

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

LARISSA BUSSLER

**COMPOSIÇÃO DE TÁXONS DE MICROALGAS EM UM TRECHO DO
RESERVATÓRIO DE ITAIPU - PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2011

LARISSA BUSSLER

**COMPOSIÇÃO DE TAXONS DE MICROALGAS EM UM TRECHO DO
RESERVATÓRIO DE ITAIPU**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como requisito parcial à obtenção do Grau de Tecnólogo, no Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, promovido pela UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira.

Prof. Orientador: Dr. Fernando Periotto

MEDIANEIRA
2011



TERMO DE APROVAÇÃO

Composição de táxons de microalgas em um trecho do reservatório de Itaipu

Por

Larissa Bussler

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 14h00 do dia 29 de novembro de 2011 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho _____

Prof. *Dr.* Fernando Periotto
UTFPR – *Campus* Medianeira
(Orientador)

Prof.^a *Dra.* Carla Daniela Câmara
UTFPR – *Campus* Medianeira
(Convidada)

Prof.^a Andréia Arantes Borges,
UTFPR – *Campus* Medianeira
(Convidada)

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não teria sido possível sem a colaboração e a boa vontade daqueles a que agora me refiro. A todos os meus sinceros agradecimentos.

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

À minha mãe Sandra e ao meu pai Milton pelo amor, pela força e motivação que sempre me deram e ao incentivo nessa fase do meu curso e durante toda minha vida.

Ao meu irmão Rafael pelo apoio e à minha cunhada Jéssica pela amizade e ajuda quando eu precisei.

Ao meu namorado Thalys, um agradecimento com todo o meu amor pela compreensão nos momentos ausentes, por toda atenção e dedicação nos momentos difíceis.

Ao meu professor orientador Dr. Fernando Periotto por sua disponibilidade, interesse, receptividade e pela presteza com que me ajudou.

As professoras Carla Daniela Câmara e a professora Andréia Arantes Borges, por terem aceitado o convite ao fazer parte da banca examinadora.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, por ter permitido o uso irrestrito dos laboratórios.

Ao meu colega Luiz Gabriel Antão Barboza pelo companheirismo e auxílio no laboratório na triagem do material, fazendo desses momentos mais dinâmicos.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desse trabalho.

RESUMO

BUSSLER, Larissa. **Composição de táxons de microalgas em um trecho do reservatório de Itaipu**. 2011. 77f. Monografia (Tecnologia em Gestão Ambiental) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2011.

O estudo de microalgas é de grande importância, sendo que essas respondem rapidamente as perturbações do meio aquático. Porém, o atual número de espécies de microalgas identificadas está muito aquém do seu real número de espécies, devido à falta de recursos para a pesquisa na área da taxonomia e também pela falta de profissionais especializados. O objetivo desse estudo foi avaliar a estrutura da comunidade de algas perifíticas e planctônicas, relacionando-as com determinadas variáveis abióticas desse ambiente, além disso, o presente trabalho pode fornecer subsídios para futuras pesquisas neste e em outros ecossistemas aquáticos. Foram analisadas amostras de microalgas obtidas no período de primavera para identificação de táxons visando conhecer a biodiversidade de microalgas continentais. Como metodologia para a obtenção do material biológico, as microalgas perifíticas foram coletadas com embarcação, manualmente através das raízes de macrófitas aquáticas aí presentes, sendo posteriormente analisadas *in vivo*, em laboratório através de microscopia óptica e digitalização das imagens obtidas. A identificação das famílias, gêneros e espécies encontradas foi efetuada em laboratório com o auxílio de um microscópio óptico *Olympus BX 41* juntamente com a consulta de referencial teórico especializado sobre a microflora de águas continentais brasileiras. Este trabalho apresentou resultados sobre a microflora planctônica e perifítica de três pontos de coleta do reservatório de Itaipu, situados no município de Santa Helena, região oeste do Paraná de onde foram levantados, no total, noventa táxons, sendo dezessete deles identificados em nível específico, e através desses resultados pode-se constatar o local perturbado pela interferência antrópica, considerando a abundância da microflora estudada.

Palavras-chave: Microalgas. Itaipu. Sistemática.

ABSTRACT

BUSSLER, Larissa. **Composition of taxa of microalgae in a stretch of the Itaipu Reservoir.** 2011. 77f. Monograph (Technology in Environmental Management) Federal University of Technology Paraná. Medianeira, 2011.

The study of microalgae is of great importance, and these respond quickly to disturbances in the aquatic environment. However, the current number of microalgae species identified is well below its actual number of species due to lack of resources for research in taxonomy and the lack of skilled professionals. This paper presents results on planktonic and periphytic microflora of three collection points at the Itaipu reservoir, located in Santa Helena, west region of Paraná. It was analyzed samples of microalgae obtained in spring to identify taxa in order to meet the biodiversity of continental microalgae. The aim was to evaluate the community structure of periphytic and planktonic algae, relating them to certain abiotic variables of that environment. In addition, this study may provide a basis for future research in this and other aquatic ecosystems. The methodology for obtaining the biological material, the periphytic microalgae were collected with vessel manually through the roots of aquatic macrophytes present there, and later analyzed in vivo in laboratory by optical microscopy and scanning of images. The identification of families, genera and species found in laboratory was carried out with the aid of an Olympus BX 41 optical microscope with the consultation of theoretical expertise on the microflora of Brazilian freshwaters. As a result, it was raised a total of ninety taxa, seventeen of them being identified at specific level, and through those results we can verify the site disturbed by anthropogenic interference with, considering the abundance of microflora studied.

Keywords: Microalgae. Itaipu. Systematics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Principais fontes de nutrientes.....	20
Figura 2: Ponto de coleta 1 – Margem esquerda.....	24
Figura 3: Ponto de coleta 1 – Margem esquerda.....	25
Figura 4: Ponto de coleta 2 - meio.....	25
Figura 5: Ponto de coleta 2 - meio.....	25
Figura 6: Ponto de coleta 3 – Margem direita.....	26
Figura 7: Ponto de coleta 3 – Margem direita.....	26
Figura 8: Microscópio <i>Olympus BX 41</i> e bibliografia utilizada.....	27
Figura 9: Trecho do Reservatório de Itaipu em Santa Helena, PR e os três pontos de coleta indicados.....	28
Figura 10: <i>Anabaena</i> sp1.....	32
Figura 11: <i>Anabaena</i> sp2.....	32
Figura 12: <i>Planktolyngbya</i> sp.....	33
Figura 13: <i>Borzia</i> sp.....	33
Figura 14: <i>Radiocystis</i> sp.....	34
Figura 15: <i>Oscillatoria</i> sp.....	34
Figura 16: <i>Gloeocapsa</i> sp.....	35
Figura 17: <i>Cyanothece</i> sp.....	35
Figura 18: <i>Shaerocavum</i> sp.....	36
Figura 19: <i>Woronichinia</i> sp.....	36
Figura 20: <i>Tychonema</i> sp.....	37
Figura 21: <i>Aulacoseira</i> sp.....	37
Figura 22: <i>Cymbopleura</i> sp.....	38
Figura 23: <i>Gomphonema</i> sp.....	38
Figura 24: <i>Surirella</i> sp1.....	39
Figura 25: <i>Surirella</i> sp2.....	39
Figura 26: <i>Surirella</i> sp3.....	39
Figura 27: <i>Surirella</i> sp4.....	40
Figura 28: <i>Amphipleura</i> sp.....	40
Figura 29: <i>Gyrosima</i> sp.....	41
Figura 30: <i>Gyrosigma acuminatum</i>	41

Figura 31: <i>Cymbella</i> sp.	41
Figura 32: <i>Frustulia</i> sp.	42
Figura 33: <i>Pinnularia</i> sp.	43
Figura 34: <i>Amphora</i> sp1.	43
Figura 35: <i>Amphora</i> sp2.	43
Figura 36: <i>Encyonema</i> sp.	44
Figura 37: <i>Stauroneis</i> sp.	44
Figura 38: <i>Neidium</i> sp.	45
Figura 39: <i>Spirogyra</i> sp.	45
Figura 40: <i>Spirotaenia</i> sp.	46
Figura 41: <i>Gonatozygon</i> sp.	47
Figura 42: <i>Cylindrocistis</i> sp.	47
Figura 43: <i>Xanthidium trilobum</i>	48
Figura 44: <i>Xanthidium</i> sp1.	48
Figura 45: <i>Xanthidium</i> sp2.	48
Figura 46: <i>Micrasterias laticeps</i>	49
Figura 47: <i>Micrasterias furcata</i>	49
Figura 48: <i>Micrasterias</i> sp1.	49
Figura 49: <i>Micrasterias</i> sp2.	49
Figura 50: <i>Micrasterias radiosa</i>	50
Figura 51: <i>Closterium eherebergii</i>	50
Figura 52: <i>Closterium moniliferum</i>	51
Figura 53: <i>Closterium closterioides</i>	51
Figura 54: <i>Closterium cynthia</i>	51
Figura 55: <i>Closterium intermedium</i>	51
Figura 56: <i>Closterium navícula</i>	52
Figura 57: <i>Closterium setaceum</i>	52
Figura 58: <i>Pleurotaenium ovatum</i>	53
Figura 59: <i>Pleurotaenium</i> sp.	53
Figura 60: <i>Cosmarium amoenum</i>	54
Figura 61: <i>Cosmarium</i> sp1.	54
Figura 62: <i>Cosmarium</i> sp2.	54
Figura 63: <i>Cosmarium</i> sp3.	54

Figura 64: <i>Cosmarium</i> sp4.....	55
Figura 65: <i>Cosmarium biretum</i>	55
Figura 66: <i>Staurastrum</i> sp1	55
Figura 67: <i>Staurastrum</i> sp2	56
Figura 68: <i>Staurastrum</i> sp3	56
Figura 69: <i>Staurastrum</i> sp4	56
Figura 70: <i>Staurastrum</i> sp5	56
Figura 71: <i>Euastrum</i> sp1.....	57
Figura 72: <i>Euastrum</i> sp2.....	57
Figura 73: <i>Eastrum</i> sp3.....	58
Figura 74: <i>Euastrum gemmatum</i>	58
Figura 75: <i>Euastrum</i> sp4.....	58
Figura 76: <i>Actinotaenium</i> sp.	59
Figura 77: <i>Tetmemorus</i> sp.....	59
Figura 78: <i>Staurodesmus convergens</i>	60
Figura 79: <i>Spondylosium</i> sp1	60
Figura 80: <i>Spondylosium</i> sp2	61
Figura 81: <i>Haplozyga</i> sp.....	61
Figura 82: <i>Onychonema</i> sp.....	62
Figura 83: <i>Desmidiium</i> sp.....	62
Figura 84: <i>Trentepohlia</i> sp.....	63
Figura 85: <i>Closteriopsis</i> sp.	64
Figura 86: <i>Ankistrodesmus</i> sp1	64
Figura 87: <i>Ankistrodesmus</i> sp2	64
Figura 88: <i>Pediastrum duplex</i>	65
Figura 89: <i>Pediastrum duplex</i>	65
Figura 90: <i>Eutetramorus</i> sp	66
Figura 91: <i>Microthamnion</i> sp	66
Figura 92: <i>Asterionella</i> sp.	67
Figura 93: <i>Fragilaria</i> sp.	68
Figura 94: <i>Coelastrum</i> sp.....	68
Figura 95: <i>Selenastrum</i> sp.....	69
Figura 96: <i>Kirchneriella</i> sp.	69

Figura 97: <i>Hyalotheca</i> sp.	70
Figura 98: <i>Rhizoclonium</i> sp.	70
Figura 99: <i>Oocystis</i> sp.	71
Figura 100: <i>Bellerochea</i> sp.	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: espécies de microalgas identificadas nos 3 (três) pontos de estudo.....27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
	2.1 MICROALGAS	15
	2.2 PERIFÍTON	17
	2.3 EUTROFIZAÇÃO	19
3	OBJETIVO.....	22
	3.1 OBJETIVO GERAL.....	22
	3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	23
	4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL	23
	4.2 COLETA E DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA	24
	4.3 MICROSCOPIA E IDENTIFICAÇÃO	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
	5.1 IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA E DESCRIÇÃO DO MATERIAL COLETADO	28
	5.1.1 Material <i>in vivo</i> : microalgas perifíticas.....	28
6	CONCLUSÃO.....	73
	REFERÊNCIAS.....	74

1 INTRODUÇÃO

Ao longo de toda a sua existência o homem sempre manteve relações próximas com o imenso mundo vivo, mas apenas a partir do século XX tornou-se possível identificar e classificar os principais grupos de seres vivos existentes (VIDOTTI e ROLLEMBERG, 2002).

Ao citar os nossos recursos hídricos, de acordo com Vidotti e Rollemborg (2002), podem-se destacar diversidades de organismos, de certa forma relacionada à diversidade das comunidades de algas, e cabe a estas a estabilidade dos ecossistemas naturais, pois existem espécies com diferentes capacidades de tolerância aos inúmeros fatores ambientais, resistentes a alterações no meio aquático, inclusive a alterações decorrentes da atividade humana.

O Reservatório de Itaipu surgiu em 1984, com o represamento do Rio Paraná para a construção da usina hidrelétrica de Itaipu, alagando toda a região Oeste do Paraná, fazendo 16 municípios lindeiros ao lago, sendo eles: Diamante do Oeste/PR; Entre Rios do Oeste/PR; Foz do Iguaçu/PR; Guaíra/PR; Itaipulândia/PR; Marechal Cândido Rondon/PR; Medianeira/PR; Mercedes/PR; Missal/PR; Mundo Novo/MS; Pato Bragado/PR; Santa Helena/PR; Santa Terezinha de Itaipu/PR; São José das Palmeiras/PR; São Miguel do Iguaçu/PR; Terra Roxa/PR.

Santa Helena situa-se no oeste do Estado do Paraná. Localiza-se a latitude 24°51'37" sul e longitude 54°19'58" oeste e na formação do lago, perdeu um terço de seu território. A região de estudo localiza-se no interior desse município a localidade de Santa Helena Velha onde o presente estudo realizou-se em um braço do reservatório de Itaipu, de modo que através do estudo de microalgas perifíticas, especificamente a classificação de seus táxons em relação à diversidade de espécies, e também o qual se analisou a interferência antrópica nesse local.

As algas ganham destaque, uma vez que desempenham papel fundamental como produtoras primárias e, conseqüentemente, assumem posição-chave na cadeia alimentar dos sistemas aquáticos continentais.

Elas podem habitar todos os meios que possam lhe oferecer luminosidade e umidade suficientes, sendo assim, são encontradas em águas doces e salgadas, sobre ambientes gelados como a neve e em solos úmidos. Uni ou pluricelulares, elas

retiram desses meios os quais habitam todos os nutrientes necessários para sua sobrevivência, ou seja, são organismos fundamentalmente aquáticos.

Woese (1983) baseado em estudos moleculares de organismos diversos propôs uma árvore filogenética universal. Três ramos foram evidenciados, sendo dois deles compostos por organismos procarióticos, e apenas um deles composto pelos organismos eucarióticos, esses ramos foram denominados de domínio: Archaea, Bacteriae e Eucaria. As algas procarióticas (algas azuis ou cianobactérias) foram agrupadas no domínio Bacteriae, enquanto as algas eucarióticas foram dispersas em diferentes linhagens do domínio Eucaria.

Os ambientes aquáticos estão sujeitos a alta variabilidade temporal, com freqüentes reorganizações na composição de espécies e na abundância relativa das comunidades fitoplanctônicas, como resultado das interações entre as variáveis físicas químicas e biológicas (DELLAMANO - OLIVEIRA, 2006).

Lanari (2006) afirma que a alteração na riqueza de espécies também pode refletir danos de origem antrópica, devido à presença de poluentes, excesso de nutrientes e o aumento do material em suspensão, eutrofizando o ambiente aquático.

De acordo com Monteiro (2004), a eutrofização é um processo natural nos lagos, é o envelhecimento que acontece com os passar dos anos pela acumulação de matéria orgânica trazida pelos cursos d'água, porém, esse processo vem acontecendo precocemente pela grande interferência das atividades da agropecuária, indústrias e a urbanização, que vem gerando um enriquecimento anormal dos lagos, gerando um desequilíbrio ecológico.

Sendo assim, a análise da comunidade algal permite a aplicação do monitoramento biológico conseguindo assim, uma avaliação de mudanças e transformações no meio ambiente. Isso ocorre porque a vida desses organismos gera respostas rápidas às variações dos ambientes (BRANCO, 1991). Com isso, a avaliação da "entrada" de nutrientes nas águas pode ser avaliada com eficácia ao se analisar as estruturas das comunidades dessas algas, bem como a riqueza de espécies presentes.

Desse modo, a identificação de táxons presentes nesse braço do reservatório de Itaipu, visou levantar resultados quanto à diversidade de espécies de microalgas perifíticas bem como através desses resultados analisar a interferência

antropogênica no ambiente para que futuramente possa se aplicar medidas de conservação ambiental em todas as áreas ribeirinhas ao lago de Itaipu para preservação das espécies estudadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MICROALGAS

O fitoplâncton é o principal produtor primário dos ambientes costeiros, sendo responsável pelo início do fluxo de matéria e energia da rede trófica destes ambientes, contribuindo para a sua fertilização, sustentando diretamente os herbívoros e indiretamente os animais dos níveis tróficos superiores, incluindo espécies economicamente importantes (DRING, 1992), e através da fotossíntese, as algas são as principais responsáveis pela transformação de substâncias minerais em matéria orgânica (BI-EAU 1999, *apud* SARMENTO, 2001). Por isso vem a ser extremamente importante a avaliação biológica, uma vez que os organismos vivos em geral, e as algas em particular, são capazes de revelar situações de perturbações no meio aquático.

O processo de desenvolvimento das algas é limitado por vários fatores, podendo ser separadas em vários grupos segundo as suas preferências nutricionais e fatores ambientais. Muitas ocorrem em locais onde o pH é ácido outras em pH alcalino, algumas em locais onde a temperatura e/ou a intensidade luminosa são elevadas. Algumas em meios onde a matéria orgânica é abundante, outras apresentam necessidades especiais em relação à presença de certos elementos. A salinidade também condiciona a distribuição de muitas espécies (PEREIRA 1999, *apud* SARMENTO, 2001), o potencial redox e ambientes lóticos ou lênticos também influenciam.

As plantas aquáticas podem ser classificadas em duas categorias bem amplas, segundo Thomann e Mueller (1987):

- plantas que se movem livremente com a água (plantas aquáticas planctônicas): incluem o fitoplâncton microscópico, plantas flutuantes e certos tipos de plantas, como as algas cianofíceas, que podem flutuar na superfície e mover com a corrente superficial;

- plantas fixas (aderidas ou enraizadas): incluem as plantas aquáticas enraizadas de diversos tamanhos e as plantas microscópicas aderidas (algas bênticas).

No entanto, o atual conhecimento mundial da biodiversidade de algas ainda está muito aquém do seu real número de espécies, fato que se deve, principalmente, à escassez de especialistas e de técnicas apropriadas (ANDERSEN, 1998).

O estudo e a identificação biológica sobre a flora ficológica, bem como analisando a taxonomia, é uma das premissas para o manejo, uso e conservação dos ambientes aquáticos, e principalmente envolvendo as algas, por desempenharem o importante papel de produtoras primárias no fluxo energético desses ecossistemas. As algas constituem a base das cadeias alimentares aquáticas que podem culminar nas populações naturais de peixes consideradas uma das principais fontes de proteínas para a população humana (SHRIMPTON e GIUGLIANO, 1979). Assim como também afirma Cavalheiro (2010):

As microalgas são seres muito importantes nos sistemas de manutenção da vida, nos sistemas aquáticos as algas absorvem energia solar como biomassa, produzindo oxigênio dissolvido na água, na cadeia trófica sendo produtores primários, servem de alimento aos organismos bentônicos e fitoplanctônicos, pois convertem material inorgânico em orgânico através da fotossíntese, no final do seu ciclo de vida seus componentes são solubilizados e reciclados na água e ainda desempenham importante papel no ciclo de mineralização, afetam a quantidade de luz solar que penetra na coluna d'água (CAVALHEIRO, 2010 p 12).

Souza *et al.* (2002), acrescenta que as algas são uma ferramenta prática, de fácil aplicação, útil e ainda de baixo custo para análise da qualidade dos parâmetros físicos e biológicos na avaliação de um determinado ambiente aquático.

Desse modo é preciso potencializar os recursos científicos, tecnológicos e financeiros, coordenando os esforços nas áreas ligadas à utilização das algas e à pesquisa básica, para que as propriedades destes organismos possam ser plenamente aproveitadas, priorizando a qualidade da vida humana e respeitando os ecossistemas (VIDOTTI e ROLLEMBERG, 2004).

2.2 PERIFÍTON

O perifíton corresponde à bioderme aderida aos mais diversos substratos do meio aquático, atuando na interface substrato-água circundante, através da participação nos processos internos autotróficos e/ou heterotróficos e nas trocas com o meio externo (SAND-JENSEN, 1983).

Também se caracteriza por uma complexa comunidade de micro-organismos encontrada aderida em substratos submersos (WETZEL, 1983) e destaca-se como um importante regulador do fluxo de nutrientes nos ecossistemas aquáticos (WETZEL, 1990). Assim, a introdução de nutrientes nas águas pode ser eficientemente avaliada, utilizando-se medidas de estrutura dessa comunidade, como riqueza e abundância de espécies.

Cerca de 90% das algas pertencem a essa comunidade, e são importantes indicadoras de qualidade ambiental da água por responderem rapidamente a perturbações e ainda por assimilarem facilmente substâncias poluentes.

O perifíton desempenha, por ser primariamente autotrófico, papel fundamental nos ecossistemas aquáticos, promovendo o intercâmbio entre os componentes químicos, físicos e biológicos (LOWE & PAN, 1996).

Segundo Wetzel (1979) *apud* Pereira (2001), em relação à aplicação sobre o termo perifíton, é tão diversa quanto a comunidade, com muitos termos referindo-se ao crescimento sobre um tipo específico de substrato submerso. Analisando os organismos aderidos, o mesmo autor classificou as comunidades de acordo com o substrato utilizado por estes:

- a) Epilíton – comunidade que cresce sobre substrato rochoso, comuns em ambientes lóticos;
- b) Epifíton – comunidade que cresce sobre substrato de plantas vivas ou mortas;
- c) Epiholon – vários tipos de substratos;
- d) Epizoon – comunidade que cresce sobre substrato animal;
- e) Epipelon – comunidade que se desenvolve sobre sedimento orgânico e de argila;

- f) Episamon – comunidade que vive ou se move sobre a areia ou entre suas partículas.

É oportuno mencionar que as algas desprendidas dos substratos podem contribuir grandemente com o desenvolvimento de outras comunidades, com a fitoplanctônica na coluna d'água e metafítica (relativa às massas flutuantes ou situadas na subsuperfície da água, geralmente formada por algas verdes filamentosas) (RODRIGUES *et al*, 2003). Ainda os autores afirmam que a fisiologia e o crescimento da microbiota aderida estão estritamente associados à dinâmica física e fisiológica do substrato vivo sobre o qual se desenvolve.

As algas perifíticas podem causar mudanças na química da água, o que afeta indiretamente outros organismos. Influenciam na oxigenação da coluna d'água, no aumento do pH e na diminuição das concentrações de dióxido de carbono e bicarbonato. As flutuações diurnas nas concentrações de oxigênio em densos estandes de macrófitas e algas podem afetar a distribuição espacial e temporal de invertebrados e peixes (RODRIGUES *et al*, 2003 p. 218-219).

Em certas situações a luz, os nutrientes e a reduzida dispersão favorecem grande crescimento algal, o que se denomina de “blooms”, que é o florescimento excessivo de algas no meio aquático. Essa explosão populacional de algumas espécies de algas pode acarretar perturbações ao meio aquático e conseqüências ecológicas pela degradação da biota e alteração de qualidade de certos parâmetros que influenciam a sobrevivência de outros animais da cadeia trófica também implicam em problemas na potabilização da água para o consumo, diminuição do oxigênio dissolvido e outras conseqüências.

Quanto às algas, são fontes de informação relevantes sobre o enriquecimento por nutrientes. O aumento de biomassa, como peso seco e clorofila (pigmento comum em algas), é comumente utilizado na apreciação por resposta das algas (RASCHKE, 1994).

2.3 EUTROFIZAÇÃO

Em um ambiente aquático, segundo Wetzel (1995), existem duas formas de entrada de substâncias, as fontes autóctones e alóctones. A primeira vem a ser a transição entre terra e água pela região pelágica, e a seguinte a região que margeia os sistemas aquáticos, através da área de vegetação.

O aumento de nutrientes que gera a crescente eutrofização que vem acontecendo nos ambientes aquáticos tem sido produzido por atividades humanas, principalmente as descargas de esgoto doméstico e industriais diretamente em lagos, rios ou mananciais, também convém destacar a poluição das regiões onde predomina a pecuária e a agricultura, causando um enriquecimento artificial desses ecossistemas através da chuva e irrigação que leva todo o fertilizante e agrotóxico presente, assim como as fezes dos animais a atingir os corpos d'água ou percolando o solo, atingindo os lençóis freáticos.

Segundo Monteiro (2004), a eutrofização é definida como o excessivo desenvolvimento de espécies vegetais que representam a produção primária pelo alto nível de nutrientes presentes na água. Este problema tem se agravado pelas grandes descargas de efluentes municipais e indústrias, como também a utilização excessiva de pesticidas e adubos.

As mudanças devido ao enriquecimento das águas são, inicialmente, benéficas. O plâncton desenvolve-se e a população de peixes aumenta, mas, o excessivo crescimento de espécies vegetais rapidamente se transforma num problema sério de qualidade da água (MONTEIRO, 2004).

De acordo com Chapra (1997), uma massa de água pode ser classificada como:

- Oligotrófica; com baixa produtividade primária;
- Mesotrófica; com produtividade primária média;
- Eutrófica; com elevada produtividade, acima da do estado natural;
- Hipertrófica; com produtividades muito elevadas e muito acima do estado natural.

Monteiro (2004) diz que, a radiação solar vem a ser a principal fonte energética responsável da eutrofização. Ainda de acordo com o autor, as principais fontes de nutrientes que contribuem para a crescente eutrofização são:

1. Águas residuais domésticas;
2. Águas residuais industriais; Radiação solar na superfície e em profundidade.
3. Águas lixivantes de terrenos agrícolas e florestais;
4. Águas pluviais de zonas urbanas e suburbanas;
5. Precipitação atmosférica.

Como se observa na Figura 1:

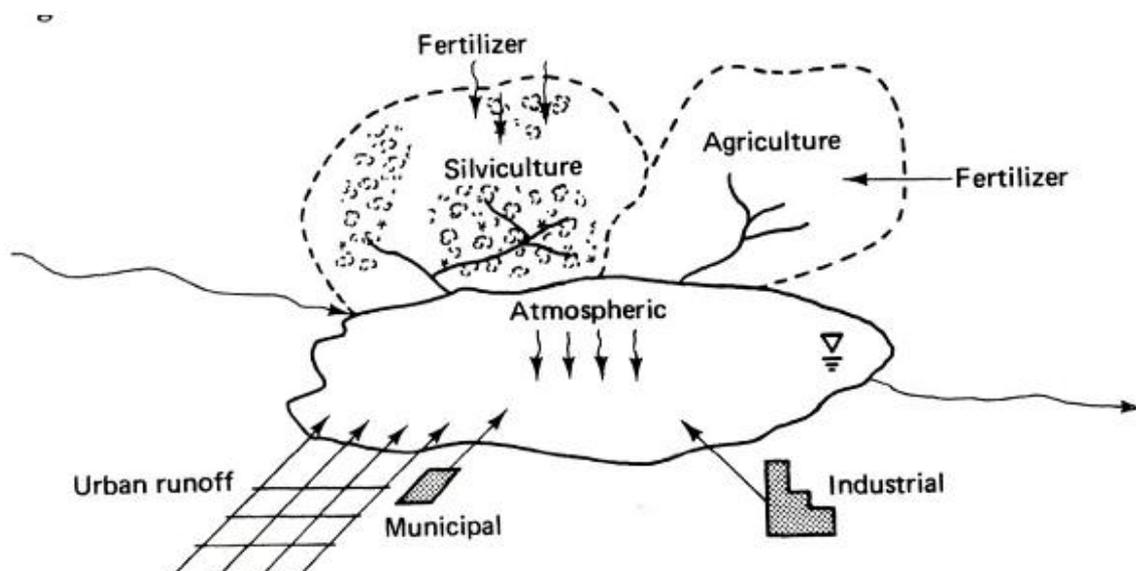


Figura 1: Principais fontes de nutrientes (THOMANN e MUELLER, 1987)

Monteiro (2004) relata que se a quantidade de nutrientes descarregados no corpo d'água diminui, a quantidade de nutrientes disponíveis para a reprodução das plantas também diminui, com isso, o controle da eutrofização se estabiliza.

Os principais nutrientes presentes nos ambientes aquáticos são o P (fósforo) e o N (nitrogênio). Thomann e Mueller (1987) sugerem o seguinte critério, com base na relação entre as concentrações de nitrogênio e fósforo (N/P), para se estimar preliminarmente se o crescimento de algas em um lago está sendo controlado pelo fósforo ou nitrogênio:

- Grandes lagos, com predominância de fontes não pontuais: N/P >> 10: limitação por fósforo.
- Pequenos lagos, com predominância de fontes pontuais: N/P << 10: limitação por nitrogênio.

Sperling (1996) enfatiza que,

“Nutriente limitante é aquele, sendo essencial para uma determinada população, limita seu crescimento. Em baixas concentrações do nutriente limitante, o crescimento populacional é baixo. Com a elevação da concentração do nutriente limitante, o crescimento populacional também aumenta. Essa situação persiste até o ponto em que a concentração desse nutriente passa a ser tão elevada no meio, que um outro nutriente passa a ser o fator limitante, por não se apresentar em concentrações suficientes para suprir os elevados requisitos da grande população.” (SPERLING, M.V. 1996. p 7-8)

Sperling (1996) afirma que há espécies de algas que não teriam sua concentração de nitrogênio afetada, pois possuem capacidade de fixar nitrogênio atmosférico. Portanto, é eficaz que se dê uma maior prioridade no controle das fontes de fósforo quando se controla a eutrofização.

Esse fenômeno do aumento da população algal pode gerar o predomínio de uma única espécie, produção de neurotoxinas e hepatoxinas, no caso de proliferação de cianobactérias. Essas são extremamente tóxicas tanto para o homem quanto para a fauna e flora aquática. Conseqüentemente, uma alteração ou desaparecimento de espécies influencia em sérios prejuízos na estrutura da cadeia trófica e também na disponibilidade de habitat para os demais indivíduos. Para isso, é essencial o estudo das características da água, pois tais diferenças influenciam nas mudanças na diversidade dos ecossistemas aquáticos (PESTREPO, 1996).

3 OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho, portanto, teve como objetivo geral analisar a riqueza e a abundância da comunidade de algas que se fazem presentes em um trecho do reservatório de Itaipu, fornecendo subsídios para futuras pesquisas neste e em outros ecossistemas aquáticos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Conhecer a microflora aquática em três pontos do reservatório de Itaipu, situados no município de Santa Helena, Paraná
- ✓ Identificar a composição florística fitoplanctônica e perifítica dos pontos em estudo;
- ✓ Obter resultados que auxiliarão futuras pesquisas desenvolvidas nessa região.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

O trecho do reservatório de Itaipu estudado situa-se no município de Santa Helena Paraná – Brasil, na linha Santa Helena Velha no Distrito de Vila celest. O local situa-se a uma latitude 24°54'47.46" sul e a uma longitude 54°23'18.14" oeste.

A área de drenagem do Rio Paraná até a barragem de Itaipu é de 820.000 km², cerca de 25% de toda a área da bacia do Prata, abrangendo os municípios da costa oeste, de Foz do Iguaçu a Guaíra. O volume médio do reservatório é de 20 bilhões de m³, com profundidade média de 21,5m, tempo de residência da água de 40 dias e a velocidade média superficial de 0,6 m s⁻¹. Soma-se um total de 66 ilhas, com uma área de proteção de 63.000 hectares ao longo de toda a divisa das terras de Itaipu, no lado brasileiro, com cerca de 1.400 km de extensão (CAVALHEIRO 2010).

Principais Rios Tributários da Bacia – Rios São Francisco Falso e Verdadeiro, Ocoí, Taturi, Guaçu, Chroró, Dois Irmãos, Pinto, São Vicente e Passo Cuê. Característica Florestal – Floresta Subtropical Estacional Semidecidual; o clima Predominante – Subtropical Úmido; a formação Geológica – Serra Geral, e os solos – Oriundos de derrames basálticos solos vermelhos argilosos (Latosolos Vermelhos).

As principais atividades econômicas presentes na bacia do Rio Paraná 3 são:

- Agricultura (soja, trigo, milho e mandioca).
- Agropecuária (suinocultura, avicultura, gado leiteiro e de corte e piscicultura).
- Agroindustrialização (Frigoríficos, laticínios, indústria de óleos vegetais e fecularias).

4.2 COLETA E DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA

As coletas foram realizadas no mês de outubro de 2011, sendo feitas 3 (três) coletas no mês.

Para as coletas utilizou-se um barco de pequeno porte, e a técnica utilizada para a coleta foi manual, onde coletaram-se macrófitas enraizadas que habitam o ponto de estudo, e estas foram conservadas *in natura* em laboratório, com o objetivo observar o material ainda vivo através de microscopia óptica.

A primeira coleta foi realizada no dia 12 de outubro de 2011 no ponto 1 que se caracteriza a margem esquerda do trecho estudado, onde não predomina mata ciliar e há incidência da pecuária no local. A coleta foi realizada à margem na área litorânea como na Figura 2, e mais ao centro onde termina o predomínio das macrófitas como na Figura 3.



Figura 2: Ponto de coleta 1 – Margem esquerda



Figura 3: Ponto de coleta 1 – Margem esquerda.

A segunda coleta realizou-se no dia 19 de outubro de 2011, nos pontos que se caracterizam mais ao centro do trecho estudado (ponto 2) nas Figuras 4 e 5.

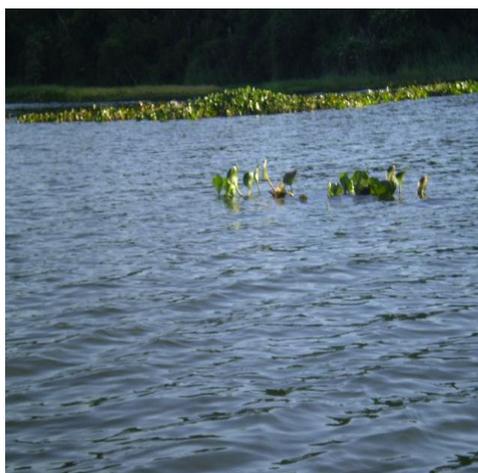


Figura 4: Ponto de coleta 2 - meio



Figura 5: Ponto de coleta 2 - meio

Também na mesma data foi realizada a coleta à margem direita (ponto 3) com predomínio da mata ciliar conservada como observa-se nas Figuras 6 e 7.



Figura 6: Ponto de coleta 3 – Margem direita.



Figura 7: Ponto de coleta 3 – Margem direita

No dia 23 de outubro de 2011 realizou-se a terceira coleta, esta no ponto 1, para melhor análise do material coletado, sendo que na primeira coleta o material logo degradou-se.

4.3 MICROSCOPIA E IDENTIFICAÇÃO

As análises das microalgas foram feitas através de microscopia ótica fotografadas *in vivo* com o auxílio de um microscópio *Olympus BX 41* (Figura 8).

As identificações dos táxons foram feitas através de consulta de referencial teórico especializado sobre a microflora de águas continentais (Bicudo e Menezes, 2006).

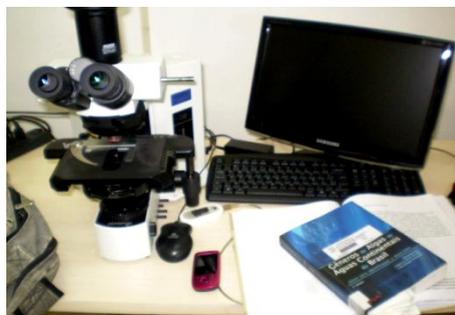


Figura 8: Microscópio *Olympus BX 41* e bibliografia utilizada.

O sistema de amostragem atendeu as seguintes condições:

- 1) A amostra foi representativa da matriz;
- 2) O procedimento foi simples, para que possa ser utilizado em qualquer região (inclusive em áreas remotas);
- 3) O volume da amostra foi compatível com a necessidade para análises microscópicas em laboratório. As microalgas foram amostradas em data previamente estipulada e em três pontos de coleta.
- 4) Para a obtenção do material biológico, as microalgas perifíticas foram coletadas com embarcação e manualmente através das raízes de macrófitas aquáticas presentes neste ambiente.
- 5) A identificação das famílias, gêneros e espécies foi efetuada em laboratório com o auxílio de um microscópio óptico *Olympus BX 41*. A identificação dos táxons foi feita através de consulta de referencial teórico especializado sobre a microflora de águas continentais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 2 (duas) amostras de cada ponto, ponto 1 – margem esquerda, ponto 2 – meio, ponto 3 – margem direita como observa-se na figura 9.

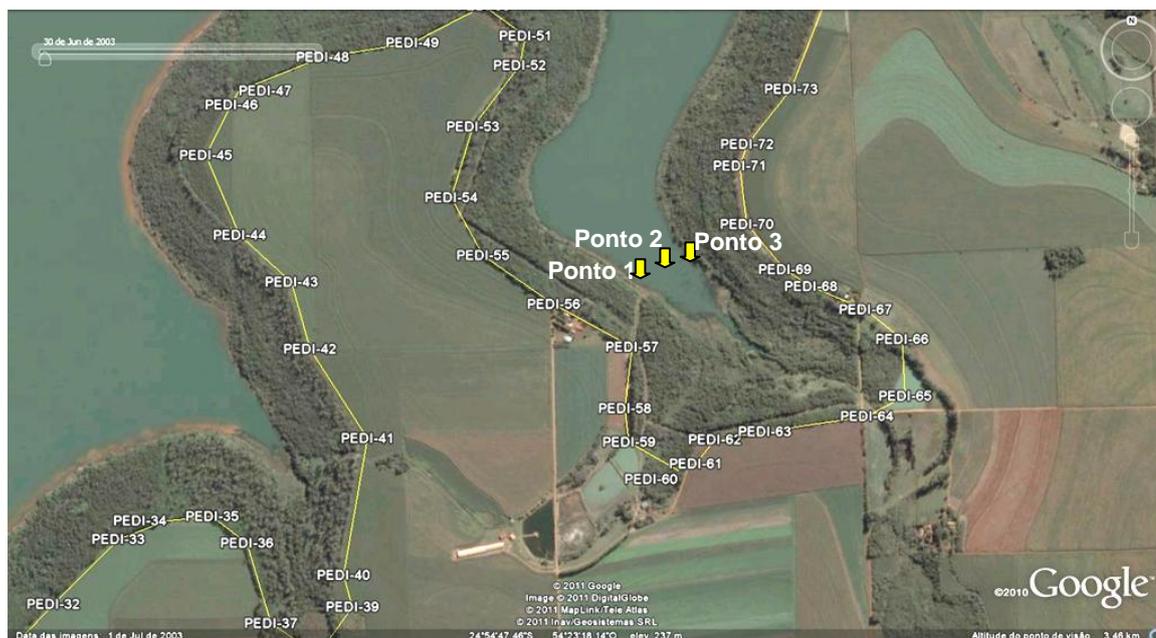


Figura 9: Trecho do Reservatório de Itaipu em Santa Helena, PR e os três pontos de coleta indicados.

Fonte: Google 2010

5.1 IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA E DESCRIÇÃO DO MATERIAL COLETADO

5.1.1 Material *in vivo*: microalgas perifíticas.

A identificação das microalgas e a descrição dos aspectos morfológicos e demais características apresentadas a seguir, foram retiradas da 2ª edição do livro Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil, chave para identificação e descrições – (Bicudo e Menezes, 2006), de modo que 90 táxons distintos foram

identificados a partir do material coletado *in natura*, sendo 17 destes identificados em nível específico, como observa-se na Tabela 1 abaixo:

Tabela 2: espécies de microalgas identificadas nos 3 (três) pontos de estudo.

REINO	GÊNERO	ESPÉCIE	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	
MONERA	<i>Anabaena</i>	sp1;	X	X	-	
	<i>Anabaena</i>	sp2	-	X	-	
	<i>Planktolyngbya</i>	sp	X	X	X	
	<i>Borzia</i>	sp	X	-	-	
	<i>Radiocystis</i>	sp	X	X	X	
	<i>Oscillatoria</i>	sp	X	X	X	
	<i>Shaerocavum</i>	sp	X	X	X	
	<i>Gloeocapsa</i>	sp	-	X	X	
	<i>Cyanothece</i>	sp	-	X	X	
	<i>Tychonema</i>	sp	-	-	X	
	<i>Woronichinia</i>	sp	-	-	X	
	PROTISTA	<i>Aulacoseira</i>	sp	X	-	-
		<i>Cymbopleura</i>	sp	X	X	X
		<i>Gomphonema</i>	sp	X	X	X
<i>Surirella</i>		sp1	X	X	X	
<i>Surirella</i>		sp2	X	-	-	
<i>Surirella</i>		sp3	-	X	-	
<i>Surirella</i>		sp4	-	X	-	
<i>Amphipleura</i>		sp	X	X	X	
<i>Gyrosima</i>		sp	X	-	-	
<i>Gyrosima</i>		<i>acuminatum</i>	-	X	-	
<i>Spirogyra</i>		sp	X	X	X	
<i>Spirotaenia</i>		sp	X	X	X	
<i>Gonatozygon</i>		sp	X	X	X	
<i>Cylindrocistis</i>		sp	X	-	X	
<i>Xanthidium</i>		<i>trilobum</i>	X	-	-	
<i>Xanthidium</i>	sp1	-	X	X		

	<i>Xanthidium</i>	sp2	X	X	X
	<i>Micrasterias</i>	<i>laticeps</i>	X	X	X
	<i>Micrasterias</i>	<i>furcata</i>	X	X	X
	<i>Micrasterias</i>	sp1	X	X	X
	<i>Micrasterias</i>	sp2	X	X	-
	<i>Micrasterias</i>	<i>radiosa</i>	-	X	X
	<i>Closterium</i>	<i>eherenbergii</i>	X	-	-
	<i>Closterium</i>	<i>moniliferum</i>	X	-	-
	<i>Closterium</i>	<i>closterioides</i>	X	-	-
	<i>Closterium</i>	<i>cynthia</i>	X	-	-
	<i>Closterium</i>	<i>intermedium</i>	-	X	-
	<i>Closterium</i>	<i>navícula</i>	-	-	X
	<i>Closterium</i>	<i>setaceum</i>	-	-	X
	<i>Pleurotaenium</i>	<i>ovatum</i>	X	X	X
	<i>Pleurotaenium</i>	sp	-	X	X
	<i>Cosmarium</i>	<i>amoenum</i>	X	-	-
	<i>Cosmarium</i>	sp1	-	X	-
	<i>Cosmarium</i>	sp2	-	X	X
	<i>Cosmarium</i>	sp3	-	X	X
	<i>Cosmarium</i>	sp4	X	X	X
	<i>Cosmarium</i>	<i>biretum</i>	X	X	X
	<i>Staurastrum</i>	sp1	-	X	X
	<i>Staurastrum</i>	sp2	X	X	X
	<i>Staurastrum</i>	sp3	X	X	X
	<i>Staurastrum</i>	sp4	X	X	X
	<i>Staurastrum</i>	sp5	-	X	X
	<i>Euastrum</i>	sp1	X	-	X
	<i>Euastrum</i>	sp2	X	-	-
	<i>Euastrum</i>	sp3	-	X	-
	<i>Euastrum</i>	<i>gemmatum</i>	X	-	X
	<i>Euastrum</i>	sp4	-	-	X
	<i>Actinotaenium</i>	sp	X	-	-

	<i>Tetmemorus</i>	sp	X	-	-
	<i>Trentepohlia</i>	sp	X	X	X
	<i>Closteriopsis</i>	sp	X	-	X
	<i>Ankistrodesmus</i>	sp1	X	-	-
	<i>Ankistrodesmus</i>	sp2	-	X	X
	<i>Pediastrum</i>	duplex	X	X	-
	<i>Pediastrum</i>	sp	-	X	-
	<i>Eutetramorus</i>	sp	X	-	X
	<i>Microthamnion</i>	sp	X	-	-
	<i>Cymbella</i>	sp	-	X	-
	<i>Frustulia</i>	sp	-	X	X
	<i>Pinnularia</i>	sp	-	X	X
	<i>Amphora</i>	sp1	-	X	-
	<i>Amphora</i>	sp2	-	X	-
	<i>Encyonema</i>	sp	-	X	X
	<i>Stauroneis</i>	sp	-	X	X
	<i>Neidium</i>	sp	-	X	-
	<i>Asterionella</i>	sp	-	X	X
	<i>Fragilaria</i>	sp	-	X	-
	<i>Staurodesmus</i>	<i>convergens</i>	-	X	-
	<i>Spondylosium</i>	sp1	-	X	-
	<i>Spondylosium</i>	sp2	-	X	-
	<i>Haplozyga</i>	sp	-	X	-
	<i>Onychonema</i>	sp	-	X	-
	<i>Coelastrum</i>	sp	-	X	X
	<i>Selenastrum</i>	sp	-	X	-
	<i>Kirchneriella</i>	sp	-	X	X
	<i>Hyalotheca</i>	sp	-	X	X
	<i>Desmidium</i>	sp	-	-	X
	<i>Rhizoclonium</i>	sp	-	-	X
	<i>Oocystis</i>	sp	-	-	X
	<i>Bellerochea</i>	sp	-	-	X

REINO: Monera

FAMÍLIA: Nostocaceae

GÊNERO: *Anabaena* Bory ex Bornet & Flahault

ESPÉCIES: sp1; sp2.



Figura 10: *Anabaena* sp1



Figura 11: *Anabaena* sp2

São geralmente microscópicas e formadas por filamentos isolados. Em algumas espécies, contudo, os filamentos podem estar agregados formando massas irregulares. Os tricomas podem ser retos, curvos ou espiralados, isopolares, constrictos ou não e não ou apenas muito levemente atenuados. A bainha mucilaginosa, quando presente, é firme e hialina. As células são arredondadas, elípticas, raramente cilíndricas, ou ainda mais raramente, uniformes. O conteúdo celular é verde-azulado ou verde-acastanhado. O gênero compreende 110 táxons.

FAMÍLIA: Pseudanabaenaceae

GÊNERO: *Planktolyngbya Anagnostidis & Komárek*

ESPÉCIE: sp.

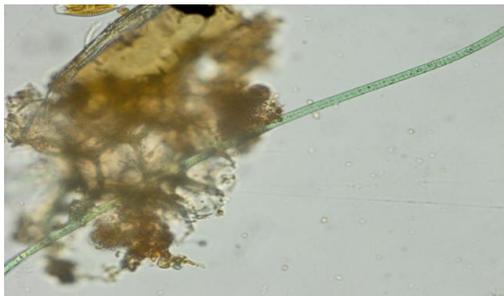


Figura 12: *Planktolyngbya* sp

Os tricomas são solitários, retos, flexuosos ou irregularmente torcidos, não constrictos no nível dos septos, não atenuados em direção ao ápice e não apresentam movimentos. A bainha é firme, fina e incolor. As células são, normalmente, mais longas do que largas, cilíndricas e, raramente, isodiamétricas. O conteúdo celular é verde-azulado-claro, homogêneo e destituído de aerótopos, embora em alguns casos possa ocorrer aerótopo polar. É um gênero tipicamente planctônico e conta com cerca de 15 espécies.

FAMÍLIA: Borziaceae

GÊNERO: *Borzia* Cohn ex Gomont

ESPÉCIE: sp



Figura 13: *Borzia* sp

Este gênero agrupa espécies de cianofíceas filamentosas homocitadas que apresentam tricomas curtos, encontrados isoladamente ou agregados. Não tem bainha firme, mas uma mucilagem fina e difluente podem ocorrer ao redor dos tricomas. As células são curtas, isodiamétricas ou pouco mais longas do que largas. Trabalhos confirmam que sete espécies desse gênero.

FAMÍLIA: Synechococcaceae

GÊNERO: *Radiocystis* Skuja

ESPÉCIE: sp.

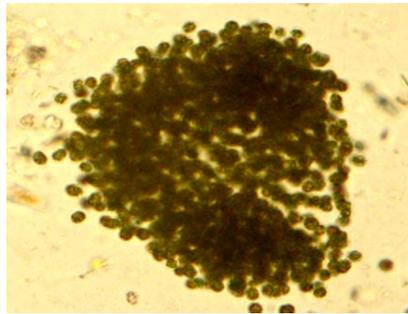


Figura 14: *Radiocystis* sp

Radiocystis é um gênero colonial tipicamente planctônico. As colônias são microscópicas e podem ser esféricas ou alongadas. O envelope mucilaginoso é incolor e difluente. As células são esféricas e podem ou não ter aerótopos. As células estão dispostas em fileiras radiais do centro para a periferia da colônia.

São conhecidas cinco espécies desse gênero.

FAMÍLIA: Oscillatoriaceae

GÊNERO: *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont

ESPÉCIE: sp.



Figura 15: *Oscillatoria* sp.

Os tricomas podem ser isoladas ou, mais comumente, emaranhados, formando talos macroscópicos com diversos aspectos sobre o substrato, que pode ser plantas, outras algas, conchas, pedras, sedimentos, areia, solo ou rocha. A bainha mucilaginosa está ausente. Os tricomas são retos, curvos ou flexuosos, constrictos ou não, não ou apenas levemente atenuados nas células apicais e

apresentam movimento deslizante ou oscilante. Esse gênero compreende mais de 70 espécies.

FAMÍLIA: Microcystaceae

GÊNERO: *Gloeocapsa* Kützing

ESPÉCIE: sp.



Figura 16: *Gloeocapsa* sp

Este gênero é colonial e as espécies são na maioria epilíticas ou epifíticas. As colônias são microscópicas ou podem formar massas macroscópicas sobre o substrato e são compostas por células ou grupos de células envoltas por mucilagem ampla, firme, com lamelação concêntrica e intensamente colorida. Este gênero compreende mais de 100 espécies descritas.

FAMÍLIA: Synechococcaceae

GÊNERO: *Cyanothece* Komárek

ESPÉCIE: sp.



Figura 17: *Cyanothece* sp.

Cresce sob a forma de células solitárias no metafiton ou associada a briófitas. São ovais ou cilíndricas e tem conteúdo celular queratomizado. São conhecidas seis espécies desse gênero.

FAMÍLIA: Merismopediaceae

GÊNERO: *Sphaerocavum* Azevedo & Sant'Anna

ESPÉCIE: *sp.*

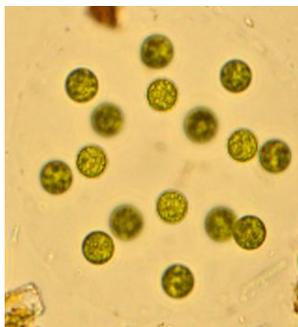


Figura 18: *Sphaerocavum* sp.

O gênero *Sphaerocavum* é colonial e tipicamente planctônico. Às vezes, ele chega a formar florações. As colônias são ocas, esféricas quando jovens e depois alongadas ou irregulares. O envelope mucilaginoso é hialino, difluente e bem próximo às células, as quais, por sua vez, são esféricas, obrigatoriamente com aerótopos e estão frouxamente distribuídas na periferia da colônia. É um gênero conhecido somente no Brasil e apresenta três espécies que ocorrem em ambientes aquáticos continentais.

GÊNERO: *Woronichinia* Elenkin

FAMÍLIA: *sp.*



Figura 19: *Woronichinia* sp.

É um gênero colonial e planctônico. As colônias são ocas, com células localizadas na periferia da colônia e apresenta hastes mucilaginosas. As células são ovais raramente subesféricas e estão dispostas na extremidade de hastes mucilaginosas. Aerótopos estão presentes em algumas espécies. São conhecidas 15 espécies que compõem este gênero.

FAMÍLIA: Phormidiaceae

GÊNERO: *Tychonema* Anagnostidis & Komárek

ESPÉCIE: sp



Figura 20: *Tychonema* sp.

Os indivíduos desse gênero são solitários, vivem entre outras algas raramente formando massas finas. Os filamentos podem ser retos ou levemente ondulados e não apresentam ramificações ou atenuações. Não possui bainha. Os tricomas não apresentam constrições e as células têm morfologia semelhante. Não há aréotopos.

Este gênero compreende oito espécies.

REINO: Protista

FAMÍLIA: Coscinodiscophyceae

GÊNERO: *Aulacoseira* Thwaites

ESPÉCIE: sp.

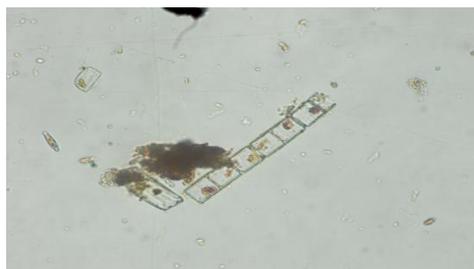


Figura 21: *Aulacoseira* sp.

Frústulas cilíndricas unidas em cadeia filamentosas retas, curvas ou espiraladas por espinhos de ligação. Valvas circulares, com estrias areoladas distribuídas em toda a superfície valvar ou, frequentemente, restritas a sua periferia. O gênero apresenta ao redor de 25 espécies.

FAMÍLIA: Bacillariophyceae

GÊNERO: *Cymbopleura* Krammer

ESPÉCIE: sp.



Figura 22: *Cymbopleura* sp.

Células solitárias. Valvas dorsiventrais com as extremidades rostradas ou capitadas. Estrias unisseriadas com aréolas alongadas. Sistemas de rafe central com extremidades distais curvadas para o lado dorsal da valva. Extremidades proximais retas ou sutilmente voltadas para o mesmo lado. Estigma ou estigmóides ausentes. Ao redor de 20 espécies foram documentadas.

GÊNERO: *Gomphonema* Ehrenberg

ESPÉCIE: sp.



Figura 23: *Gomphonema* sp.

Frústulas coloniais aderidas ao substrato por um filamento de mucilagem secretado por estrutura localizada na extremidade basal da valva. Valvas lineares a lanceoladas, heteropolares, extremidades apicais de rostradas a capitadas e extremidades basais estreitas. Estrias unisseriadas, podendo ser bisseriadas. Fendas da rafe desiguais em comprimento, sendo a fissura superior mais curta.

Estigma simples às vezes presente próximo à área central da valva. Registrada cerca de 100 espécies do gênero.

GÊNERO: *Surirella* Turpin

ESPÉCIES: sp1; sp2; sp3; sp4.

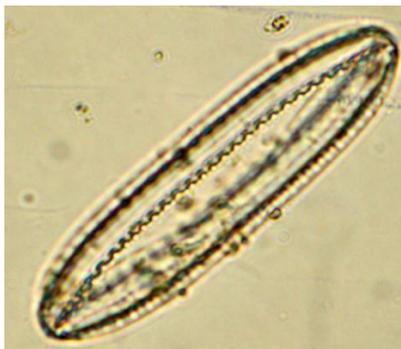


Figura 24: *Surirella* sp1



Figura 25: *Surirella* sp2



Figura 26: *Surirella* sp3

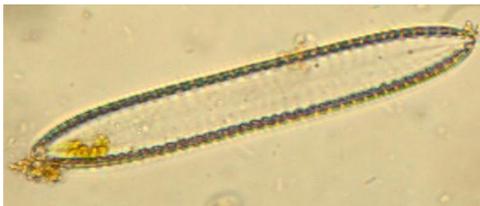


Figura 27: *Surirella* sp4

Células solitárias. Frústulas heteropolares. Valvas geralmente alargadas, lineares, elípticas, obovadas e algumas vezes panduriformes. Sistema de rafe ao redor de todo o perímetro da margem valvar. Às vezes ornamentada com protuberâncias e costelas ou com espinhos ao longo da região mediana da valva. Gênero registrado com 30 espécies no país.

GÊNERO: *Amphipleura* Kützing

ESPÉCIE: sp.



Figura 28: *Amphipleura* sp.

Frústulas solitárias. Valvas lanceoladas ou rombo-lanceoladas com as extremidades atenuado-arredondadas ou agudas. Estrias muito delicadas, unisseriadas e em ângulo reto com a rafe. Aréolas alongadas regularmente espaçadas e inconspícuas. Rafe curta geralmente restrita a porção terminal da valva, ocupando cerca de um terço do comprimento valvar. Esterno estreito e longo.

Aproximadamente dez espécies compõem o gênero.

GÊNERO: *Gyrosigma* Hassall

ESPÉCIES: sp; *acuminatum*



Figura 29: *Gyrosima* sp



Figura 30: *Gyrosigma acuminatum*

Células solitárias ou localizadas no interior de tubos de mucilagem. Valvas sigmóides, lineares ou lanceoladas, geralmente com extremidades rostradas. Estrias unisseriadas compostas por fileiras transversais e longitudinais de aréolas. Sistema de rafe central e sigmóide. Fissuras distais da rafe acompanhando a direção da extremidade valvar e fissuras centrais curvadas para o mesmo lado ou não.

Gênero composto por cerca de 20 espécies.

FAMÍLIA: Bacillariophyceae

GÊNERO: *Cymbella* C. Agardh

ESPÉCIE: sp.



Figura 31: *Cymbella* sp.

Células solitárias ou coloniais unidas ao substrato por um cordão de mucilagem secretado por uma das extremidades da valva. Valvas pouco ou fortemente dorsiventrais com as extremidades arredondadas, rostradas ou capitadas. Superfície valvar plana. Estrias unisseriadas com aréolas alongadas. Sistema da rafe ao longo da linha mediana da valva, curvada nas formas fortemente dorsiventrais. Fissura externa da rafe geralmente sinuosa. Extremidades distais da rafe voltadas para o lado dorsal da valva. Um ou mais estigmas ocorrem na região mediana dorsal valvar.

Cerca de 80 espécies compreendem o gênero.

GÊNERO: *Frustulia* Rabenhorst

ESPÉCIE: sp.



Figura 32: *Frustulia* sp.

Frústulas solitárias ou formando tubos de mucilagem. Valvas de linear-lanceoladas a lanceoladas, às vezes com extremidades capitadas. Superfície valvar plana. Estrias justapostas, paralelas e contendo aréolas arredondadas ou em forma de fenda. Sistema de rafe reto ou ligeiramente biarqueado, ocupando grande parte do comprimento valvar, localizado entre costelas longitudinais que se fusionam com a helictoglossa apical. Extremidades distais e proximais da rafe em forma de T ou Y. Esse gênero compreende cerca de 40 espécies.

GÊNERO: *Pinnularia* Ehrenberg

ESPÉCIE: sp.

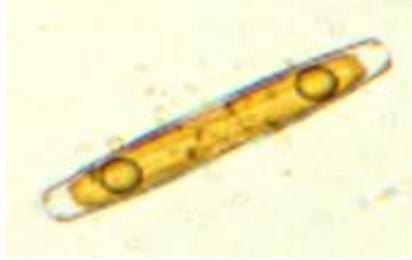


Figura 33: *Pinnularia* sp.

Células solitárias, raramente formam colônias. Valvas lineares, lanceoladas ou elípticas, às vezes com as margens onduladas. Extremidades rostradas ou capitadas. Superfície valvar plana ou delicadamente curvada no sentido do manto. Superfície valvar geralmente ornamentada. Estrias multisseriadas, alveoladas, de paralelas a convergentes ou fortemente radiadas nas extremidades. Rafe central. Terminações proximais expandidas. Fissuras terminais longas e curvadas.

Esse gênero possui 300 espécies conhecidas.

GÊNERO: *Amphora* Ehrenberg ex Kützing

FAMÍLIA: sp1; sp2



Figura 34: *Amphora* sp1.



Figura 35: *Amphora* sp2.

Frústulas solitárias de forma semi-elíptica ou semilanceolada e cimbelóides. Valvas assimétricas em relação ao eixo apical, às vezes constricta na região mediana

ou próximo às extremidades. Estrias uni ou bisseriadas apresentando aréolas arredondadas ou estruturas loculadas complexas. Extremidades da rafe retas ou voltadas para um dos lados da valva, geralmente expandidas.

GÊNERO: *Encyonema* Kützing

ESPÉCIE: sp.



Figura 36: *Encyonema* sp.

Frústulas solitárias ou coloniais. Valvas fortemente dorsiventrais. Margem ventral quase reta, margem dorsal convexa e extremidades afiladas, abruptamente arredondadas ou rostradas. Manto dorsal mais largo que o ventral. Superfície plana. Estrias unisseriadas contendo aréolas alongadas longitudinalmente. Rafe paralela à margem ventral, levemente sinuosa, com terminações proximais expandidas e defletidas para o lado dorsal. Estigmóide sempre presente, situado próximo da extremidade da estria mediana. Gênero composto por mais de cem espécies.

GÊNERO: *Stauroneis*

ESPÉCIE: sp.

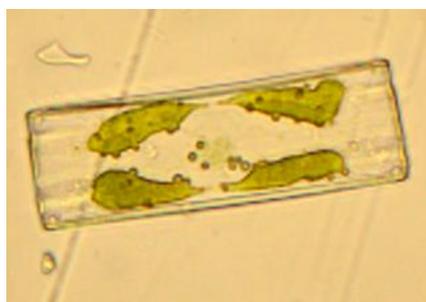


Figura 37: *Stauroneis* sp.

Células solitárias, raramente coloniais. Valvas lanceoladas a elípticas, com as extremidades capitadas, às vezes apresentado borda suave na junção da superfície

valvar com o manto. Margem valvar às vezes espessa nos ápices, formando pseudo-septos. Estrias unisseriadas e aérolas arredondadas com abertura externa alongada. Às vezes pode apresentar costelas longitudinais.

Aproximadamente 50 espécies do gênero foram identificadas.

GÊNERO: *Neidium* Pfitzer

ESPÉCIE: sp.



Figura 38: *Neidium* sp.

Células solitárias, valvas lineares a lanceoladas, às vezes constrictas centralmente com as extremidades arredondadas a rostradas. Superfície plana. Estrias unisseriadas com aréolas arredondadas ou alongadas transpicalmente, às vezes cruzando a valva em ângulo reto com o eixo transapical. Área hialiana longitudinal submarginal presente. Gênero exclusivo de água doce, sendo setenta espécies já identificadas.

FAMILIA: Zygnemaceae

GÊNERO: *Spirogyra* Link.

ESPÉCIE: sp.

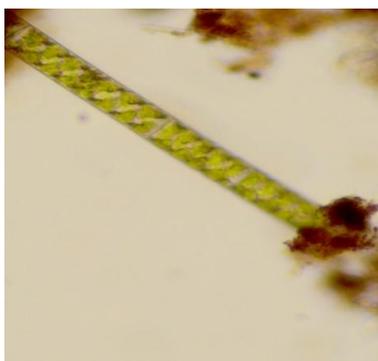


Figura 39: *Spirogyra* sp.

Os filamentos de *Spirogyra* são normalmente livre-flutuantes e só muito raro são fixos ao substrato. Os filamentos são unisseriados, simples e constituídos por células cilíndricas, em geral até 30 vezes mais longas que largas, raro ao redor de 2 vezes mais largas que longas. Já foram descritas cerca de 300 espécies desse gênero.

FAMÍLIA: Mesotaeniaceae

GÊNERO: *Spirotaenia* Brébisson *in* Ralfs

ESPÉCIE: sp.



Figura 40: *Spirotaenia* sp.

Ocorrem mais comumente aos pares, raros e isolados, sempre envolvidos por uma abundante bainha de mucilagem. As células podem ser cilíndricas, oblongo-cilíndricas, elípticas ou fusiformes, retas ou muito pouco arqueadas e têm pólos amplamente arredondados nas células de maior tamanho, ou agudos a subagudos nas de menor tamanho. A parede celular é incolor e lisa.

Ao redor de 20 espécies encontram-se descritas atualmente.

GÊNERO: *Gonatozygon* De Bary

ESPÉCIE: sp.



Figura 41: *Gonatozygon* sp.

Células que permanecem juntas após a divisão celular, formando assim falsos filamentos curtos. A célula é praticamente cilíndrica, raro estreitamento fusioforme. A parede celular pode ser lisa ou decorada com grânulos, diminutos espinhos ou estruturas piliformes. Este gênero compreende seis ou sete espécies conhecidas.

GÊNERO: *Cylindrocistis* Meneghini ex Ralfs

ESPÉCIE: sp.



Figura 42: *Cylindrocistis* sp

Células cilíndricas ou quase, retas ou levemente arqueadas, de pólos amplamente arredondados, destituídas de constrição mediana, raramente com uma reentrância rasa em forma de ângulo agudo. Parede celular sempre lisa, pode ser hialina ou colorida de tons amarelo a acastanhado. Este gênero compreende seis a sete espécies.

GÊNERO: *Xanthidium* Ehrenberg emend. Ralfs

ESPÉCIES: *trilobum*; sp1; sp2.



Figura 43: *Xanthidium trilobum*



Figura 44: *Xanthidium sp1*



Figura 45: *Xanthidium sp2*

As células são de vida livre, solitárias, mais compridas do que largas e possuem uma constrição mediana mais ou menos profunda. Tem contorno variado entre elíptico, elíptico-hexagonal, trapeziforme ou octogonal, a margem apical é plana ou levemente convexa e na maioria das espécies possuem espinhos simples, furcados, arranjados em dois planos transversais superpostos por semicélulas. A área central é ornamentada com um espinho ou decorada de outras formas mais elaboradas.

O gênero constitui 90 espécies.

FAMÍLIA: Desmidiaceae

GÊNERO: *Microsterias* C. Agardh ex Ralfs

ESPÉCIES: *laticeps*; *furcata*; sp1; sp2; *radiosa*.



Figura 46: *Micrasterias laticeps*



Figura 47: *Micrasterias furcata*



Figura 48: *Micrasterias* sp1



Figura 49: *Micrasterias* sp2



Figura 50: *Micrasterias radiosa*

Células solitárias ou constituindo filamentos simples em *M. foliácea*, em geral pouco mais longas do que largas, raro tão longas quanto largas, ou mais largas do que longas, de contorno elíptico a circular, achatadas frontalmente, simétricas bilateral e bipolarmente e profundamente constrictas na parte média. São conhecidas atualmente cerca de 70 espécies do gênero.

GÊNERO: *Closterium* Nitzsch ex Ralfs

ESPÉCIE: *eherenbergii*; *moniliferum*; *closterioides*; *cynthia*; *intermedium*; *navícula*; *setaceum*



Figura 51: *Closterium eherenbergii*

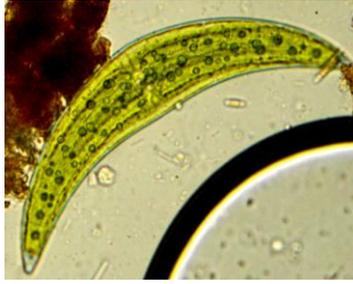


Figura 52: *Closterium moniliferum*



Figura 53: *Closterium closterioides*

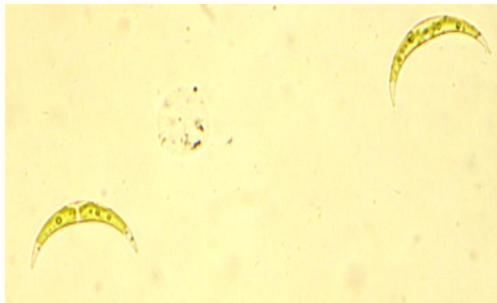


Figura 54: *Closterium cynthia*



Figura 55: *Closterium intermedium*



Figura 56: *Closterium navícula*



Figura 57: *Closterium setaceum*

Pode ter células inteiramente lunadas, curvadas apenas nos ápices ou inteiramente retas, que são em geral mais longas do que largas. A margem dorsal é sempre convexa, e a margem ventral pode ser reta, côncava, e até inflada na região mediana. Em alguns casos, ambas as margens são paralelas entre si. Os pólos variam entre arredondados, arredondados-obtuso, cônico-arredondado, obliquo-truncado, acuminado-arredondado, truncado-arredondado, truncado, acuminado a obtuso, e até capitulados ou quase. A parede celular pode ser lisa, pontuada, estriada ou costelada. A parede original é incolor, mas com a idade pode impregnar-se de sais do ambiente e ficar acastanhada.

O gênero inclui ao redor de cem espécies.

GÊNERO: *Pleurotaenium* Nägeli emend. Grönblad

ESPÉCIE: *ovatum*; sp.



Figura 58: *Pleurotaenium ovatum*



Figura 59: *Pleurotaenium* sp.

Indivíduos de vida livre, unicelulares, de hábito isolado e que só raramente formam filamentos curtos e de duração efêmera. A célula é mais ou menos cilíndrica e varia desde duas vezes e meia até mais ou menos 35 vezes mais longa que o próprio diâmetro. Possuem uma constrição mediana suave, porém bem marcada. As margens laterais podem ser retas, convexas, onduladas ou nodulosas; também podem ser totalmente paralelas entre si e convergentes ou divergentes para o ápice da semicélula.

A parede celular pode ser lisa, pontuada, granulosa, espinhosa ou possuir espessamentos diferenciados que formam áreas salientes quadradas ou retangulares.

O gênero compreende ao redor de 50 espécies.

GÊNERO: *Cosmarium* Corda ex Ralfs

ESPÉCIES: *amoenum*; sp1; sp2; sp3; sp4 e *biretum*.

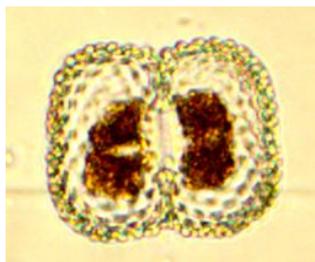


Figura 60: *Cosmarium amoenum*



Figura 61: *Cosmarium sp1*



Figura 62: *Cosmarium sp2*



Figura 63: *Cosmarium sp3*

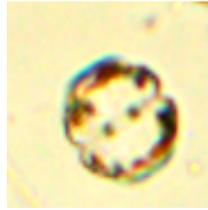


Figura 64: *Cosmarium* sp4



Figura 65: *Cosmarium biretum*

Células sozinhas, raro formando filamentos curtos e efêmeros, de vida livre, na maioria das vezes mais longas do que a própria largura, raro tão longas quanto largas, desde muito pouco até profundamente constrictas na parte media e de seno mediano variando de uma depressão rasa e amplamente aberta até uma fenda linear e fechada. A seção transversal da célula pode ser elíptica, oblonga ou reniforme e só raramente circular. As margens laterais podem ser lisas ou onduladas.

Cosmarium é um dos gêneros mais antigos e estima-se que 1.500 espécies já tenham sido descritas.

GÊNERO: *Staurastrum* Meyen ex Ralfs

ESPÉCIES: sp1; sp2; sp3; sp4; sp5



Figura 66: *Staurastrum* sp1



Figura 67: *Staurastrum* sp2



Figura 68: *Staurastrum* sp3



Figura 69: *Staurastrum* sp4



Figura 70: *Staurastrum* sp5

O gênero *Staurastrum* são células solitárias, de vida livre e variam muito de tamanho, porém, são geralmente mais longas que largas sem contar os processos angulares. As células possuem simetria vertical radial e uma constrição mediana que varia, quanto à profundidade, desde bastante rasa, aparecendo quase com uma indentação, até bastante profunda, mas sempre aberta. As semicélulas têm forma bastante variada, podendo ser quase circular, mais ou menos elípticas, triangulares, trapeziformes, campanuladas, etc., cujos ângulos podem ser lisos ou terminados por mais de um espinho ou por processos ocos, de tamanhos variados e decorados com verticilos de grânulos ou diminutos denticulos e terminados por um grupo de dois a cinco espinhos.

É o segundo gênero mais especioso das Zygnemaphyceae. Inclui cerca de 1.200 espécies.

GÊNERO: *Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs

ESPÉCIES: sp1; sp2; sp3; *gemmatum* e sp4

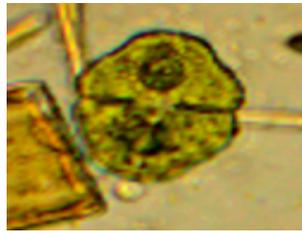


Figura 71: *Euastrum* sp1

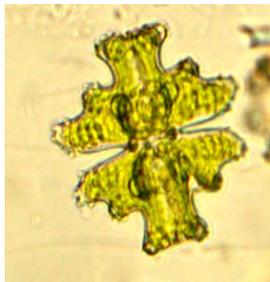


Figura 72: *Euastrum* sp2



Figura 73: *Eastrum* sp3

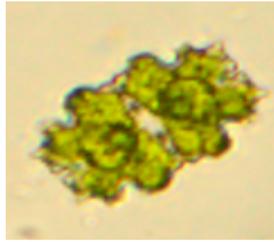


Figura 74: *Euastrum gemmatum*



Figura 75: *Euastrum* sp4

Células isoladas, tão compridas quanto largas, até mais ou menos duas vezes mais compridas, profundamente constrictas na parte média e de seno mediano desde linear e apertado até aberto, acutangular. As semicélulas podem ser divididas em três lobos, dos quais o mediano e o apical são o polar e os dois laterais e situados na base das semicélulas são os lobos basais; ou podem ser divididas em cinco lobos, por conta do aparecimento de mais dois localizados lateralmente entre o lobo polar e o basal de cada lado chamados de subpolares. A morfologia dos lobos é bem variada. *Euastrum* compreende cerca de 200 espécies.

GÊNERO: *Actinotaenium* (Nägeli) Teiling

ESPÉCIE: sp.



Figura 76: *Actinotaenium* sp.

Células solitárias de vida livre, mais longas do que a própria largura. Muito pouco constrictas na partes médias. A seção transversal da célula é sempre circular. As margens laterais das semicélulas podem variar desde amplamente convexas a quase retas e convergentes para o ápice da própria semicélula que pode ser desde arredondado a truncado. A semicélula varia de subesférica a subpiramidada ate quase cônica. A parede celular é lisa e nitidamente pontuada, os poros são distribuídos irregulares.

Este gênero compreende cerca de umas 40 espécies.

GÊNERO: *Tetmemorus* Ralfs ex Ralfs

ESPÉCIE: sp



Figura 77: *Tetmemorus* sp.

Célula de vida livre, solitária, retas que variam desde cilíndricas a até fusioformes, possuem constrição mediana bem marcada e o seno mediano aberto e raso e via de regra retangular, raro obtusangular. As características desse gênero são o ápice arredondado e dotado de uma incisão vertical, linear e profunda, aliada à seção transversal circular das semicélulas. A parede celular pode ser lisa,

pontuada, escrobiculada ou reticulada e os poros podem ser distribuídos irregularmente por toda a semicélula.

Este gênero compreende cinco a seis espécies.

GÊNERO: *Staurodesmus* Teiling

ESPÉCIE: *convergens*



Figura 78: *Staurodesmus convergens*

O gênero *Staurodesmus* são indivíduos unicelulares, isolados e de vida livre. A célula é mais ou menos tão longa quanto larga, mas pode ser até quatro vezes mais longas. A constrição mediana varia desde pouco até bastante acentuada, podendo aparecer como uma simples indentação ou uma depressão relativamente ampla a até como um ângulo obtuso bem evidente. As semicélulas têm formato bastante variado. A parede celular é sempre lisa podendo apresentar poros. Esse gênero inclui cerca de cem espécies.

GÊNERO: *Spondylosium* Brébisson ex Kützing

ESPÉCIE: sp.



Figura 79: *Spondylosium* sp1

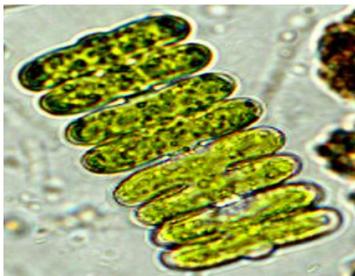


Figura 80: *Spondylosium* sp2

Células comprimidas em vista frontal, em geral pouco constrictas na parte média, cujo seno mediano é sempre aberto, porém, variável de acutangular a retangular. As células estão unidas de modo a formar filamentos bastante longos pela simples justaposição de suas margens superiores, os quais podem ser torcidos em hélice e frequentemente envolvidos por copiosa bainha de mucilagem. As semicélulas possuem forma variável.

Esse gênero compreende ao redor de 30 espécies.

GÊNERO: *Haplozyga* Raciborski

ESPÉCIE: sp.



Figura 81: *Haplozyga* sp.

As células estão unidas pólo a pólo de modo a constituir filamentos levemente torcidos. Possui uma constrição mediana moderada, bastante aberta, em forma de ângulo reto, e uma intumescência aproximadamente cônica encimada por um espinho de cada lado do istmo. As semicélulas podem ser globosas, com as margens laterais e basais retas ou muito pouco convexas, ou mais ou menos hexagonais, com as margens laterais próximo ao ápice primeiro retas, em seguida mostrando uma diminuta indentação, logo divergentes para a base da semicélula,

quando parece um cone adornado no ápice com um espinho sólido e levemente curvado para o pólo da própria semicélula. A parede celular é lisa, mas possui estrias longitudinais, paralelas entre si e extremamente delicadas nos pólos.

O gênero *Haplozyga* compreende somente duas espécies.

GÊNERO: *Onychonema* Wallich

ESPÉCIE: sp.



Figura 82: *Onychonema* sp.

Células compridas em vista frontal, profundamente constrictas na parte média, com o seno mediano linear e profundo. As semicélulas são transversalmente elípticas ou reniformes, possuem as margens laterais lisas ou ornadas com um espinho mediano grosseiro e a margem superior com dois processo capitulados, aproximadamente tão longos quanto a semicélula, situados distantes um do outro, obliquamente em relação à margem e ao se olhar uma célula sempre parece estar a frente e a outra por trás. A parede celular é lisa, mas pode apresentar poros.

O gênero compreende quatro ou cinco espécies encontradas atualmente.

FAMÍLIA: Desmidiaceae

GÊNERO: *Desmidium* C. A

FAMÍLIA: sp.



Figura 83: *Desmidium* sp.

Células unidas pólo a pólo para formar filamentos torcidos em hélice as vezes envoltos por uma bainha mucilaginosa mais ou menos copiosa. A forma das células

pode ser de barril, transversalmente oblonga, oblongo-elíptica, etc. são mais largas do que longas; muito raras, mais longas do que largas. Existe uma constrição mediana rasa, mas sempre facilmente notável. A forma das células varia bastante. Nos espécimes cujas células possuem vista apical angular, as células estão unidas umas às outras por processos curtos que se sobressaem dos ápices das células, um em cada ângulo. Há sempre um espaço de tamanho e forma variáveis entre às células adjacentes. O gênero compreende 20 espécies.

FAMÍLIA: Trentepohliaceae

GÊNERO: *Trentepohlia*

ESPÉCIE: sp



Figura 84: *Trentepohlia* sp.

Habitam ambientes subaéreos e vivem fixos a diversos tipos de substratos, como, por exemplo, rochas, troncos e folhas de árvores, solos e paredes de cimento, desde que o substrato esteja úmido.

O talo é constituído por filamentos unisseriados irregularmente ramificados. As células são comumente quadradas à retangular em corte óptico, raro em forma de barril. O gênero inclui cerca de 40 espécies.

FAMÍLIA: Oocystaceae

GÊNERO: *Closteriopsis* Lemmermann

ESPÉCIE: sp



Figura 85: *Closteriopsis* sp.

Indivíduos unicelulares de hábitos solitários e de vida livre. A célula é sempre muito longa, pode ser reta ou encurvada e tem forma que varia desde fusioforme ate acircular com os pólos acuminados e pontiagudos. O gênero inclui apenas 2 espécies.

GÊNERO: *Ankistrodesmus* Corda

ESPÉCIES: sp1; sp2

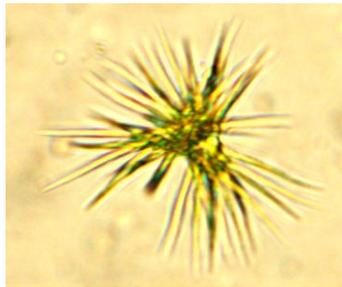


Figura 86: *Ankistrodesmus* sp1



Figura 87: *Ankistrodesmus* sp2

Células raramente solitárias, em geral reunidas em colônias sob a forma de tufos (menos organizados) ou de feixes frouxos (mais organizados). Algumas vezes, inclusive, as células se torcem espiraladamente umas sobre as outras ao formar o feixe. Não existe mucilagem para manter as células juntas. As células podem ser

lunadas, fusiformes, muitas vezes mais longas que o próprio diâmetro, parecendo verdadeiras agulhas e podem ser tanto retas quanto encurvadas ou até sigmóides.

O gênero inclui 11 espécies.

FAMÍLIA: Hormotilaceae

GÊNERO: *Pediastrum* Meyen

ESPÉCIE: *duplex*; sp

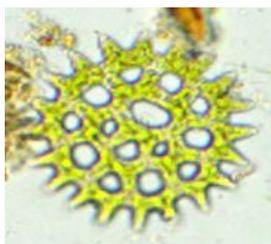


Figura 88: *Pediastrum duplex*



Figura 89: *Pediastrum duplex*

Os representantes desse gênero são coloniais e de vida livre. A colônia é plana, tem forma mais ou menos circular e é constituído por um mínimo de quatro células, porém, este número pode chegar a 128 e é sempre um múltiplo de dois. As células variam de formas, mas são mais ou menos poliédricas. As células podem se arranjar de forma contígua ou deixar espaços entre elas. A parede celular pode ser lisa ou decorada com grânulos, verrugas ou cristas.

Pediastrum inclui entre 15 a 20 espécies encontradas.

FAMÍLIA: Radiococcaceae

GÊNERO: *Eutetramorus* Walton

ESPÉCIE: *Eutetramorus* sp

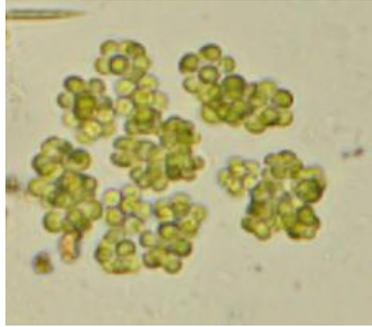


Figura 90: *Eutetramorus* sp

Eutetramorus forma colônias de vida livre, ricas em mucilagem onde as células dispõem em quatro células cada um, arranjados de maneira regular na sua região periférica. As células são esféricas.

Ainda é incompleta a descrição desse gênero, o que não descreve perfeitamente o que seja *Eutetramorus*.

Esse gênero compreende seis espécies.

FAMÍLIA: Chaetophoraceae

GÊNERO: *Microthamnion* Nägeli in Kützing

ESPÉCIE: sp



Figura 91: *Microthamnion* sp

Algas microscópicas que vivem presas por uma diminuta almofada de mucilagem às partes submersas de fanerógmas aquáticas, madeira em decomposição, pedras e etc. A planta é ereta e consiste num eixo principal unisseriado, do qual ramos laterais também unisseriados e que nascem imediatamente abaixo de cada septo transversal. A célula terminal do eixo termina

arredondada. As células dos filamentos são cilíndricas, alongadas e contém um cloroplastídeo parietal que preenche só uma parte da célula.

Este gênero inclui três ou quatro espécies.

FAMÍLIA: Fragilariophyceae

GÊNERO: *Asterionella* Hassall

ESPÉCIE: sp.

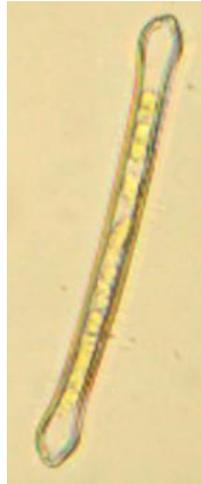


Figura 92: *Asterionella* sp.

Frústulas alongadas unidas em cadeia de aparência estrelada. Valvas heteropolares alongadas. Extremidades capitadas, sendo o pólo basal mais largo que o apical. Esterno linear estreito. Estrias transapicais unisseriadas delicadas que se estendem pelo manto valvar com disposição alterna. Aréolas pequenas, circulares e poroidais.

Somente duas espécies compreendem o gênero.

GÊNERO: *Fragilaria* Lyngbye

ESPÉCIE: sp.

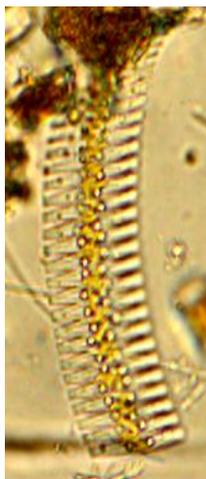


Figura 93: *Fragilaria* sp.

Frústulas formando cadeias lineares. Valvas lineares, linear-lanceoladas, elípticas e às vezes com suave intumescência central. Extremidades com formas variadas. Estrias transapicais unisseriadas delicadas que se estendem pelo manto valvar com disposição alterna. Aréolas pequenas, circulares e poroidais. Espinhos que ocorrem na junção da superfície valvar com o manto. Atualmente o gênero abrange cerca de 80 espécies.

FAMÍLIA: Scenedesmaceae

GÊNERO: *Coelastrum* Nägeli in Kützing

ESPÉCIE: sp.

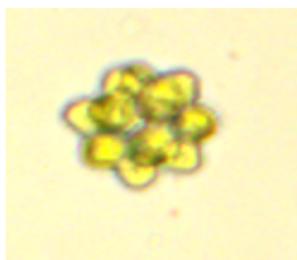


Figura 94: *Coelastrum* sp.

Indivíduos coloniais de vida livre. A colônia tem o formato de uma esfera oca e é formada por 4, 8, 16, 32 ou, raramente, por 64 células. As células variam de forma desde esférica, elipsóides, tetraédricas até poligonais e podem possuir um número de apêndices mais ou menos longos que as unem entre si. O único

cloroplastídeo existente em cada célula tem a forma de copo (poculiforme) e um pirenóide mais ou menos central.

Esse gênero inclui 18 espécies.

FAMÍLIA: Microsporaceae

GÊNERO: *Selenastrum* Reinnsch

ESPÉCIE: sp.

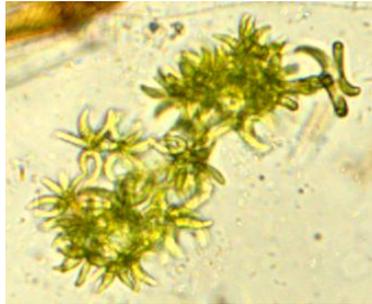


Figura 95: *Selenastrum* sp

Indivíduos coloniais de vida livre, cuja colônia é composta por 4, 8, 16 e 32 células que toda a via, não se mantêm juntas graças a uma mucilagem comum. As células são fortemente lunadas, têm os ápices acuminados e reúnem-se em grupos de quatro apenas se tocando pelas suas margens convexas.

O gênero *Selenastrum* compreende seis ou oito espécies conhecidas atualmente no plâncton e do metafíton de todo o mundo.

GÊNERO: *Kirchneriella* Schmidle

ESPÉCIE: sp.

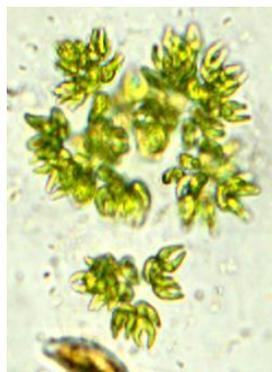


Figura 96: *Kirchneriella* sp.

Alga colonial de vida livre. As células de forma lunada, subcilíndrica ou fusiforme, retas ou irregularmente torcidas, distribuem-se em grupos de quatro ou mais ou menos regulares no interior de copiosa mucilaginosa homogênea para formar colônias esféricas ou elipsóides.

O gênero inclui 18 espécies.

GÊNERO: *Hyalotheca* Ehrenberg

ESPÉCIE: sp.

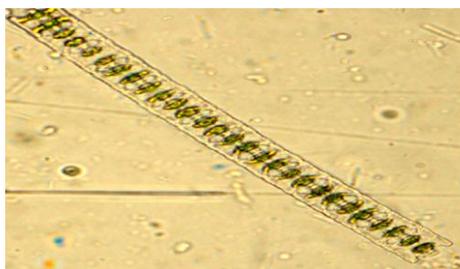


Figura 97: *Hyalotheca* sp.

As células subcilíndricas variam desde muito curtas até mais longas que seu diâmetro máximo e são muito pouco constrictas na parte média. As semicélulas são trapeziformes, subquadradas ou transversalmente oblongas e possuem as margens laterais retas ou suavemente convexas. Os filamentos são formados pela íntima aposição das margens superiores das semicélulas, que são amplamente truncadas e retas. São longos e raramente torcidos e invariavelmente envolvidos por uma bainha de mucilagem. São conhecidas cerca de dez espécies desse gênero.

FAMÍLIA: Siphonocladaceae

GÊNERO: *Rhizoclonium* Kützing

ESPÉCIE: sp.



Figura 98: *Rhizoclonium* sp.

Vivem quando jovens presos a substratos por projeções rizoidais e livres, quando mais velhos, flutuam na água. O talo consiste de filamentos unisseriados, em geral, não ramificados, mas às vezes, com ramos curtos e poucos numerosos. As células são cilíndricas, usualmente duas ou três vezes mais longas do que sua própria largura, e possuem a parede espessa e lamelada. O gênero inclui cinco ou seis espécies apenas e ocorrem misturadas a outras algas formando uma densa massa flutuante na região litorânea ou de água parada.

FAMÍLIA: Microsporaceae

GÊNERO: *Oocystis* Nägeli

ESPÉCIE: sp.



Figura 99: *Oocystis* sp.

Colônias de vida livre, constituídas por 2 a 16 células envolvidas em restos da parede celular da célula-mãe. Raramente existem isoladas. Podem ser elipsoidais, ovóides, mais comumente citroniformes e possuem a parede celular mais ou menos fina, e frequentemente espassada em ambos os pólos.

O gênero constitui-se por 28 espécies reconhecidas.

FAMÍLIA: Chaetocerotaceae Ralfs In Prichard

GÊNERO: *Chaetoceros* Van Heurck, emend. Van Stosch

ESPÉCIE: sp.

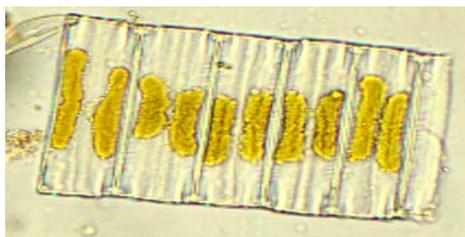


Figura 100: *Bellerochea* sp

Diante de tais resultados, pode-se constatar que todos os obtiveram um grande número de espécies identificadas, fato esse, se deve pela grande incidência antrópica no local, onde no ponto 1 – a margem esquerda – não possui mata ciliar para conter o escoamento e a lixiviação proveniente da chuva, o que acarreta em grandes quantidades de nutrientes depositado no reservatório.

Nos três pontos de estudo, encontrou-se cianobactérias, essas que vem a ser prejudiciais ao ecossistema aquático por produzirem substância tóxicas causando problemas grave sobre a qualidade da água, bem como a fauna e a flora que se fazem presente nesse habitat.

Com isso, classifica-se esse trecho do Reservatório de Itaipu como poluído, a partir da análise da microflora presente no local, confirmando o esperado pela pesquisa.

6 CONCLUSÃO

A presente pesquisa baseou-se na identificação taxonômica de microalgas de um trecho do Reservatório de Itaipu, analisando a riqueza de espécies que fazem desse ambiente o seu habitat.

Os resultados aqui obtidos são frutos de um trabalho de sistemática de microalgas continentais e os mesmos servem como base para demais estudos que possam abordar o Reservatório de Itaipu como um ecossistema aquático, receptor de dezenas de afluentes os quais permeiam áreas agrícolas, urbanas e pecuárias situadas no oeste do Paraná.

Os 90 táxons identificados nos três pontos analisados apontam a grande importância de estudos direcionados à presença de certas espécies de algas no corpo hídrico como também sobre a taxonomia de espécies, tanto para a conservação dos ambientes aquáticos e para a preservação das espécies encontradas, bem como encontrar e implantar medidas que possibilitem a minimização da incidência antropogênica.

REFERÊNCIAS

ANDERSEN, R. A. 1998. **Algal biodiversity, with remarks on the ecological and economic significance of algae.** p.13-30. In: Anais do IV congresso Latino-Americano, II Reunião Ibero-Americana e VII Reunião Brasileira de Ficologia. Caxambú, MG.

BRANCO, C.W.C. A. **Comunidade planctônica e a qualidade da água no lago Paranoá, Brasília, DF, Brasil.** 1991. Dissertação – Universidade de Brasília – Brasília, 1991.

BICUDO, M. E. C.; MENEZES, M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil.** 2ª ed. São Paulo, 2006.

CHAPRA, S. C. – **Surface water quality modeling, mcgraw-hill series in water resources and environmental engineering,** 1997

CAVALHEIRO, B. DAIELLY. **Microalgas como bioindicadores ambientais na foz do Rio Ocoy – Tributário do Lago de Itaipu, PR.** 2010. 106 fls. Monografia (Trabalho de conclusão de curso), Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

DELLAMANO-OLIVEIRA, M.J. **Comunidade fitoplanctônica no reservatório de barra bonita e sua relação com a composição e quantidade de polissacarídeos extracelulares e agregados gelatinosos.** 2006. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, Brasil.

DRING, M.J. 1992. **The biology of marine plants.** Cambridge, Cambridge University Press.

LANARI, Marianna. **“Variabilidade sazonal da estrutura da comunidade de macroalgas no infralitoral da ilha do arvoredo, rebiomar do arvoredo, SC”.** 2006. PROJETO ALGAS MARINHAS DA ILHA DO ARVOREDO. Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

LOWE, R.L.; PAN, Y. **Benthic algal communities as biological monitors** IN: STEVENSON, R.J.; BOTHWELL, M.L.; LOWE, R.L. (EDS.). **ALGAL ECOLOGY: FRESHWATER BENTHIC ECOSYSTEMS.** San Diego: Academic Press, 1996. p.57-76.

MONTEIRO, A. J. **Eutrofização.** Modelação do Oxigénio Dissolvido em Rios. DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E ARQUITECTURA. IST, 2004. p 1-19.

PEREIRA, S. R. da S. **Meiofauna perifítica: conceito e estrutura da comunidade em ambientes aquáticos continentais.** Tese mestrado. Universidade Estadual de Maringá. Brasil. 37 p, 2001.

PESTREPO, A.J.R. **variação sazonal vertical e nictemeral da estrutura da comunidade fitoplanctônica e variáveis ambientais em quatro dias de amostragens de diferentes épocas do ano no lago das Garças, SP – Brasil.** 1996. Doutorado.

RASCHKE, R, L. **Phytoplankton bloom frequencies in a population of small southeastern impoundments.** USA. 1994.

RODRIGUES, L. BICUDO, D. C. MOSCHINI-CARLOS, V. **O papel do perífiton em áreas alagáveis e nos diagnósticos ambientais.** In: THOMAZ, S. M. & BINI, L. M. Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2003. p. 211-229.

SAND-JENSEN, K. **Physical and chemical parameters regulating growth of periphytic communities.** In: R.G. WETZEL (ed.), Periphyton of freshwater ecosystems. The Hague, Dr.W. Junk, p. 63-71. 1983.

SARMENTO, Hugo M. P. de Moraes. **As algas como bioindicadores no contexto da directiva quadro europeia para a água.** 2001. Relatório de estágio.

SHRIMPTON, R.; GIUGLIANO, R. **Consumo de alimentos e alguns nutrientes em Manaus, Amazonas.** 1973-74. Acta Amazonica 9:117-141. 1979.

SILVA, L.H.S. **Fitoplâncton de um reservatório eutrófico (LAGO MONTE ALEGRE), Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.** Rev. Bras. Biol. São Paulo, v.59, n.2, p. 281-303. 1999.

SOUZA, R. E.; SILVA, S. G. **Identificação de fontes pontuais e difusas na bacia do rio Ocoy, tributário do reservatório de Itaipu, utilizando análise de componentes principais (pca).** SBQ, Maio, 2002.

SPERLING, V. M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** DESA-UFMG.1996

THOMANN, R. V.; MUELLER, J. A. – **Principles of surface water quality modeling and control.** Harper Collins Publishers, 1987.

VIDOTTI, E. C.; ROLLEMBERG, M. do C. E. **Algas: da economia nos ambientes aquáticos à bioremediação e à química analítica.** Química Nova: 2002, Vol. 27, No. 1.

WETZEL, R. G. **Recommendation for future research on periphyton.** In: WETZEL, R. G. (Ed.). Periphyton of freshwater ecosystems. The Netherlands: Dr. W. Junk Publishers, 1983. cap. 1, p. 339-346.

WETZEL, R. G. **Reservoir ecosystems: conclusions and speculations.** In: THORNTON, K. W.; KIMMEL, B. L.; PAYNE, F. E. (Ed.). Reservoir limnology: ecological perspectives. New York: J. Wiley and Sons, 1990. p. 227-238.

WETZEL, R.G. **Death, detritus, and energy flow in aquatic ecosystem.** Freshwater Biology, Oxford, v. 33, no. 1, p. 83-89, f. 1995.

WOESE, C. R. 1987. **Bacterial evolution.** Microbiological Reviews.