



Periódico Eletrônico

**Fórum Ambiental**  
*da Alta Paulista*

ISSN 1980-0827  
Volume 9, Número 11, 2013

Saúde, Saneamento e  
Meio Ambiente



# **CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA E LIMNOLÓGICA DO RESERVATÓRIO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE GUARARAPES-SP, BRASIL**

**Camila Souza de Miranda<sup>1</sup>**

**Giovanni de Souza Alexandre<sup>2</sup>**

**Rossana Abud Cabrera Rosa<sup>3</sup>**

**RESUMO:** A comunidade fitoplanctônica é fundamental na dinâmica e na estrutura biológica dos ecossistemas lacustres, contribui na produção de matéria orgânica além da oxigenação do ambiente. Em estações de tratamento de água, o entendimento da sua composição e ecologia, aliado aos fatores que desencadeiam o seu desenvolvimento, apresenta elevada relevância, pois permite que se tenha uma compreensão adequada da estrutura e dinâmica, frente aos primeiros impactos causados pelo enriquecimento de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, processo pelo qual é conhecido como eutrofização. O presente trabalho objetivou analisar a dinâmica da comunidade fitoplanctônica, no reservatório de água do município de Guararapes-SP e, também nos tanques da estação de tratamento de água, avaliando parâmetros ecológicos como composição e diversidade e as correlações aos fatores físicos, químicos e biológicos. A coleta foi realizada no início da primavera de 2012 sob a superfície, em locais próximos à

---

<sup>1</sup> Acadêmica Curso de Ciências Biológicas – UniSALESIANO Araçatuba – SP  
camila\_souzamiranda@hotmail.com

<sup>2</sup> Acadêmico Curso de Ciências Biológicas – UniSALESIANO Araçatuba – SP  
giovannislaalexandre@hotmail.com

<sup>3</sup> Profa. Dra. e Coordenadora Curso de Ciências Biológicas – UniSALESIANO Araçatuba – SP  
rossana@salesiano-ata.br



montante e à jusante represa. Dessa forma, foi registrada uma comunidade de elevada riqueza de espécies, considerando-se que com apenas uma amostragem, foram registrados 22 táxons distribuídos em 5 classes fitoplanctônicas.

**Palavras-chave:** Caracterização fitoplanctônica. Caracterização limnológica. Água de abastecimento.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população a construção de represas e/ou reservatórios se torna cada vez mais necessária, a fim de garantir o fornecimento adequado a essa demanda. Reservatórios são ambientes ecologicamente complexos e heterogêneos, ocupando posição intermediária entre rios e lagos naturais (Thornton *et al.*, 1990).

Vários trabalhos têm evidenciado os impactos tanto positivos quanto negativos em reservatórios artificiais. Dentre os negativos destaca-se o processo de eutrofização que é caracterizado pelo enriquecimento por nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, que são despejados de forma dissolvida ou particulada nesses ambientes (Tundisi, 2003). O excesso de nutrientes favorece a proliferação excessiva de cianobactérias e de algas, que logo se decompõem, consumindo enormes quantidades de oxigênio e eventualmente ocasionando odores desagradáveis e mortandade de peixes (Valente *et al.*, 1997; Beyruth, 1996; Yoo *et al.*, 1995).

Uma das maneiras de se avaliar e detectar as mudanças ocorridas nos reservatórios em decorrência da série de impactos antrópicos é por meio do estudo das mudanças ocorridas em suas comunidades biológicas, que respondem rapidamente às variações ambientais (Tundisi, 2003).

A comunidade de algas planctônicas assume papel fundamental na dinâmica e na estrutura biológica dos ecossistemas lacustres, pois além da contribuição na produção de matéria orgânica, contribui também para a oxigenação do ambiente, tamponando os efeitos redutores do metabolismo saprofítico dos microrganismos (Odum, 1988). Têm



diferentes necessidades fisiológicas e respondem de modo distinto às variáveis físicas e químicas como luz, temperatura e regime de nutrientes. O estudo da comunidade fitoplanctônica proporciona o entendimento das interações bióticas e abióticas, contribuindo para a compreensão do funcionamento do ecossistema aquático como todo.

A avaliação da poluição através de organismos indicadores é baseada nos parâmetros de resposta destes em relação ao ambiente em que vivem, já que a maioria dos ambientes está sujeita a alterações, seja no processo físico, químico e/ou biológicos, fornecendo subsídios necessários para um diagnóstico mais acurado sobre a qualidade da água e a oferta de usos múltiplos dos reservatórios, o que fortalecerá as ações de conservação e manejo destes ambientes.

Diante da incontestável importância da preservação dos meios aquáticos, destaca-se a necessidade de estudos sobre reservatórios de água para abastecimento público, para criar condições de gerenciamento do ambiente e otimizando seu aproveitamento. Dessa forma, o presente estudo visou analisar a diversidade e abundância da comunidade fitoplanctônica, com ênfase em cianobactérias, na Estação de Tratamento de Água de Guararapes-SP e, também no reservatório de captação de água do município, represada pelo Córrego Frutal.

## 2. DESENVOLVIMENTO

A cidade Guararapes-SP ocupa uma área de 959,1 km<sup>2</sup>. Delimitado pelos municípios de: Araçatuba, Bento de Abreu, Gabriel Monteiro, Piacatú, Rubiácea, Salmourão e Valparaíso. Localizada a 398 metros de altitude, tem sua posição geográfica definida pelas seguintes coordenadas: 21°16'35"S; 50°37'00" W.

O Córrego Frutal nasce na Fazenda Santa Maria, e após percorrer oito quilômetros, o mesmo é represado para o abastecimento público do município (Guararapes-SP, 2008).

A estação de tratamento de água de Guararapes-SP é distribuída em tanques, com profundidade de três metros e quarenta centímetros, distribuídos em uma área de 23 metros contendo tanques de floculação, de decantação e de água filtrada.



A coleta foi realizada sobre a superfície à montante e à jusante da represa (Figuras 1), além de coletas na superfície dos tanques, no início da primavera de 2012.

A figura 2 evidencia alguns possíveis impactos que podem contribuir para o aumento da eutrofização no reservatório de abastecimento público do município, como, a fábrica de Óleos *Menu*, a proximidade com o cemitério municipal, além do acesso do gado e outros animais à represa, bem como a presença de ovos de caramujos, que podem ser vetores de doenças.



Figura 1 – Localização do reservatório de água de abastecimento público do município de Guararapes, no estado de São Paulo.



Figura 2 – Entorno do reservatório de água de abastecimento público do município de Guararapes, no estado de São Paulo. A – Fábrica de Óleos Menu e Cemitério Municipal. B e C– Acesso do gado e outros animais ao Lago. D – Ovos de caramujo.

A temperatura da água foi mensurada com termômetro de mercúrio, a condutividade elétrica, pH e concentração de oxigênio dissolvido foram aferidos por um condutivímetro digital, um pHmetro portátil e um oxímetro respectivamente. A transparência da água foi determinada através da realização de leituras do desaparecimento e reaparecimento visual do disco de Secchi. Para calcular o limite da zona eufótica o valor da transparência da água foi multiplicado pelo coeficiente empírico igual a 2,7 (Margalef, 1983). A concentração do material em suspensão foi determinada segundo o método gravimétrico descrito em Teixeira et al. (1965). A análise estatística de componentes principais (PCA) foi aplicada para comparar a distribuição dos parâmetros ambientais, tais como os parâmetros físico-químicos, realizadas pelo programa CANOCO 3.12 (Ter Braak e Šmilauer, 2002).

Para realização da análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica foi utilizado microscópio óptico binocular. Para a identificação dos organismos, foram analisadas as características citomorfológicas, estruturais e morfométricas, em lâminas de vidro. Para a identificação das espécies fitoplanctônicas foram utilizados livros e descrições disponíveis na literatura (Bicudo, 2005; Reynolds, 1984).

A coleta foi realizada no início da primavera de 2012, o que explica o clima ameno, a temperatura do ar relativamente alta e a umidade do ar acima dos 50%, e devido a uma frente fria que passou na região no final de semana anterior à coleta, o que fez com que a



temperatura caísse 10°C em relação às últimas semanas (Inpe, 2012). Os dados da estação Agrometeorológica de Votuporanga-SP estão registrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores da pluviosidade (mm), temperatura do ar (°C) e umidade relativa (%) obtida na estação Agrometeorológica de Votuporanga-SP, no dia 24 de setembro de 2012 às 09h00.

Estação Agrometeorológica de Votuporanga-SP		
Pluviosidade (mm)	Temperatura do ar (°C)	Umidade Relativa do ar (%)
0,25	22,0	100

De acordo com Straskraba (1999) o reservatório de abastecimento de Guararapes-SP pode ser considerado de pequeno porte, corroborando a pequena variação das variáveis ambientais entre montante e jusante do reservatório de abastecimento público de Guararapes-SP, registrados na Tabela 2, com as variáveis: nutrientes (N e P totais) e temperatura da água com maiores valores nas amostragens realizadas no reservatório de abastecimento público do município de Guararapes-SP.

Tabela 2 – Variáveis ambientais aferidas à Jusante e Montante do reservatório e, nos tanques de Floculação e Decantação da Estação de Tratamento de Água (ETA) do município de Guararapes-SP, em setembro de 2012.

	Tem p. (° C)	pH	Zona eufótica (m)	Cond. Elétrica (µS/cm)	O.D. (mg/L)	N total (µg/L)	P total (µg/L)
Jusante	22,7	6,78	2,1	23	7,9	766,78	44,13
Montante	22,2	6,82	1,95	23	8,5	948,77	41,19
Floculação	22,1	7,19	1,83	24	8,1	708,05	31,52
Decantação	22	7,31	3,66	24	7,7	651,33	22,92



Os resultados obtidos para a análise de componentes principais (PCA) estão apresentados na Figura 3. A porcentagem total explicada pelos dois primeiros eixos da ordenação foi de 91,88%. A partir desta análise verifica-se a separação entre os quatro locais amostrados. Nas amostragens realizadas no reservatório (montante e jusante) foi observada uma maior correlação do nutrientes (N e P totais), temperatura e a concentração de oxigênio dissolvido (O.D.), variáveis que estão associadas à eutrofização dos ambientes.

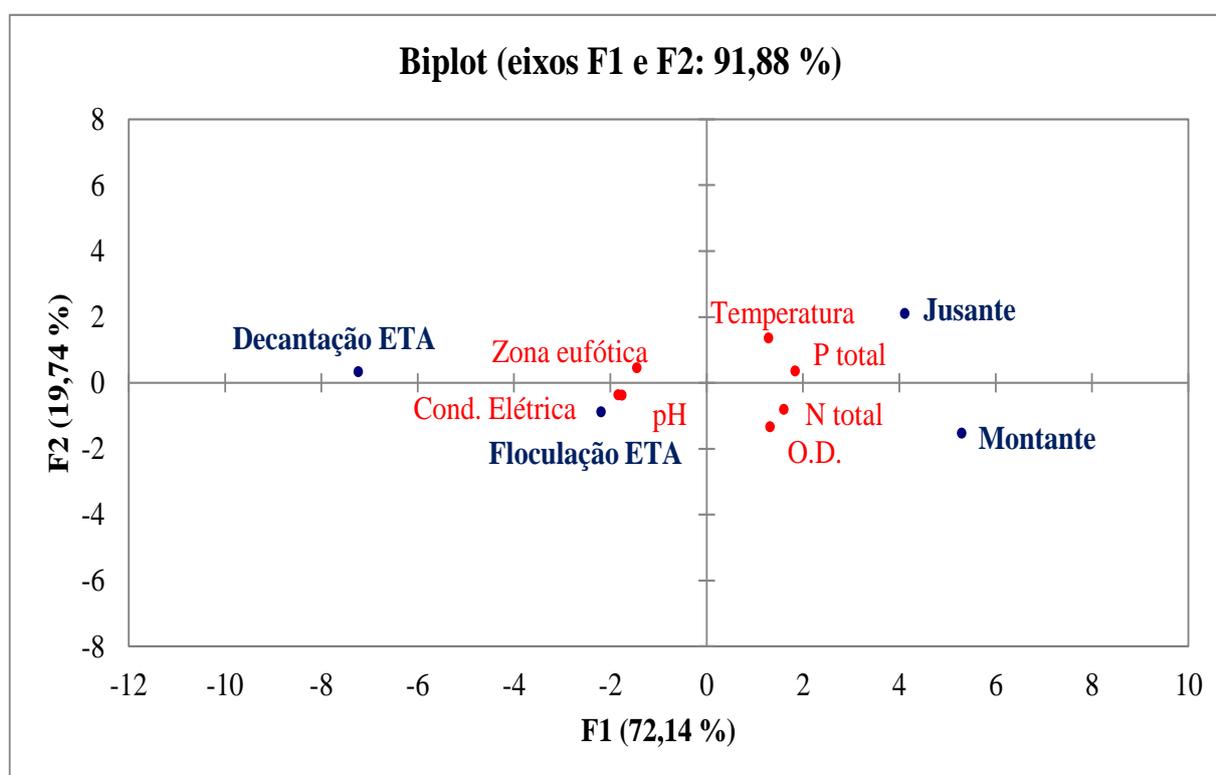


Figura 3 – Diagrama de ordenação PCA (Análise de Componentes principais) das amostragens realizadas à montante, jusante do reservatório de abastecimento público e nos tanques de decantação e floculação da Estação de Tratamento de Água (ETA) do município de Guararapes-SP.

A composição do fitoplâncton analisada no presente estudo demonstra uma comunidade de elevada riqueza de espécies, considerando-se que com apenas uma amostragem foram registrados 22 táxons distribuídos em 5 classes fitoplanctônicas. Esta é certamente uma subestimativa da real riqueza desta comunidade. O número de



espécies apresenta uma relação direta com a área amostral verificando-se uma tendência de número crescente de espécies com o aumento da área estudada, até um máximo onde ocorre a saturação (Magurran, 2004).

Verifica-se que a classe Cyanophyceae apresentou o maior número de táxons, com 8 representantes, seguido posteriormente pelas classes Zygnemaphyceae (com 6 táxons), Bacillariophyceae (com 5 táxons), Chlorophyceae (com 2 táxons) e Euglenophyceae com apenas um táxon (Tabela 3).

Tabela 3. Táxons registrados na análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica reservatório de abastecimento público de Guararapes-SP.

---

## Classe Zygnemaphyceae

*Oedogonium* sp.

*Spirogira* sp.

*Hyalotheca dissiliens*

*Desmidium* sp.

*Cosmaryum* sp.

*Pleurotaenium tridentulum* var *capitatum*

## Classe Cyanophyceae

*Aphanothece* sp.

*Lyngbya* sp.

*Oscillatoria* sp

*Merismopedia* sp.

*Phormidium* sp.

*Pseudoanabaena mucicola*

*Pseudonamela catenata*

*Stigonema* sp.

## Classe Chlorophyceae



*Ankistrodesmus* sp.

*Crucigenia* sp.

## Classe Bacillariophyceae

*Cyclotella* sp.

*Navicula* sp.

*Tabellaria* sp.

*Cymbella* sp.

*Epithemia* sp.

## Classe Euglenophyceae

*Euglena* sp.

---

As desmídias (Zygnemaphyceae) constituem um grupo de algas muito importante quando considerada a riqueza e diversidade de espécies em inúmeros ambientes e habitats, bem como pela variedade de formas geométricas (Bicudo, 2005). Esta família contribui com cerca de 70% do número total de espécies conhecidas de Zygnemaphyceae, com as espécies distribuídas entre os 36 gêneros conhecidos (Reynolds, 1984). São unicelulares, solitárias ou agrupadas em filamentos unisseriados.

As cianobactérias apresentam um papel ecológico muito importante em corpos d'água eutróficos, pela sua capacidade de formarem densos florescimentos (“*blooms*”) com elevada toxicidade. Mesmo em baixas densidades algumas delas requerem a atenção necessária do ponto de vista sanitário, exigindo monitoramento contínuo, pois a possível produção de toxinas pode acarretar consequências adversas à saúde do homem e dos animais. Elas também são indicadoras da elevada carga de nutrientes no sistema, principalmente do nitrogênio e fósforo.



Euglenofíceas pigmentadas são conhecidas por ser um grupo que se desenvolve principalmente em águas com altos teores de matéria orgânica, fósforo e nitrogênio (Lampert e Sommer, 1997).

De acordo com Margalef (1983) as diatomáceas constituem fração importante do fitoplâncton lacustre e se sobressaem por serem excelentes competidoras quando comparadas aos demais (Hutchinson, 1961; Reynolds, 1984, Lampert e Sommer, 1997).

### 3 CONCLUSÕES

Para se conhecer e entender os padrões temporais desta comunidade no reservatório de abastecimento público e nos tanques de decantação e floculação da estação de tratamento de água (ETA) no município de Guararapes-SP é necessária a realização de mais coletas, que permitam acompanhar as rápidas variações em ambas, as condições ambientais e as respostas das espécies fitoplanctônicas.

### REFERÊNCIAS

BEYRUTH, Z. **Comunidade fitoplanctônica da represa de Guarapiranga: 1991-1992. Aspectos ecológicos, sanitários e subsídios para reabilitação da qualidade ambiental.** 1996. 191 f. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

BICUDO, C.E.M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições.** São Carlos: RiMa, 2005, 502 p.

GUARARAPES. **Portal do município de Guararapes. Disponível em: <http://guararapes.municipios.sp.gov.br/portal/site/municipios>.** Último acesso em: 20/04/2012.

HUTCHINSON, G.E. **The paradox of the plankton.** Am.Nat., v. 95, p. 137-147,1961.  
INPE. Instituto de Nacional de Pesquisas Espaciais Disponível em: <http://www.satelite.cptec.inpe.br/PCD/metadados>. Último acesso em: 20/11/2012.

LAMPERT, W.; SOMMER, U. **Limnoecology: the ecology of lakes and streams.** New York: Oxford University Press.,1997, 382 p.



Periódico Eletrônico

# Fórum Ambiental

da Alta Paulista

ISSN 1980-0827  
Volume 9, Número 11, 2013

Saúde, Saneamento e  
Meio Ambiente



MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princerton Univerty Press.1998. 179p.

MARGALEF, R. **Limnologia**. Barcelona: Omega, 1983, 1010 p.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988, 434 p.

REYNOLDS, C.S. **The ecology of freshwater phytoplankton**. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1984, 384 p.

STRAŠKRABA, M.; TUNDISI, J.G. **Reservoir Water Quality Management: Guidelines of Lake Management**. Kusatsu, Japan: International Lake Environmental Committee, 1999, v. 9, 227 p.

TEIXEIRA, C.; TUNDISI, J. G. E KUTNER, M. B. **Plankton studies in a mangrove. LI: The standing-stock and some ecological factors**. Bolm. Inst. Oceonogr., v.24, p.23-41. 1965.

TER BRAAK, C.J.F.; ŠMILAUER, P. **Canoco reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: software for canonical community ordination**. Microcomputer Power, Ithaca, NY, 2002.

THORNTON, K. E., KIMMEL, B. L. and PAYNE, F. E. **Reservoir Limnology: Ecological perpectives**. John Wiley and Sons. New York. pp. 246. 1990.

TUNDISI, J.G. **Água no século XXI. Enfrentando a escassez**. São Carlos: Instituto Internacional de Ecologia, 2003, 246 p.

VALENTE, J.P.S., PADILHA, P.M. & SILVA, A.M.M. **Contribuição da cidade de Botucatu - SP com nutrientes (fósforo e nitrogênio) na eutrofização da represa de Barra Bonita**. Eclet. Quim. 22: 31-48. 1997.

YOO, R.S.; CARMICHAEL, W.W.; HOEHN, R.C.; HRUDEY, S.E. **Cyanobacterial (Blue-Green Algal) Toxins : A Resource Guide**. American Water Works Association – Research Foundation, U.S.A 229 p. 1995.