



AValiação DA TAXA DE SEDIMENTAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO, FÓSFORO E ALGUNS CÁTIons EM UM SISTEMA DE PISCICULTURA EM TANQUES - REDE NO RESERVATÓRIO DE ILHA SOLTEIRA - SP - DADOS PRELIMINARES.

C.F. Carmo

M. Mallasen; A. Tucci; H.P. Barros; F.S. Fonseca; N.E.T. Rojas; E.Y. Yamashita

1-Instituto de Pesca, Av. Francisco Matarazzo, 455, Bairro Água Funda, 05001 - 900, São Paulo, Brasil. Telefone: 55 11 3871 - 7515. e - mail: clovis@pesca.sp.gov.br 2 - Instituto de Pesca, Rodovia Washington Luiz (SP 310) KM 445, Caixa Postal 1052, 15025 - 970, São José do Rio Preto-São Paulo - Brasil 3 - Instituto de Botânica, Av. Miguel Stéfano, 3687 - Água Funda - 04301 - 902 - São Paulo - Telefone:55 11 5073 - 6300 - São Paulo - Brasil. 4 - GeneSeas Aquacultura Ltda. Rodovia do Barrageiros Km 96 - 15775 - 000 - Santa Fé do Sul-Telefone: 55 17 9147 - 5714-São Paulo - Brasil - . www.genseas.com.br

INTRODUÇÃO

O Brasil reúne condições extremamente favoráveis à aquicultura, apresentando grande potencial de mercado, clima favorável, boa disponibilidade de áreas, disponibilidade de grãos para a fabricação de rações animal e invejável potencial hídrico. Segundo Zaniboni & Sampaio (2004), estima-se uma área superior a 5,3 milhões de hectares de grandes reservatórios naturais e artificiais, considerando junto às condições climáticas adequadas e a disponibilidade de rações completas para a piscicultura, representando um potencial de expansão da criação intensiva de peixes de água doce em tanques - rede no país.

A criação de peixes em tanques - rede ou gaiolas é um sistema intensivo de produção de peixes, com renovação contínua de água. Gaiolas ou tanques - rede são estruturas de tela ou rede, fechadas de todos os lados, que retêm os peixes e permitem a troca completa de água, de forma a remover os metabolitos e fornecer oxigênio aos peixes confinados (Beveridge, 1996).

O cultivo de peixes em tanque - rede e gaiolas é a alternativa de investimento de menor custo e maior rapidez de implantação, que possibilita um adequado aproveitamento dos recursos hídricos e a rápida expansão da piscicultura industrial no país.

A criação de peixes em tanques - rede é uma modalidade de criação intensiva que utiliza elevada densidade de estocagem e exige constante renovação de água. A tilápia vem ocupando lugar de destaque na piscicultura em tanques - rede por ser uma espécie precoce e apresentar excelente desempenho em sistemas intensivos de produção. É uma espécie originária dos rios e lagos africanos, sendo até meados da década de 90 a segunda espécie mais criada no mundo, logo após a carpa (Popma & Lovshin, 1996).

A criação em regime intensivo é baseada em elevadas densidades de estocagem e na utilização de rações de alta qualidade. Nestes sistemas os peixes são totalmente dependentes do alimento externo e, portanto, é indispensável que este alimento contenha todos os nutrientes necessários para um crescimento adequado. Os resíduos deste tipo de criação (alimentos não consumidos e material fecal) aumentam a concentração de nutrientes no sistema, principalmente nitrogênio e fósforo, enriquecendo o ambiente. Esses dois nutrientes inorgânicos associados a fatores ambientais favoráveis são fundamentais no crescimento, abundância e produtividade do fitoplâncton (Henry, 1993), sendo que o fósforo é o principal nutriente que determina os processos de eutrofização nas águas tropicais (Marsden *et al.*, 1995). A eutrofização é baseada nos níveis de sólidos em suspensão totais, e em componentes nitrogenados e fosfatados dissolvidos na água (CHO *et al.*, 1994). A eutrofização leva a uma deterioração da qualidade da água, comprometendo a estabilidade do ecossistema aquático (Baccarin *et al.*, 2004), podendo ocasionar profundas modificações qualitativas e quantitativas nas comunidades aquáticas (Ferreira *et al.*, 2005).

O uso da técnica de criação de peixes em tanque - rede visa um aumento da produtividade por área de cultivo e consequentemente maior lucratividade. Esse sistema começa a ser explorado no país a nível comercial, porém não existem manejos definidos de criação e utilização de materiais adequados e testados pela falta de pesquisas e parâmetros zootécnicos.

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a taxa de sedimentação de material em suspensão, fósforo e alguns cátions, relacionando - a com o sistema de piscicultura para

a produção de tilápias em tanques - rede no reservatório de Ilha Solteira.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na piscicultura Geneseas Aquacultura Ltda. que produz tilápias em tanques - rede no reservatório da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná no município de Santa Fé do Sul - SP. A área da piscicultura abrange 4,5 ha de espelho d'água com uma profundidade média de 14 m. A piscicultura apresenta cerca de 240 tanques - rede, sendo 40 tanques de 14 m³ para berçário e 200 tanques de 20 m³ para crescimento e engorda.

Foram realizadas amostragens mensais durante um período de um ano em três pontos de coleta: 100 m a montante da área com tanques - rede (ponto 1), no local de criação (ponto 2) e 100 m a jusante (ponto 3). Os pontos de amostragem foram demarcados com auxílio de um sistema de posicionamento global de satélites (GPSMAP 76CS/Garmin).

A determinação das taxas de sedimentação e material em suspensão foi obtida por meio da montagem de dois conjuntos de câmaras de sedimentação em cada estação de coleta. Cada conjunto foi composto por quatro câmaras, confeccionadas em PVC, com 5 cm de diâmetro por 50 cm de comprimento, seguindo as recomendações de Bloesch (1995). As câmaras de sedimentação foram dispostas na coluna d'água em duas profundidades diferentes (30 e 70 %), em cada estação, por um período de 24 horas. As amostras foram congeladas e encaminhadas ao Laboratório do Instituto de Pesca em São Paulo em frascos de polietileno (1 litro de capacidade), para posterior análise da concentração de material em suspensão e fósforo total. Nas amostras obtidas nas câmaras de sedimentação foram determinadas também a concentração de alguns cátions de interesse (manganês, zinco, cobre e cádmio), utilizando - se parte do material coletado que foi homogeneizado, colocado dentro de frascos de 250 mL e acidificado com 0,2 ml de HNO₃ para posterior digestão (APHA, 1995) e leitura em espectrofotômetro de absorção atômica para os metais.

As análises fósforo total seguiram as técnicas descritas por Valderrama (1981) para o processo de digestão. Este método consiste na adição de um reagente de oxidação (persulfato de potássio + hidróxido de sódio + ácido bórico) e posterior digestão em autoclave (120 - 130 °C) durante 45 minutos. O produto da oxidação (ortofosfatos) foi determinado por processos colorimétricos segundo Strickland & Parsons (1960).

A taxa de sedimentação foi determinada pela relação entre o volume das câmaras (L), a concentração do material em suspensão (mg/L), a área da superfície da câmara de sedimentação (cm²) e o tempo (dias).

RESULTADOS

Os valores obtidos de taxa de sedimentação foram baixos, com teores máximos de 300 µg/m².dia, indicando que a hidrodinâmica do sistema associada ao aporte de material particulado oriundo do escoamento superficial da bacia

hidrográfica não provocaram, durante o período de estudo, aportes que comprometessem o sistema.

Leite (2002) obteve valores extremamente elevados no Reservatório de Salto Grande, no Estado de São Paulo, com taxas de até 5,31 mg/cm².dia e teores de até 106,00 mg/L de material em suspensão.

No reservatório de Ilha Solteira os teores de material em suspensão não ultrapassaram os 200 µg/L, valor bem inferior ao menor valor de 19,6 mg/L obtido por Bufon e Landim (2006) na Represa Velha (Pirassununga - SP).

Considerando que Rocha e Martin (2005) obtiveram 130 µg/L em um ambiente lótico (Córrego Água da Lavadeira em Rancharia - SP), que normalmente mantém uma elevada capacidade de transporte de material particulado, os valores obtidos no ambiente de estudo indicam que o local de instalação da piscicultura não recebe, via tributário ou escoamento superficial, quantidade material particulado que altere a qualidade da água.

Com relação às taxas de sedimentação de fósforo, os valores não ultrapassaram os 130 µg/m².dia, sendo que as maiores taxas foram sempre observadas no ponto 02, que sofre influência direta da piscicultura. Leite (1998) obteve taxas de 800 µg/cm².dia, que quando comparadas com os resultados do presente trabalho, demonstram que em ambientes eutrofizados as taxas alcançam valores extremamente elevados. Esses dados corroboram na indicação que a hidrodinâmica do braço do reservatório suporta o aporte de material particulado e fósforo oriundo das atividades da piscicultura, mitigando o efeito do arrastamento, que alcança valores aproximados de 137 toneladas de ração e produz perto de 90 toneladas de peixes mensalmente.

Os teores de cobre e cádmio não foram detectados entre fevereiro/08 e setembro/08, sendo que as taxas de zinco e manganês não ultrapassaram valores do limite de detecção do equipamento analítico. Considerando o valor de referência do equipamento, as taxas não ultrapassariam os 5 µg/m².dia, sendo que, segundo Leite (2002), os valores em ambientes impactados podem alcançar 247 mg/m².dia para o manganês e 38 mg/m².dia para o zinco.

Valores baixos de manganês corroboram na descrição que o escoamento superficial na área da bacia hidrográfica com influência no braço do reservatório de Ilha Solteira onde está instalado o empreendimento é amortecido pelas características de uso e ocupação do solo, restando esse elemento que é facilmente transportado pela erosão superficial em ambientes terrestres.

CONCLUSÃO

Conclusão

O sistema de produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em tanques - rede provocou incrementos nas taxas de sedimentação de material em suspensão e de fósforo. Com relação ao aporte de cátions (manganês, zinco, cobre e cádmio), não foi detectada nenhuma influência do manejo do sistema. Os resultados obtidos indicaram que a área de instalação do empreendimento, no Reservatório de Ilha Solteira, permitiu uma elevada capacidade de suporte na

atividade de aquicultura, mitigando o impacto da sobrecarga orgânica oriunda do uso de ração e do metabolismo dos peixes.

Agradecimentos

Este trabalho é parte do estudo "Monitoramento da qualidade da água em sistema de piscicultura em tanques - rede no reservatório de Ilha Solteira - SP." em desenvolvimento no Instituto de Pesca da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento de SP. Os autores agradecem, em especial, a FAPESP pelo financiamento do projeto, processo nº 07/59677 - 9.

REFERÊNCIAS

- Baccarin, A.E.; Leonardo, A.F.G.; Alves, R.C.P. 2004. Avaliação e caracterização do impacto ambiental da piscicultura em tanque - rede. In: Anais da Aquaciência 2004, Vitória. Resumos...Vitória: Aquabio. p. 172.
- Beveridge, M.C.M. Cage aquaculture. 2.ed. Surrey, England: Fishing News Books, 1996. 346 p.
- Cho, C.Y.; Hynes, J.D.; Wood, K.R.; Yoshida, H.K. Development of high - nutrient - dense, low pollution diets and production of aquaculture wastes using biological approaches. *Aquaculture*, v.124, . 293 - 305, 1994.
- Ferreira, R.A.R.; Cavenaghi, A.L.; Valini, E.D.; Corrêa, M.R.; Negrisoli, E.; Bravin, L.F.N., Trindade, M.L.B.; Padilha, F.S. 2005. Monitoramento de fitoplâncton e microcistina no reservatório da UHE Americana. *Planta Daninha*, 23(2):203 - 214.
- Henry, R. Primary production by phytoplankton and its controlling factors in Jurumirim Reservoir (São Paulo, Brazil). *Revista Brasileira de Biologia*, v.53,n3, p. 489 - 499, 1993.
- Leite, M.A. Análise do aporte, da taxa de sedimentação e da concentração de metais na água, plâncton e sedimento do Reservatório de salto Grande, Americana-SP. Tese. Escola de Engenharia de São Carlos-Universidade de São Paulo. São Carlos, 215p. 2002.
- Marsden, M.W.; Fozzard, I.R.; Clark, D.; Mclean, N.; Smith, M.R. Control of phosphorus inputs to a freshwater lake: a case study. *Aquaculture Research*, v. 26, p. 527 - 538, 1995.
- Popman, T.J.; Lovshin, L.L. Worldwide prospects for commercial production of tilapia. Alabama: International Center for Aquaculture and Aquatic Environments,. 1996. 23 p.
- Strickland, J. D.; Parsons, T. R. (1960). A manual of sea water analysis. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*, 125: 1 - 185.
- Valderrama, J. C. (1981). The simultaneous analysis of nitrogen and total phosphorus in natural waters. *Marine Chemistry*, Amsterdam, v.10: 109 - 122.
- Zaniboni, F.O.E.; Sampaio,L.A. Cultivo de peixes em tanques - rede na região sul do Brasil. In: Congresso da Sociedade Brasileira de aquicultura e biologia aquática. 2004. Anais. Vitoria: Aquimerco, P.29.