

## ESTUDO PRELIMINAR DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DA LAGOA DE PITUAÇU – SALVADOR – BAHIA

Aline Nogueira Ferreira<sup>1</sup>  
Fabrício Tourinho Aleluia<sup>2</sup>

**Resumo:** A Lagoa de Pituáçu, situada no parque com o mesmo nome (PMP), é um dos exemplos de águas paradas ou Lênticos. Rico em biodiversidade, o parque apresenta 450 hectares de área preservada, com remanescentes de Mata Atlântica e uma grande variedade de árvores frutíferas, como mangueira, cajueiros e goiabeiras, além de diversos coqueiros, dendezeiros e palmeiras, segundo a CONDER, 2005, estando situado na área urbana da cidade de Salvador, estado da Bahia. A lagoa, por ser um ecossistema aquático e dulcícola, é representada como um sistema aberto, onde existe uma saída e entrada de nutrientes, sendo assim o equilíbrio neste ambiente um fator indispensável para as trocas energéticas e a manutenção do meio. Os microrganismos nesta presente (fitoplâncton e zooplâncton) se interagem, sendo as microalgas o alimento principal para os invertebrados aquático, além de serem bioindicadoras, o que as torna um instrumento essencial de avaliação da qualidade da água.

**Palavras-chave:** Lagoa, Fitoplâncton, Algas.

### INTRODUÇÃO

A rede hidrográfica brasileira apresenta um grau de diversidade de grande riqueza e elevada complexidade, com ecossistemas bastante diferenciados e desenvolvimento de múltiplas espécies vivas da flora e da fauna aquática, fazendo com que o ecossistema aquático comporte parte da rica biodiversidade brasileira (ANA, 2006, p.01).

Os ecossistemas aquáticos, principalmente os dulcícolas, são representados como sistemas abertos, onde existe uma saída e entrada de energia, sendo esse processo indispensável para a sua manutenção e funcionamento. A lagoa do Parque Metropolitano de Pituáçu (PMP) é um dos exemplos de águas paradas ou Lênticos, onde o fluxo é quase inexistente.

O Parque de Pituáçu é um dos raros parques ecológicos brasileiros situados em área urbana, apresentando 450 hectares de área preservada, com remanescentes de Mata Atlântica e uma grande variedade de árvores frutíferas, como mangueiras, cajueiros e goiabeiras, além de diversos coqueiros, dendezeiros e palmeiras (CONDER, 2005, p.01). A sua lagoa estende-se desde a Avenida Paralela à Orla da cidade e recebeu este nome devido à grande quantidade de matéria orgânica trazida por efluentes domésticos e pluviais, provocando alterações na produção biológica deste ecossistema e gerando modificações nas comunidades fitoplanctônicas, que é um dos constituintes do plâncton.

O plâncton constitui-se de microrganismos aquáticos, divididos em três categorias, o bacterioplâncton, fitoplâncton (algas), zooplâncton (pequenos animais), os quais se interagem. Cada ambiente possui um conjunto de seres planctônicos, cuja variedade de abundância e distribuição depende da adaptação às características abióticas, como a temperatura, luz, oxigênio dissolvido e bióticas (de parasitas a competidores)

Na América do Sul, o conhecimento do plâncton de água doce permaneceu muito limitado até o século XX, devido à falta de desenvolvimento da Limnologia nos países latino-

<sup>1</sup> Graduanda em Ciências Biológicas (UCSal) e-mail: [alinog@terra.com.br](mailto:alinog@terra.com.br).

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Zoologia - UCSAL; Especialista em Gerenciamento Ambiental - UCSAL; Mestrando em Geologia Ambiental e Recursos Hídricos - UFBA. E-mail: [tourinhof@yahoo.com.br](mailto:tourinhof@yahoo.com.br).

americanos, que já contavam com certo desenvolvimento na área de oceanografia (TAVARES, 2003, p. 01).

O fitoplâncton compõe-se de plantas microscópicas unicelulares que povoam as camadas superficiais ( $\cong$  80 metros) de todos os corpos de água, seja doce ou salgada. Utilizando a luz solar como fonte de energia, esses organismos vegetais transformam substâncias simples, que obtêm do meio ambiente, na matéria orgânica necessária para o seu crescimento e multiplicação. Trata-se de um dos mais importantes processos em curso no planeta, uma vez que constitui o primeiro elo do complexo sistema alimentar aquático. Todos os animais dos meios aquáticos devem sua subsistência, de forma direta ou indireta, à multiplicação celular dessas plantas microscópicas (SUARÉZ, 2005, p.05).

O tamanho da população fitoplanctônica, em qualquer lugar e tempo, depende da taxa de reprodução dos indivíduos da população e da taxa de remoção desses indivíduos devido à mortalidade natural, induzida ao consumo pelos predadores e/ou pelo transporte passivo por meio da corrente de água. A taxa de crescimento, por outro lado, dependerá do tipo e do tamanho do estoque, da intensidade de luz na água, da transparência e da quantidade e disponibilidade de elementos essenciais para a fotossíntese e o crescimento (TAVARES, 2003, p.08), caracterizando muitas vezes algumas espécies de microalgas como bioindicadoras, favorecendo o ambiente onde estão inseridas.

Embora seja evidente o impacto das atividades antrópicas sobre o meio físico da Lagoa de Pituáçu, devido ao turismo intenso e às edificações próximas do local e ser uma área de lazer, vê-se a necessidade de se conhecer melhor estes impactos sobre a comunidade fitoplanctônica, sua contribuição e desenvolvimento no meio em que estão inseridas e ainda comparar os parâmetros físico-químicos como turbidez, condutibilidade, oxigênio dissolvido (OD), temperatura, salinidade, pH, para a avaliação dos pontos de coleta, determinando, assim, a interferência destes nas microalgas.

## AS ALGAS E O FITOPLÂNCTON

As algas, também denominadas talófitas, podem variar em tamanho, recebendo a denominação de microalgas, sendo aquelas que se apresentam diminutas, com poucos microns e de macroalgas, podendo chegar a dezenas de metros (BICUDO, 1970, p.11), quanto a organização celular e à presença de pigmentos diversos. São organismos capazes de ocupar todos os meios que lhes ofereçam luz e umidade suficientes, temporárias ou permanentes; assim, são encontradas em águas doces, na água do mar, sobre os solos úmidos ou mesmo sobre a neve. Quer sejam uni ou pluricelulares, as algas retiram todos os nutrientes que precisam do meio onde estão e, portanto, são organismos fundamentalmente aquáticos, formando o plâncton.

Retirando todos os nutrientes que necessitam, do meio, através de toda a superfície do “corpo”, as algas não necessitam de tecidos especiais para transporte dos nutrientes no interior das suas células, são autótrofas. Sintetizam substâncias essenciais a partir de componentes químicos relativamente mais simples e energia luminosa, porém existem espécies que não conseguem realizar outros processos além da fotossíntese, como a *Chlorella*, identificada no estudo.

Mas a vida no ambiente aquático apresenta algumas dificuldades, como a penetração da luz, já que a partir de certa profundidade não há luz suficiente para a fotossíntese; a escassez de minerais, tornando o meio muitas vezes limitante em relação a um mineral; ou ainda a presença do gás carbônico, que não circula de modo tão simples quanto na atmosfera (ROLLEMBERG, 2004, p.140).

As algas que apresentam pigmentos fotossintetizantes, como a *Chlorella*, *Navícula*, são capazes de crescer normalmente no escuro ou em ambiente de carência de gás carbônico, desde

que sejam fornecidas substâncias químicas de alto teor energético e facilmente metabolizáveis como carboidratos (BICUDO, 1970, p.15).

Muitas espécies não toleram níveis mais elevados de luz, sendo rapidamente afetadas e, a fim de evitar o excesso de radiação, algumas se dirigem a outros locais da coluna d'água, resultando em espécies dominantes de algas em um sistema aquático particular, afetando assim a ecologia local.

Em ambientes de água doce, com o aumento da poluição orgânica e da eutrofização, observa-se uma tendência de aumento populacional das microalgas, podendo variar de uma massa de água para outra, além de cada sistema apresentar variações estacionais na composição específica do plâncton (TAVARES, 2003, p.08). O crescimento intensivo de microalgas que constituem o fitoplâncton pode gerar fenômenos denominados de florações, algumas delas nocivas ou produtoras de toxinas potentes como algumas cianobactérias, com importantes conseqüências para a qualidade da água, alterando suas características químicas e o restante do ecossistema aquático (LAGOS, 2003, p.01).

Quando há a proliferação de algas (floração), algumas podem provocar alterações ecológicas na água, como modificação da cor e turbidez, além de intoxicação de animais vivos no local, como peixes (FERREIRA, 2001, p.15).

Substâncias químicas afetam diretamente a comunidade fitoplanctônica, quando interferem no seu desenvolvimento e em muitos casos inibem a fotossíntese. O desequilíbrio entre as algas e o meio acarreta também a desestrutura dos grupos algais.

A floração pode ocorrer em conseqüência da deposição incontrolada de resíduos, como esgoto, que torna o meio rico em nutrientes utilizados pelas microalgas, favorecendo o desenvolvimento demasiado de algumas espécies particulares. Isso permite conhecer os diferentes graus e tipos de poluição de acordo como o organismo sobrevivente, sendo então caracterizados como bioindicadores ou indicadores de poluição. (FERREIRA, 2001, p.19).

O desequilíbrio ambiental pode comprometer os processos primordiais para uma comunidade algal, que são a fotossíntese e a respiração. Como resultado da fotossíntese, são produzidas ligações ricas em energia, que alteram o equilíbrio termodinâmico. Pela respiração são catalisados processos redox e o equilíbrio é restaurado. O balanço entre fotossíntese e respiração é responsável pelo controle da concentração de oxigênio na água e estes dois processos são importantes na purificação das águas naturais; distúrbios temporais ou localizados deste estado estacionário levam a alterações biológicas e químicas que refletem poluição (ROLLEMBERG, 2004, p.140).

As microalgas são organismos ecologicamente importantes, pois servem como fonte fundamental de alimento para outras espécies aquáticas, ocupando, assim, uma posição única entre os produtores primários, representando a base da cadeia alimentar, nos ecossistemas aquáticos (ROLLEMBERG, 2004, p.140). Ainda, são responsáveis por cerca de 40 a 50 % da fixação de carbono e produção de oxigênio do planeta, além de serem importantes em vários setores. Muitas rodofíceas são utilizadas como alimento para o homem e para o gado, a partir da extração de agar, para a fabricação de goma, laxante, ou ainda como meio de cultura para bactérias. O esqueleto das diatomáceas, formam no local a "terra de diatomácea", um sedimento que é utilizado para a fabricação de filtros, cremes dentais, lixas, ou cosméticos (ROLLEMBERG, 2004, p.144).

A necessidade em avaliar a comunidade fitoplanctônica está em comparar os fatores físicos e químicos do local, buscando o equilíbrio ambiental, pois a simples presença de certa comunidade de algas não quer dizer que o local está fortemente impactado e inadequado para uso. Necessita para isso um estudo complementar, no qual deve-se analisar outros parâmetros, num período maior.

Sendo assim, os estudos com algas servem como instrumentos para indicar materiais que afetam o crescimento, a disponibilidade metabólica de nutrientes e determinar curvas dose-resposta para as substâncias limitantes do crescimento (ROLLEMBERG, 2004, p.141).

## MATERIAIS E MÉTODOS

A lagoa estudada localiza-se na cidade de Salvador – Bahia, no bairro de Pituáçu, apresentando no seu curso algumas áreas com desenvolvimento de atividade pesqueira, devido à disponibilidade de recursos, e lazer, já que possui uma boa infra-estrutura para o ciclismo.

O local atualmente é uma área de preservação, porém foi detectada descarga rica em matéria orgânica. Assim, foram escolhidos nove pontos de amostragem, baseando-se nas dimensões da lagoa e nos locais de maior impacto ambiental.

As amostras foram coletadas no dia 18 de outubro de 2005, com o auxílio da rede de plâncton, de 15 $\mu$ m de abertura de malha, com a finalidade de concentrar o material fitoplânctônico, visando facilitar o estudo taxonômico, utilizando-se lâmina e lamínula sob microscópio binocular, determinando-se dez pontos de amostragem, indicados por letras (D, E, F, G, L, R, N, I, J), com exceção do ponto 7, indicado com a letra (O), no qual só foram obtidos dados físico-químicos. Para a conservação e fixação do material recolhido no local foi utilizada a solução de Transeau, segundo Bicudo & Bicudo (1970), e mantidas em baixa luminosidade. A identificação dos táxons foi efetuada com base, principalmente, na chave do mesmo autor, Bicudo & Bicudo (1970).

Para a análise da influência dos fatores ambientais sobre a comunidade fitoplânctônica foram avaliados os parâmetros físico-químicos da água, pH, temperatura, condutibilidade, oxigênio dissolvido, salinidade, através do multiparâmetro, e profundidade utilizando-se o disco de Secchi.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação qualitativa do fitoplâncton foram identificados 32 gêneros, sendo 15 apresentados no gráfico 1, os quais representaram valores totais mais significativos. O gráfico 1 se baseia nos nove locais de coleta de amostras e a frequência dos gêneros nestes pontos.

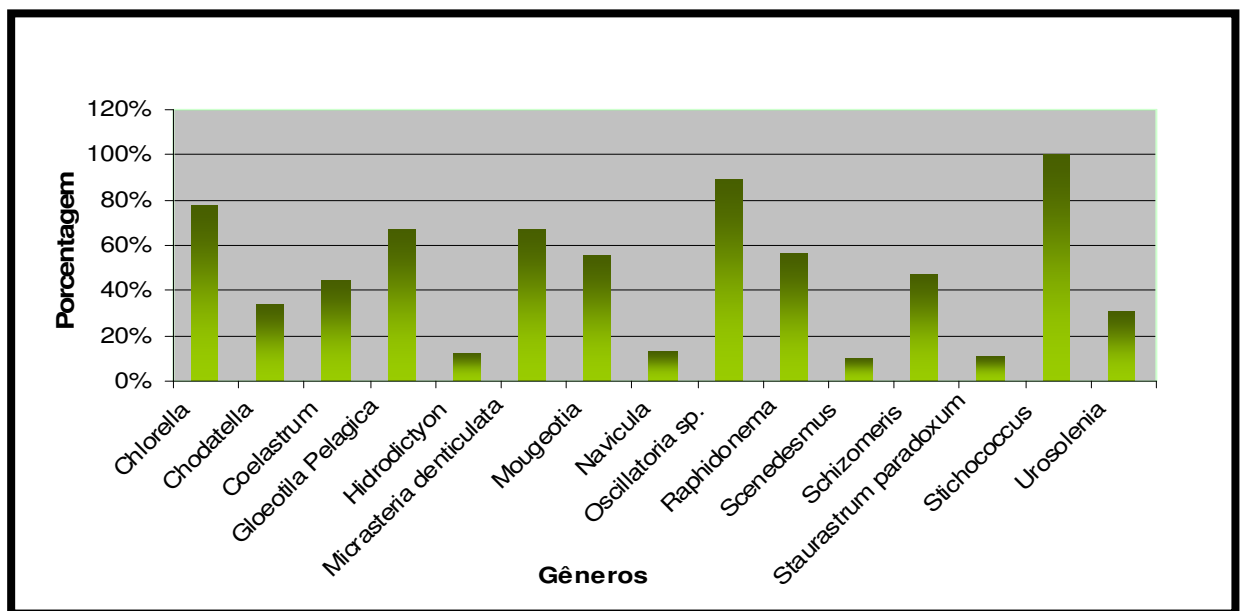
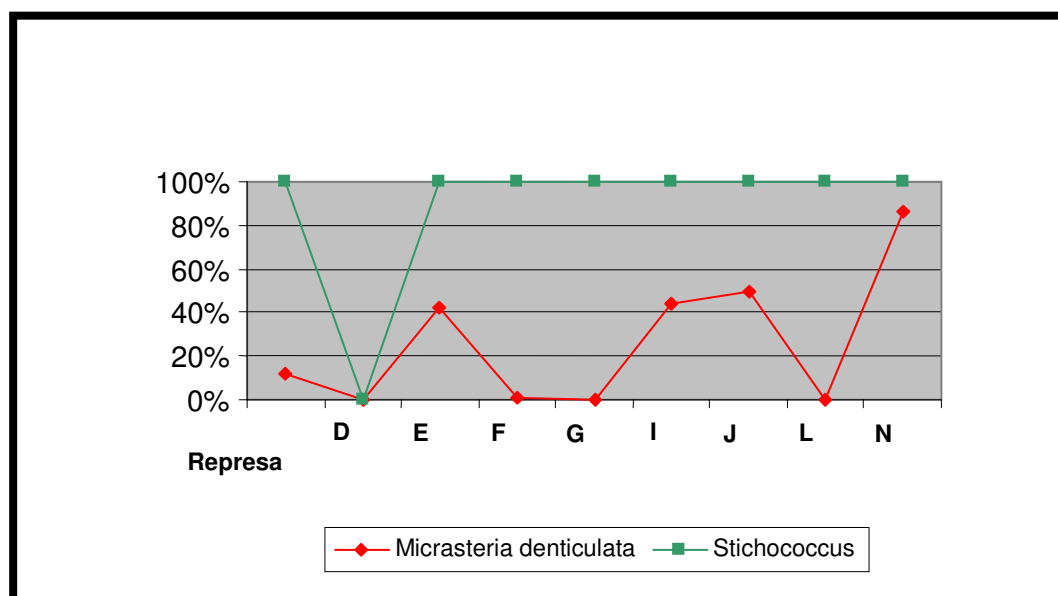


Gráfico 1: Frequência das algas nos pontos de amostragem.

Analisando o grupo de algas mais encontrados nas lâminas analisadas, podemos citar o *Stichococcus sp.* (30% das lâminas), e em segundo lugar a *Micrasteria denticulata* (23% das lâminas). O *Stichococcus sp.* somente não foi encontrado no ponto D, assim como os demais organismos. O segundo gênero não foi visualizado em D, G e J, porém ambas em quantidades significativas nas amostragens, como pode ser visualizado no Gráfico 2.



**Gráfico 2: Distribuição das microalgas *Stichococcus sp.* e *Micrasteria denticulata* nos pontos nas amostras.**

Com relação aos parâmetros físico-químicos, os valores definidos estão na tabela 1 abaixo, porém não são significativos, devido à pouca variação dos valores encontrados.

**Tabela 1 – Parâmetros físico-químicos e seus respectivos valores nos pontos de coleta**

Pontos	T°C	O.D.	Condutividade	Salinidade	pH	Profundidade (cm)	Profundidade SECCHI (cm)
P1-D	32,3	3,55	503	1	6,8	70,0	24,5
P2-F	27,1	5,89	388	1	7,2	115,0	53,5
P3-E	30,0	6,85	321	1	7,2	100,0	53,0
P4-G	26,6	6,82	298	1	7,4	70,0	54,0
P5-L	32,0	5,68	301	1	7,4	450,0	58,5
P6-REPRESA	32,6	5,69	264	1	7,2	310,0	78,0
P7-O	31,8	3,59	157	1	6,8	450,0	69,0
P8-N	27,9	3,69	204	1	6	80,0	51,0
P9-I	29,3	6,94	311	1	7,2	105,0	60,0
P10-J	30,3	5,36	314	1	6,8	285,0	82,5

Segundo os dados qualitativos do fitoplâncton, há uma grande diversidade de algas na lagoa (32 gêneros), apesar de ter ocorrido apenas uma coleta, no dia 18 de outubro, refletindo, assim, as mudanças ambientais sofridas em cada local e riqueza da lagoa.

O gráfico 1 não mostra todos os gêneros, mas os que tiveram maior achado nos pontos. Dos nove pontos de coleta, com exceção do ponto D, em que nenhuma estrutura foi visualizada,

o gênero *Stichococcus sp.* (alga verde) foi o único encontrado em todos demais pontos (100%), podendo caracterizá-lo como uma alga bastante resistente a constantes mudanças, baseando-se na tabela 1. Além disso, em todas as lâminas analisadas foi encontrado este gênero, computando 23% do total. Essa alga apresenta-se com grande frequência em ambientes poluídos.

O *Stichococcus sp.* teve maior incidência no ponto J, necessitando, assim, análise de outros parâmetros para a confirmação da poluição local.

O gênero *Micrasteria denticulata*, uma alga clorofila, também deve ser citada, por juntamente com a anterior apresentar-se bem distribuída nos pontos de amostragem, porém esta é encontrada em ambientes de águas limpas, e está em maior número no ponto N, cujo pH é levemente ácido, o que torna esta alga resistente a baixo pH.

Com relação às demais algas estudadas, devido ao seu baixo índice de visualização não foram incluídas nos gráficos, porém acreditamos que os fatores físicos e químicos do ambiente determinaram o estabelecimento destas algas nos pontos específicos, as quais na maioria foram encontradas em um único ponto.

Pelos resultados obtidos da análise físico-química, observa-se que não há uma grande diferença entre os pontos, quando comparados os seus valores.

Com relação à salinidade, o valor de referência para água doce é de 0,5 ppt, determinando, assim, um pequeno aumento de sais dissolvidos na água, o que não afeta consideravelmente o ambiente, já que nos pontos, nos quais foram visualizados organismos, houve diversidade de algas.

Analisando a temperatura (27,1 a 32,6 °C), determinamos o dia da coleta como quente, o que acarreta a evaporação da água e pode também afetar na salinidade, aumentando sua taxa.

Destacando os pontos mais críticos, citamos o ponto D, em que não foram visualizadas, em nenhuma das análises, quaisquer microalgas. Acreditamos que neste local, por haver deposição de esgoto urbano e pouca transparência da água (24,5 cm), além de pobreza em oxigênio dissolvido (3,55), tenha influenciado na permanência desses microrganismos no local. Ainda, observamos pouca penetração de luz e temperatura de 32,3 °C, tornando o ambiente quente.

O outro ponto, o N, foi posto em destaque, pois apresentou-se entre os pontos com menor número de gêneros, o que pode ter ocorrido devido ao pH estar levemente ácido, taxa de oxigênio dissolvido baixa e temperatura razoável. As lagoas levemente ácidas apresentam águas claras; devido a isso, o ponto apresentou boa profundidade (Secchi) – transparência.

O aumento da coloração e diminuição da transparência da água, causados muitas vezes pela poluição por matéria orgânica, pode interferir na penetrabilidade da luz, acarretando a anoxia, já que os organismos fotossintetizantes não podem realizar este processo; isto pode ter ocorrido nos pontos de ausência ou diminuição de gêneros (D e N), já que com base no acima descrito, tornaram-se locais não propícios à vida e grande diversidade.

## CONCLUSÃO

O Parque de Pituáçu apresenta uma grande beleza e dimensão, além de uma lagoa com grande diversidade de macro e microrganismos, tendo uma grande importância tanto ambiental, quanto econômica (turística e geradora de recursos) para a cidade.

Apesar de o local de estudo, a lagoa de Pituáçu, não receber, aparentemente, grande proporção de matéria orgânica nos oito pontos, o D mostra uma grande preocupação, pois este foi o único em que se visualizou eliminação de despejos urbanos, o que torna o ambiente com grande potencial de gerador de doenças, difundindo os poluentes à toda a lagoa. Neste local encontramos muitos pescadores, o que reforça a necessidade de uma avaliação mais precisa, com base em outros parâmetros físico-químicos, como nitrato, para a determinação da água como imprópria ao uso e consumo de peixes daí extraídos.

O estudo, mesmo que preliminar, pôde diagnosticar, no dia da coleta, o ambiente, através do estudo dos gêneros mais encontrados no fitoplâncton, ressaltando, assim, a importância do monitoramento e elaboração de planos de despoluição da lagoa.

A partir da análise da comunidade fitoplanctônica, percebemos que este método é eficaz na determinação dos impactos e na caracterização da lagoa, como interações e riquezas.

Com isso, análises realizadas periodicamente e utilização de outros parâmetros poderão determinar com maior precisão os causadores das variações e os desequilíbrios ambientais, que afetam diretamente o fitoplâncton, determinando seu desenvolvimento, crescimento, morte e estabelecimento no local, visando minimizar os danos, a preservação e proteção da área, conseqüentemente a saúde humana e ambiental.

## REFERÊNCIAS

ANA – Agência Nacional de Água. **Eossistemas Aquáticos**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/pnrh/DOCUMENTOS/5Textos/6-9EossistemasAquaticos.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2006.

BICUDO, Carlos E. M.; BICUDO, Rosa M. T. **Algas de águas continentais brasileiras – Chave ilustrada para identificação de gênero**. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências: São Paulo, 1970.

FERREIRA, Bruno de Rezende Veigos. **A importância das microalgas como bioindicadoras de metais pesados, em águas de abastecimento**. 2001. 40f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Católica do Salvador.

LAGOS, PATRICIA E. D. **Variação anual das cianobactérias e fitoplâncton associado no Reservatório do Iraí, Pinhais, Paraná**. IX Congresso Brasileiro de Limnologia, Juiz de Fora, 25 Jul.2003.

ROLLEMBERG, Maria do Carmo E.; VODOTTI, Eliane Cristina. **Algas: da economia nos ambientes aquáticos à bioremediação e à química**. Rv. Química Nova, Vol. 27, No. 1, 139-145, 2004.

SUARÉZ, Maria Encarnación Vázquez. **Poderiam as algas serem usadas para controlar o aquecimento global?** Instituto de Química - Universidade de São Paulo.

TAVARES, Lúcia Helena Sipaúba; ROCHA, Odete. **Produção de plâncton (Fitoplâncton e Zooplâncton) para a alimentação de organismos aquáticos**. São Carlos: Rima, 2003.