

IV-021 - INFLUÊNCIA DOS PESQUEIROS EM MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO, RESERVATÓRIO GUARAPIRANGA, ALTO TIETÊ, SP

Alexandre dos Santos Bueno⁽¹⁾

Graduado em Administração com ênfase em Análise de Sistemas pela Faculdade Radial SP, Especialista em Gestão Pública pelo Instituto Nacional de Pós-Graduação, Mestre em Aquicultura e Pesca pelo Instituto de Pesca – SP, Encarregado da Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Sudoeste (MARS)

Evandro Severino Rodrigues

Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Faculdade de Agronomia e Zootecnia Manoel Carlos Gonçalves e doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Pesquisador Científico do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo - APTA-SAA/SP.

Lídia Sumile Maruyama

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Santa Cecília e mestrado em Aquicultura e Pesca pelo Instituto de Pesca, Pesquisadora Científico do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo - APTA-SAA/SP.

Paula Maria Gênova Castro

Possui graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará, mestrado em Oceanografia Biológica pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo e doutorado em Oceanografia Biológica pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Pesquisadora Científico do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo - APTA-SAA/SP.

Osmar Rivelino

Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Braz Cubas, Especialista em Meio Ambiente e Sociedade pela Faculdade de Sociologia e Política de São Paulo, Gerente da Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Sudoeste (MARS).

Endereço⁽¹⁾: Rua Graham Bell, 647 – Alto da Boa Vista – São Paulo – SP - CEP: 04737-030 - Brasil - Tel: (11) 5682-2980 - e-mail: abueno@sabesp.com.br.

RESUMO

O reservatório Guarapiranga foi em 2014 o principal manancial de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo e a despeito disso, a qualidade de suas águas tem sido comprometida com o adensamento populacional e as atividades em seu entorno. Entre estas atividades, destacam-se os pesqueiros que apesar de trazerem benefícios socioeconômicos para a região, sem o manejo adequado podem causar impactos negativos à qualidade da água da sub-bacia. Foram realizadas análises quanto aos aspectos socioeconômicos e ambientais em 15 dos 24 empreendimentos identificados, assim como a percepção ambiental de seus frequentadores. As análises das variáveis físicas e químicas da água mostraram que os efluentes dos pesqueiros representam um impacto negativo à qualidade da água da sub-bacia do Guarapiranga, apresentando elevadas concentrações de nutrientes (PT e NT). Além da readequação na estrutura física dos lagos, é fundamental a realização de trabalhos de educação ambiental. A grande maioria dos frequentadores demonstrou desconhecer os problemas que a má qualidade da água dos pesqueiros pode trazer para o ambiente. Os resultados indicam a necessidade de se implementar medidas mitigadoras, como a utilização de sistemas de Wetlands nos efluentes dos empreendimentos, para minimizar os impactos na qualidade da água.

PALAVRAS-CHAVE: Pesque-pague, qualidade da água, medidas mitigadoras.

OBJETIVO

Identificar os empreendimentos de pesque-pague, em termos ambientais e socioeconômicos, na região da represa de Guarapiranga, avaliando os valores das concentrações de nutrientes (PT e NT) dos efluentes dos pesqueiros mais próximos dos tributários do reservatório e comparando com valores limites da legislação, como também, avaliar a percepção ambiental dos proprietários e usuários destes estabelecimentos, com a contribuição destes atores nos impactos ambientais gerados no entorno da represa de Guarapiranga.

METODOLOGIA

A bacia hidrográfica da represa de Guarapiranga (23°43'S; 46°32'W), foi percorrida e com o auxílio de aparelho de GPS (Global Positioning System), foram identificados 24 empreendimentos, que em seguida foram georreferenciados e mapeados (Figura 1).

A obtenção dos dados em campo foi realizada através de entrevistas com os proprietários e usuários dos pesqueiros e de coletas de amostras de água para execução de análises em laboratório. Dos 24 pesqueiros identificados, 15 foram selecionados para entrevistas e destes, os 7 mais próximos da represa consentiram a coleta de amostra de água.

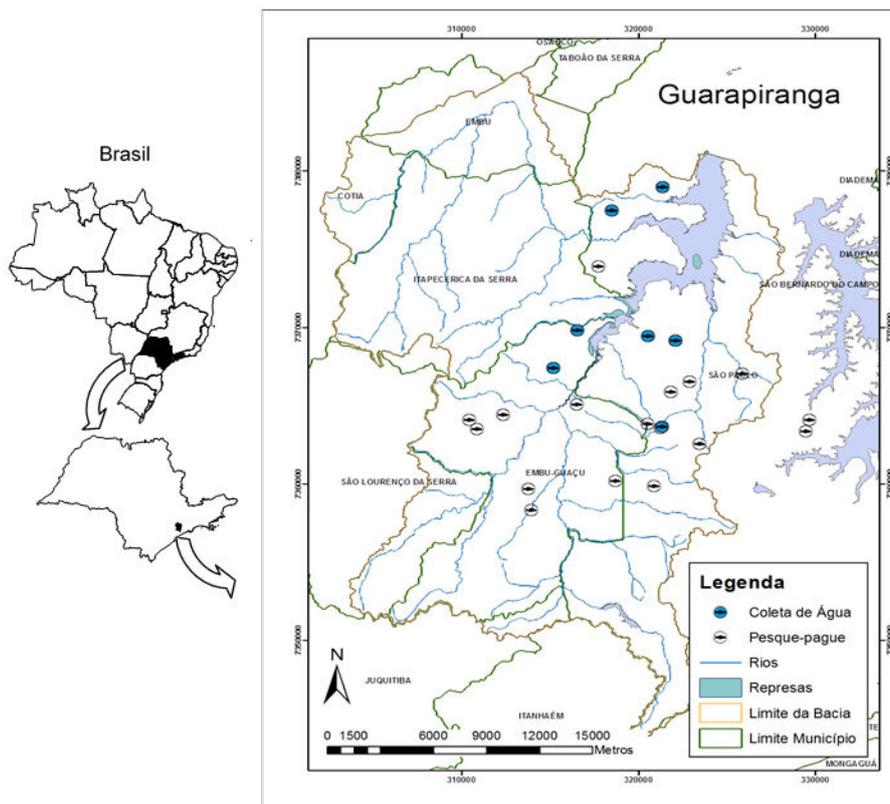


Figura 1 - Sub-bacia do reservatório Guarapiranga, com a localização dos pesqueiros da região, no período de novembro/2013 a agosto/2014. N° de pesqueiros identificados: 24; n° de entrevistas realizadas: 15; n° de coletas d'água efetuadas: sete (7).

Com o intuito de avaliar os impactos ambientais que os pesqueiros podem causar na qualidade da água da represa Guarapiranga, foram coletadas amostras de água em sete (7) pesqueiros localizados mais próximos às margens da represa e que possivelmente poderiam produzir impacto ambiental direto no reservatório, sendo denominados: PP01, PP02, PP04, PP05, PP06, PP12 e PP15. Para isso, foram amostrados os afluentes e efluentes de cada pesqueiro, sendo considerado o afluente a sua principal entrada de água e o efluente, a saída de água do lago. Os trabalhos de campo foram realizados entre os meses de novembro/2013 a agosto/2014, divididas entre quatro coletas (novembro/2013, janeiro/2014, abril/14 e agosto/2014), compreendendo as quatro estações do ano. As amostras de água superficial foram coletadas em frascos plásticos, refrigerados e enviados ao laboratório da SABESP, onde foram determinadas as concentrações de nitrogênio total ($\mu\text{g L}^{-1}$) (método de KOROLEFF, 1969) e de fósforo total ($\mu\text{g L}^{-1}$), pelo método do ácido ascórbico (APHA, 2005). O Índice de Estado Trófico (IET) dos afluentes e efluentes amostrados também foi calculado, utilizando-se as concentrações de fósforo total (PT), através da fórmula $\text{IET (PT)} = 10 * (6 - ((0,42 - 0,36 * (\ln \text{PT})) / \ln 2)) - 20$ (LAMPARELLI, 2004), para comparar com os limites estabelecidos pela legislação.

As visitas para a aplicação das entrevistas com os frequentadores/usuários (N=54) ocorreram no período de abril 2015 a julho 2015, e o questionário foi cadastrado no Comitê de Ética e Pesquisa/Secretaria Municipal De Saúde - CEP/SMS, sob o número CAEE 42055215.2.0000.0086.

RESULTADOS OBITIDOS

De acordo com as entrevistas realizadas com os proprietários (N=15), os pesqueiros foram instalados na sub-bacia da Guarapiranga na década de 90 e construídos em um período médio de 3 anos. A maioria dos empreendimentos funciona em imóveis próprios e em área de mananciais (58,33%)

Através das entrevistas/visitas, foi constatado que 60% dos empreendimentos visitados não possuem aeradores nos lagos para auxiliar na oxigenação da água, e a maioria deles (80%) não possui lagoas de decantação na saída dos efluentes. Dos entrevistados, 33% afirmaram não possuir nenhum filtro de contenção ou telas para evitar escape de peixes. Com relação ao arraçamento, do levantamento feito em 15 pesqueiros entrevistados verificou-se que 86% deles utilizam ração própria para peixes e que 14% não a utilizam devido ao custo. Analisando a concentração de fósforo e nitrogênio totais, pode-se observar que a concentração de ambos os nutrientes nos efluentes foi mais elevada que nos afluentes (Figura 2).

Para os resultados das concentrações de fósforo total (P) e de nitrogênio total (N), o teste *t* denotou a existência de diferença significativa ($p < 0,0000058$, $p = 0,000912$, respectivamente) quando comparados com o limite do CONAMA 357/2005 para efluentes de águas lóxicas ($50 \mu\text{g.L}^{-1}$ e $1270 \mu\text{g.L}^{-1}$, respectivamente).

Todos os pesqueiros apresentaram, em algum período do ano, concentrações de nutrientes nos efluentes superiores ao limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 - Classe II. É importante notar que nos afluentes, a concentração destes nutrientes, especialmente o nitrogênio total, também foi elevada na maioria dos pesqueiros analisados.

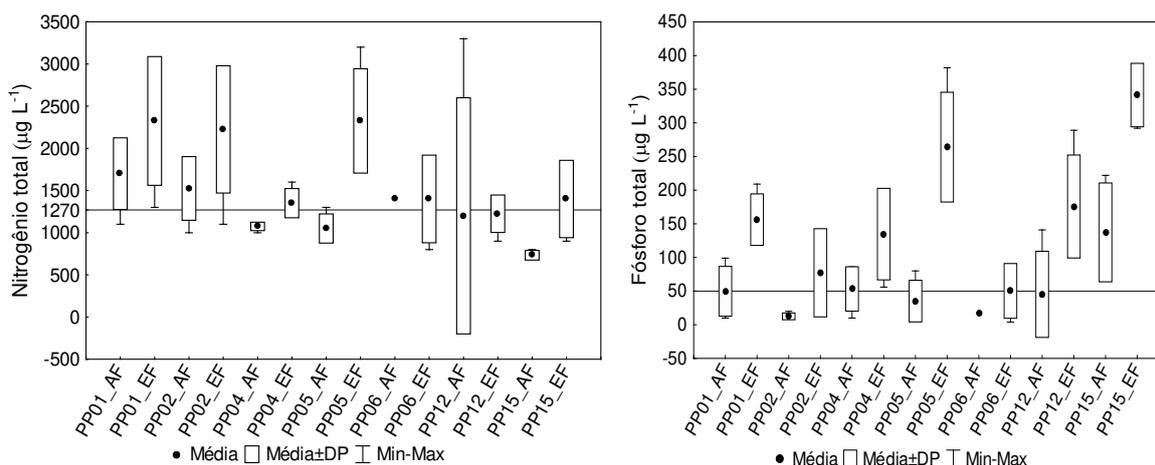


Figura 2 – Média, desvio-padrão, e valores mínimos e máximos das concentrações de Nitrogênio total e Fósforo total nos afluentes e efluentes dos pesqueiros da sub-bacia Guarapiranga.

É apresentado na Figura 3, o Índice de Estado Trófico (IET-PT) dos afluentes e efluentes dos pesqueiros. Durante o período de estudo, a maioria dos afluentes dos pesqueiros foram classificados como mesotróficos ($52 < \text{IET} \leq 59$), apenas os pesqueiros PP05 e PP06 foram classificados como oligotróficos ($47 < \text{IET} \leq 52$) e o PP02 mostrou a melhor condição, tendo sido classificado como ultraoligotrófico ($\text{IET} \leq 47$). Por outro lado, todos os efluentes dos pesqueiros analisados apresentaram valores acima do recomendado considerando o limite CONAMA 357/2005 para fósforo total ($\text{IET} = 54$), com destaques para PP01, PP05 e PP12 que mostraram estado de eutrofia ($59 < \text{IET} \leq 63$) e o PP15, supereutrofia ($63 < \text{IET} \leq 67$).

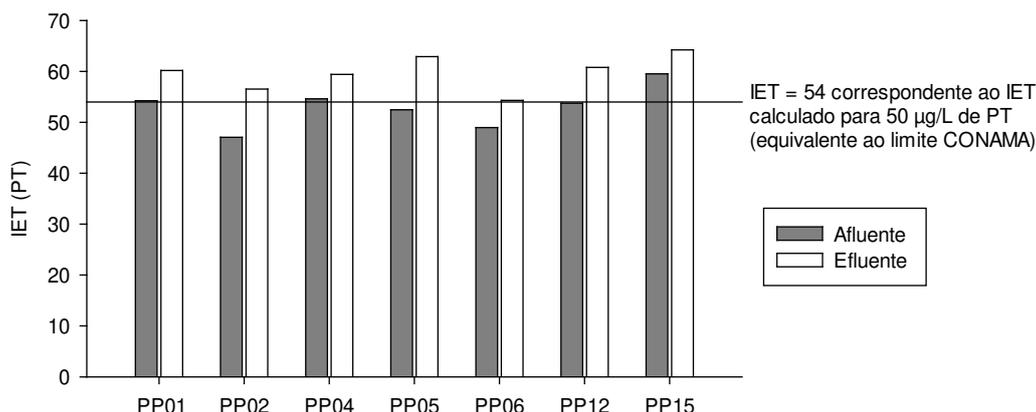


Figura 3 - Índice de Estado Trófico de fósforo total (IET-PT) dos afluentes e efluentes dos pesqueiros da sub-bacia Guarapiranga, durante o período de estudo.

Dos 54 pescadores entrevistados, a maior parte (94%) informou que as “iscas” e “cevas” são essenciais para atrair as espécies alvo, sendo observada nas visitas a presença de uma grande variedade deste item por parte dos pescadores. Muitos disseram produzir as “iscas” em suas residências, no dia anterior a ida aos pesqueiros, e citaram algumas receitas que geralmente aumentam a quantidade das capturas e da espécie alvo.

Os usuários foram questionados de forma qualitativa quanto à preferência das iscas utilizadas e qual a frequência do uso de ceva pelos pescadores. Das 89 citações, para ambos os sexos, 57% dos entrevistados disseram utilizar “massas e rações” como isca, 19% usam “minhocas”, 12% utilizam “insetos”, 7% fazem uso de “isca viva” e 4%, “salsichas”. Durante as entrevistas foram observados junto aos pescadores outros tipos de isca tais como: goiabada, queijo, coração de frango, entre outros.

Quando questionados sobre o uso de ceva para melhorar a captura do pescado, 57,4% dos entrevistados disseram utilizar “às vezes”, 22,2% disseram que “nunca” utilizam ceva e 20,4% disseram sempre utilizar ceva para auxílio das capturas.

Os pescadores também foram questionados sobre sua própria percepção a respeito de existir ou não alguma preocupação com o meio ambiente por parte dos empreendedores de pesqueiros da região do Guarapiranga. Dos entrevistados, para ambos os sexos, 79,6% disseram que “sim”, 18,5% responderam “não” e 1,9% não souberam dizer.

Entre as respostas positivas, 79,1% acreditam na preocupação dos pesqueiros com o ambiente por não encontrarem lixo nem sujeira no entorno dos lagos, 16,3% disseram que os pesqueiros dependem do local para sobrevivência e 4,7% afirmam que atualmente existe uma maior preocupação com meio ambiente.

Dos entrevistados com respostas negativas, 60% citaram que os pesqueiros cuidam somente do que é de interesse, 30% visam somente o lucro, pois já presenciaram urubus nas proximidades e peixes doentes nos lagos e 10% não fazem reciclagem do lixo misturando orgânicos com lixo reciclável.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foi verificada uma diferença entre os períodos do ano com relação à concentração de nutrientes, com maiores valores durante o período chuvoso (primavera e verão), sendo os valores de fósforo totais bastante elevados nos efluentes, acima limites do CONAMA 357/15 – Classe II, semelhantes aos obtidos em outros estudos realizados em pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo (Mercante *et al.* 2006).

O fósforo, oriundo do arraçoamento e ceva, podem ser responsáveis pelo processo de eutrofização artificial gerando uma reação em cadeia e quebrando a estabilidade do sistema aquático (Esteves, 1998). Todos os efluentes foram classificados como eutróficos e um como supereutrófico, demonstrando que os valores de fósforo total ultrapassaram os limites recomendados pela Resolução CONAMA 357.

É indiscutível a importância da avaliação do fósforo na maior parte dos ambientes aquáticos, uma vez que este nutriente limita o processo de trofia, sendo um dos mais importantes fatores na regulação do sistema (LAMPARELLI 2004).

Foi evidenciado que os pescadores estão mais preocupados com o lazer junto com a família do que em promover a atividade de pesca sustentável, muitas vezes por desconhecimento dos impactos que podem ser causados pela introdução de espécies não nativas assim como pela poluição e deterioração da qualidade das águas da sub-bacia do Guarapiranga. Para os usuários dos pesqueiros, ter à disposição um local próximo e acessível à natureza, é uma importante opção de lazer e refúgio da rotina das grandes metrópoles.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Os pesqueiros estudados demonstraram contribuir para intensificar o processo de eutrofização da represa Guarapiranga, uma vez que as concentrações de nutrientes nos efluentes dos pesqueiros apresentaram valores fora dos limites padrões recomendados nas literaturas e estabelecidos na resolução CONAMA demonstrando impacto ambiental.

Um trabalho junto aos donos dos pesqueiros deve ser implantado para orientá-los quanto ao manejo adequado do uso de ração (quantidade e qualidade) e o excesso de biomassa nos lagos de pesca.

Melhorias nas estruturas dos pesqueiros mostram-se necessárias uma vez que a maioria não faz o uso de aeradores nos lagos, que auxiliam na dispersão da ração e melhoria das concentrações de oxigênio dissolvido.

A implantação de painéis e placas informativas poderá contribuir para estimular os frequentadores a compreender melhor as interações destes empreendimentos com o meio ambiente, e demonstrar a importância da participação de cada usuário neste processo.

Cartilhas educativas também são boas alternativas sobre os tipos de sistemas que poderão ser implantados para a melhoria da qualidade da água dos viveiros e dos efluentes, assim como instalação de tanques contendo macrófitas, servindo como modelo para sustentabilidade dos empreendimentos de pesque-pague e melhoria da qualidade dos mananciais de água da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA, AWWA e WEF. Standard Methods for the examination of water and wastewater. (4500-P E. Ascorbic Acid Method). 21st ed. Washington, DC. p. 4-153 – 4-155, 2005.
2. ESTEVES, F. A. Lagoas costeiras: origem, funcionamento e possibilidades de manejo. Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ), p. 63-87, 1998.
3. KOROLEFF, F. Determination of total nitrogen in natural Waters by means of persulfate oxidation. Copenhagen: Int. Counc. Explor. Sea (ICES). Pap. C.M. 1969/C:8 (revised), 1969.
4. LAMPARELLI, M. C. Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. Tese de Doutorado, 2004.
5. MERCANTE, CTJ., PEREIRA, JS., MARUYAMA, LS., CASTRO, PMG., MENEZES, LB., e SENDACZ, S. Cargas de nitrogênio e fósforo de efluentes de pesque e pague visando a gestão de recursos hídricos: um estudo preliminar. In: *Anais do I Simpósio de Recursos Hídricos Sul-Sudeste*, Curitiba, 2006.