

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA DE ÁREA AQUÍCOLA NO BRAÇO OCOÍ, RESERVATÓRIO DE ITAIPU/PR, FASE PRÉ CULTIVO - PARTE I*

Carolina Ferreira de SOUZA^{1,5}, Celso BUGLIONE-NETO²,
Julia Myriam de Almeida PEREIRA³, Jussara SOUZA⁴, Rinaldo Antonio RIBEIRO-FILHO³

¹ Pesquisador, MSc. bolsista - UNESP Campus de Registro / Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais. ² Pesquisador, MSc. - Divisão de reservatórios MARR.CD - Itaipu Binacional. ³ Prof.(a) Dr.(a) - Curso de Engenharia de Pesca - UNESP Campus de Registro. ⁴ Pesquisador, Dr.(a) - Divisão de reservatórios MARR.CD - Itaipu Binacional.

⁵ Endereço: Av. Nelson Brihi Badur, 430, Vila Tupy, CEP: 11.900-000, Registro, SP, Brasil. e-mail: carolferza@hotmail.com.

*Apoio financeiro: Itaipu Binacional; Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais.

Palavras-chave: piscicultura; limnologia na aquicultura; monitoramento ambiental.

INTRODUÇÃO

A boa qualidade da água é um fator fundamental para as diferentes modalidades da aquicultura, sendo um fator determinante à saúde do plantel e obtenção de índices zootécnicos favoráveis. Entretanto, no cultivo em tanques-rede também é importante monitorar os teores de nutrientes e matéria orgânica dos sedimentos, assim como as comunidades bentônica, fitoplanctônica, zooplanctônica e íctica locais, pois são bons indicadores ambientais tanto em relação aos impactos de ações antrópicas, quanto referente aos impactos da piscicultura sobre os organismos locais (LOURENÇO *et al.*, 1999; RAMOS *et al.*, 2010; AMÉRICO *et al.*, 2013). Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo relatar a metodologia de estudo: monitoramento integrado, com análise de parâmetros de qualidade da água e dos sedimentos (parte I) e de componentes bióticos (parte II) que integram o ecossistema deste estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

No período de março de 2016 a novembro de 2020, na área destinada ao parque aquícola, no Braço Ocoí do Reservatório de Itaipu (PR), foram realizadas campanhas trimestrais para amostragem de água, sedimentos (nutrientes e macroinvertebrados bentônicos – MIB), plâncton e pescarias científicas com redes de espera para o monitoramento da ictiofauna, nos quatro locais descritos na Tabela 1. Os nutrientes foram quantificados seguindo metodologia da APHA (1998) e os demais parâmetros foram mensurados *in situ* por meio de sonda multiparamétrica. Com base na transparência e nas concentrações de clorofila e fósforo total calculou-se o índice de estado trófico (IET) de CARLSON (1977), modificado por TOLEDO-JR *et al.* (1983).

Tabela 1. Estações de amostragem.

Estação de amostragem	Localidade	Coordenadas	
		Latitude	Longitude
APO11	Centro do Experimento (área dos tanques-rede)	25°13'3.95"S	54°17'32.32"O
APO11M	1 km a montante do experimento	25°13'29.27"S	54°16'57.00"O
APO11J	1 km a jusante do experimento	25°12'34.03"S	54°17'44.47"O
APO11C	Área livre de interferência hidrodinâmica do delineamento experimental	25°12'20.90"S	54°18'33.72"O

RESULTADOS PRELIMINARES

As variáveis limnológicas, com valores limites estabelecidos na Resolução CONAMA 375/2005 (BRASIL, 2005), ao longo de todo período monitorado, mantiveram-se adequadas ao padrão de qualidade da água para corpos hídricos dulcícolas de classe 2 – categoria que inclui águas para fins de aquicultura, entre outros (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros de qualidade da água monitorados antes da instalação do cultivo experimental em área aquícola do braço Ocoí, reservatório de Itaipu (PR).

	APO11	APO11M	APO11J	APO11C	Padrão de qualidade
ÁGUA					
Alcalinidade (mg L ⁻¹)	23,5±1,2	24,2±1,3	23,5±1,2	23±1,1	20 a 300 (E)
Clorofila-α (mg m ⁻³)	3,8±4,2	4,8±5,3	3,1±2,6	2,3±1,9	< 30 (A)
Condutividade (µS cm ⁻¹)	64,6±5,1	66,4±5	64,6±5,3	66,3±6,7	–
DBO ₅ (mg L ⁻¹)	2,8±1,0	2,7±0,5	2,8±0,6	3,2±0,7	<5 (A)
DQO (mg L ⁻¹)	6,8±4,7	6,4±2,8	6,8±3,2	7,2±3,5	–
Fósforo total (mg L ⁻¹)	0,02±0,01	0,02±0,01	0,02±0,01	0,02±0,01	< 0,05 (A)
Microcistina (mg m ⁻³)	1,4±0,7	2,7±1,6	1,0±1,1	0,5±0,7	CL ₅₀ (72h) = 103,725 (B)
Nitrato (mg L ⁻¹)	0,4±0,1	0,4±0,2	0,4±0,1	0,4±0,1	< 10 (A)
Nitrito (mg L ⁻¹)	0,009±0,004	0,009±0,004	0,008±0,004	0,007±0,004	< 1 (A)
Nitrogênio amoniacal (mg L ⁻¹)	0,03±0,01	0,03±0,02	0,04±0,01	0,05±0,03	< 2 (A)
Nitrogênio Kjeldahl total (mg L ⁻¹)	0,34±0,11	0,37±0,13	0,34±0,12	0,4±0,15	–
Oxigênio dissolvido (mg L ⁻¹)	7,3±1,1	7,4±1,1	7,3±1,0	7,4±1,0	> 5,0 (A)
Saturação de oxigênio (%)	90,3±11,7	91,5±11,7	91,2±11,7	90,7±17,4	Desempenho reduzido: 45-50; níveis críticos: 20-10 (D)
pH	7,1±0,6	7,1±0,6	7,1±0,6	7,1±0,5	6 a 9 (A)
Sólidos totais (mg L ⁻¹)	61,1±9,6	62,6±11,5	60,3±9,9	64,3±20,3	< 500 (A)
Temperatura (°C)	25,6±3,6	25,6±3,4	25,4±3,5	25,5±3,4	Faixa ideal: 27 a 32; Potencial letal: >14 (D)
Transparência (m)	1,8±0,6	2,0±0,7	1,8±0,4	1,8±0,4	–
Turbidez (UNT)	7,3±5,4	8,9±7,3	6,1±4	7,1±10,3	< 100 (A)
SEDIMENTOS					
Fósforo total (mg kg ⁻¹)	0,6±0,2	0,9±0,3	0,6±0,2	0,7±0,2	–
Nitrogênio Total (Kjeldahl) (mg kg ⁻¹)	1,9±0,4	2,6±0,7	1,8±0,5	1,6±0,5	–

(A) Padrão de qualidade da água [Res. Conama 357/2005 (BRASIL, 2005)]; (B) Concentração letal para 50% dos indivíduos de *O. niloticus* (SILVA, 2009); (D) KUBITZA e KUBITZA (2000); (E) OLIVEIRA (2000).

Também foram mensuradas variáveis que, mesmo sem limites determinados na legislação pertinente, têm impacto direto e indireto na sobrevivência e manutenção da boa saúde de espécimes aquáticos. Tais parâmetros também indicaram a boa qualidade da água, caracterizando-a como apropriada para o desenvolvimento da piscicultura (Tabela 2).

Os valores médios de IET, obtidos para os quatro locais ao longo do tempo, indicam oligotrofia, com exceção de 2019, quando se observou mesotrofia, principalmente na APO11C (Figura 1). É desejável conhecer tal condição, pois relaciona-se ao plâncton local, que na medida certa é fonte complementar de alimentação de espécies filtradoras (planctófagas) mas, em excesso, pode prejudicar a qualidade do cultivo devido a liberação de toxinas e/ou modificação de aspectos físico-químicos da água e conferir *off-flavor* ao pescado.

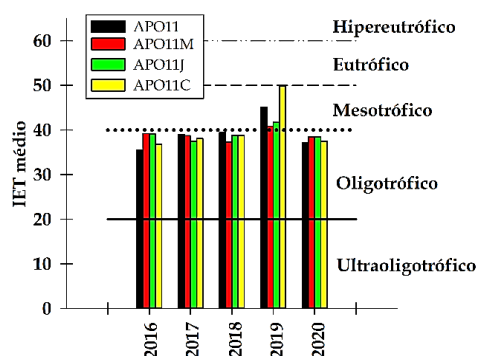


Figura 1. Índice de estado trófico (IET) médio na área aquícola do braço Ocoí, reservatório de Itaipu (PR).

REFERÊNCIAS

- AMÉRICO, J.H.P.; TORRES, N.H.; MACHADO, A.A.; CARVALHO, S.L. 2013. Piscicultura em tanques-rede: impactos e consequências na qualidade da água. *Revista Científica ANAP Brasil*, 6(7): 137-150.
- APHA. 1998. *Standard Methods for the examination of water and wastewater*. 20^a ed. Washington-DC.
- BRASIL. 2005. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Resolução CONAMA nº 357, de 15/06/2005.
- CARLSON, R.E. 1977. A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*, 22(2): 361-369. <https://doi.org/10.4319/lo.1977.22.2.0361>.
- KUBITZA, F.; KUBITZA, L.M.M. 2000. Tilápias: Qualidade da água, sistemas de cultivo, planejamento da produção, manejo nutricional e alimentar e sanidade – Parte I. *Panorama da Aquicultura*, 10(59): 44-53.
- LOURENÇO, J.N.P.; MALTA, J.C.O.; SOUSA, F.N. 1999. A importância de monitorar a qualidade da água na piscicultura. *Instruções Técnicas, Embrapa Amazônia Ocidental*, 5: 1-4.
- OLIVEIRA, L. 2000. *Manual de qualidade da água para aquicultura*. Florianópolis - SC: [s.n.]. 11p.
- RAMOS, I.P.; ZANATTA, A.S.; ZICA, E.O.P.; SILVA, R.J.; CARVALHO, E.D. 2010. Impactos ambientais de pisciculturas em tanques-rede sobre águas continentais brasileiras: revisão e opinião. In: CYRINO, J.E.P.; FURUYA, W.M.; RIBEIRO, R.P.; SCORVO FILHO, J.D. [eds.]. *Tópicos especiais em biologia aquática e aquicultura III*. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Biologia Aquática, pp.87-98.
- SILVA, R.R.P. 2009. *Avaliação da toxicidade aguda e genotoxicidade de extrato de floração de Microcystis spp. para peixes de água doce*. Brasília-DF. 97f. (Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília- UnB). Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/4207>>.
- TOLEDO-JR., A.P.; TALARICO, M.; CHINEZ, S.J.; AGUDO, E.G. 1983. A aplicação de modelos simplificados para a avaliação do processo de eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. In: *Anais... 12. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, Balneário Camboriú, SC, 20 a 25 de novembro de 1983.