

# MICROALGAS PLANCTÔNICAS EM EVENTO DE FLORAÇÃO DE ESPÉCIE INVASORA EM RESERVATÓRIO HIDROELÉTRICO NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

Maria Eduarda Souza Gomes <sup>1</sup>

Luane dos Santos Simplício <sup>2</sup>

Tháís Silva Lima <sup>3</sup>

Aline Teixeira de Andrade <sup>4</sup>

Maristela Casé <sup>5</sup>

## RESUMO

O consumo sem preocupação sustentável tem levado nos últimos anos a severos desequilíbrios ambientais que prejudicam os diversos ecossistemas. Em locais de escassez de água, como no semiárido nordestino, a água apresenta um valor superestimado, sendo os reservatórios utilizados para múltiplos usos. Por isso, a garantia da qualidade da água é primordial para a sobrevivência dos organismos que dependem direta e indiretamente desse recurso. Uma das consequências do gerenciamento inadequados dos recursos naturais é o aparecimento de espécies invasoras. Esses organismos competem com as espécies nativas, e no caso dos ambientes aquáticos, podem levar a prejuízos para os usos da água. Em abril de 2015 uma “mancha negra” foi detectada no reservatório Xingó, devido a presença da microalga planctônica invasora *Ceratium furcoides*. Um monitoramento intensivo foi realizado objetivando compreender as causas que favoreceram o evento. Um total de 50 amostras de fitoplâncton foram coletadas entre 15 de abril e 07 de setembro de 2015. As coletas foram realizadas em superfície e em profundidade, com rede de plâncton com fluxômetro acoplado. As análises seguiram as recomendações de APHA (2005). A comunidade fitoplanctônica esteve composta por 70 táxons infragenéricos, distribuídos nas divisões Chlorophyta (30 táxons), Cyanophyta (19 táxons), Bacillariophyta (13 táxons), Dinophyta (5 táxons), Cryptophyta (2 táxons) e Chrysophyta (1 táxon). Apesar da maior riqueza de clorofíceas e visível ocorrência do dinoflagelado *C. furcoides*, a cianobactéria potencialmente produtora de toxina *Cylindrospermopsis raciborskii* e a diatomácea *Fragilaria crotonensis* foram as espécies classificadas como muito frequentes, presentes em quase a totalidade das amostras.

**Palavras-chave:** *Ceratium furcoides*, Dinoflagelados, *Cylindrospermopsis raciborskii*, Cianobactérias, Reservatório Xingó.

## INTRODUÇÃO

---

<sup>1</sup> Mestrando do Curso de Mestrado em Biodiversidade Vegetal da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, [eduardag043@gmail.com](mailto:eduardag043@gmail.com);

<sup>2</sup> Mestrando do Curso de Ecologia Humana da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, [luanesimplicio@gmail.com](mailto:luanesimplicio@gmail.com);

<sup>3</sup> Mestre pelo Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, [slima\\_thais@hotmail.com](mailto:slima_thais@hotmail.com);

<sup>4</sup> Mestre pelo Curso de Biodiversidade Vegetal da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, [andrade.alinet@gmail.com](mailto:andrade.alinet@gmail.com);

<sup>5</sup> Professor orientador: Doutor em Oceanografia, Universidade do Estado da Bahia - UNEB, [maristelacase@gmail.com](mailto:maristelacase@gmail.com).

Os ecossistemas aquáticos têm sofrido forte pressão de atividades antrópicas (MORENO e CALLISTO, 2005). Alguns dos principais impactos decorrentes destas atividades, que alteram o funcionamento dos ecossistemas aquáticos de forma mais frequente, são as fontes de poluição industrial, urbana, agropecuária e de mineração; a regulação da vazão dos rios, através da construção dos barramentos (represas e reservatórios); a sedimentação, decorrente da supressão da vegetação e da ocorrência de processos erosivos, dentre outros (QUEIROZ et al., 2008).

Os efeitos combinados da urbanização e das demais atividades antrópicas, associados ao rápido crescimento populacional, são facilmente visualizados nos ecossistemas aquáticos (POMPEU et al., 2005; KÖNIG et al., 2008). Dessa forma, o planejamento e a gestão dos recursos hídricos dependem de informações confiáveis, relacionadas à qualidade e à quantidade de água (BRAGA et al., 1999).

Um dos problemas relacionados às alterações na qualidade da água é a ocorrência de florações de algas. De acordo com Torgan (1989), as florações de algas são fenômenos passíveis de ocorrer em sistemas aquáticos naturais, relacionados, ou não, a atividades humanas. Outros autores definem as florações de algas, como o crescimento explosivo, auto limitante e de curta duração, de microrganismos de uma ou de poucas espécies, frequentemente produzindo coloração visível nos corpos d'água naturais.

A ocorrência de florações pode estar relacionada a diversos fatores, tais como: aumento da temperatura da água; variações nas concentrações de nutrientes (notadamente fósforo e nitrogênio); circulação da água, que podem trazer nutrientes às camadas superiores; variação na salinidade, entre outros (TEIXEIRA e TUNDISI, 1981; SCHWARZBOLD et al, 1986; ESTEVES, 1988).

Dentre as consequências mais comuns das florações, destacam-se a modificação da cor, transparência e turbidez da água, com alteração simultânea de seu gosto e odor. A saturação ou depleção de oxigênio, também são outras possíveis consequências (TORGAN, 1981), bem como a possibilidade de mortandade de organismos no meio aquático, em função das alterações nas concentrações de oxigênio e, também, pela ação de toxinas liberadas por algumas espécies fitoplanctônicas, em floração.

Existem diversos relatos de ocorrência de florações de cianobactérias e microalgas, em diversos corpos d'água do Brasil e do mundo. O relato mais recente ocorreu em abril/2015, no rio São Francisco, na área de influência do reservatório da Usina Hidro Elétrica (UHE) de Xingó. De acordo com as informações divulgadas, foi registrada em 10/04/2015 a ocorrência

de uma “mancha negra” no rio São Francisco, decorrente da superpopulação do dinoflagelado invasor *Ceratium furcoides*.

Dinoflagelados do gênero *Ceratium* são predominantemente encontrados em ambientes marinhos, com poucas espécies consideradas invasivas em águas interiores. Nas últimas décadas, as espécies de água doce *Ceratium hirundinella* e *Ceratium furcoides* colonizaram e invadiram diversas bacias da América do Sul. *Ceratium furcoides* é conhecida por desenvolver florações devido à sua mobilidade, resistência à sedimentação e uso otimizado dos recursos. Embora não tóxico, as florações da espécie causam muitos problemas tanto para os ecossistemas naturais quanto para os usuários de água, promovendo condições anóxicas e causando a morte de populações de animais locais (PITCHER e PROBYN, 2011; MEICHTRY et al., 2016).

Em função desse fato, a Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF) realizou um monitoramento para entender os motivos que levaram a essa superpopulação, bem como encontrar alternativas que minimizem os impactos ambientais decorrentes dessa floração.

O presente estudo tem como objetivo apresentar a composição fitoplanctônica durante uma floração de *Ceratium furcoides* no reservatório Xingó.

## **METODOLOGIA**

O rio São Francisco possui 2.700 km de extensão, abrangendo 521 municípios, em seis estados brasileiros e o Distrito Federal. Entre as cabeceiras, na Serra da Canastra, em Minas Gerais e a foz, no Oceano Atlântico, localizada entre os estados de Sergipe e Alagoas, o rio São Francisco percorre drenam em sua bacia, uma área de 638.576 km<sup>2</sup>, o que equivale a 8,0% do território nacional. Está dividida em quatro unidades hidrográficas: Alto São Francisco, Médio São Francisco, Submédio São Francisco e Baixo São Francisco (ANA, 2015).

O reservatório Xingó (9°37' S e 37°47' W) está localizado entre os estados de Alagoas e Sergipe, a 179 km da foz do São Francisco, no trecho final do cânion que se inicia em Paulo Afonso. Apresenta uma superfície aproximada de 60 km<sup>2</sup>, com capacidade de armazenamento de 3,8 bilhões m<sup>3</sup> (BRASIL, 2016).

O monitoramento foi realizado entre 15 de abril e 07 de setembro de 2015, em seis estações de amostragens no reservatório Xingó e uma após o barramento (Figura 1 e Tabela 1). Um total de 50 amostras foram coletadas, em 3 períodos: 1 – 30 amostras em dias consecutivos; 2 – 9 amostras a cada 3 dias; e 3 – 11 amostras a cada 7 dias.

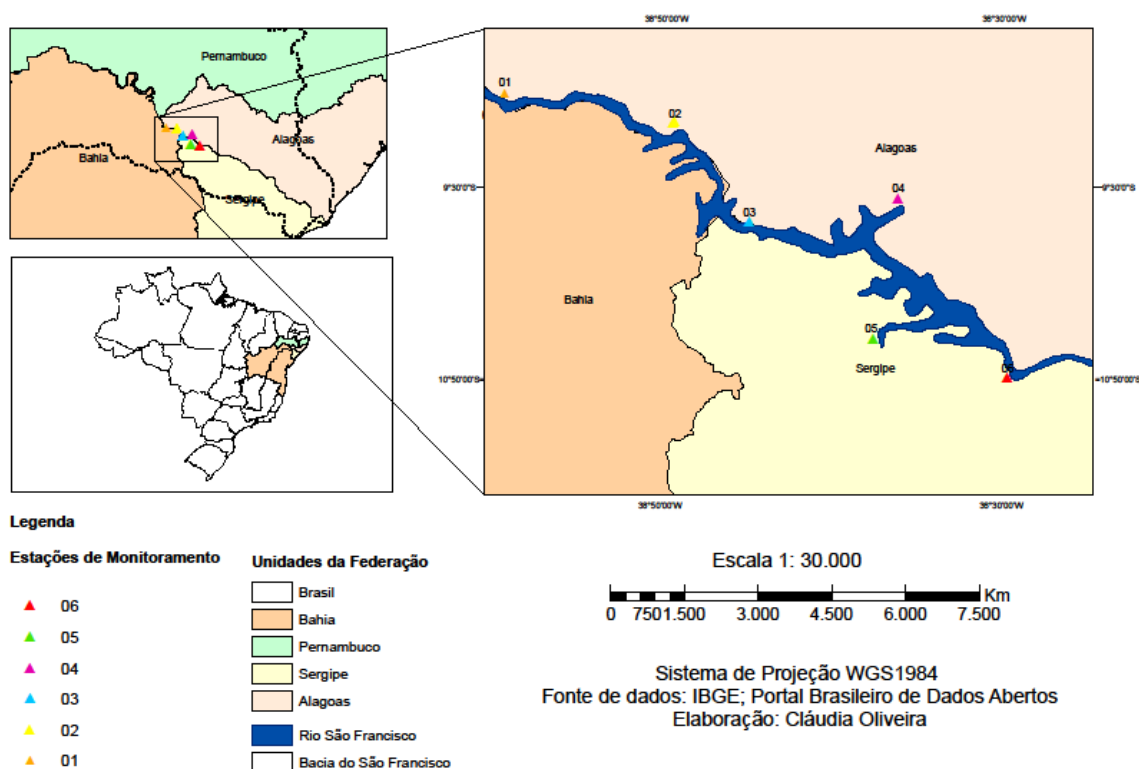


Figura 1. Localização do reservatório Xingó, rio São Francisco, Brasil.

Tabela 1. Localização geográfica das estações de amostragem no reservatório Xingó, rio São Francisco, Brazil.

Estação	Latitude (Sul)	Longitude (Oeste)
01	09°26'26"	38°09'18"
02	09°26'13"	38°05'51"
03	09°31'33"	37°59'22"
04	09°27'29"	38°01'59"
05	09°30'31"	37°51'24"
06	09°38'45"	37°47'23"

As amostras foram obtidas por arrasto horizontal e vertical (10 metros de profundidade ou 1 metro acima da profundidade total quando menor que 10 metros) de rede de plâncton com abertura de malha de 20 $\mu$ m, com fluxômetro acoplado. As amostras foram preservadas com lugol e examinada em microscópio ótico (Zeiss/Axioskop).

Os métodos de concentração e de contagem das amostras do fitoplâncton seguiram as recomendações descritas nos itens 10200 C e F da segunda edição do Standard Methods for the Analysis of Water and Wastewater (APHA, 2005). A contagem e a identificação dos

organismos foram realizadas em câmaras de sedimentação sob microscopia. O sistema de classificação adotado seguiu Van den Hoek et al. (1995) para as classes Cryptophyceae, Dinophyceae, Chrysophyceae, Euglenophyceae, Chlorophyceae and Zygnematophyceae. Round et al. (1990) foi usado para Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae and Bacillariophyceae, e para Cyanobacteria, Komárek and Anagnostidis (2000, 2005).

A frequência de ocorrência (F.O.) de cada táxon foi calculada de acordo com Matteucci e Colma (1982), considerando o número de amostras em que cada táxon ocorreu em relação ao número total de amostras coletadas. O seguinte critério foi estabelecido: muito frequente ( $\geq 70\%$ ), frequente ( $\geq 40\% < 70\%$ ), pouco frequente ( $\geq 10\% < 40\%$ ) e raro ( $< 10\%$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da composição fitoplânctônica para seis estações de amostragem no reservatório de Xingó e Baixo São Francisco mostrou que o fitoplâncton esteve representado por 70 táxons. O monitoramento realizado com frequência diária apresentou maior composição específica, totalizando 57 táxons, ocorrendo uma redução para 20 táxons, nas amostragens de três em três dias, e elevando-se para 35, ao longo do monitoramento semanal.

De forma geral, as clorófitas ocorreram com riqueza mais elevada. Na amostragem diária elas prevaleceram com maior número de táxons (Período 1), sendo seguidas pelas cianobactérias, que se igualaram na amostragem de três em três dias (Período 2), e apresentaram aumento no monitoramento semanal (Período 3).

Em relação a frequência de ocorrência, duas espécies ocorreram nas seis estações de amostragem, ao longo de todo período de monitoramento (*Cylindrospermopsis raciborskii* e *Fragilaria crotonensis*).

Dinoflagelados são descritos como organismos unicelulares, assimétricos, tecados ou não, com dois flagelos diferentes na forma e função (ESTEVES, 2011). Seu crescimento é controlado por variáveis como pH, temperatura, concentração de matéria orgânica, íons e formas de nitrogênio e fósforo (GIL et al., 2012). Registros de presença atual de *C. furcoides* na América do Sul abrangem uma ampla diversidade de ambientes em termos de geomorfologia, hidrologia, sedimento transporte e química da água, sugerindo uma alta grau de adaptabilidade ecofisiológica deste dinoflagelados (ZABULÍN et al., 2016).

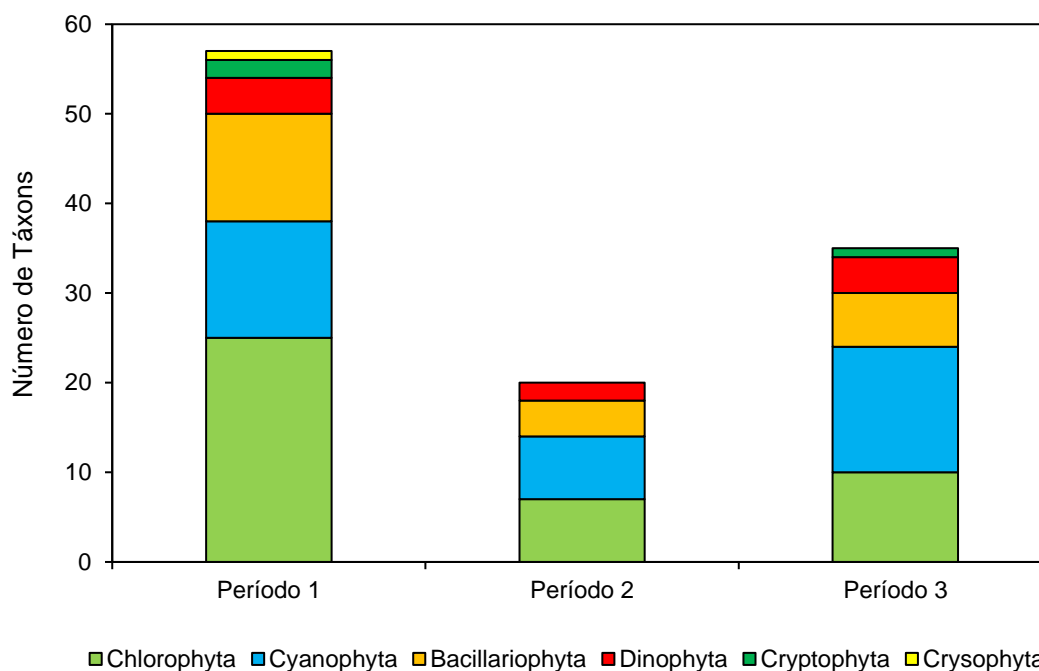


Figura 2. Distribuição da riqueza fitoplânctônica por divisão no reservatório Xingó durante a floração de *Cerataium furcoides*.

Tabela 2. Composição fitoplânctônica frequência de ocorrência (F.O.) no reservatório Xingó durante a floração de *Cerataium furcoides*.

Táxons	Período 1	Período 2	Período 3
<b>Cyanophyta</b>			
<i>Anabaena planctonica</i>	-	16,7	16,7
<i>Anabaena</i> sp.	66,7	-	16,7
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	66,7	-	50,0
<i>Chroococcus dispersus</i>	-	50,0	50,0
<i>Chroococcus limneticus</i>	-	16,7	33,3
<i>Chroococcus</i> sp.	50,0	33,3	16,7
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	100,0	100,0	100,0
<i>Geitlerinema</i> sp.	66,7	-	-
<i>Lyngbya limnetica</i>	16,7	-	-
<i>Microcystis aeruginosa</i>	-	-	16,7
<i>Microcystis wesenbergii</i>	50,0	16,7	50,0
<i>Microcystis</i> sp.	-	-	50,0
<i>Oscillatoria</i> sp.	33,3	-	-
<i>Phormidium</i> sp.	16,7	-	16,7
<i>Pseudanabaena catenata</i>	-	-	33,3
<i>Pseudanabaena mucicola</i>	16,7	-	-
<i>Pseudanabaena</i> sp.	16,7	-	66,7
<i>Sphaerospermopsis torques-reginae</i>	100,0	100,0	66,7
<i>Radiocystis</i> sp.	16,7	-	-

Táxons	Período 1	Período 2	Período 3
<b>Cryptophyta</b>			
<i>Cryptomonas</i> sp.	16,7	-	16,7
<i>Rhodomonas lacustris</i>	16,7	-	-
<b>Crysophyta</b>			
<i>Dinobryon cylindricum</i>	16,7	-	-
<b>Bacillariophyta</b>			
<i>Aulacoseira distans</i>	16,7	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	100,0	100,0	66,7
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	16,7	-	16,7
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	-	-	33,3
<i>Cyclotella</i> sp.	16,7	-	-
<i>Eunotia camelus</i>	16,7	-	-
<i>Fragilaria crotonensis</i>	100,0	100,0	100,0
<i>Navicula</i> sp.	33,3	-	-
<i>Nitzschia</i> sp.	33,3	-	-
<i>Pinnularia</i> sp.	66,7	50,0	66,7
<i>Pleurosira laevis</i>	16,7	-	-
<i>Surirella</i> sp.	16,7	-	-
<i>Ulnaria ulna</i>	100,0	100,0	33,3
<b>Dinophyta</b>			
<i>Ceratium furcoides</i>	100,0	83,3	100,0
<i>Ceratium hirundinella</i>	16,7	-	-
<i>Gymnodinium</i> sp.	-	-	16,7
<i>Peridinium inconspicuum</i>	16,7	-	33,3
<i>Peridinium</i> sp.	50,0	50,0	83,3
<b>Chlorophyta</b>			
<i>Acanthosphaera</i> sp.	16,7	-	-
<i>Actinastrum aciculare</i>	33,3	-	-
<i>Botryococcus braunii</i>	-	16,7	16,7
<i>Botryococcus</i> sp.	16,7	-	-
<i>Closterium</i> sp.	33,3	-	-
<i>Coelastrum</i> sp.	33,3	-	-
<i>Desmidium</i> sp.	-	-	16,7
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	16,7	-	-
<i>Eurastrum</i> sp.	16,7	-	-
<i>Eutetramorum planctonicus</i>	83,3	-	-
<i>Gloeocystis</i> sp.	66,7	-	-
<i>Monactinus simplex</i>	100,0	16,7	-
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	16,7	-	-
<i>Monoaphidium contortum</i>	100,0	83,3	83,3
<i>Monoaphidium convolutum</i>	50,0	-	50,0
<i>Monoaphidium tortile</i>	-	-	16,7
<i>Oocystis</i> sp.	50,0	-	-
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	16,7	-	-
<i>Radiococcus</i> sp.	-	33,3	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	50,0	-	-
<i>Scenedesmus</i> sp.	50,0	16,7	16,7

Táxons	Período 1	Período 2	Período 3
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	16,7	-	16,7
<i>Staurastrum biwaensis</i>	16,7	-	-
<i>Staurastrum leptachantum</i>	16,7	-	100,0
<i>Staurastrum leptocladum</i>	100,0	50,0	100,0
<i>Staurastrum nudibrachiatum</i>	16,7	-	100,0
<i>Staurastrum sebaldi</i>	16,7	-	-
<i>Staurastrum tetracerum</i>	100,0	-	-
<i>Staurastrum sp.</i>	33,3	-	-
<i>Stauridium tetras</i>	100,0	100,0	-

*Ceratium* tem sido considerado invasor em vários países, sendo registrado em regiões temperadas e subtropicais, em ambientes especializados ricos em espécies cosmopolitas e pantropicais (GIL et al., 2012; SILVA et al., 2012). Para o Brasil, Branco e colaboradores (1963) relatam o gênero como importante para o tratamento de água e esgoto. Ferrareze e Nogueira (2006) registraram *C. hirundinella* na bacia do rio Paranapanema. No ano seguinte a presença desse gênero, predominantemente marinho, ocorreu no reservatório Furnas - MG (SANTOS-WISNIEWSKI et al., 2007). Sua presença foi registrada também na represa Billings – SP (MATSUMURA-TUNDISI et al., 2010).

No Nordeste, *Ceratium* (*Ceratium furcoides* e *Ceratium hirundinella*) foi observado nos reservatórios Sobradinho, Itaparica, Complexo Paulo Afonso e Xingó, e nos rios Moxotó e Contas (OLIVEIRA et al., 2011), decorrente de Programa de Monitoramento da Chesf.

O crescimento dos dinoflagelados é controlado por variáveis físicas e químicas, tais como pH, temperatura e concentração de matéria orgânica, cálcio, cloreto, e formas de nitrogênio e fósforo (GIL et al., 2012). Além desse, a intensidade da luz, mudança de espectro de luz na coluna de água e concentração de oxigênio dissolvido podem afetar a presença de dinoflagelados (POPOVSKY, 1990).

Silva e colaboradores (2012) associaram a ocorrência de *Ceratium furcoides* no reservatório Furnas a locais próximos da descarga constante de esgoto doméstico sem tratamento. Da mesma forma, na represa Billings, as densidades mais elevadas de *C. furcoides* ocorreram no braço Taquacetuba, local onde ocorreram as concentrações mais elevadas de fósforo (MATSUMURA-TUNDISI et al., 2010). Este reservatório urbano, especialmente construído para a geração de energia e abastecimento de água, recebe quantidades substanciais de empregados domésticos e de esgoto industrial. Nos dois reservatórios citados os autores indicam a presença de atividade humana, sobretudo a descarga de esgoto sem tratamento, como uma das causas principais para a proliferação dos organismos nos reservatórios.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Habitats de água doce são particularmente suscetíveis à invasão por microrganismos, uma vez que sua dispersão é geralmente despercebida e favorecida pelo fluxo de água (ZABURLÍN et al., 2016). A introdução de espécies exóticas pode ter impactos significativos nos ambientes naturais, podendo afetar irreversivelmente o funcionamento ecológico dos ecossistemas, levando a mudanças na diversidade, composição local de espécies, dominância e produtividade primária (MACK et al. 2000; GOZLAN et al. 2010; STRAYER, 2010; SILVA et al. 2012). Qualquer mudança qualitativa e ou quantitativa na comunidade fitoplanctônica podem ter importante significado para vários componentes do ecossistema e, até mesmo, inviabilizar o uso da água (TUCCI, 2002).

A dispersão de espécies do gênero *Ceratium* inclui atividades geralmente consideradas como vetores de espécies em ecossistemas de água doce, por exemplo, navegação, pesca comercial e esportiva, comércio ornamental, ecoturismo, atividades recreativas (INCAGNONE et al. 2015). A presença do gênero *Ceratium* tem sido associada também a ambientes oligo e mesotróficos (SILVA et al., 2012). No Brasil os registros de ocorrência de florações foram observados em compartimentos que recebiam despejo de efluentes domésticos sem tratamento (SANTOS-WISNIEVSKI et al., 2007; MATSUMURA-TUNDISI et al., 2010; SILVA et al., 2012).

A presença de *Ceratium furcoides* (espécie invasora) associada a *Cylindrospermopsis raciborskii* (espécie produtora de cianotoxina) no reservatório Xingó alerta para a importância da manutenção da qualidade da água em reservatórios de múltiplos usos, tendo como ponto principal a diminuição dos impactos das atividades antrópicas realizadas na área de influência desses ambientes.

As autoras agradecem a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) pela disponibilização dos dados.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras** – Edição Especial. -- Brasília: ANA, 2015.

BRANCO, S.M.; BRANCO, W.C.; LIMA, H.A.S., MARTINS, M.T. Identificação e importância dos principais gêneros de águas de interesse para o tratamento de águas e esgoto. *Revista Departamento de Águas e Esgotos*. v. 48-50, p.1-59. 1963.

BRESSANE, L. W.; SANTOS, R. M.; MENDES, R. B. Análise da comunidade fitoplanctônica na represa de Furnas em Barranco Alto – MG. **IX Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 2, 2013, p. 51-68. ISSN 1980-0827.

CASSOL, A. P. V. **Impacto da espécie invasora *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans 1925 em duas represas do Alto Jacuí, RS**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2014. 90p.

CAVALCANTE, K. P. et al. First record of expansive *Ceratium* Schrank, 1793 species (Dinophyceae) in Southern Brazil, with notes on their dispersive patterns in Brazilian environments. **Check List**, v.9. n.4, p.862–866, 2013.et al., 2013.

CHESF. Xingó. Net. 2016. Disponível em: <https://www.chesf.gov.br/SistemaChesf/Pages/SistemaGeracao/Xingo.aspx> . Acesso em:02.04.2016.

DE-CARLI, B. P. **Heterogeneidade espacial e temporal da comunidade zooplancônica do sistema Cantareira, São Paulo, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Sorocaba: Campus Experimental de Sorocaba, UNESP - Universidade Estadual Paulista, 2016. 77p.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FERRAREZE, M.; NOGUEIRA, M.G. Phytoplankton assemblages and Limnological characteristics in lotic systems of the Paranapanema Basin (Southeast Brazil). **Acta Limnologica Brasiliense**, v.18, n.4, p.389-405, 2006.

FERRAREZE, M.; NOGUEIRA, MG. Phytoplankton assemblages in lotic systems of the Paranapanema Basin (Southeast Brazil). *Acta Limnologica Brasiliensia*. v. 18, n. 4, p. 389-405. 2006.

GIL, C. B.; RESTREPO, J. J. R.; BOLTOVSKOY, A.; VALLEJO, A. Spatial and temporal change characterization of *Ceratium furcoides* (Dinophyta) in the equatorial reservoir Riogrande II, Colombia. **Acta Limnologica Brasiliensia**. v. 24. n. 2. p.207-219. 2012

GINKEL, C.E.; HOHLS, B.C.; VERMAAK, E. A. *Ceratium hirundinella* (O.F. Müller) bloom in Hartbeespoort Dam, South Africa. **Water SA**. v. 27, n. 2, p. 1-8, 2001.

- MATSUMURA-TUNDISI, T.; TUNDISI, J.G.; LUZIA, A.P., DEGANI, R.M. Occurrence of *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans 1925 bloom at the Billings Reservoir. **Brazilian Journal of Biology**.v. 70, n. 3 (suppl.), p. 825-829. 2010.
- MOSCHINI-CARLOS, V.; SANTOS, L.G.; POMPÊO, M. 2015. Trophic Descriptors Of A Series Of Reservoirs In Cantareira System (São Paulo, SP, Brazil). In: **SEFS 9 -Symposium for European Freshwater Sciences**, Geneva, Switzerland, July 5-10, p.115.
- OLIVEIRA, F. H. P. C.; MACÊDO, I. M. E.; MOREIRA, C. H. P.; SHINOHARA, N. K. S.; LIRA, O. O.; RAMALHO, W. P. Occurrence of *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans 1925 (Dinophyceae: Ceratiaceae) in Two Reservoirs of the Capibaribe Watershed Located in Semiarid Region. **Revista Geama**, v.2, n.3, jul-set, 2016.
- OLIVEIRA, H. S. B., MOURA, A, N.; CORDEIRO-ARAÚJO, M. K. First record of *Ceratium Schrank, 1973* (Dinophyceae: Ceratiaceae) in freshwater ecosystems in the semiarid region of Brazil. **Check List**, v. 7. n. 5. p. 626-628. 2011.
- POPOVSKÝ, J. 1990. Dinophyceae (Dinoflagellida). In PASCHER, A. SüBwasserflora von mitteleuropa. Jena: Ed. Gustav Fischer Verlag. p. 207-211.
- SANTOS-WISNIEWSKI, M.J., SILVA, L.C., LEONE, I.C., LAUDARESSILVA, R.; ROCHA, O. First Record of the occurrence of *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans 1925, an invasive species in the hydroelectricity power plant Furnas Reservoir, MG, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. v. 67, n. 4, p. 791-793. 2007.
- SEVERIANO, J.S., MOURA, A.N., OLIVEIRA, H.S.B., CORDEIRO-ARAÚJO, M.K; DANTAS, E.W. Micro-phytoplankton richness in Contas River, state of Bahia, northeastern Brazil. **Check List**, 8,2: 218-223, 2012.
- SILVA, L. C.; LEONE, I. C.; SANTOS-WISNIEWSKI, M. J. Invasion of the dinoflagellate *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans 1925 at tropical reservoir and its relation to environmental variables. *Biota Neotropica*. v. 12, n. 2, p. 93-100. 2012.
- TUCCI, A. **Sucessão da Comunidade Fitoplanctônica de um Reservatório Urbano e Eutrófico, São Paulo, SP, Brasil**. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2002.
- ZABURLÍN, N. M.; VOGLER, R. E.; MOLINA, M. J.; LLANO, V. M. Potential distribution of the invasive freshwater dinoflagellate *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans (Dinophyta) in South America. **Journal of Phycology**. v. 52, p. 200–208. 2016.