

AValiação Temporal da Qualidade da Água na Entrada do Compartimento Taquacetuba, Reservatório Billings (SP): Macroinvertebrados Bentônicos como Bioindicadores

José Ricardo Baroldi Ciqueto GARGIULO¹, Marcelo Luiz Martins POMPEO² e Luciana
Carvalho Bezerra de MENEZES³

¹Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - UNESP Sorocaba (SP) Avenida Três de Março, 511, Bairro Alto da Boa Vista, Sorocaba/SP. CEP 18087-180 e Mestre em Pesca e Aquicultura pelo Programa de Pós-Graduação do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo. e-mail: ricardogargiulo@gmail.com

² Docente do departamento de Ecologia da Universidade de São Paulo IB-USP. Rua do Matão, Travessa 14, 321 Bairro Butantã, São Paulo/SP. CEP 05508-090.

³: Pesquisadora científica do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo Av. Francisco Matarazzo, 455, Bairro Água Branca, São Paulo/SP. CEP: 05001-900.

Palavras chave: Zoobentos, eutrofização, impacto ambiental

INTRODUÇÃO

O reservatório Billings é o maior reservatório do Estado de São Paulo e localiza-se junto à Região Metropolitana de São Paulo apresentando múltiplos usos como pesca artesanal, diluição de efluentes e abastecimento público. O entorno do reservatório é caracterizado por intenso uso e ocupação do solo, sendo que seus tributários e o corpo central recebem aporte de resíduos agrícolas, esgoto doméstico e industrial, situação agravada pelo bombeamento do rio Pinheiros em ocasião de cheias. O reservatório Billings apresenta formato irregular dendrítico com diversos compartimentos (braços). O compartimento Taquacetuba ressaltase pela importância no abastecimento público, pois representa área de captação de água para o Sistema Produtor Taquacetuba-Guarapiranga que supre boa parte da capital paulista.

A análise da estrutura e distribuição do zoobentos é importante ferramenta ecológica para descrever mudanças temporais e espaciais da qualidade ambiental (CALLISTO *et al.*, 1998; LEAL E ESTEVES, 1999). Este estudo associado à análise física e química da água é amplamente empregado na avaliação de impacto e são recomendados para monitoramento ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

A entrada do compartimento Taquacetuba, junto ao corpo central do reservatório Billings representa a área de estudo (figura 1). O esforço amostral foi concentrado em dois

momentos, período chuvoso (coletas dias 2, 8 e 15 de fevereiro de 2017) e período seco (coletas dias 11, 18 e 25 de julho de 2017) totalizando seis coletas. Foram amostrados em barco distando menos de 10 metros das margens água e sedimento. A água foi coletada na sub superfície para análise de fósforo total e clorofila. Com sonda multiparâmetros foi medida a concentração de oxigênio dissolvido na coluna de água. O sedimento foi coletado com pegador Ekman-Birge, para análise de macro invertebrados. As análises químicas seguiram as metodologias propostas em APHA (1998), índice de estado trófico foi calculado segundo CETESB (2017). Os índices biológicos da comunidade de zoobentos foram calculados segundo ODUM (1998) e CETESB (2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ponto amostrado apresentou em todas as coletas baixa densidade de organismos, diversidade e riqueza de táxons, situação também observada em estudos realizados no mesmo local entre 2009 e 2010 (MENEZES *et al.*, 2016) e entre 2012 e 2013 (GARGIULO *et al.*, 2016) e nos relatórios CETESB (2016 e 2017). A abundância relativa está apresentada na figura 2, sendo que, segundo classificação de grau de resistência do táxon à poluição orgânica segundo CETESB (2017), foram encontrados organismos tolerantes (Oligochaeta) e semi-tolerantes (*H. stagnalis* e Ceratopogonidae) além da exótica Corbicula. Segundo PÉREZ (1996) Oligochaeta vive em águas eutróficas, com grande quantidade de matéria orgânica e, segundo PENNAK (1991), são resistentes a baixos teores de oxigênio. Glossiphoniidae *Helobdella stagnalis* (Linnaeus, 1758), segundo SAWYER (1974), pode ser considerada indicadora de degradação ambiental. Ceratopogonidae, segundo PÉREZ (1996), é indicador de ambientes oligomesotróficos. Chironomini, segundo BORROR e DELONG (1988) apresentam capacidade de resistir a déficits de oxigênio. O Índice de Comunidade Bentônica ICB CETESB (2017) calculado a partir da riqueza e diversidade de Shannon indicou qualidade ambiental RUIM como média entre coletas do período chuvoso e o mesmo resultado como média das coletas do período seco. A composição da comunidade bentônica responde às condições ambientais do local, que apresenta elevados níveis de fósforo total (média entre coletas do período chuvoso de 0,0682 mg L⁻¹ e média entre coletas período seco de 0,0559 mg L⁻¹) acima do limite máximo de 0,03 mg L⁻¹ previsto na resolução CONAMA 357 (2005) e baixos teores de oxigênio dissolvido (média entre as coletas do período chuvoso de 5,44 mg,L⁻¹ e entre as coletas do período seco de 5,92 mg,L⁻¹) próximos do mínimo de 5 mg,L⁻¹ previsto na legislação (CONAMA 357, 2005). O cálculo do índice de estado trófico IET (CETESB, 2017) a partir dos

teores de fósforo total e clorofila α , indicou que o local apresentou-se HIPEREUTRÓFICO (69) no período chuvoso e SUPEUTRÓFICO (67) no período seco. Tais condições são resultantes do aporte de esgoto doméstico devido a intensa urbanização do entorno sem coleta e tratamento de esgoto, e do bombeamento do rio Pinheiros para controle de cheias especialmente no período chuvoso, piorando a qualidade da água do reservatório.

REFERÊNCIAS

- APHA; AWWA; WPCF. 1998 Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 20 ed. Washington, D.C.: APHA – American Public Health Association, AWWA – American Water Works Association, and WPCF – Water Pollution Control Federation, 1085 p.
- BORROR, D.J. e DeLONG, D.M. 1988 *Introdução ao estudo dos insetos*. 3a.ed. Editora Edgard Bc er . São Paulo, 652p.
- CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2017 *Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo em 2015*. CETESB, São Paulo. 303p. Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>
- CONAMA - Conselho Nacional Do Meio Ambiente. 2005 *Resolução nº 357*. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>
- ODUM, E. P. 1988 *Ecologia*. Ed. Guanabara. Rio de Janeiro.
- PÉREZ, G.R. 1996 *Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia*. Presencia. Bogotá. 217p.
- PENNAK, RW. 1991 *Freshwater invertebrates of United States: Protozoa to Mollusca*. 3.ed. Wiley-interscience Publication. 628 p.
- GARGIULO, JRBC; MERCANTE, CTJ; BRANDIMARTE, AL; MENEZES, LCB. 2016 Benthic macroinvertebrates as bioindicators of water quality in Billings Reservoir fishing sites (SP, Brazil). *Acta Limnologica Brasiliensia*, 28: e17. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2179-975X2016000100315
- MENEZES, LCB; GARGIULO, JRBC; MONTERIO-JÚNIOR AJ. 2016 Qualidade da água em locais de pesca artesanal no complexo Billings, São Paulo. *Bioikos*, Campinas, 30(1):43-53. Disponível em: <http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/bioikos/article/view/3338/2421>
- SAWYER, R.T. 1986 *Leech Biology and Behaviour*. Clarendon Press Vol. II, p. 419-793, 1065p. Oxford.

FIGURAS E TABELAS

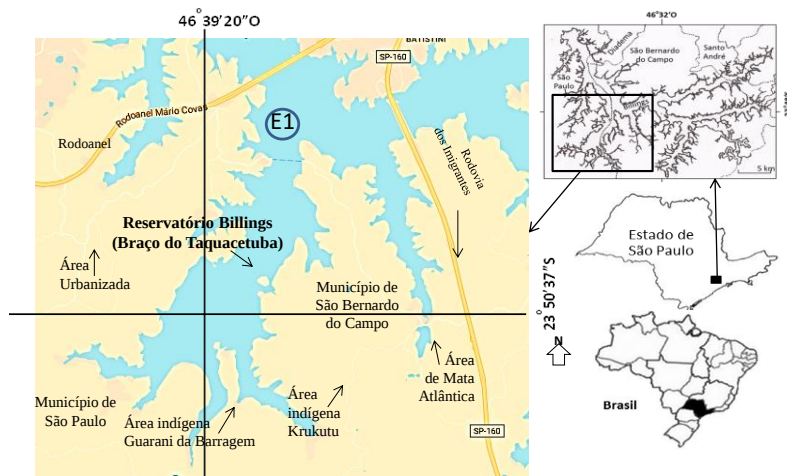


Figura.1: Área de estudo: Braço Taquacetuba: E1: estação amostral na entrada do compartimento Taquacetuba junto ao corpo central do reservatório Billings.

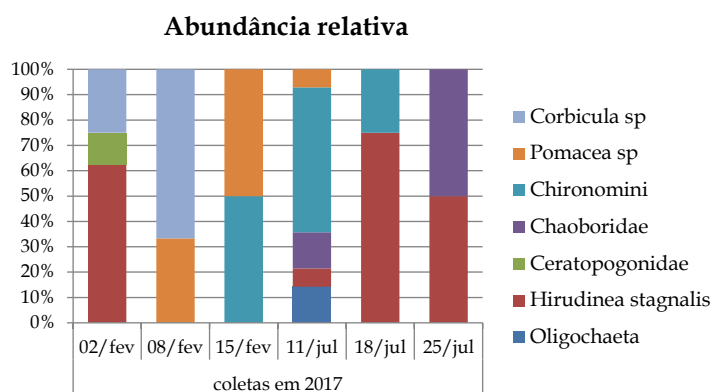


Figura.2: Abundância relativas dos táxons de zoobentos por coleta (datas) no ponto amostral entrada do Braço Taquacetuba junto ao reservatório Billings (SP)

Tabela 1: índices bióticos do zoobentos por coleta (datas) no ponto amostral entrada do Braço Taquacetuba junto ao reservatório Billings (SP)

	2.2.2017	8.2.2017	15.2.2017	11.7.2017	18.7.2017	25.7.2017
Densidade Total Absoluta	8,00	3,00	2,00	14,00	8,00	2,00
Densidade Total (org./m²)	118,52	44,44	29,63	207,41	118,52	29,63
Riqueza de taxons	3,00	2,00	2,00	5,00	2,00	2,00
Diversidade Shannon	1,30	0,92	1,00	1,81	0,81	1,00
Diversidade de Simpson	0,53	0,44	0,50	0,62	0,38	0,50
Diversidade Máxima	1,58	1,00	1,00	2,32	1,00	1,00
Dominância Simpson	0,47	0,56	0,50	0,38	0,63	0,50
Uniformidade de Pielou	0,82	0,92	1,00	0,78	0,81	1,00

Tabela 2: Cálculo do índice de Comunidade Bentônica no ponto amostral entrada do Braço Taquacetuba junto ao reservatório Billings (SP)

XIII Reunião Científica do Instituto de Pesca

Pesquisa e Tecnologia para o Crescimento da Aquicultura e Pesca

Coleta	ICB	Média entre ponderações	Riqueza	Diversidade de Shannon
2.2.2017	RUIM	3,5	3,00	1,2988
8.2.2017	RUIM	4,0	2,00	0,9183
15.2.2017	RUIM	4,0	2,00	1,0000
11.7.2017	REGULAR	3,0	5,00	1,8074
18.7.2017	RUIM	4,0	2,00	0,8113
25.7.2017	RUIM	4,0	2,00	1,0000

ICB - Índice multimétrico da comunidade bentônica (CETESB, 2016)

Categoria que avalia a qualidade ecológica dos ambientes aquáticos segundo ICB	Ponderação	Riqueza (S) pela soma dos táxons encontrados	Diversidade de Shannon-Weaver (H')
ÓTIMA	1	$S \geq 21$	$H' > 2,50$
BOA	2	$20 > S > 14$	$2,5 > H' \geq 1,5$
REGULAR	3	$13 > S > 6$	$1,00 > H' \geq 1,50$
RUIM	4	$5 \geq S$	$1,00 \geq H'$