

## Influência da luz, manejo e tempo de resistência sobre algumas variáveis limnológicas em um viveiro de piscicultura

Lúcia Helena Sipaúba Tavares

Laboratório de Limnologia - Centro de Aqüicultura, FCAVJ/  
UNESP - Jaboticabal, SP. - 14.870-000

### Resumo

Estudos de algumas variáveis físicas, químicas e biológicas foram realizados em um viveiro de piscicultura contendo 12 juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) durante um período de 104 dias sendo que em 60 dias, os peixes permaneceram em viveiro coberto sem arraçoamento e na ausência de luz, e em outros 44 dias em viveiro descoberto e alimentados diariamente com ração extrusada (25% PB). Os resultados evidenciaram diferenças nestes dois períodos, principalmente em relação a clorofila a, oxigênio dissolvido, pH e bicarbonatos. O tempo de residência e manejo também apresentaram efeitos diretos em relação ao teor de amônia, nitrato e condutividade elétrica.

Unitermos: Variáveis Físicas e Químicas, Clorofila a, Luz, Viveiro, Aqüicultura.

### Summary

The present investigation was carried out aiming the study of the influence of the light in the biotic and abiotic factors in a pond stocked with "pacu" (*Piaractus mesopotamicus*) during 104 days, being 60 days the fishes

L. H. S. Tavares

were starved and the pond was covered with a black plastic and the other 44 days the pond was discovered and the fishes were feeding with ration (25% protein crude).

The results showed that there was a difference between the two periods, mainly the chlorophyll *a*, dissolved oxygen, pH and bicarbonate. The residence time and management showed too a direct effect in relation of ammonia, nitrate and electric conductivity.

Key words: Physical and Chemical Parameters, Chlorophyll *a*, Light, Ponds, Aquaculture.

## Introdução

Com o crescente interesse na produção de peixes como fonte de alimento, o estudo da dinâmica aquática através do controle da qualidade da água, vem atender a um dos pontos que mais afetam o bom desempenho do peixe e conseqüentemente uma alta biomassa.

Sabe-se que uma boa qualidade de água, dará um reflexo positivo na biomassa vivente e o inverso, poderá acarretar danos ao cultivo levando os peixes a adquirirem doenças ou até mesmo à morte.

Vários fatores influem na qualidade da água como a geologia, climatologia e geografia que implicam em diferenças potenciais das respostas limnológicas destes sistemas. Portanto, muitas destas respostas somente serão válidas para uma determinada região.

Entre os principais fatores que interferem na qualidade da água podemos citar: luz, pH, oxigênio dissolvido, condutividade, vazão, alcalinidade, temperatura, transparência da água, nutrientes, organismos planctônicos, etc. Outros fatores que também influenciam são as diferenças ambientais, tamanho, profundidade e vazão do viveiro.

O movimento e a mistura de matéria dissolvida e particulada dentro de um corpo de água, também resultam em um número complexo e altamente interdependente de mecanismos de transporte físico, devido a influência da temperatura, luz e regime químico no qual os organismos possuem uma dependência (Tundisi, 1984).

A luz é importante na distribuição dos organismos aquáticos. Esta é influenciada pela quantidade de algas, partículas em suspensão, presença de

macrófitas e turbidez da água. Viveiros de cultivo normalmente são túrbidos, devido ao fitoplâncton, os quais crescem em resposta à adição de fertilizantes ou alimentos dos peixes.

Além de influenciar diretamente os organismos planctônicos, a luz também interfere em alguns fatores abióticos do meio como oxigênio dissolvido, pH, alcalinidade, carbonatos e clorofila *a*, que por sua vez, estão diretamente relacionados com os organismos planctônicos. Já os nutrientes e condutividade elétrica da água estão mais associados ao tempo de residência da água e manejo.

Este trabalho se propõe a um estudo de algumas variáveis limnológicas em um viveiro de piscicultura, durante um período de 104 dias, visando analisar a dinâmica desses parâmetros dentro do ecossistema aquático em função da presença e ausência de luz, manejo e tempo de residência da água, contribuindo para melhorar o entendimento da dinâmica aquática em viveiros de piscicultura.

## Material e métodos

### 1. Período e Local de Coleta

O presente trabalho foi realizado no Centro de Aquicultura da UNESP, campus de Jaboticabal, SP. O viveiro estudado está localizado a 21° 15' 22" de latitude sul e 48° 18' 58" de longitude oeste, a 595 m de altitude, a 2 Km do perímetro urbano.

Foi delimitado um ponto de coleta com os dados tomados às 9 horas da manhã, em um viveiro de piscicultura de 8,0 x 5,0 x 1,25m de profundidade, contendo doze juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*), abastecidos com água procedente de mina.

Alguns parâmetros limnológicos foram estudados ao longo de 104 dias, com coletas semanais em um único ponto à 0,60 m de profundidade e as amostras foram obtidas por meio de uma garrafa de Van Dorn, com capacidade de 1 litro, sendo 60 dias com o viveiro coberto com um plástico preto impedindo a penetração de luz sem adicionar ração e os outros 44 dias descoberto, alimentando diariamente os peixes com ração extrusada (25% PB). A primeira coleta foi realizada com o viveiro descoberto, como uma forma de avaliar as condições iniciais do viveiro.

## 2 Variáveis Físicas, Químicas e Clorofila a

- 2.1 Temperatura: determinada por um termômetro portátil Corning PS 16.
- 2.2 Transparência da água: através do desaparecimento visual do disco de Secchi.
- 2.3 pH: determinado por um peagâmetro portátil Corning PS 15.
- 2.4 Condutividade: determinada por um condutivímetro portátil Corning PS 17.
- 2.5 Oxigênio dissolvido: determinado pelo método de Winkler, descrito em Golterman *et al.*, (1978).
- 2.6 Alcalinidade: determinada por titulação potenciométrica, utilizando-se o  $H_2SO_4$  0,1 N (Golterman *et al.*, 1978).
- 2.7 Formas de carbono inorgânico: foi calculado segundo Mackereth *et al.*, (1978).
- 2.8 Nutrientes: foram analisados espectrofotometricamente, de acordo com os métodos descritos por Koroleff (1976) para amônia e Golterman *et al.*, (1978) para nitrato. As leituras de absorbância foram feitas em espectrofotômetro Celm E 225-D.
- 2.9 Clorofila a: as análises foram baseadas de acordo com Golterman *et al.*, (1978) onde após as coletas foram filtradas em filtro de fibra de vidro Whatman GF/C (0,4 mm) sob pressão negativa. Imediatamente após a filtração, os filtros foram armazenados em frascos com sílica-gel no escuro e mantidos num refrigerador a  $-20^{\circ}C$ , até o momento das extrações para as determinações espectrofotométricas.
- 2.10 Tempo de residência da água: foi medido registrando-se os valores de entrada de água, dividindo-se o volume dos viveiros pela vazão obtida. A vazão sobre o volume fornece uma estimativa do tempo de residência da água.

## Resultados e discussão

A produtividade biológica de um sistema aquático está relacionada com a distribuição da luz.

## Infl. da luz, manejo e tempo de resid. sobre algumas variáveis limnológicas

Em geral a penetração de luz em viveiros é influenciada pela quantidade de algas, partículas em suspensão, presença de macrófitas emergentes e turbidez da água.

A turbidez da água em viveiros está associada à presença de fitoplâncton e, conseqüentemente ocorre uma grande absorção de calor pela presença desse material particulado.

Nesse experimento, foi observada uma queda brusca da biomassa fitoplanctônica representada pela clorofila a (figura 3), logo após a retirada da cobertura do viveiro, coincidindo com a diminuição da temperatura (figura 1), provavelmente em função da redução do material particulado no meio.

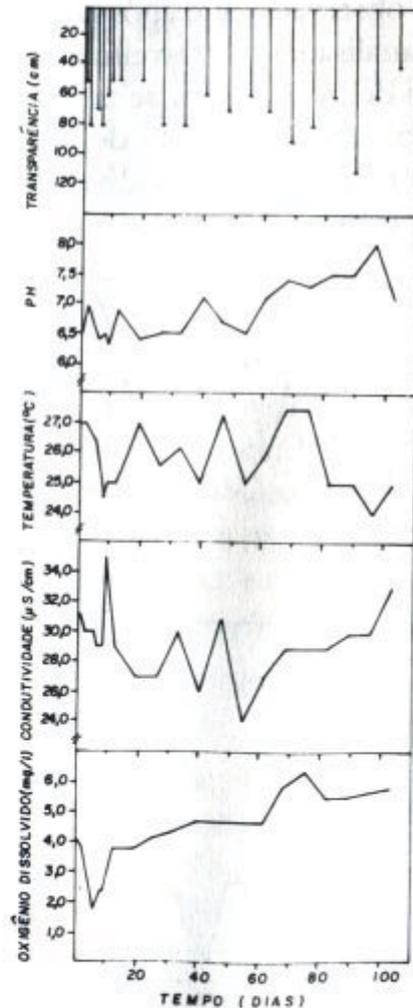


Figura 1 - Variação semanal da transparência, pH, temperatura, condutividade e oxigênio dissolvido no viveiro, durante o período de 104 dias.

A temperatura (figura 1) oscilou bastante durante o período de estudo, com uma influência direta dos fatores climáticos. A temperatura da água oscilou de 24,5 a 27,3°C no período sem luz, e de 24,0 a 27,5°C na presença de luz.

Segundo Boghetti & Canzi (1993), temperaturas acima de 24°C proporcionam uma melhor produção em viveiros onde os peixes são capazes de utilizar diversas fontes de alimento, o mesmo não ocorrendo acima de 30°C.

Para Boyd (1983) a capacidade da troca de água e processos biológicos para a remoção dos nutrientes e matéria orgânica em viveiro dependem da temperatura.

Em geral, pode ser observado que após o viveiro ser coberto houve um declínio das variáveis analisadas, provavelmente uma adaptação à nova condição ou seja, ausência de luz. Verifica-se também que após o 60º dia, quando o viveiro foi descoberto, a presença de luz e a adição de ração ao meio, também alterou algumas variáveis analisadas como amônia, nitrato (figura 2) e condutividade elétrica (figura 1).

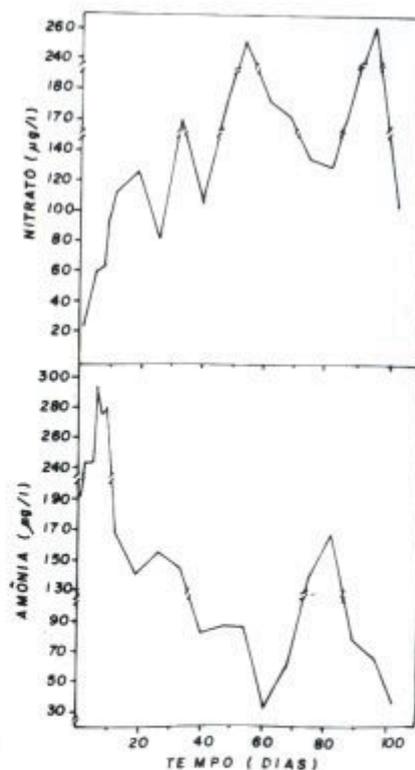


Figura 2 - Flutuação semanal da concentração de amônia e nitrato no viveiro, durante o período de 104 dias.

Outro fator de grande influência em sistemas artificiais rasos é o tempo de residência, que pode ser um fator importante na determinação da estrutura da comunidade e distribuição dos organismos aquáticos, pois interfere nos processos de ganho e perda de energia e de nutrientes, acúmulo de substâncias químicas, ciclo de vida dos organismos, florescimento de cianofíceas e acúmulo de biomassa (Tundisi, 1984). Portanto, a qualidade e produtividade em sistemas aquáticos são controladas em grande parte pela quantidade de nutrientes perdidos para o exterior.

O curto tempo de residência, 2,87 dias, permitiu uma maior oxigenação no meio, podendo-se observar uma variação no oxigênio dissolvido entre 1,5 e 6,0 mg/l durante o período de estudo (figura 1). Observa-se, também que houve um decréscimo de oxigênio após o viveiro ser coberto, provavelmente devido ao declínio da biomassa fitoplanctônica, que pode ser observado na figura 3 em relação à clorofila *a*.

Segundo Boyd (1990), valores acima de 4 mgOD/l são adequados para o cultivo de peixe. O valor mais baixo de oxigênio dissolvido foi obtido logo após cobrir o viveiro para depois, apresentar valores ao redor de 4 mgOD/l, mesmo no período da ausência de luz.

A transparência da água (figura 1) manteve-se ao longo do estudo, por volta de 50 a 80 cm. Segundo alguns autores (Rimon & Shilo, 1982; Chang & Oryang, 1988; Mielstein *et al.*, 1992), viveiros com transparência entre 50 a 90 cm são considerados adequados para cultivo. Um aumento da transparência da água após o viveiro ser descoberto era esperado, em função da penetração de luz no sistema e também pela provável mudança do biota aquático devido ao maior aquecimento e luminosidade.

O pH (figura 1) manteve-se ligeiramente ácido a alcalino, no período de estudo variando de 6,3 a 8,0.

Os valores de condutividade (figura 1) variaram de 24 a 35 mS/cm no período sem luz, e de 27 a 33 mS/cm na presença de luz. Em geral, tais valores são similares aos obtidos por Bachion & Sipaúba-Tavares (1992) e Sipaúba-Tavares & Gaglianone (1993), em viveiros deste Centro. A tendência da condutividade a aumentar após a entrada de luz, pode estar associada a adição de ração, que iniciou-se após descobrir o viveiro, do que somente em relação à penetração de luz no viveiro.

A concentração de amônia (figura 2) apresentou um declínio brusco durante o período, o qual o viveiro esteve coberto e os peixes em jejum. Porém ao ser adicionado ração ao meio, houve um acréscimo deste nutriente no ambiente, provavelmente em consequência dos excretas dos peixes e processos de decomposição. A variação da amônia, foi de 30,6 a 290,8 mg/l.

A maior fonte de amônia em viveiros está diretamente relacionada com os excretas dos peixes, embora possam resultar da decomposição da matéria orgânica. O grau de toxicidade da amônia está relacionada com os processos químicos da água, o qual depende do pH e temperatura.

Segundo Boyd (1990) em viveiros aerados e de fluxo contínuo, os problemas relacionados com a toxicidade da amônia diminuem em função da lixiviação do excesso de material e manutenção de pH ligeiramente ácido à alcalino.

O nitrato flutuou bastante ao longo do estudo com uma tendência a aumentar durante o período em que o viveiro manteve-se coberto. Provavelmente as grandes oscilações observadas deste elemento, possa estar associada a sua perda do meio para fora do sistema como consequência do curto tempo de residência.

Os compostos nitrogenados em geral são produzidos durante a quebra de proteínas do alimento fornecido aos peixes, porém Li & Lowell (1992) não observaram o aumento de nitrato em viveiros quando adicionados diferentes tipos de dieta proteica.

Outro fator que influencia a concentração dos compostos nitrogenados na água é a densidade de estocagem, que neste caso foi baixa contendo somente 12 jovens de pacu, provavelmente não influenciando diretamente na flutuação destes compostos na água.

Infl. da luz, manejo e tempo de resid. sobre algumas variáveis limnológicas

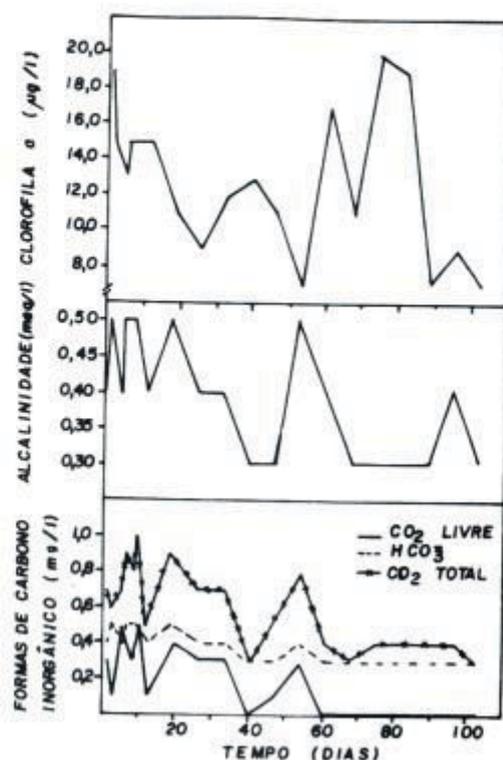


Figura 3 - Variação semanal da clorofila a, alcalinidade e formas de carbono inorgânico no viveiro, durante o período de 104 dias.

A mudança na composição iônica durante o período de iluminação, pode afetar as células fitoplanctônicas aumentando sua taxa de sedimentação (Grahame, 1987). Tal fato pode ser observado com relação a biomassa fitoplanctônica, representada pela clorofila a (figura 3) que após descobrir o viveiro, esperava-se um aumento brusco, mas foi observado somente uma flutuação e posteriormente um decréscimo nos seus valores. Segundo Sipaúba-Tavares *et al.*, (1995) quando um viveiro permanece com baixa luminosidade ocorre um domínio de espécies de fundo, principalmente crisofíceas e na presença de luz observa-se um aparecimento de algas clorofíceas dominando o ambiente.

Os valores de clorofila a variaram de 7,0 a 19,0 mg/l na ausência de luz e de 7,6 a 19,9 mg/l na presença (figura 3).

Evidentemente que o rápido aumento da clorofila está diretamente associada a penetração de luz no sistema. Porém, a brusca queda por volta do 86º dia de experimento, pode estar associada ao fato que excessivos

“blooms” de algas em viveiros de aquicultura podem diminuir rapidamente a disponibilidade de nutrientes essenciais à fotossíntese e conseqüentemente leva a um aumento na morte das algas, com deposição de grandes quantidades de matéria orgânica no fundo do viveiro e diminuição do oxigênio dissolvido através da decomposição microbiana (Boyd, 1990).

A alcalinidade e as formas de carbono inorgânico (figura 3), tiveram uma influência direta do pH da água. A forma predominante foi o bicarbonato variando de 0,3 a 0,5 mg/l durante o período de estudo.

Em viveiros de piscicultura, é desejável valores de alcalinidade acima de 20 mg/l, sendo o ideal entre 20-30 mg/l (Sipaúba-Tavares, 1995).

A interpretação dos resultados obtidos nesse estudo parece demonstrar que a luz apresentou um efeito direto em algumas variáveis analisadas, principalmente em relação a clorofila *a*, oxigênio dissolvido, pH e bicarbonatos. Além disso, o tempo de residência da água e manejo do viveiro também apresentaram efeitos diretos em relação ao teor de amônia, nitrato e condutividade elétrica.

## Agradecimentos

Agradecemos à Silvia Regina Ligeiro pelo auxílio nas coletas de campo e análises em laboratório.

## Referências bibliográficas

- Bachion, M. A. and Sipaúba-Tavares, L. H. (1992). Estudo da composição das comunidades fitoplanctônica e zooplanctônica em dois viveiros de camarão. *Acta Limnologica Brasiliensia*, IV: 371-393.
- Borghetti, J. R. and Canzi, C. (1993). The effect of water temperature and feeding rate on the growth rate of pacu (*Piaractus mesopotamicus*) raised in cages. *Aquaculture*, 114: 93-101.
- Boyd, C. E. (1983). *Effects of water exchange on water quality in channel catfish ponds. Technical compliance report*. Alabama Water Resources Research Institute, Aluviri, Alabama, USA.
- Boyd, C. E. (1990). *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Birmingham Publishing Co., Alabama, pp. 482.

Infl. da luz, manejo e tempo de resid. sobre algumas variáveis limnológicas

- Chang, W. Y. and Ouyang, H. (1988). Dynamics of dissolved oxygen and vertical circulation in fish ponds. *Aquaculture*, 74: 263-276.
- Golterman, H. L.; Clymo, R. S.; Ohnstad, M. A. M. (1978). *Methods for Physical and Chemical Analysis of Fresh-Water*. IBP. Blackwell Sci. Publ., London pp. 213.
- Grahame, J. (1987). *Plankton and Fisheries*.