada Santista, no período de 2007 a 2008

Estevão de Camargo PASSOS¹, Ana Ruth Pereira de MELLO¹, Cícero Vagner de SOUSA¹, Eduardo GONZALEZ¹, Luzia Ilza Ferreira JORGE¹, Maria de Lourdes Paixão da SILVA¹, Mário TAVARES¹, Roberto Carlos Fernandes BARSOTTI¹, Daniele Fonseca SANTANA*, Julianna SHIBAO*, Daniel Santos TAVARES*, Fabiana Cortez PIMENTEL*, Estela Sebastiany Dal RI*, Thaís Helena da Cunha²

¹Núcleo de Ciências Químicas e Bromatológicas do Centro de Laboratório Regional de Santos, Instituto Adolfo Lutz

*Aprimorando PAP/SES/IAL

²Instituto Butantan

Em 1992, a Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo instituiu o Programa de Vigilância da Qualidade da Água para o Consumo Humano – PROÁGUA em todo o Estado, por meio da Resolução SS nº 45 de 31 de janeiro de 1992¹. O Centro de Vigilância Sanitária tornou-se responsável pela coordenação, acompanhamento e normatização do Programa no Estado. Inicialmente, as ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano – com a melhoria das condições sanitárias dos sistemas de abastecimento de água, seja pública ou individual – foram executadas pelos Escritórios Regionais de Saúde e, posteriormente, as responsabilidades dessas ações ficaram com as Secretarias Municipais de Saúde e suas respectivas Vigilâncias Sanitárias.

O Núcleo de Ciências Químicas e Bromatológicas do Centro de Laboratório Regional de Santos, Instituto Adolfo Lutz, realiza, por meio do

programa PROÁGUA, as análises microbiológicas e físico-químicas das amostras de águas encaminhadas pelas Vigilâncias Sanitárias dos municípios da região metropolitana da Baixada Santista. Desde 2003, apresenta os resultados dessas análises sob a forma de publicação científica^{2,3}.

O presente estudo analisou, no período de 2 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2008, um total de 3.094 amostras de água do Programa da região Metropolitana da Baixada Santista, provenientes dos municípios de: Bertioga, 245 (7,9%) amostras; Cubatão, 293 (9,4%) amostras; Guarujá, 344 (11,1%) amostras; Itanhaém, 390 (12,6%) amostras; Mongaguá, 168 (5,4%) amostras; Peruíbe, 298 (9,6%) amostras; Praia Grande, 367 (11,8%) amostras; Santos, 510 (16,4%) amostras; e São Vicente, 479 (15,4%) amostras. As metodologias utilizadas foram baseadas no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater⁴ e Scorsafa-

va⁵. As amostras foram consideradas insatisfatórias quando não atenderam a, pelo menos, um dos parâmetros estabelecidos pela Portaria n. 518/2004 do Ministério da Saúde⁶.

Em relação às análises microbiológicas das águas, os resultados insatisfatórios quanto à presença de coliformes totais e/ou *Escherichia coli*/coliforme termotolerante estão descritos na Tabela 1. O município de Bertioga apresentou 36 (14,6%) e 14 (5,7%); Cubatão, 98 (33,4%) e 51 (17,4%); Guarujá, 41 (11,9%) e 17 (4,9%); Itanhaém, 41 (10,5%) e 1 (0,25%); Mongaguá, 9 (5,3%) e 2 (1,1%); Peruíbe, 69 (23,1%) e 39 (13,1%); Praia Grande, 37 (10,1%) e 6 (1,6%); Santos, 26 (5,1%) e 6 (1,1%); e São Vicente, 74 (15,4%) e 11 (2,2%). No período de 2007 a 2008, foi observado um total de 431 (13,9%) amostras de coliformes totais e 147 (4,7%) de *Escherichia coli*/coliforme termotolerante consideradas insatisfatórias em 3.094 amostras analisadas.

Nas análises físico-químicas das águas, os parâmetros considerados foram: cor aparente, turbidez, cloro residual livre e fluoreto. As amostras insatisfatórias para esses parâmetros estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Amostras de águas provenientes do PROÁGUA da região metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo, no biênio 2007-2008, com resultados em desacordo com a legislação em vigor segundo parâmetros microbiológicos

Município	Amostras analisadas	Amostras insatisfatórias	
		Coliformes totais	<i>Escherichia coli</i>
Bertioga	245	36 (14,6%)	14 (5,7%)
Cubatão	293	98 (33,4%)	51 (17,4%)
Guarujá	344	41 (11,9%)	17 (4,9%)
Itanhaém	390	41 (10,5%)	1 (0,25%)
Mongaguá	168	9 (5,3%)	2 (1,1%)
Peruíbe	298	69 (23,1%)	39 (13,1%)
Praia Grande	367	37 (10,1%)	6 (1,6%)
Santos	510	26 (5,1%)	6 (1,1%)
São Vicente	479	74 (15,4%)	11 (2,2%)
Total	3.094	431 (13,9%)	147 (4,7%)

A cor aparente e o fluoreto abaixo do limite (< 0,6 mg/L) foram observados em todos os municípios da região metropolitana da Baixada Santista,

sendo que a cor aparente no município de Bertioga apresentou 13 (5,3%) das amostras analisadas; Cubatão, 34 (11,6%); Guarujá, 42 (12,2%); Itanhaém, 98 (25,1%); Mongaguá, 38 (22,6%); Peruíbe, 28 (9,4%); Praia Grande, 22 (6,0%); Santos, 74 (14,5%); e São Vicente, 15 (3,1%) das amostras analisadas. No período de 2007 a 2008, foram observados um total de 364 (11,8%) amostras insatisfatórias em 3.094 amostras analisadas.

Em relação ao parâmetro fluoreto abaixo do limite (< 0,6 mg/L), o município de Bertioga apresentou 47 (19,2%); Cubatão, 12 (4,1%); Guarujá, 13 (3,9%); Itanhaém, 8 (2,1%); Mongaguá, 27 (16,1%); Peruíbe, 28 (9,4%); Praia Grande, 6 (1,6%); Santos, 38 (7,4%); e São Vicente, 8 (1,7%) das amostras analisadas. No período de 2007 a 2008, foi observado um total de 187 (6,04%) amostras insatisfatórias em 3.094 amostras analisadas.

Os parâmetros turbidez (5 UT), cloro residual livre abaixo e acima dos limites (0,2 a 2,0 mg/L) e fluoreto acima do limite (> 0,8 mg/L) foram responsáveis pelos laudos insatisfatórios em 3,7%, 4,5%, 0,06% e 1% das análises físico-químicas, respectivamente.

Observa-se que, no período estudado, os municípios de Santos e São Vicente enviaram o maior número de amostras que foram analisadas e Mongaguá, o menor. Essa mesma distribuição também foi observada para o biênio 2005-2006. Por outro lado, no biênio 2003-2004, o município de Guarujá foi o que encaminhou o menor número de amostras.

A frequência dos resultados insatisfatórios para coliformes totais (13,9%) foi superior aos períodos de 2003-2004 e 2005-2006. Para *Escherichia coli*/coliforme termotolerante (4,7%), foi inferior somente para o biênio 2005-2006. O município de Santos apresentou a frequência mais baixa de resultados microbiológicos insatisfatórios para coliformes totais (com 5,1%), e a maior ocorreu em Cubatão (33,4%), ressaltando-se que Cubatão enviou maior número de amostras pertencente às cotas

Tabela 2. Amostras de águas provenientes do PROÁGUA da região metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo, no biênio 2007-2008, com resultados em desacordo com a legislação em vigor segundo parâmetros físico-químicos

Município	Amostras analisadas	Cor aparente	Turbidez	Amostras insatisfatórias			
				C.R.L. abaixo	C.R.L. acima	Fluoreto abaixo	Fluoreto acima
Bertioga	245	13 (5,3%)	0	10 (4,1%)	0	47 (19,2%)	7 (2,9%)
Cubatão	293	34 (11,6%)	3 (1,0%)	53 (18,1%)	0	12 (4,1%)	0
Guarujá	344	42 (12,2%)	15 (4,4%)	4 (1,2%)	1 (0,3%)	13 (3,9%)	2 (0,6%)
Itanhaém	390	98 (25,1%)	52 (13,3%)	26 (6,7%)	0	8 (2,1%)	0
Mongaguá	168	38 (22,6%)	5 (3,0%)	0	0	27 (16,1%)	0
Peruíbe	298	28 (9,4%)	9 (3,1%)	0	0	28 (9,4%)	8 (2,7%)
Praia Grande	367	22 (6,0%)	13 (3,5%)	13 (3,5%)	0	6 (1,6%)	2 (0,5%)
Santos	510	74 (14,5%)	12 (2,3%)	9 (1,8%)	1 (0,2%)	38 (7,4%)	11 (2,1%)
São Vicente	479	15 (3,1%)	4 (0,8%)	17 (3,5%)	0	8 (1,7%)	0
Total	3.094	364 (11,8%)	113 (3,7%)	138 (4,5%)	2 (0,06%)	187 (6,04%)	30 (1,0%)

da Serra do Mar. Com relação à *Escherichia coli* coliforme termotolerante, Mongaguá e Santos apresentaram o menor índice (com 1,1%) e Cubatão, o maior (17,4%).

No período 2007-2008, a cor aparente apresentou maior ocorrência nos municípios de Itanhaém e Mongaguá. Para o parâmetro de fluoreto abaixo do limite (< 0,6 mg/L), o município com maior ocorrência foi o de Bertioga. Essas distribuições permaneceram iguais nos biênios 2003-2004 e 2005-2006.

Como Laboratório de Saúde Pública, o Instituto Adolfo Lutz tem papel fundamental na execução das análises do Programa PROÁGUA, cujo objetivo principal é o monitoramento constante das águas de consumo humano na região metropolitana da Baixada Santista, para que as empresas produtoras possam oferecer água de melhor qualidade para os consumidores residentes e turistas.

REFERÊNCIAS

1. São Paulo. Resolução SS-45, de 31 de janeiro de 1992. Institui o Programa de Vigilância da Qualidade da Água para

o Consumo Humano – PROÁGUA e aprova diretrizes para a sua implantação no âmbito da Secretaria da Saúde. Diário Oficial, São Paulo, 1 fev 1992, Seção 1, p. 27.

2. Tavares M, Mello ARP, Sousa CV, Souza DL, Gonzalez E, Sutilo ECL, et al. Avaliação da qualidade da água para consumo humano na região metropolitana da Baixada Santista, estado de São Paulo, no biênio 2003-2004. Bol Inst Adolfo Lutz. 2005;15(2):10-2.
3. Mello ARP, Sousa CV, Gonzalez E, Passos EC, Faustino JS, Jorge LIF, et al. Avaliação da qualidade da água para consumo humano na região metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo, no biênio 2005-2006. Bol Inst Adolfo Lutz. 2007;17(1/2):62-4.
4. Eaton AE, Clesceri LS, Rice EU, Greenberg AE. Standard Methods for the examination of water and wastewater. Baltimore: United Book Press; 2005.
5. Scorsafava MA. Águas. In: Zenebon, O, Pascuet, NS. [editores]. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Anvisa; 2005. p. 345-404.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n. 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, 26 de mar 2004, Seção 1, p. 266-9.