

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E SÓCIO-ECONÔMICO DOS PESQUE-PAGUE LOCALIZADOS NA BACIA DO RIO CORUMBATAÍ, SP ATRAVÉS DE ALGUNS FATORES ABIÓTICOS.

Alexandre Augusto Oliveira Santos, Sâmia Maria Tauk-Tornisielo, Ítalo Macedo Silva, Antônio Carlos Simões Pião, Francisca Mattioli Gonçalves, Eleni Nadai Malagutti, Alison Lulu Bitar. – Inter-áreas – Ecologia – Centro de Estudos Ambientais – UNESP – Campus Rio Claro.

O surgimento e a expansão dos pesque-pague no Estado de São Paulo vêm ocorrendo paralelamente ao crescente desenvolvimento da piscicultura no Brasil e à multiplicação de atividades não agrícolas pelas populações rurais. A partir dos anos 90, esses fatores vêm se intensificando, ocorrendo, de 1993 a 1996, o “boom” da implantação desses empreendimentos no Estado. Além do efluente produzido pelos processos naturais e pelo enriquecimento de nutrientes, fezes e da ração não consumida, a piscicultura também lança os resíduos de produtos químicos que são utilizados para desinfecção, controle de pestes e predadores, tratamento de doenças, hormônios para induzir a reprodução, reversão sexual, anestésicos para transporte, dentre outros. A deterioração da qualidade da água a partir da aquicultura está associada à eutrofização do meio, resultante da quebra biológica, devido à excessiva introdução da matéria orgânica (SIPAÚBA-TAVARES, 2000).

Neste presente estudo, pretendeu-se investigar a possibilidade de poluição acarretada pelos pesque-pague e analisar a quantidade de matéria orgânica que é adicionada no reservatório através das comparações das qualidades da água de entrada e da saída do mesmo, comparando os resultados com a legislação em vigor (CONAMA 357/05 Legislação Federal).

Primeiramente foi realizado um levantamento sócio-econômico dos pesque-pague da bacia do rio Corumbataí com aplicação de questionários, principalmente junto aos proprietários, funcionários e frequentadores. Juntamente com este levantamento, também foi realizada a localização de cada pesque-pague por GPS e construído um mapa dos mesmos em escala 1:100.000. Amostras das águas e dos efluentes foram coletadas em garrafas de Van Dorn, a meia água (50 cm de profundidade) nos reservatórios, na entrada e na saída dos mesmos. As coletas das amostras de água foram realizadas bimestralmente, desde o mês de março de 2005 até agosto de 2006. As metodologias utilizadas nas análises das variáveis físicas, químicas e físico-químicas são apresentadas na Tabela 1. As amostras, destinadas às análises dos nutrientes, material em suspensão e alcalinidade, foram acondicionadas em frascos de polietileno, com tampa, limpos com solução sulfocrômica e ácido clorídrico a 10%. Os frascos, contendo as amostras, foram estocados em caixas térmicas, na sombra. As filtrações e análises foram realizadas nos laboratórios do Centro de Estudos Ambientais/UNESP, campus de Rio Claro, SP.

Foram encontrados em toda a bacia do rio Corumbataí quinze pesque-pague em atividade, sendo que nesses foram aplicados os questionários para o levantamento sócio-econômico. Após esta primeira fase, juntamente com a equipe de estatísticos foram determinados os fatores principais da caracterização das unidades de pesque-pague que subsidiaram a escolha de seis pesque-pague que foram monitorados durante todo o período deste presente estudo. Os resultados dos pesque-pague escolhidos para o monitoramento bimensal encontram-se na Figura 1.

Raramente os valores de oxigênio dissolvido (mg/L) ficaram abaixo de 5,0 mg/L definido como o mínimo suportável para águas de classe 2, segundo a Resolução 357 (CONAMA, 2005), principalmente as águas de entrada proveniente de poço artesiano. Neste mesmo pesque-pague foram encontrados os valores mais altos de sólidos totais dissolvidos, 115,0 a 550,0 mg/L. Conseqüentemente, a condutividade apresentou também os maiores valores neste pesque-pague, ou seja, de 250,0 a 800,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Neste mesmo pesque-pague ocorreram ainda valores altos de salinidade, 0,13 a 0,4 ‰, de pH 6,0 a 8,5 e de alcalinidade 105,0 a 420,0 mg/L.

Tabela 1. Metodologia utilizada para as físicas, químicas e físico-químicas da água.

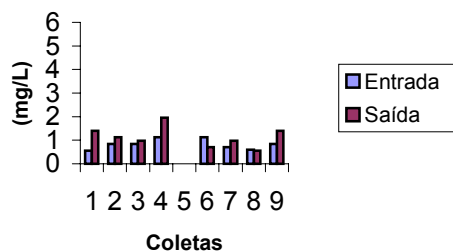
Variáveis	Métodos	Referências e equipamentos
Temperatura da água (°C)	Método automatizado - leitura direta	Termistor – Sonda YSI
Oxigênio dissolvido(mg/L)	Método automatizado - leitura direta	Oxímetro – Sonda YSI
Condutividade(μS/cm)	Método automatizado - leitura direta	Condutivímetro – Sonda YSI
Transparência (cm)	Método automatizado - leitura direta	Disco de Secchi
pH	Método automatizado - leitura direta	Potenciômetro – Sonda YSI
Salinidade (% o)	Método automatizado- Leitura direta	Sonda YSI
Sólidos Totais Dissolvidos(mg/L)	Método automatizado- Leitura direta	Sonda YSI
Cor Aparente (PtCo)	Método automatizado- Leitura direta	Espectrofotômetro – HACH DR/2000
Turbidez(UNT)	Método automatizado- Leitura direta	Turbidímetro – HACH modelo 2100P
Alcalinidade(mg/L)	Titulométrica	Boyd (1982)
Nitrito(mg/L) e Nitrato(mg/L)	Espectrofotométrica- Colorimétrica	Mackereth et al. (1978)
Amônia(mg/L)	Espectrofotométrica- colorimétrica	Korolef (1976)
Nitrogênio total(mg/L)	Espectrofotométrica- colorimétrica	Golterman et al. (1978)
Fósforo total(μg/L)	Espectrofotométrica- colorimétrica	Eaton et al. (1995)
Fósforo dissolvido(μg/L), fosfato inorgânico(μg/L)	Espectrofotométrica- colorimétrica	Golterman et al. (1978)
Material em suspensão(mg/L)	Gravimétrica	Wetzel e Likens (1991)
DQO(mg/L)	Espectrofotométrica- colorimétrica/Dicromato	Eaton et al. (1995)

Para a atividade de piscicultura, os valores ótimos de alcalinidade devem se situar entre 200,0 a 300,0 mg/L e o ideal deve ficar acima de 20,0 mg/L (SIPAÚBA-TAVARES, 1994). Aproximadamente 50% dos pesque-pague apresentaram valores de transparência abaixo do ideal para esta atividade, entre 40,0 e 60,0 cm (KUBITZA, 1999). Uma péssima qualidade é considerada quando os valores encontrados se situam abaixo de 20,0 cm e este aspecto foi verificado em todas as coletas em um único pesque-pague estudado.

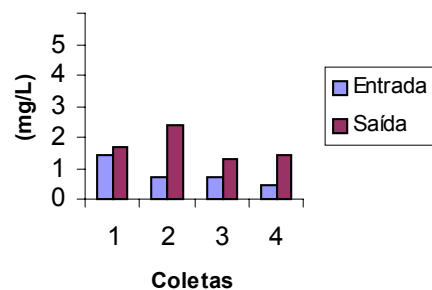
Apesar a Resolução 357 (CONAMA, 2005) não ter estabelecido o limite máximo para amônia, os valores encontrados em todos os pesque-pague estudados ficaram acima do limite máximo estabelecido pela Resolução 20 (CONAMA, 1986), ou seja, maiores do que 0,02 mg/L, ao contrário para nitrito e nitrato cujos valores ficaram dentro dos limites estabelecidos pela lei vigente.

Os valores mais críticos observados foram em relação ao nitrogênio total e fósforo total em todos os pesque-pague estudados. Quanto ao primeiro, este depende do pH encontrado, na maioria dos pesque-pague os valores observados ficaram abaixo do máximo estabelecido pela lei vigente, 0,5 mg/L, com exceção de um deles onde em todas as coletas ocorreram valores acima deste permitido. Neste, suas águas tendo pH acima de 8,5, seus valores ficaram sempre acima de 0,5 mg/L.

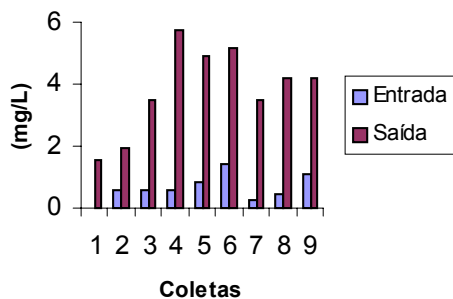
Nitrogênio total pesque-pague 1



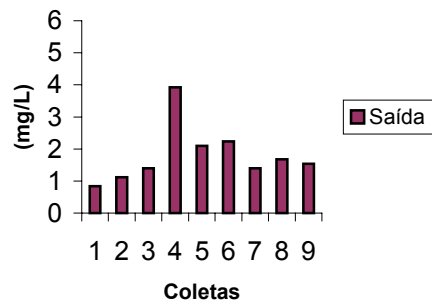
Nitrogênio total pesque-pague 2



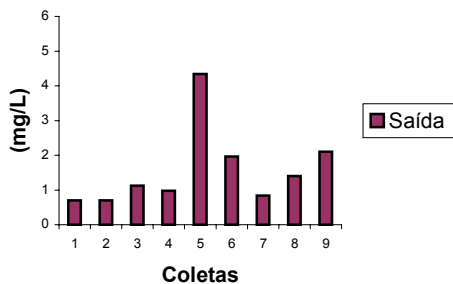
Nitrogênio total pesque-pague 3



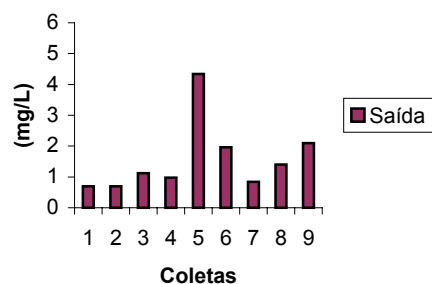
Nitrogênio total pesque-pague 4



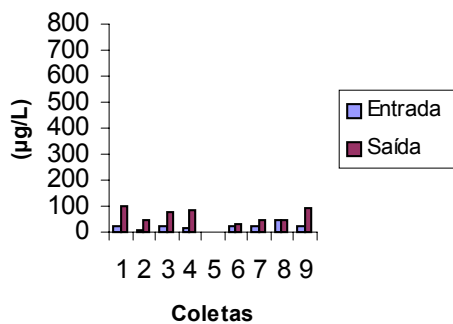
Nitrogênio total pesque-pague 5



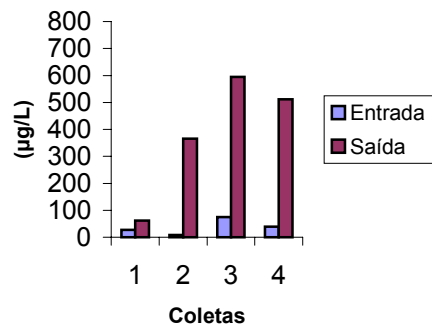
Nitrogênio total pesque-pague 6

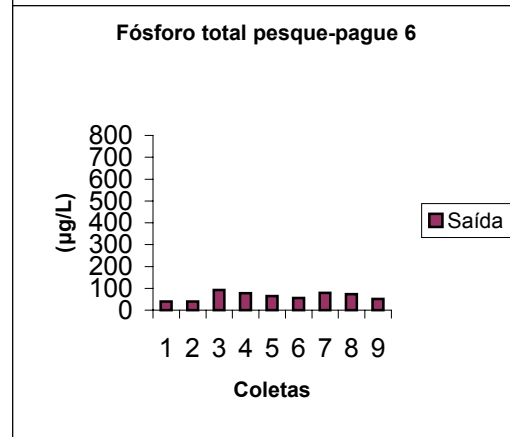
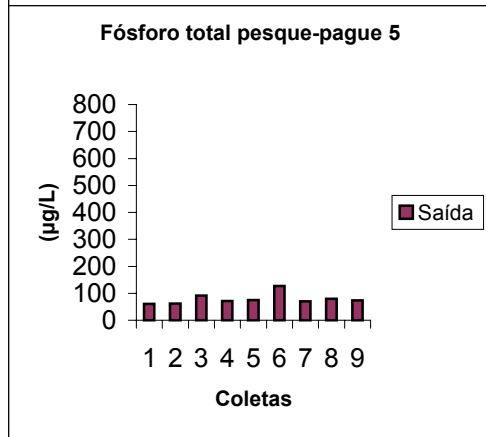
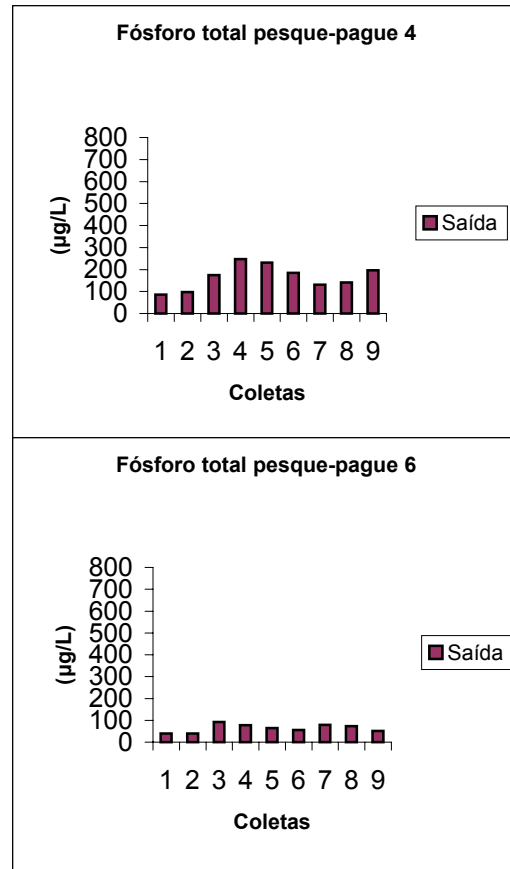
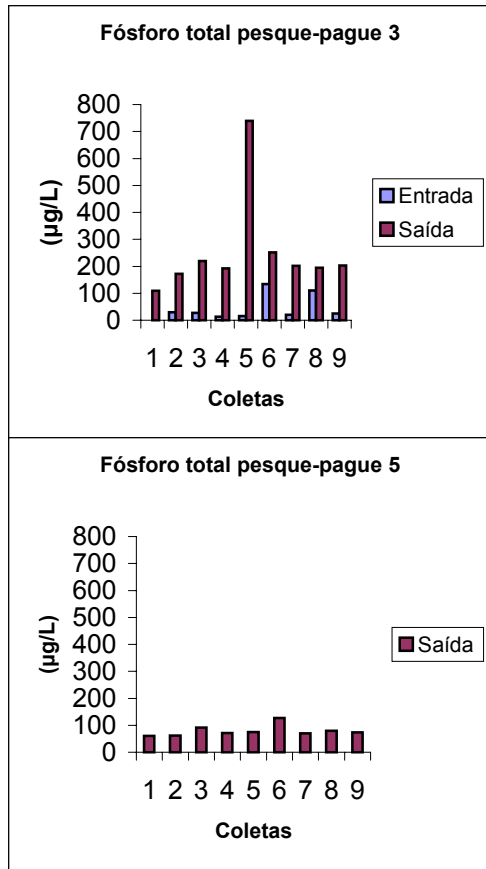


Fósforo total pesque-pague 1



Fósforo total pesque-pague 2





Referências Bibliográficas:

- BOYD, C.E. Water quality management for pond fish culture. Developments in Aquaculture and Fisheries Science 9. Amsterdam: *Elsevier Science Publishers* B.317p.1982.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução n. 020, 18 de junho de 1986. *Classificação das águas doces, salobras e salinas no Território Nacional*. 2002. Disponível em <http://www.lei.adv.br/020-86.htm>, acesso em 26 de setembro de 2006.
- CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – *Resoluções nº 357/2005*. CONAMA Brasília, DF: SEMA. 2005.98p.
- GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R.S.; OHNSTAND, M.A. Methods for physical and chemical analysis of fresh water. *Oxford: Blackwell Scientific Publications*. 213p. 1978. (IPB Handbook, n.8)
- KOROLEFF, F. Determination of nutrients. In: GRASSHAFT, K. (Ed.). *Methods of seawater analysis*. Verlag: Chemie Weinheim, p. 171-181. 1976.
- KUBITZA, F. *Qualidade da água na produção de peixes*. 3.ed. Jundiaí: CIP-USP. 1999.
- MACKERET, F.J.; HERON, J.; TALLING, F.J. Water analysis some revised methods from limnologists. *Ambleside: Freshwater Biological Association*. 120p. (Scientific Publication, n.36). 1978.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H.E. *Limnologia aplicada à aquicultura*. Jaboticabal, Funep. 1994.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H.E. Utilização de biofiltros em sistemas de cultivo de peixes. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.21, n.203, p.38-43, mar./abr. 2000.
- WETZEL, R.G.; LIKENS, G.E. *Limnological analysis*. New York: Springer Verlag. 391p. 1991.

Bolsa: FAPESP