



# AVALIAÇÃO DOS TEORES DE NITROGÊNIO E FÓSFORO NA ÁGUA EM PISCICULTURA COM CULTIVO EM TANQUES - REDE, NO RIO SÃO JOSÉ DOS DOURADOS EM ILHA SOLTEIRA - SP

G. H. A. Carneiro<sup>1</sup>

S. L. Carvalho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Agronomia de Bandeirantes, Rodovia BR - 369 Km 54 Vila Maria - Bandeirantes - Paraná-Brasil, Caixa Postal 261 - CEP 86360 - 000, ghcbio@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Av. Brasil, 56, Ilha Solteira, 15385000, SP, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Segundo Basso (2006), nos últimos anos, em consequência do aumento e da diversificação das atividades antrópicas em todo o mundo, a exploração dos recursos naturais passou a ser muito intensa, gerando problemas de degradação e inviabilizando a utilização de parte destes recursos, entre eles a água, que se constitui um dos mais importantes, por ser essencial à vida de todos os seres que habitam a Terra, incluindo o homem.

Atualmente é crescente a preocupação com a utilização racional e conservação dos recursos hídricos, cujos fins são bastante variados, tais como o abastecimento humano, irrigação, geração de energia hidroelétrica, aqüicultura, lazer e outros (Alves & Baccarin apud Nogueira *et al.*, 2006).

Os ecossistemas aquáticos vêm sendo submetidos a impactos, tais como poluição proveniente de esgotos domésticos e agroindustriais devido ao despejo de efluentes que possuem grande quantidade de resíduos sólidos (orgânicos e inorgânicos), desmatamento ciliar, processos erosivos e assoreamento devido à exploração agrícola e mineral de seu entorno, pesca predatória, introdução de espécies exóticas, e atualmente, um novo possível impacto negativo é a aqüicultura (Agostinho, 1999; Santos & Formagio, 2000; Latini & Petrere, 2004).

Na aqüicultura brasileira vem se destacando principalmente a piscicultura de água doce com o uso de tanques - rede em águas abertas, e nota - se preferência por Tilápias do Nilo-*Oreochromis niloticus*. A preferência por esta espécie deve - se principalmente as suas características biológicas e ecológicas que lhe confere alta tolerância a condições adversas e é claro ótima aceitação no mercado (Kubitza, 2000 e Carvalho *et al.*, , in prep.).

Um problema é a introdução acidental ou intencional dessas espécies não nativas que levam ao desequilíbrio. Outro fator, de acordo com Tundisi (2003) é que o cultivo de peixes em tanques - rede enriquece o meio aquático com dejetos

do metabolismo, gerando em maior ou menor escala, a eutrofização artificial, sendo nesse processo, os principais contaminantes do ecossistema aquático as diferentes formas de nitrogênio e fósforo.

## OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi de determinar a quantidade de Nitrogênio Total e Fósforo Total em água de piscicultura na bacia do São José dos Dourados no estado de São Paulo, afim de diagnosticar e avaliar os possíveis impactos da tilapicultura em tanques - rede sobre este ambiente e comparar o aporte desses elementos na água nos diferentes meses de pesquisa.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo e amostragens está localizada na piscicultura Piscis no rio São José dos Dourados. Esse rio nasce no município de Mirassol - SP, desaguardo no rio Paraná, sua bacia é constituída de aproximadamente 35 afluentes e 25 municípios em toda a sua extensão, corta o município de Ilha Solteira e hoje está ligado ao rio Tietê pelo canal de Pereira Barreto. O município de Ilha Solteira esta localizado na região noroeste do estado de São Paulo e compreende a bacia do Paraná, uma das mais importantes do Brasil, que nessa região divide os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul.

### 2. AMOSTRAGENS DA ÁGUA

Foram coletadas amostras de água em 3 (três) pontos na área de estudo. Os locais escolhidos para as amostragens são: Área de entrada de água na piscicultura Piscis (água de origem, Ponto 1); Junto ao sistema de tanques - rede (água de uso denominado Ponto 2) e na saída da água da piscicultura Piscis (água de lançamento, Ponto 3).

Com o auxílio de potes plásticos, foram recolhidas amostras de água de cada trecho a um metro da superfície, sendo estas previamente identificadas.

A periodicidade foi mensal (30 dias) e as coletas tiveram duração de 8 (oito) meses para que se abrangesse as estações seca e chuvosa do ano. As amostragens foram realizadas no período de setembro de 2008 a abril de 2009.

### 3. ANÁLISES QUÍMICAS

Na análise de Fósforo e Nitrogênio foi utilizado o Método de Marckerth et. al. 1978:

#### 3.1. FÓSFORO TOTAL

Utiliza - se alíquota de água sem filtrar. Coleta - se 50 ml da amostra e coloca - se no tubo de ensaio. Adiciona - se 7,5 ml de persulfato de potássio e depois leva à autoclave por 30 minutos a 120 graus Celsius e 01 atmosfera. Adicionar 6,0 ml de reagente combinado, agitar e guardar por 10 minutos, não mais de 30 minutos. Em seguida fazer a leitura no espectrofotômetro com comprimento de onda de 700 nanômetros.

#### 3.2. NITROGÊNIO TOTAL:

Utiliza - se a alíquota não filtrada da água, colocando - se 100 ml em um erlenmeyer. Leva - se o erlenmeyer à chapa aquecedora até secar total. Em seguida ferver a água destilada, e colocar 10 ml no erlenmeyer. Agitar e colocar no tubo de ensaio, fazendo isso 2 vezes, para não ficar resíduo da amostra no erlenmeyer. Adicionar 4 ml de mistura de digestão. Levar ao bloco digestor à temperatura de 380 graus Celsius, até atingir coloração amarela. Novamente aquecer a água destilada, colocando 10 ml e agitar. Adicionar no tubo 5 ml de tiosulfato alcalino e colocar o tubo no destilador de proteínas.

Colocar em um erlenmeyer 2 gotas de indicador misto e 5 ml de ácido bórico. Levar o erlenmeyer ao destilador para receber o destilado.

Em seguida é feita uma destilação com ácido clorídrico a 0,01 N até a viragem para cor vermelha. Cálculo: Volume gasto na amostra menos volume no branco (água comum) vezes 1400 = microgramas.l - 1.

## RESULTADOS

Observou - se maiores teores de fósforo total na água de uso (Ponto 2), com maiores valores em novembro de 164,04  $\mu\text{g/l}$  e abril de 104,23  $\mu\text{g/l}$ , mostrando a influência dos peixes no aporte de nutrientes no rio. Os menores valores de fósforo total foram nos meses de fevereiro, com 8,77  $\mu\text{g/l}$  e março com valor de 6,47  $\mu\text{g/l}$ , ambos na água de origem (Ponto 1). Em relação aos períodos: de setembro a novembro os maiores valores foram no Ponto 2; de dezembro a março os valores foram semelhantes nos diferentes pontos; e em abril voltou o pico maior na água de uso.

Os resultados de nitrogênio total foram de maiores valores nos meses de janeiro e abril com 254,24  $\mu\text{g/l}$  e 158,83  $\mu\text{g/l}$  respectivamente, ambos no Ponto 2. Menor valor foi em fevereiro com 19,74  $\mu\text{g/l}$  no Ponto 1. Em relação aos períodos: de setembro a novembro os maiores valores foram na água de lançamento (Ponto 3); em dezembro o maior valor foi no Ponto 1; e de janeiro a abril os maiores valores foram no ponto 2 (água de uso).

O pico de fósforo na água de uso no mês de novembro é resultado de um maior metabolismo da cultura nesse momento, sendo esse mês de maiores temperaturas na região, o que de acordo com trabalhos de Esteves (1998) contribui para um aumento de consumo e excreção. Nos meses de verão (fevereiro a março) e de primavera (abril) ocorreram valores semelhantes no ponto 1 e ponto 3 e valores mais elevados no ponto 2, confirmando maior ciclagem de fósforo nos meses mais quentes e no local de cultivo.

De acordo com Esteves (1998), em lagos uma concentração de fósforo total entre 50  $\mu\text{g/l}$  e 1000  $\mu\text{g/l}$  é considerado meio oligomesotrófico, caso em que se enquadra a São José dos Dourados.

Elzer *et al.*, (2007) publicou que o enriquecimento por nutrientes, tanto na adição de nitrogênio como de fósforo aumentam a produção autotrófica, mas o aumento simultâneo desses nutrientes elevam muito mais os níveis de produção.

No trabalho de Rocha (2008) para avaliar a capacidade de suporte do reservatório Mendubim no semi - árido do Rio Grande do Norte encontrou valores de fósforo total de 30,8  $\mu\text{g/l}$  e de nitrogênio total de 1711,1  $\mu\text{g/l}$ . Possibilitando, junto com outros parâmetros, a prática do desenvolvimento sócio - econômico através da piscicultura nesta região.

Na pesquisa de Basso (2006), através do monitoramento da qualidade da água em represas e lagoas no município de Ilha Solteira foram encontrados valores para fósforo total de 0,20 mg/l (diferente escala numérica) e de nitrogênio total de 0,44 mg/l, valores estes que nos quesitos de qualidade de água Resolução CONAMA, águas classe 2 estão acima do limite, dificultando assim a liberação de outorgas para investimento com qualidade ambiental.

Mosca (2008), vê necessário o manejo adequado, acertar na ração, reduzindo as entradas de fósforo na forma de desperdício para que se tenha melhor aproveitamento metabólico com as estações do ano. Nota - se em pesquisas recentes a grande preocupação com relação de escalas temporais, como trabalhos vertidos em estações ou pesquisa sazonal.

Para fósforo total e nitrogênio total as maiores concentrações foram apresentadas nos meses mais quentes, com pouca chuva e depois das águas, os quais se estenderam de novembro a abril e no ponto 2, por este se localizar nas amostras coletadas junto aos tanques - rede.

## CONCLUSÃO

O sistema de tanque - rede na bacia influencia a dinâmica do meio aquático. De modo que o intenso arraçoamento aumenta o aporte de elementos que participam da eutrofização artificial havendo a necessidade de manejo correto para evitar impactos negativos.

Escolhas no método, manejo, ração, local, e espécie definiram as concentrações de nutrientes e o destino econômico da produção de peixes.

As estações, clima e ventos também influenciam na atividade dos peixes. Nos meses mais quentes e sem ventos ocorre maior atividade e nos meses mais frios e com chuvas fortes ocorre menor aporte desses nutrientes.

A bacia do São José do Dourados é de extrema importância para a região tanto na subsistência de ribeirinhos quanto na geração elétrica e área de pesquisa.

A área está livre de eutrofização, porém é necessário contínuo gerenciamento. Assim as áreas de uso aquícola devem estar em constante monitoramento para preservação e comparação de dados futuros.

## REFERÊNCIAS

- Agostinho, A.A.; Miranda, L.E.; Bini, L.M.; Gomes, L.C.; Thomaz, S.M.; Suzuki, H.I. (1999). Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. In: Tundisi, J. G.; Straskraba, M. (Eds.) Theoretical reservoir ecology and its applications. São Carlos: Brazilian Academic of Sciences and Backhuy Publishers, p. 227 - 265.
- Alves, R. C. P.; Baccarin, A. E. (2005) Efeito da produção de peixes em tanques rede sobre a sedimentação de material em suspensão e de nutrientes no córrego da Arribada (UHE Nova Avanhandava, baixo rio Tietê, SP). In: Nogueira, M. G.; Henry, R.; Jorcin, A. (Orgs). Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. São Carlos: RiMa, p. 329 - 347.
- Basso, E. R. Monitoramento e Avaliação da qualidade da água de duas represas e uma lagoa no Município de Ilha Solteira (SP). Ilha Solteira, 2006. 111p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)-Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.
- Carvalho, E.D. 2006. Avaliação dos impactos em tanques - rede nas represas dos grandes tributários do Alto Paraná (Tietê e Paranapanema): o pescado, a ictiofauna agregada e as condições limnológicas. Relatório técnico/científico (projeto FAPESP, nº 03/11239 - 2) (concluído).
- Elser *et al.*, 2007. Global analysis of nitrogen and phosphorus limitation of primary producers in freshwater, marine and terrestrial ecosystems. *Ecology Letters*, (2007) 10: 1135 - 1142.
- Esteves, F. A. (1998). Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro/RJ: Interciência, 2ª ed., 602p.
- Kubitza, F. Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões. 1ed. Jundiaí: F. Kubitza, 2003. 229p.
- Latini, A.O. E Petrere, M.Jr.; Reduction of a native fish fauna by alien species: an example from Brazilian freshwater tropical lakes. *Fisheries*.
- Nogueira, M. G., Henry, R.; Jorcin, A. (orgs). Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. São Carlos: RiMa, p. 83 - 125 (2005).
- Rocha, A. C. L., Caracterização limnológica e determinação da capacidade suporte do reservatório mendubim, (Rio Grande do Norte) para o cultivo de peixes em tanques - rede / .-Natal [RN], 2008.
- Santos, G. B.; Formagio, P. S. (2000). Estrutura da ictiofauna das represas do Rio Grande, com ênfase no estabelecimento de peixes piscívoros exóticos. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 21, n. 203, p. 98 - 106.
- Tundisi, J. G. Água no século XXI: enfrentando a escassez. 2ª Edição. São Paulo: Rima, 2003. 248p.