

---

# Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química da água para consumo humano na Região Metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo, no período de 2010-2014

---

Mário TAVARES<sup>1</sup>, Adriana Henriques VIEIRA<sup>1</sup>, Ana Carolina Buchalla ALONSO<sup>1</sup>, Ana Ruth Pereira de MELLO<sup>1</sup>, Cícero Vágner de SOUSA<sup>1</sup>, Eduardo GONZALEZ<sup>1</sup>, Estevão de Camargo PASSOS<sup>1</sup>, Guilherme Sampaio ROXO<sup>1</sup>, Ricardo Luis de SOUZA<sup>1</sup>, Valdevi Moreira DUARTE<sup>1</sup>, Regina Célia PASCHOAL<sup>1</sup>, Roberto Carlos Fernandes BARSOTTI<sup>1</sup>, Tatiana Caldas PEREIRA<sup>1</sup>, Ana Carla De Vita ULIANA<sup>2</sup>, Fernanda Garrido GONÇALVES<sup>2</sup>, Orlando Laurentino Oliveira da SILVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Núcleo de Ciências Químicas e Bromatológicas - Centro de Laboratório Regional de Santos - Instituto Adolfo Lutz

<sup>2</sup>Bolsista do Programa de Aprimoramento Profissional

---

A água é um elemento essencial da vida, possuindo múltiplos usos indispensáveis a um amplo espectro das atividades humanas, bem como na preservação da vida aquática. Todavia, se estiver contaminada pode se tornar um problema de saúde pública, causando diarreias, infecções intestinais e outras doenças, podendo levar a óbito<sup>4</sup>. Os padrões de potabilidade no Brasil são estabelecidos pela Portaria nº 2914/2011, do Ministério da Saúde<sup>2</sup>.

Registre-se que foi instituído em 1992, no Estado de São Paulo, o Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – PROÁGUA, no qual atuam em conjunto a Vigilância Sanitária (VISA) estadual e municipal e a rede de laboratórios do Instituto Adolfo Lutz (IAL).

Cabe destacar que a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), composta de nove municípios, com uma população fixa de aproximadamente 1.800.000, vem apresentando resultados insatisfatórios para amostras analisadas no Programa PROÁGUA, tendo variado de 27 a 37% do total entre 2001 e 2010, com o máximo verificado no biênio 2009-2010<sup>6</sup>.

Com relação à amostragem, o referido programa foi realinhado na Região Metropolitana da Baixada Santista em 2011 e a partir de então, têm sido coletadas quase que exclusivamente amostras do sistema de abastecimento público. Em análises anteriores foi identificada a má qualidade da água de soluções alternativas que também abastecem a mesma região<sup>6</sup>.

Este trabalho teve por objetivo avaliar os resultados das análises de água para consumo humano na RMBS no período de 2010 a 2014, em cumprimento ao PROÁGUA.

Foram avaliadas 9.175 amostras de água, sendo aproximadamente 90% provenientes do sistema de abastecimento de água para consumo humano e o restante de soluções alternativas coletivas ou individuais de abastecimento, todas inseridas no Programa PROÁGUA, no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2014, quanto aos parâmetros microbiológicos e físico-químicos abaixo citados, que figuram entre os padrões de potabilidade das Portarias nº 518/2004 e 2914/2011 do Ministério da Saúde, que revogou a primeira<sup>2</sup>.

Por problemas técnico-operacionais, em parte da amostras de alguns dos municípios não

houve determinação de Cloro residual livre - CLR e pH bem como do fluoreto. A análise de ferro foi incluída no programa, durante alguns meses do ano de 2010, atendendo a demanda pontual das Vigilâncias Sanitárias, num total de 974 amostras.

O fluoreto no caso de águas tratadas, o ferro e demais ensaios físico-químicos (cor aparente, odor e turbidez) foram determinados segundo as metodologias publicadas pela ANVISA/MS<sup>5</sup> e os microbiológicos (presença de coliformes totais e *Escherichia coli*) conforme as técnicas descritas no “Standard Methods for Examination of Water and Wasterwater”<sup>1</sup>.

Conforme a Tabela 1, os resultados obtidos mostraram que, do total de 9.175 amostras analisadas, 2.138 (23,3%) revelaram discordância com as normas legais vigentes<sup>2</sup>.

Se comparados ao período de 2001 a 2010<sup>6</sup>, observou-se que, no período de 2010 a 2014, o percentual de amostras com resultados insatisfatórios foi inferior àquele período, que variou de 27% a 37%.

A diminuição de tais resultados tem como uma das razões que a atual legislação não mais considera insatisfatória a presença de coliformes totais na água coletada nos sistemas de abastecimento, o que correspondeu à maioria das amostras deste trabalho.

Os municípios com maior percentual de resultados insatisfatórios no período amostrado foram Itanhaém e Cubatão, com 36,6% e 32,4% de suas amostras em desacordo com a legislação<sup>2</sup>. Já o contrário ocorreu em Santos, com 15,5%, e São Vicente, com 15,6%.

Como pode ser observado também na Tabela 1, apenas 1,2% das amostras analisadas entre 2010 e 2014 foi reprovada quanto ao exame microbiológico, levando em conta apenas os resultados verificados para *E. coli*, conforme já foi abordado. O município de Cubatão foi o que apresentou a maior incidência de *E. coli* nas amostras analisadas<sup>6</sup>.

Quanto aos ensaios físico-químicos, a cor aparente foi o parâmetro que mais apresentou amostras em desacordo com a legislação<sup>2</sup>, seguida da turbidez e do fluoreto, como ilustra a mesma tabela.

A porcentagem de amostras insatisfatórios no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2014 foi de 11,8% para a cor e de 4,8% para a turbidez, com o Município de Itanhaém exibindo o maior número de inconformidades. Idêntica constatação ocorreu no biênio 2009-2010, porém em percentuais mais altos, 16,9% e 5,2% para a cor e a turbidez, respectivamente<sup>6</sup>.

**Tabela 1.** Amostras do PROÁGUA\* da Região Metropolitana da Baixada Santista, analisadas no período de 2010 a 2014, com os principais parâmetros em desacordo com a Portaria MS 2914/2011.

| Ano          | Amostras analisadas | Amostras insatisfatórias | Parâmetros insatisfatórios** |                   |                   |                         |
|--------------|---------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
|              |                     |                          | Cor aparente                 | Turbidez          | Fluoreto          | <i>Escherichia coli</i> |
| 2010         | 2012                | 745 (37,0%)              | 337 (16,7%)                  | 89 (4,4%)         | 156 (7,8%)        | 76 (3,8%)               |
| 2011         | 1829                | 461 (25,2%)              | 238 (13,0%)                  | 81 (4,4%)         | 42 (2,3%)         | 17 (0,9%)               |
| 2012         | 1647                | 384 (23,3%)              | 204 (12,4%)                  | 100 (6,0%)        | 37 (2,2%)         | 7 (0,4%)                |
| 2013         | 1840                | 410 (22,3%)              | 217 (12,0%)                  | 123 (6,7%)        | 97 (5,3%)         | 6 (0,3%)                |
| 2014         | 1847                | 138 (7,5%)               | 93 (5,0%)                    | 42 (2,3%)         | 26 (1,4%)         | 7 (0,4%)                |
| <b>Total</b> | <b>9175</b>         | <b>2138 (23,3%)</b>      | <b>1089 (11,9%)</b>          | <b>435 (4,7%)</b> | <b>358 (3,9%)</b> | <b>113 (1,2%)</b>       |

\* Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

\*\* Percentuais calculados sobre o número de amostras analisadas por ano e no total do período

Por sua vez, o fluoreto revelou discordância em 3,8% do citado período. O município de Bertioga foi onde se verificou a maior reprovação, principalmente quanto a níveis abaixo do intervalo de 0,6 a 0,8mg/L estabelecido pela legislação paulista (Resolução SS-250, de 15 de agosto de 1995), fato este também verificado no biênio 2009—2010<sup>6</sup>. O consumo de água com concentrações inferiores a 0,6mg/L pode causar alta incidência de cáries dentárias<sup>3</sup>.

Os resultados obtidos demonstram que a qualidade da água melhorou no período analisado (2010 a 2014) se comparado ao período de 2001 a 2010, dentro do Programa PROÁGUA na Região Metropolitana da Baixada Santista. Os parâmetros cor aparente e turbidez (padrões organolépticos) foram aqueles que apresentaram os maiores percentuais de resultados em desacordo com a legislação em ambos os períodos, tendo novamente o município de Itanhaém com maior incidência nestes aspectos. Por outro lado, os municípios de Bertioga e Cubatão revelaram as maiores incidências nos dois períodos com relação ao fluoreto e *Escherichia coli*, respectivamente.

Em face do exposto, faz-se necessário que as Vigilâncias Sanitárias, juntamente com os Laboratórios de Saúde Pública, continuem executando o Programa PROÁGUA, uma vez que a qualidade da água é uma prioridade ao bem estar e à saúde humana.

## REFERÊNCIAS

1. American Public Health Association - APHA. Standard methods for examination of water and wastewater. 20th ed., Washington, APHA, 2005.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, 14 de dezembro de 2011, nº 239, Seção 1, p. 39-46.
3. Centro de Vigilância Sanitária. Padrões de potabilidade da água. vol.2. [acesso em 13 mai 2005]. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/pvol2.html>.
4. Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS. Água e saúde. Washington, OPAS/OMS, 1999. 20p. (OPAS/HEP/99/40).
5. Scorsafava MA. Águas. In: Zenebon O, Pascuet NS. [editores]. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4a. ed. Brasília; Ministério da Saúde, ANVISA. 2005; p. 345-404.
6. Tavares M, Passos EC, Barsotti RCF, Gonzalez E, Mello ARP, Souza CV, et al. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química da água para consumo humano na região metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo, no biênio de 2009-2010. Bol Inst Adolfo Lutz.2011;22(2): 53-55.