



**FENASAN**

24° Feira Nacional de  
Saneamento e Meio Ambiente



24° Encontro Técnico

**AESABESP**

Congresso Nacional de  
Saneamento e Meio Ambiente

# AVALIAÇÃO DA COMUNIDADE DE ALGAS E CIANOBACTÉRIAS DAS LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS

**BAPTISTA BINA**

**NEMÉSIO NEVES BATISTA SALVADOR**



# Tópicos de Apresentação:

- Introdução
- Objetivos
- Material e Métodos
- Resultados e Discussão
- Próximas Etapas
- Conclusões
- Referências

# Introdução

- Tratamento Natural vs Convencional de Esgoto
  - Tratamento natural é o método que resulta basicamente de uma primeira escolha, entre a TERRA e a ELETRICIDADE:
    - Dinheiro gasto em TERRA é um investimento.
    - Dinheiro gasto em ELETRICIDADE é dinheiro gasto para sempre.
  - Nas regiões tropical e equatorial, o tratamento natural é considerado a forma ideal (von Sperling, 2002)

# Introdução

- O presente das lagoas de estabilização de esgotos deve muito a Bill Oswald e Gerrit Marais;
- O passado, os primeiros trabalhos nos EUA (Caldwell, 1964), 10 Estados adotaram normas sobre o tratamento de esgotos;
- Pesquisas pioneiras por Bill (EUA) e Marais (África Austral) sobre o papel das algas das lagoas de oxidação de esgotos.



Bill Oswald



Gerrit Marais

# Introdução

- Há diversas variantes de lagoas de estabilização de esgotos em uma série única ou séries em paralelo segundo os tipos de atividade biológica: anaeróbias, aeróbias e facultativas.

- As lagoas de estabilização facultativas:

- »se desenvolvem processos anaeróbios junto ao fundo;

- »Também se desenvolvem processos aeróbios junto à superfície.

# Introdução

- Essa lagoa:
  - rica em nutrientes
  - favorecer a formação de uma zona aeróbia
- proporciona o desenvolvimento de espécies de algas e cianobactérias
- o processo fotossintético, fornecem o oxigênio necessário à respiração das bactérias facultativas (CRA GGS *et al.*, 1997; VON SPERLING, 1986).

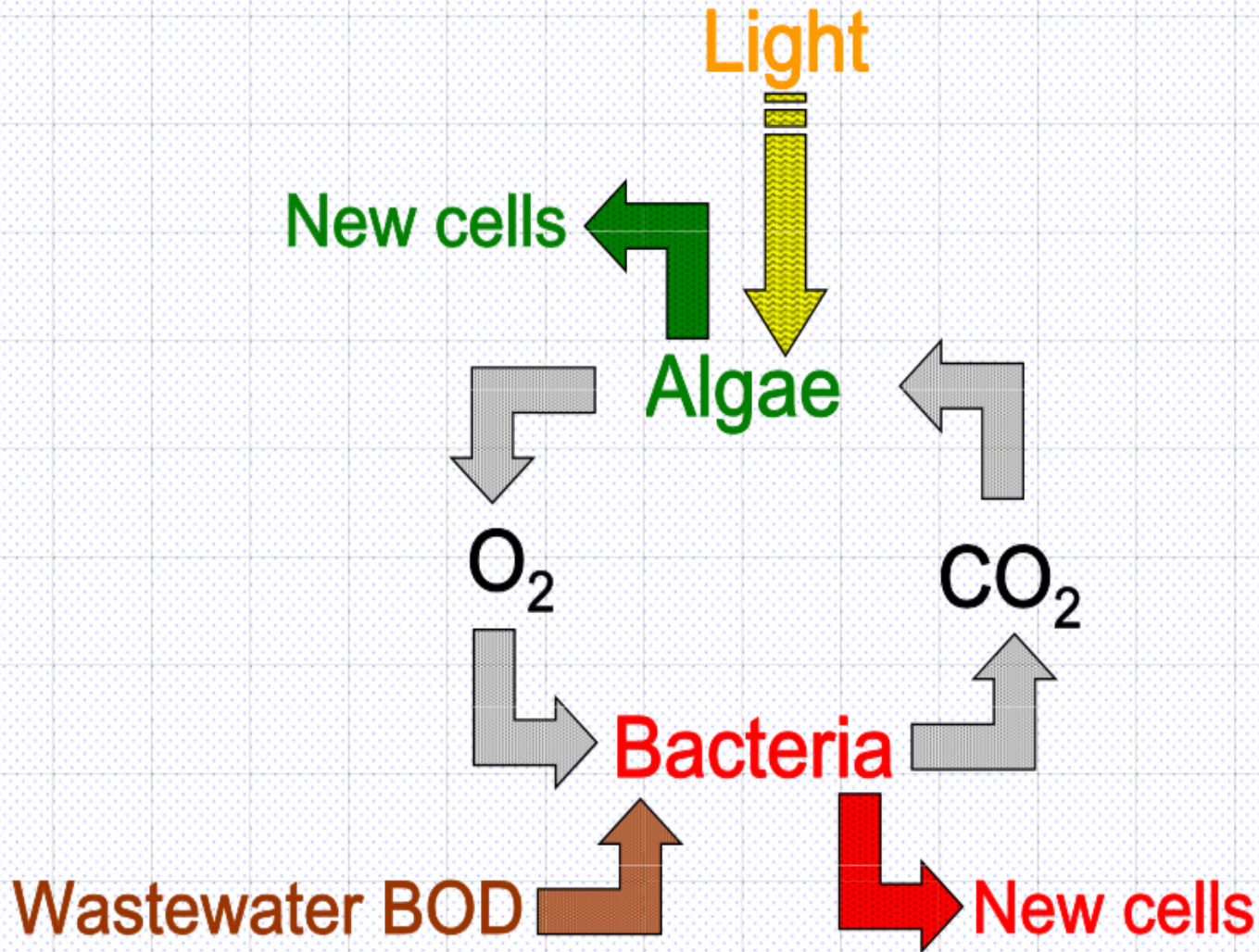
# Introdução

- Com alta concentração de biomassa das algas e cianobactérias, geralmente o efluente da lagoa é lançado em um corpo receptor
- Podem causar impactos sobre características desse corpo receptor (VON SPERLING, 1986 e 2005): sobretudo a eutrofização.

# Algal-bacterial mutualism

## Role of Algae in Sewage Oxidation Ponds

HARVEY F. LUDWIG and WILLIAM J. OSWALD  
*Sanitary Engineering Laboratories, University of California, Berkeley*





# Objetivos

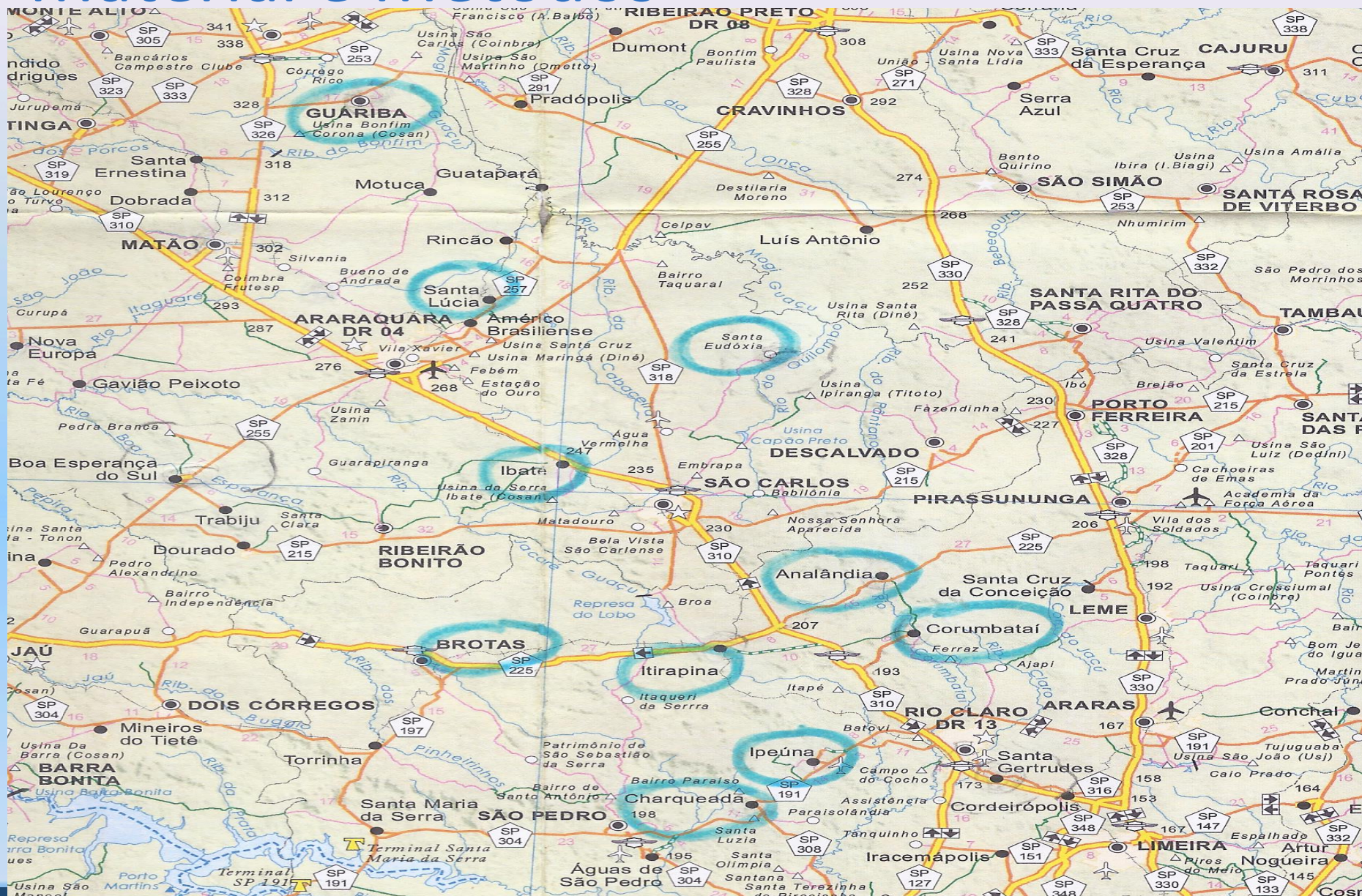
- Objetivo Geral
  - Caracterizar e quantificar comparativamente o desenvolvimento das algas e cianobactérias ocorrentes nas lagoas de estabilização facultativas fotossintéticas pertencentes às 10 ETEs da região central do Estado de São Paulo.

# Objetivos Específicos

- Identificar as algas e cianobactérias encontradas nos efluentes coletados das lagoas facultativas, através de chaves taxonômicas;
- Verificar a diversidade taxonômica das amostras contendo algas e cianobactérias;
- Quantificar a densidade dos táxons encontrados, através de câmaras de Utermöhl e microscópio invertido

- Investigar a presença das cianotoxinas intracelulares nas amostras, através da técnica HPLC.
- Subsidiar às Concessionárias de ETEs bases científicas de ações preditivas para o monitoramento integrado de bacias hidrográficas.

# Material e Métodos



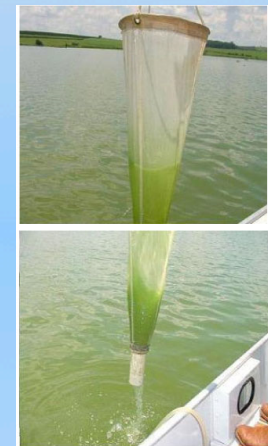
- **Amostragem e Métodos de Análises**

Frequência: mensal

Periodicidade: maio a agosto/2012

Coleta qualitativa: rede de plâncton

Coleta quantitativa:



*Figura 2 - Coleta da amostra de fitoplâncton - UHE Americana*

# Resultados e Discussão

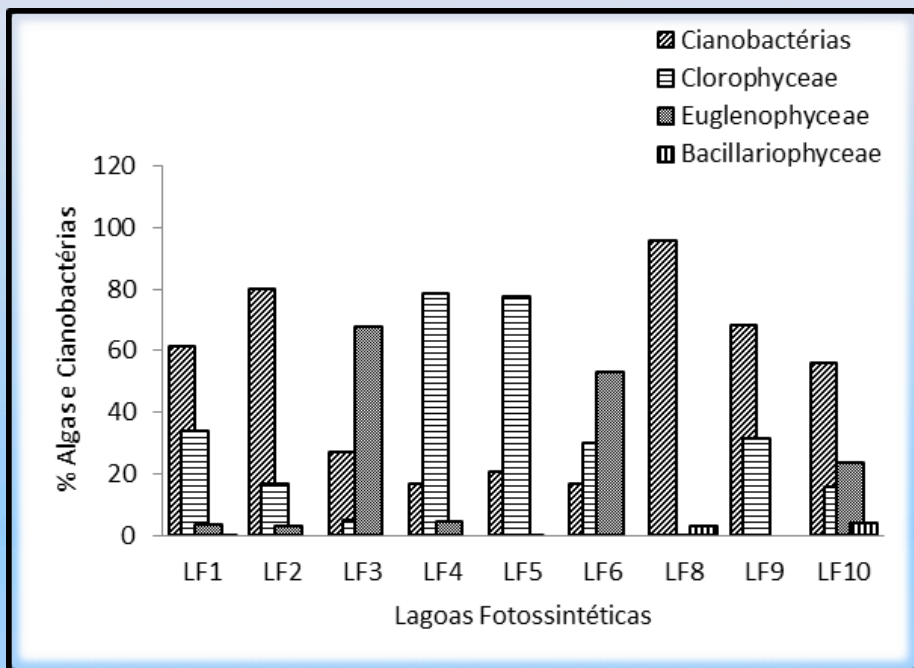


Fig. 1 – maio/2012

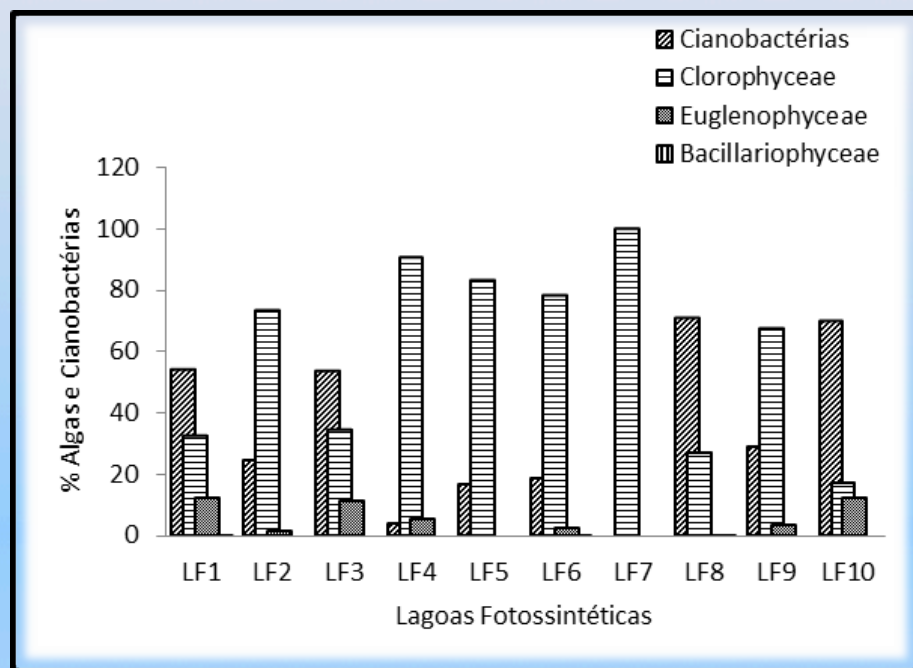


Fig. 2 – junho/2012

# Resultados e Discussão

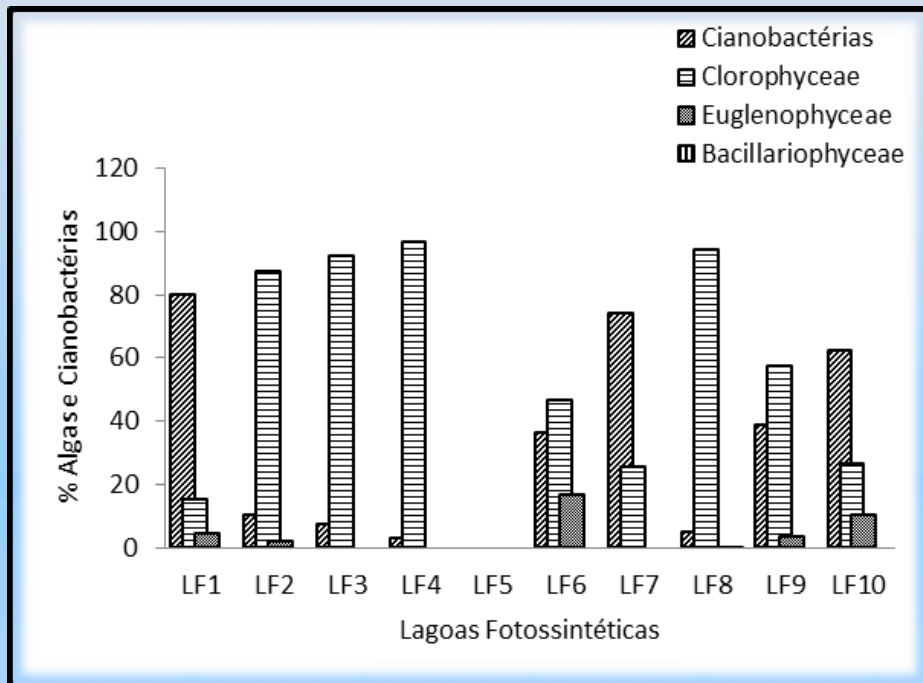


Fig. 3 – julho/2012

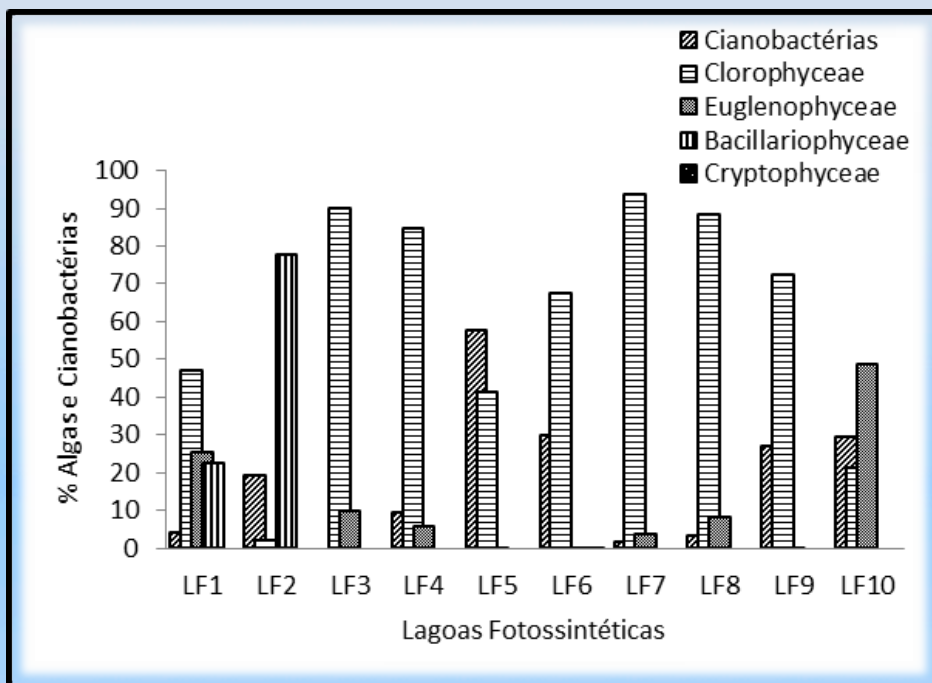


Fig. 4 agosto/2012

# Próximas Etapas

- Continuidade deste estudo focando correlações entre o crescimento de algas e cianobactérias nas lagoas de estabilização facultativas e possível associação do crescimento desses organismos nos corpos receptores;
- Diminuir a área de estudo e aumentar os parâmetros de análise: DBO, DQO, N, P, ST, Clorofila a, turbidez, cor;
- Avaliar a toxicidade das cianobactérias presentes nas lagoas facultativas e nos corpos receptores.



# Conclusões

- Identificados representantes frequentes de diferentes táxons no seston coletado nas 10 lagoas facultativas:
  - Cyanobacteria
  - Chlorophyta
  - Euglenophyta
  - Bacillariophyta
  - Cryptophyta

Os gêneros pertencentes aos táxons Cyanobacteria e Chlorophyta foram predominantes: *Merismopedia* e *Chlorella*, respectivamente.

# Conclusões

- Algas e cianobactérias em lagoas de estabilização de esgotos são de baixa prioridade em relação à água de beber e reservatórios recreacionais, por isso observou-se uma carência bibliográfica sobre o tema quando da revisão da literatura.
- A principal preocupação é que a descarga das lagoas de estabilização de esgotos contendo cianobactérias e cianotoxinas pode ter tratamentos inapropriados dos corpos receptores para o aproveitamento em ETAs e conseqüentemente, serem prejudiciais aos seres humanos e ao meio ambiente.

# Referência Bibliográfica

- ANAGNOSTIDIS, K. & KOMAREK, J. Modern approach to the classification system of Cyanophytes, 3:Oscillatoriales. *Algological Studies* 50: 327-472, 1988.
- ARAR A. Background to treatment and use of sewage effluent. Ch. 2, *Treatment and Use of Sewage Effluent for Irrigation*, M.B. Pescod and A. Arar (eds). Butterworths, Sevenoaks, Kent, 1988.
- BICUDO, E.M.C.; MENEZES, M. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chaves para identificação e descrições). São Paulo: Editora RiMa. 502p. 2006.
- BRENNAN, L., & OWENDE, P. Biofuels from microalgae – a review of technologies for production, processing, and extractions of biofuels and co-products. *Renew. Sustain. Energy Rev* , 14, 557-77, 2010.
- CHROUS I, BARTRAM J. Toxic Cyanobacteria in Water. A Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring and Management. E & FN Spon, London. 1999.
- DI BERNARDO, L. Algas e suas influências na qualidade das águas e nas tecnologias de tratamento. Rio de Janeiro: ABES, 1995.
- FELIZATTO, M. R. Reúso de água em Piscicultura do Distrito Federal: Potencial para pós-tratamento de águas residuárias associados à produção de pescado. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, 2000
- FURTADO, A.L.F.F.; CALIJURII, M.C.; LORENZI, A.S.; HONDA, R.Y. & GENUÁRIO, D.B., FIORE, M.F.. Morphological and molecular characterization of cyanobacteria from a Brazilian facultative wastewater stabilization pond and evaluation of microcystina production. *Hydrobiologia* 627(1): 195-209, 2009.
- CRAGGS, R.J.; MCAULEY, P.J.; SMITH, V.J. “Wastewater nutrient removal by marine microalgae grown on a corrugated raceway” in *Water Resource*, vol. 31, nº7, 1997.
- IWATA, B. DE F.; CÂMARA, M. M. Caracterização ecológica da comunidade fitoplanctônica do Rio Poti na cidade de Teresina no ano de 2006. In: Congresso de pesquisa e inovação da rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica II, Anais... João Pessoa-PB, 2007.
- KOMAREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K.. Cyanoprokaryota. 2. Teil Oscillatoriales. In: B. Büdel; L. Krienitz; G. Gärtner & M. Schagerl (Eds.), *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Munique: Spektrum Akademischer Verlag., 2005
- KONIG, A.; CEBALLOS, B. S. O. e ALMEIDA, M. V. A. Observações sobre a população algal de efluentes de lagoas de estabilização em escala real no estado da Paraíba – Brasil. XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Cancún, México 27 al 30 de octubre, 2002.

- KÖNIG, A. Biologia das lagoas: algas. In: MENDONÇA, S.R. Lagoas de estabilização e aeradas mecanicamente: novos conceitos. João Pessoa: Editora Universitária/UFPb. Cap.2, p.57-87, 1991.
- MACHADO, B.C. “ Avaliação da qualidade dos efluentes de lagoas de estabilização em série da Estação de Tratamento de Esgotos de Samabaia – DF para o cultivo de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*). Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Publicação, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 126 p., 2006.
- MANCUSO, P.C.S. & SANTOS, H.F. ed. Reuso de água. São Paulo: Manole, 579p. 2003.
- MATA, T. M.; MARTINS, A. A.; CAETANO, N. S. Microalgae for biodiesel production and other applications: a review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.14, p.217-32, 2010.
- PALMER, C.M.. A composite rating of algae tolerating organic pollution. *J. Phycology* 5, p 78-82, 1969.
- SANT’ANNA, C.L. & AZEVEDO, M.T.P. Contribution to the knowledge of potentially toxic Cyanobacteria from Brazil. *Nova Hedwigia* 71:359-85, 2000.
- SHUVAL, H.I., ADIN, A., FATTAL, B., RAWITZ, E., YEKUTIEL, P. Wastewater irrigation in developing countries: health effects and technological solutions. World Bank Technical Paper Number 51. The World Bank, Washington , DC. 1986.
- UTHERMÖL, H. Zur Vervollkomnigung der quantitativen Phytoplankton – Methodik Mitteilungen Internationalen Vereinigung fur Theoretische und Angewandte Limnologie, v.9, p.1-38, 1958.
- TORGAN, L. C. Floração de algas: composição, causas e conseqüências. *Insula*, v.19, p. 15-34, 1989.
- VASCONCELOS, V.M. & PEREIRA, E. Cyanobacteria diversity and toxicity in a Wastewater Treatment Plant (Portugal). *Water Research* 35(5): 1354-7, 2001.
- VON SPERLING, M. Lagoas de Estabilização. 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2002.
- VON SPERLING, M. “Lagoas de Estabilização” in *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias*, v. 3, 2ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG, 1986.
- VON SPERLING, M. “Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos” in *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias*, vol.1, 3ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG, 2005.

# Obrigado!

E-mail: [baptistabina@gmail.com](mailto:baptistabina@gmail.com)