



## Caracterização da comunidade fitoplanctônica em viveiro de criação de tilápia (*Oreochromis niloticus*)

**João Alexandre Saviolo Osti<sup>(1)</sup>**, Andréa Tucci<sup>(2)</sup>, José Francisco V. Biudes<sup>(3)</sup> & Antônio Fernando Monteiro Camargo<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Centro de Aquicultura da UNESP, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, jale.osti@gmail.com;

<sup>(2)</sup>Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Instituto de Botânica, <sup>(3)</sup>Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista.

**Resumo:** Fatores como descarga orgânica, uso de antibióticos, introdução de espécies exóticas, entre outros, podem promover riscos como a eutrofização e alteração das águas, poluição orgânica afetando o consumo humano. O conhecimento detalhado da distribuição das microalgas e cianobactérias pode ser utilizado como um aliado para o conhecimento da dinâmica dos ecossistemas aquáticos. O presente estudo avaliou a resposta da estrutura da comunidade fitoplanctônica, durante o processo de criação da tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*). O experimento foi conduzido entre março e junho de 2010 no Centro de Aquicultura da UNESP (CAUNESP), localizado em Jaboticabal/SP, em viveiro povoado com alevinos machos de tilápia-do-nilo. As amostras de água foram coletadas quinzenalmente ( $n = 9$ ), na sub-superfície da coluna d'água entre 9:00 e 10:00 horas. Foram analisadas riqueza e densidade total da comunidade fitoplanctônica. As espécies foram classificadas de acordo com a sua densidade e tamanho. Ao longo do período amostral foram identificados 110 táxons distribuídos em sete classes. Cyanobacteria, Chlorophyceae e Bacillariophyceae foram as classes com as maiores riquezas de espécies, com 57, 22 e 11 táxons, respectivamente. Essas mesmas classes também foram as que apresentaram as maiores densidades ao longo do período de estudo. Foi registrada a substituição de táxons da classe Chlorophyceae por espécies de Cyanobacteria e subsequentes por Bacillariophyceae, relacionado provavelmente a fatores climatológicos. Os táxons classificados como espécies descritoras (1% da densidade total) correspondem a espécies nanoplanctônicas ( $\leq 20 \mu\text{m}$ ). Estas espécies representadas especialmente pelas Chlorophyceae que constituíram, assim, o grupo que melhor descreveu quanto à composição e riqueza fitoplanctônica o viveiro de piscicultura.

**Palavras-Chave:** aquicultura, ecologia de microalgas e cianobactérias.

### INTRODUÇÃO

Segundo a FAO (2009), a piscicultura, como em qualquer atividade voltada a aquicultura, se não bem manejada, pode causar danos ambientais. Fatores como descarga orgânica, uso de antibióticos, introdução de espécies exóticas, entre outros, podem promover riscos como a eutrofização e alteração das águas, poluição orgânica afetando o consumo humano. Nos ambientes aquáticos, o lançamento direto deste efluente pode resultar em uma acumulação crônica de nutrientes, onde a assimilação de amônia, nitrato e fósforo pelo fitoplâncton pode acarretar um crescimento descontrolado desta comunidade provocando florações de algas no ambiente (Paerl & Tucker 1995).

A comunidade fitoplanctônica consiste num conjunto diversificado de quase todos os grupos taxonômicos de algas e juntamente com as macrófitas aquáticas e as algas perifíticas iniciam a fase biológica dos nutrientes nos ambientes aquáticos (Beyruth 1996).

O conhecimento detalhado da morfologia, do crescimento, da fisiologia, da taxonomia e da distribuição das microalgas e cianobactérias podem ser utilizados como um aliado para o aprofundamento do conhecimento da dinâmica dos ecossistemas aquáticos. Um delineamento amostral que associe análises taxonômicas e ecológicas em ambientes aquáticos pode garantir a ampliação e a melhor qualificação de informações sobre parâmetros ecológicos das comunidades aquáticas (Bicudo 1995).

Objetivamos neste trabalho avaliar a resposta da estrutura da comunidade fitoplanctônica durante o processo de criação da tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*).

### MATERIAL E MÉTODOS

#### *Local de estudo*

O experimento foi conduzido entre março e junho de 2010 no Centro de Aquicultura da UNESP (CAUNESP), localizado em Jaboticabal/SP. O viveiro foi povoado com alevinos machos de tilápia-do-nilo, sexualmente revertidos, com peso médio de 17,5 g, na densidade de 3 peixes por  $\text{m}^2$ . O

arraçoamento das tilápias foi realizado 2 vezes ao dia com ração extrusada (28% de proteína bruta). O tempo de residência da água foi mantido em torno de 4 dias.

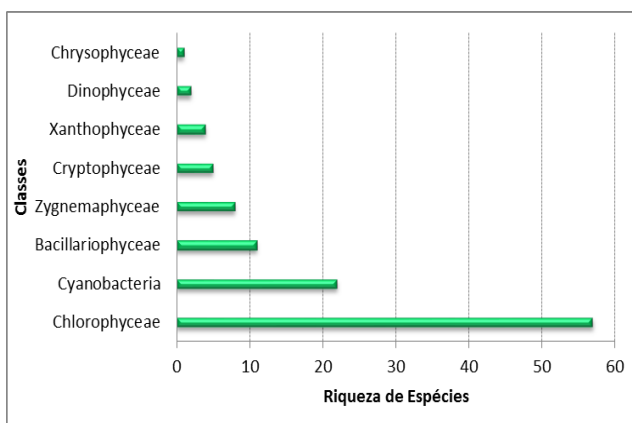
#### Planejamento da amostragem

Amostras de água foram coletadas quinzenalmente ( $n = 9$ ), na sub-superfície da coluna d'água entre as 9:00 e 10:00 horas, do centro do viveiro de tilápia-do-nilo, para as análises da comunidade fitoplanctônica e parâmetros limnológicos. A temperatura da água ( $^{\circ}\text{C}$ ) foi aferida através da sonda de multiparâmetros Horiba U-10. Para a análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica, as amostras foram coletadas com garrafa tipo Van Dorn e fixada com lugol acético 1%. A contagem do fitoplâncton foi realizada de acordo a metodologia de Utermöhl (1958). Os resultados foram expressos em densidade de org  $\text{mL}^{-1}$ . Aquelas que contribuíram com mais de 50% da densidade total de cada amostra foram classificadas como dominantes e, as abundantes foram aquelas cuja densidade foi superior a densidade média da amostra. A partir destes resultados foram calculados os atributos: riqueza (número total de táxons encontrados por amostra) e espécies descritoras - o critério utilizado foi os táxons com 1% da densidade total relativa que juntos somem 80% da densidade total, foram considerados espécies descritoras da comunidade (Tucci 2002). As espécies foram classificadas quanto ao seu tamanho segundo Dussart (1965).

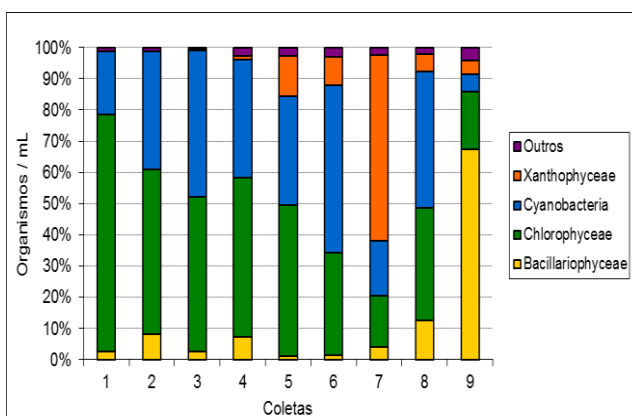
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do período amostral foram identificados 110 táxons distribuídos em sete classes. Cyanobacteria, Chlorophyceae e Bacillariophyceae foram as classes com as maiores riquezas, com 57, 22 e 11 táxons, respectivamente (Figura 1). Essas mesmas classes também foram as que apresentaram as maiores densidades ao longo do período de estudo. Nas cinco primeiras coletas, Chlorophyceae contribuiu com mais de 50% da densidade total (época em que foram registradas elevadas temperaturas da água); substituída, nas coletas 6 e 8, pelas Cyanobacteria e, na última coleta, por Bacillariophyceae (Figura 2). Nessas últimas coletas, foram registradas quedas da temperatura da água, correspondendo ao final do período de criação, junho de 2011 (Figura 3). Neste período registrou-se a ocorrência de uma única espécie de Xanthophyceae - *Isthmochloron neustonica* Zalocar & Pizarro - com 60% da densidade total,

classificada como dominante, sendo que esse grupo de algas não está associado na literatura como dominante em ambientes aquáticos. No entanto, esta espécie descrita por Zalocar de Domitrovic & Pizarro (1993), como de hábito epineustônico, pode alcançar um alto número de indivíduos, formando florações que são facilmente quebradas por intempéries ambientais. No presente estudo, a dominância desta espécie foi encontrada somente na sétima coleta, associada à diminuição da temperatura do ar e da água nas últimas coletas (Figuras 2 e 3). Dentre as Chlorophyceae, os táxons que apresentaram maiores densidades foram *Chlamydomonas* spp. e *Monoraphidium contortum* e *M. circinales*. Dentre as cyanobactérias, destacam-se *Chroococcus* spp. e *Synechocystis aquatilis*. Os gêneros *Nitzschia* e *Achnanthisidium* foram as diatomáceas que apresentaram as maiores densidades.

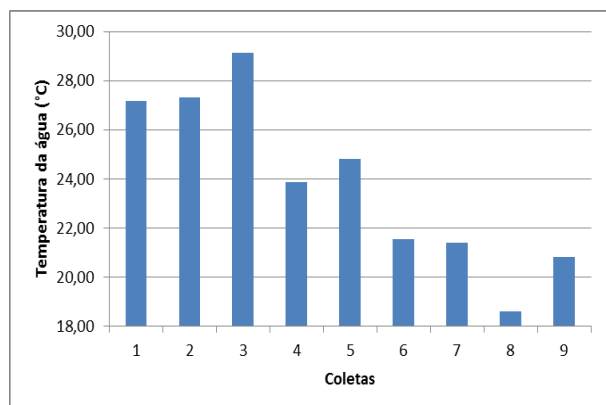


**Figura 1.** Riqueza total das classes fitoplanctônica, em um viveiro de criação de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) ao longo do ciclo de engorda.



**Figura 2.** Variação quinzenal da densidade (org  $\text{mL}^{-1}$  em %) das principais classes fitoplanctônica, em um viveiro de criação de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) ao longo do ciclo de engorda.

É muito importante salientar que a espécie de Xanthophyceae - *Isthmochloron neustonica* Zalocar & Pizzarro - com 60% da densidade total, classificada como dominante, constitui a primeira citação para o Estado de São Paulo.

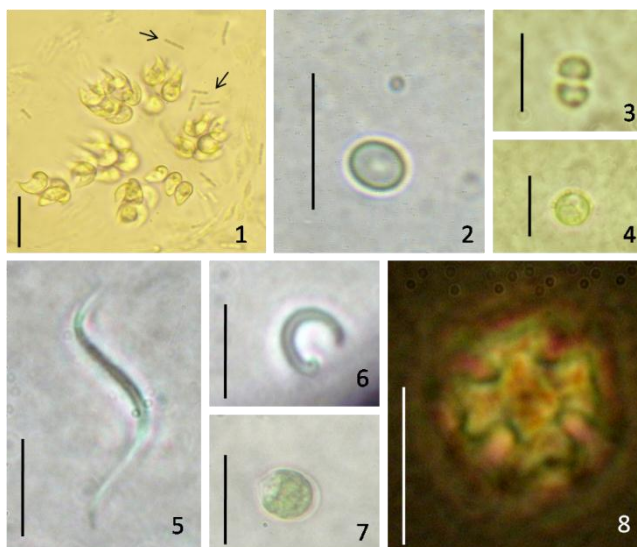


**Figura 3.** Variação quinzenal dos valores de temperatura da água, em um viveiro de criação de tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*).

A substituição de organismos da classe Chlorophyceae por espécies de Cyanobacteria e Bacillariophyceae, relacionada a fatores climatológicos, como o decréscimo da temperatura também foi observado por Burchardt *et al.* (2006), em viveiros de piscicultura na Polônia.

Os táxons que apresentaram densidades superiores a 1% da densidade total (espécies descritoras) correspondem a espécies classificadas como nanoplantônicas ( $\leq 20\mu\text{m}$ ), que podemos exemplificar através das Chlorophyceae: *Monoraphidium contortum*, *M. circinales*, *Chlorella minutissima* e *Chlamydomonas* spp.; Cyanobacteria: *Chroococcus minutus*, *Pseudanabaena mucicola* e *Synechocystis aquatilis*; Xanthophyceae: *Isthmochloron neustonica* (Figura 4). A predominância de táxons classificados como nanoplantônicos muito provavelmente está associada com a estratégia de sobrevivência do tipo r-estrategista (Reynolds 1984, 2002), e podemos levantar a hipótese de que o tempo de residência do sistema favoreceu o tipo de comunidade que foi encontrado. Destaca-se a ocorrência de duas cianobactérias: *Cylindrospermopsis raciborskii* e *Synechocystis aquatilis*, que são citadas na literatura como potencialmente tóxicas (Sant'Anna *et al.* 2007). *Cylindrospermopsis raciborskii* foi registrada em baixas densidades e, portanto, não foi classificada como abundante durante o período de estudo,

diferentemente de *Synechocystis aquatilis*, classificada como abundante em 60% das amostragens.



**Figura 4.** Espécies classificadas como descritoras do sistema durante o período de estudo. 1 *Pseudanabaena mucicola* (seta). 2. *Synechocystis aquatilis*. 3. *Chroococcus minutus*. 4. *Chlorella minutissima*. 5. *Monoraphidium contortum*. 6. *Monoraphidium circinales*. 7. *Chlamydomonas* spp. 8. *Isthmochloron neustonica* (foto em contraste de fase). Escalas: 10  $\mu\text{m}$ .

## CONCLUSÕES

As espécies classificadas como nanoplantônicas foram as que apresentaram as maiores densidades ao longo do experimento, representadas especialmente pelas Chlorophyceae que constituíram, assim, o grupo que melhor descreveu quanto à composição e riqueza fitoplanctônica o viveiro de piscicultura. A ocorrência destas espécies, muito provavelmente, está associada ao tempo de residência do sistema, que naturalmente representa o manejo aplicado à criação.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto e à CAPES pela concessão da bolsa de Doutorado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beyruth, Z.** 1996. Comunidade fitoplanctônica da Represa de Guarapiranga: 1991-92. Aspectos ecológicos, sanitários e subsídios para reabilitação da qualidade ambiental. Tese de Doutorado, Faculdade de Saúde Pública, São Paulo.
- Bicudo, C.E.M.** 1995. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 7: Prasinophyceae. Hoehnea 22: 61-75.



- Burchardt, L., Messyasz, B. & Madrecka, B.** 2006. Green algae population changes in fish ponds. *Teka Kom. Ochr. Kszt. Środ. Przyr.* 3: 30-34.
- Dussart, B.H.** 1965. Les different categories de plankton. *Hydrobiologia* 26: 72-74.
- FAO.** 2009. Article 9: Aquaculture development. *In: FAO - Code of Conduct for Responsible Fisheries.* <http://www.fao.org/docrep/005/v9878e/v9878e00.htm#9> (acesso em 15.04).
- Paerl, H.W. & Tucker, C.S.** 1995. Ecology of bluegreen algae in aquaculture ponds. *Journal of the World Aquaculture Society* 26: 109-131.
- Reynolds, C.S.** 1984. *The ecology of freshwater phytoplankton.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Reynolds, C.S.** 2002. Phytoplankton periodicity: the interactions of form, function and environmental variability. *Freshwater Biology* 14: 111-142.
- Sant'Anna, C.L., Melcher, S.S., Carvalho, M.C., Gemelgo, M.P. & Azevedo, M.T.P.** 2007. Planktic Cyanobacteria from upper Tietê basin reservoirs, SP, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 30: 1-17.
- Tucci, A.** 2002. Sucessão da comunidade fitoplanctônica de um reservatório urbano e eutrófico, São Paulo, SP, Brasil. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Utermöhl, H.** 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen phytoplankton: methodik. *Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 9: 1-38.
- Zalocar de Domitrovic, Y. & Pizarro, H.N.** 1993. *Isthmochloron neustonica* una nueva espécie de Tribophyceae. *Cryptogamie Algologie* 14: 199-204.