



## APLICAÇÃO DOS GRUPOS MORFO-FUNCIONAIS EM VIVEIRO DE PISCICULTURA

João Alexandre Saviolo Osti - Aluno de Pós-Graduação em Aquicultura - Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, Brasil. E-mail: jale.osti@gmail.com.;

Andréa Tucci - Pesquisador Científico do Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisa em Ficologia, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: atuccic@ig.com.br. Antônio Fernando Monteiro Camargo - Pesquisador Científico - Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, UNESP/Rio Claro, Rio Claro, SP.

### INTRODUÇÃO

Nos sistemas aquáticos destinados à aquicultura, a comunidade fitoplantônica, exerce um papel fundamental na dinâmica destes ambientes, pois iniciam a fase biológica, servindo como fonte auxiliar de alimento e de fundamental importância na manutenção da qualidade de água em níveis adequados para a criação dos organismos aquáticos. Assim, 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 *et al.* 1995). No entanto, um delineamento que considere estes atributos apesar de ser mais robusto, pode ser muito dispendioso e apresentar problemas relacionados a diferenças de acurácia na identificação das espécies (Salmaso & Padisák 2007) e na interpretação/correlação com os fatores ambientais. Desta forma, é crescente o interesse da ecologia em agrupar organismos com base em traços funcionais das espécies devido a sua maior habilidade em prever ou explicar a estrutura das comunidades e suas adaptações às condições ambientais (Kruk & Segura 2012; Reynolds *et al.* 2002). Recentemente, Kruk *et al.* (2010) propuseram o agrupamento dos organismos fitoplantônicos com base em suas características morfológicas (MBFGs - “morphology-based functional groups”) e os dividiram em sete grupos com base em nove caracteres morfológicos identificados para cada organismo em microscópio óptico (volume, área superficial, maior dimensão linear, razão superfície x volume, presença de mucilagem, flagelos, aerótopos, heterocitos e demanda por sílica).

### OBJETIVOS

Assim, objetivamos no presente estudo avaliar a dinâmica da estrutura da comunidade fitoplantônica, com base nos grupos morfofuncionais e relaciona-los com fatores limnológicos e ambientais durante o processo de criação da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

### MATERIAL E MÉTODOS

Para atingirmos os objetivos deste trabalho nós realizamos uma criação de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com sistema semi-intensivo e nos moldes comerciais mais comuns. A criação teve duração de 113 dias (março a junho de 2010) no Centro de Aquicultura da UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil e nós coletamos amostras do fitoplâncton quinzenalmente neste período (n=9), na água de abastecimento e centro do viveiro. A contagem do fitoplâncton foi realizada de acordo com Utermöhl (1958) e os resultados expressos em densidade (org.mL<sup>-1</sup>). Estimamos o biovolume (mm<sup>3</sup>.L<sup>-1</sup>), segundo Hillebrand *et al.* (1999). Os organismos do fitoplâncton foram separados em sete Grupos Funcionais Baseados na Morfologia (MBFGs “morphology-based functional groups”) sendo estes grupos divididos com base em oito caracteres morfológicos identificados para cada organismo em

microscópio óptico, seguindo o proposto por Kruk *et al.* (2010). Assim, os grupos são caracterizados da seguinte forma: Grupo I: inclui pequenos organismos (volume entre 0,3-120  $\mu\text{m}^3$ ) com elevada razão superfície/volume, e podem apresentar aerótopos, flagelos e/ou mucilagem; Grupo II: representado por pequenos organismos flagelados (volume entre 4,7-2.783  $\mu\text{m}^3$ ) e suas estruturas exoesqueléticas são formadas por silicatos; Grupo III: contém grandes organismos filamentosos (volume entre 8,1-8.708  $\mu\text{m}^3$  e máxima dimensão linear entre 2,5-259  $\mu\text{m}$ ) celular especializadas como os aerótopos são presentes e podem conter mucilagem e heterocitos; Grupo IV: representado por organismos de tamanho médio (volume entre 12,7-48.255  $\mu\text{m}^3$ ) e as estruturas especializadas são ausentes (ex. aerótopo, flagelo, etc.); Grupo V: reúne os organismos flagelados unicelulares ou colônias com tamanhos de médio a grande (volume entre 2,4-164.779  $\mu\text{m}^3$ ), e as estruturas especializadas como aerótopos, mucilagem, heterocitos e sílica são ausentes; Grupo VI: representado por organismos bem diversificados quanto ao tamanho celular (volume entre 7,8-57.106  $\mu\text{m}^3$ ), flagelos são ausentes e com presença de exoesqueleto formado por sílica; Grupo VII: formado por grandes organismos mucilaginosos (volume entre 10,9-2,4x106  $\mu\text{m}^3$ ) e podem apresentar aerótopos.

## RESULTADOS

Elevada riqueza de táxons foi registrada, durante o período. Identificamos 134 táxons distribuídos em dez classes taxonômicas. Chlorophyceae (60 táxons), Cyanobacteria (26), Bacillariophyceae (12) e Zygnemaphyceae (10) foram as classes que apresentaram as maiores riquezas. Chlorophyceae e Cyanobacteria foram as classes mais representativas nas amostras do centro do viveiro ao longo do ciclo de engorda. Bacillariophyceae foi a classe representativa na oitava e nona coleta, com 30 e 52%, respectivamente, do biovolume total da comunidade. Seguindo a classificação dos grupos funcionais baseados na morfologia (MBFGs), na água de abastecimento, 41% dos organismos registrados pertencem ao grupo VI (diatomáceas), seguidos por organismos pertencentes ao grupo IV (organismos de médio tamanho e sem estruturas especializadas) e grupo VII (organismos coloniais mucilaginosos) com 16% de representatividade. No centro do viveiro 35% das espécies estão distribuídas no grupo I (compreendendo pequenos organismos com elevada razão S/V) seguidos por representantes do grupo IV com 24% e do grupo VI com 16%.

## DISCUSSÃO

A instabilidade do sistema como consequência do método de criação utilizado (p. ex. controle do tempo de retenção hidráulica) aliada ao forrageio pelos organismos (p. ex. tilápia) favoreceu a presença de espécies com pequenas dimensões celulares e adaptadas a ambientes intermediários de colonização, Grupos I (pequenos organismos com elevada razão superfície/volume) e IV (organismos de tamanho médio sem estruturas especializadas). Os decréscimos nos valores de temperatura do ar e água observados no final do ciclo de engorda favoreceram o predomínio de espécies de diatomáceas (Grupo VI). As diatomáceas (Grupo VI) podem ser encontradas em ambientes com os diferentes estados tróficos (Reynolds 2002). Ao grupo são atribuídas as características, como: a preferência por baixas temperaturas, bons competidores em ambientes com baixa atenuação da radiação solar e resistentes à herbivoria quando comparados com os outros grupos (Kruk & Segura 2012).

## CONCLUSÃO

A classificação dos Grupos Funcionais com Base na Morfologia (GFBM) explicou a dinâmica da comunidade fitoplanctônica para o viveiro de criação de tilápia do Nilo. A formação de grupos de espécies, como os GFBM, podem ajudar a prever ou explicar a ocorrência organismos potencialmente nocivos e, torna-se uma ferramenta promissora para a compreensão e gestão de ambientes aquáticos, como é o caso da aquicultura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BICUDO, C.E.M. 1995. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 7:Prasinophyceae. Hoehnea. 22(1/2), 61-75.

SALMASO, N. & PADISAK, J. 2007. Morpho-Functional Groups and phytoplankton development in two deep lakes (Lake Garda, Italy and Lake Stechlin, Germany). *Hydrobiologia* 578, 97–112.

KRUK, C. & SEGURA, A.M. 2012. The habitat template of phytoplankton morphology-based functional groups. *Hydrobiologia*. 698,191–202.

KRUK C., HUSZAR V.L.M., PEETERS E.T.H.M., BONILLA S., COSTA L., LU<sup>U</sup> RLING M. ET AL. 2010. A morphological classification capturing functional variation in phytoplankton. *Freshwater Biology*, 55, 614–627.

REYNOLDS C., HUSZAR V., KRUK C., NASELLI-FLORES L. & MELO S. 2002. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. *Journal of Plankton Research*, 24, 417–428.

UTERMÖHL, H. 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen phytoplankton: methodik. *Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*. 9, 1-38.

WETZEL, R.G. & LIKENS, G.E. 1991. *Limnological Analyses*. 2o ed. New York: Springer-Verlang. 391p.

HILLEBRAND, H., DÜRSELEN, C.D., KIRSCHIEL, D., POLLINGHER, U. & ZOHARY, T. 1999. Biovolume Calculation for pelagic and benthic Microalgae. *Journal of Phycology*. 35, 403-424.