

Qualidade da água nos pontos de captação da Represa Billings: em acordo com a Resolução CONAMA 357 ?

- [Introdução](#)
- [Metodologia](#)
- [Resultados](#)
- [Discussão](#)
- [Referências](#)

1 - INTRODUÇÃO

A Resolução CONAMA no. 357 de 17/03/05 (BRASIL, 2005) regulamenta os padrões de qualidade de água no Brasil, dispondo sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, além de estabelecer as condições e padrões de lançamento de efluentes, entre outras providências. Essa resolução fornece os limites de padrões a serem medidos em corpos d'água dentro de 5 classes, definidas pelos seus usos preponderantes. As classes especial, I e II são para usos mais nobres (abastecimento humano, dessedentação de animais, proteção da vida aquática e contato primário), com diferentes graus de tratamentos. A classe III também pode ser destinada a abastecimento humano, desde que tratada com processos convencional ou avançado. Já a classe IV é destinada somente à harmonia paisagística e à navegação.

Investigamos se as variáveis oxigênio dissolvido, pH, sólidos dissolvidos totais, fósforo total, nitrato, nitrito, amônio, clorofila-*a* e densidade de cianobactérias estavam em conformidade com os valores referentes ao enquadramento estabelecido pela Resolução CONAMA no. 357 em dois pontos de captação de água de um reservatório urbano.

□ 2 - METODOLOGIA

2.1 - Local de Estudo

A Represa Billings localiza-se a sudeste da Região Metropolitana de São Paulo e possui espelho d'água de 10.814,20 ha. Devido a seu formato peculiar, a represa está subdividida em oito unidades, denominadas braços: Rio Grande, Rio Pequeno, Capivari, Pedra Branca, Taquacetuba, Bororé, Cocaia e Alvarenga. Neste estudo, investigamos dois braços em particular, o Rio Grande e o Taquacetuba, por serem os pontos de captação de água da Represa Billings (Figura 1).

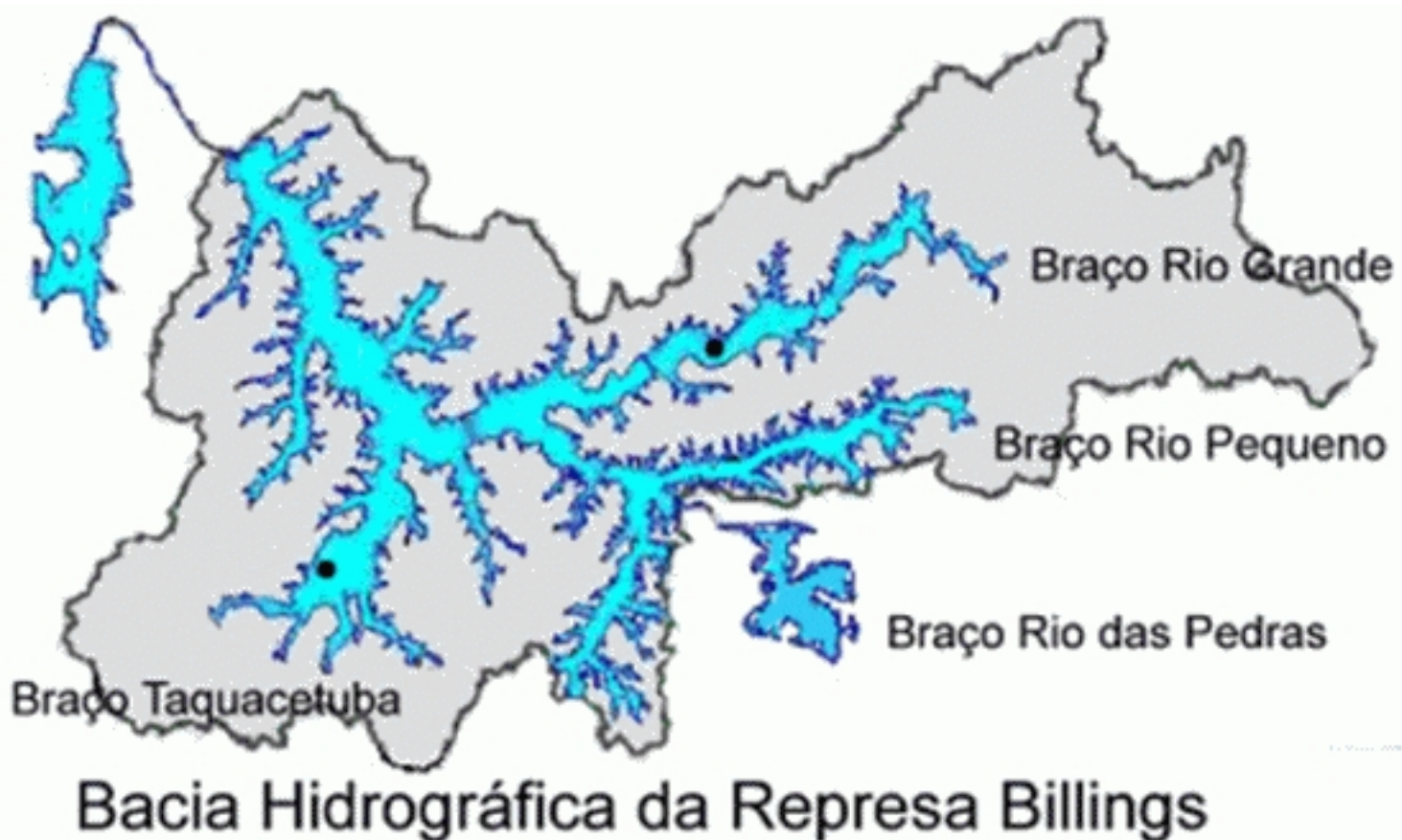


Figura 1. Bacia hidrográfica da represa Billings, seus principais braços e os pontos de coletas (·).

O braço Rio Grande possui ~7,4 km² da área e abastece 1,2 milhão de pessoas na região do ABC. Em 1981, o braço Rio Grande foi totalmente isolado da represa através da construção da Barragem Anchieta, para manter os requerimentos mínimos de potabilidade. Este manancial é aproveitado para usos múltiplos, como recreação, pesca, abastecimento público e receptor de

dejetos industriais e domésticos. O braço Taquacetuba possui ~8 km²

da área e desde 2000 suas águas são transpostas para a Represa Guarapiranga em períodos de estiagem. Segundo o enquadramento dos corpos hídricos do Estado de São Paulo (Decreto Estadual no. 10.755 de 22/11/1977), o braço Rio Grande é enquadrado na classe II e o braço Taquacetuba, na classe I (SÃO-PAULO, 1997).

2.2 - Coleta de dados

Em fevereiro, maio, agosto e novembro de 2005, próximo aos pontos de captação dos braços Rio Grande e Taquacetuba, coletamos amostras de água com uma garrafa de Van Dorn em seis profundidades - em função da radiação solar subaquática correspondente a 100, 50, 25, 10, 1 e 0% da radiação solar de subsuperfície, medida com um radiômetro subaquático. De cada amostra de água, retiramos uma alíquota de 100 ml, fixamos com lugol acético 4% para determinação da densidade de cianobactérias em câmara de Sidgwick-Rafter e microscópio óptico. Estimamos o biovolume das espécies por aproximação geométrica (SUN & LIU, 2003). Em laboratório, analisamos em cada amostra de água coletada as concentrações de oxigênio dissolvido (GOLTERMAN *et al.*, 1978), sólidos dissolvidos totais (WETZEL & LIKENS, 1991), fósforo total (VALDERRAMA, 1981), nitrato e nitrito (MACKERETH *et al.*, 1978), nitrogênio amoniacal (KOROLEFF, 1976) e clorofila-*a* extraída com acetona 90% (JEFFREY & HUMPHREY, 1975). Medimos o pH em perfil vertical com uma sonda multiparâmetros *in situ*. Os padrões estabelecidos para as classes de uso I (Taquacetuba) e II (Rio Grande) estão dispostos na Tabela 1 e comparamos estes valores com os obtidos neste trabalho.

Tabela 1. Padrões de qualidade da água doce para as classes I e II segundo a Resolução CONAMA no. 357 de 17/03/05.

parâmetros

CLASSE I

Taquacetuba

CLASSE II

Rio Grande

OD

> 6 mg/L

> 5 mg/L

pH

6 a 9

6 a 9

Sólidos dissolvidos totais

< 500 mg/L

< 500 mg/L

Fósforo total

< 0,02 mg/L

< 0,030 mg/L

Nitrato

< 10 mg/L

< 10 mg/L

Nitrito

< 1 mg/L

< 1 mg/L

N amoniacal

< 3,7 mg/L (para pH < 7,5)

< 3,7 mg/L (para pH < 7,5)

< 2,0 mg/L (para 7,5 < pH < 8,0)

< 2,0 mg/L (para 7,5 < pH < 8,0)

< 1,0 mg/L (para 8,0 < pH < 8,5)

< 1,0 mg/L (para 8,0 < pH > 8,5)

< 0,5 mg/L (para pH > 8,5)

< 0,5 mg/L (para pH > 8,5)

Clorofila- *a*

< 10 µg/L

< 30 µg/L

Densidade de cianobactérias

< 5 mm	3	/L
--------	---	----

< 2 mm	3	/L
--------	---	----

3 - RESULTADOS

No Rio Grande, oxigênio dissolvido e pH apresentaram valores em não conformidade com o enquadramento do manancial na classe II (Tabela 2). No Taquacetuba, oxigênio dissolvido, pH, fósforo total, clorofila-*a* e densidade de cianobactérias não estavam em conformidade com o enquadramento do manancial na classe I (Tabela 2).

Tabela 2. Amplitude de variação das variáveis analisadas nos braços Rio Grande (RG) e Taquacetuba (T) da Represa Billings em fevereiro, maio, agosto e novembro de 2005.

* = não conformidade com a legislação.

Variável

estação

fev/05

mai/05

ago/05

nov/05

Oxigênio dissolvido (mg/L)

RG

2,4 - 8,3*

1,1 - 8,9*

6,2 - 8,5

2,6 - 8,3*

T

4,6 - 9,9*

2,8 - 11,5*

8,6 - 9,0

4,0 - 11,7*

pH

RG

7,0 - 8,6

7,0 - 8,8

9,0 - 9,7*

5,3 - 9,1

T

8,3 - 9,3

8,2 - 9,2

*9,8 - 10,5**

8,0 - 9,5

Sólidos dissolvidos totais (mg/L)

RG

2,7 - 3,9

2,0 - 3,1

2,6 - 4,4

2,1 - 3,9

T

5,6 - 10,4

4,5 - 11,0

8,8 - 9,8

6,3 - 17,4

Fósforo total (mg/L)

RG

0,01

0,01

0,01

0,01

T

0,02*

0,02*

0,03 - 0,04*

0,03 - 0,06*

Nitrato (mg/L)

RG

0,3 - 0,9

0,2 - 1,0

0,0 - 0,1

0,1 - 0,3

T

0,1 - 0,3

0,1 - 0,2

0,0

0,1 - 0,2

Nitrito (mg/L)

RG

watch movies ~~water~~ movies

0,0 - 0,1

[watch movies](#) [watch movies](#) [watch movies](#) watch movies watch movies

0,0

0,0

0,0

T

0,0

0,0

0,0

0,0

N amoniacal (mg/L)

RG

0,0

0,0

0,0

0,0 - 0,1

T

0,1

0,0 - 0,2

0,0

0,1 - 0,2

Clorofila-

a

(µg/L)

RG

12,4 - 17,1

9,7 - 16,1

14,3 - 21,5

7,9 - 19,2

T

34,9 - 56,5*

23,9 - 58,1*

40,1 - 44,4*

27,3 - 72,9*

Densidade de cianobactérias (m³m

/L)

RG

0,1 - 0,2

0,0 - 0,1

0,0 - 0,1

0,0 - 0,1

T

8,0 - 12,9*

3,1 - 11,7*

3,0 - 15,0*

5,4 - 38,3*

4 - DISCUSSÃO

No Taquacetuba, cinco das nove variáveis estavam em não conformidade com a legislação, enquanto no Rio Grande, apenas duas. O isolamento do braço Rio Grande do restante da Represa Billings faz com que este braço tenha dinâmica distinta do restante da represa e impede a influência das águas poluídas do corpo central da represa. Além disso, a constante aplicação de algicidas controla a biomassa algal.

A influência das águas provenientes do corpo central da Represa Billings acarreta na péssima qualidade das águas do Taquacetuba, refletida na elevada biomassa algal e florações de cianobactérias freqüentemente tóxicas (MOSCHINI-CARLOS *et al.*, 2009). Desta forma, a transposição das águas do Taquacetuba para a Represa Guarapiranga pode contribuir para a degradação das águas da Guarapiranga, que abastece grande parte da população da cidade de São Paulo.

O enquadramento dos corpos de água é baseado nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade e não necessariamente no seu estado atual. Portanto, as classes nas quais os corpos hídricos são enquadrados são metas a serem atingidas. Desta forma, o presente estudo indica que as metas estabelecida pela resolução CONAMA no. 357 ainda não foram atingidas nos pontos de captação da Represa Billings, principalmente no braço Taquacetuba, e aponta para a necessidade de medidas para que as metas sejam alcançadas.

5 - REFERÊNCIAS

BRASIL. *Resolução CONAMA no. 357, de 17 de março de 2005*. Brasília (DF): Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo. 2005

GOLTERMAN, H. L., CLYMO, R. S. & OHNSTAD, M. A. M.
Methods for physical and chemical analysis of freshwaters
: Oxford. Blackwell Scientific Publications, v.I.B.P. Handbook. 8. 1978. 213 p.

JEFFREY, S. W. & HUMPHREY, G. F. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a, b, c1 e c2 in higher plants, algae, and natural phytoplankton.
Physiol. Pflanzen (BPP). Bd.
, v.167, p.191-194. 1975.

KOROLEFF, F. Determination of nutrients. In: GRASSHOFF, K. (Ed.).
Methods of seawater analysis
: Verlag Chemie Weinheim, 1976. p.117-181

MACKERETH, F. J. H., HERON, J. & TALLING, J. F.
Water analysis: some revised methods for limnologists
. Dorset: Freshwater Biol. Ass. 1978. 121 p.

MOSCHINI-CARLOS, V., BORTOLLI, S., PINTO, E., NISHIMURA, P. Y., FREITAS, L. G. D., POMPÊO, M. L. M. & DÖRR, F. Cyanobacteria and Cyanotoxin in the Billings Reservoir (São Paulo, SP, Brazil).
Limnetica
, v.28, n.2, p.227-236. 2009.

SÃO-PAULO. Decreto Estadual no. 10.755 de 22 de novembro de 1997.
Diário Oficial do Estado
. São Paulo 1997.

SUN, J. & LIU, D. Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton.

Journal of Plankton Research

, v.25, p.1331–1346. 2003.

VALDERRAMA, J. C. The simultaneous analysis of total nitrogen and total phosphorous in natural waters.

Marine Chemistry

, v.10, p.109-222. 1981.

WETZEL, R. G. & LIKENS, G. E.

Limnological analyses

: Springer-Verlag. 1991. 391 p.

Por Paula Yuri Nishimura¹, Viviane Moschini-Carlos² & Marcelo Pompêo³

1 - PPG Ecologia, Depto. de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2 - Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 3 - Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo

Fontes financiadoras: FAPESP 02/13376-4 e CNPq (bolsa de mestrado).

Trabalho apresentado no II Congresso Estadual de Comitês de Bacias Hidrográficas (2010).