

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS –
UNICAMP**

FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**IMPACTOS DO CONTROLE DE MACRÓFITAS
AQUÁTICAS COM HERBICIDAS 2,4 D EM
MESOCOSMO**

ALUNO: GUILHERME LUIZ GUIMARÃES

**CAMPINAS
FEVEREIRO DE 2003**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS –
UNICAMP**

FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**IMPACTOS DO CONTROLE DE MACRÓFITAS
AQUÁTICAS COM HERBICIDAS 2,4 D EM
MESOCOSMO**

TESE DE DOUTORADO SUBMETIDA A
BANCA EXAMINADORA PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR
EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

ALUNO: GUILHERME LUIZ GUIMARÃES

ORIENTADOR: DR. LUIZ LONARDONI FOLONI

**CAMPINAS
FEVEREIRO DE 2003**

*À minha esposa Maria Beatriz,
pela amor, compreensão, paciência
e incentivo e às minhas filhas,
Luciana, Renata e Cristina*

DEDICO

In Memorium

*Aos meus Pais, Guilherme e Maria
Apparecida, e aos irmãos Eduardo,
Carlos e Antonio Augusto*

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

- Dr. Luiz Lonardon Foloni, pela orientação, dedicação, conhecimentos transmitidos, paciência e amizade
- Dr. Robinson Piteli, pela colaboração na orientação de pontos específicos, pela amizade, pela cessão de Área do Campus da UNESP – Jaboticabal, para execução do estudo de campo e pelas sugestões
- Eng. Agrônomo Andre T. Martins pela inestimável colaboração na condução do estudo de campo
- Ao Departamento de Água e Solo da Faculdade de Engenharia Agrícola – FEAGRI – da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, pela possibilidade da realização do Curso de Doutorado
- A Dow AgroSciences Industrial Ltda. pela colaboração financeira para a realização do trabalho e permissão de uso de dados do produto 2,4 D
- Ao Dr. Ricardo G. Boeker, Diretor de Pesquisas da Dow AgroSciences pela compreensão e colaboração para realização deste Curso.
- A Eng. Agrônoma Sandra C. Takaki pela inestimável colaboração na preparação final desta tese
- A Eng. Agrônoma Luzia Schiavon pela colaboração e amizade
- As colegas de trabalho Sabrina Gargiulo e Ligia Clemente pelo apoio na confecção e compilação desta tese
- Aos Doutores Edivaldo D. Velini, José Teixeira e Denis J. Roston pela colaboração e sugestões na redação final deste trabalho
- As Doutoradas Rosa Romero Ferrera e Claudenice Moreira dos Santos, do Laboratório de Limnologia do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da UNESP, Campus de Botucatu, pela colaboração na avaliação e classificação das comunidades perifítica e bentônica
- A Ana Maria Montagner e demais funcionárias da Pós Graduação da FEAGRI pela colaboração dada durante todo o transcorrer do curso
- Aos meus familiares e amigos que sempre me incentivaram nesta caminhada

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	4
3. REVISÃO DE LITERATURA	5
4. MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1. Mesocosmos	20
4.2. Tratamentos	21
4.3. Produtos	23
4.4. Indicadores de qualidade de água	24
4.5. Clorofila	25
4.6. Comunidade perifítica e bentônica	25
4.7. Determinação de resíduos na água e sedimento	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1. Concentração de oxigênio dissolvido	28
5.2. Temperatura da água	33
5.3. Saturação de oxigênio	38
5.4. Condutividade elétrica da água	42
5.5. pH da água	45
5.6. Turbidez da água	49
5.7. Clorofila	51
5.8. Resíduos de 2,4-D na água e no sedimento	52
5.9. Comunidade perifítica e bentônica	55
5.10. Discussão Geral	60
6. CONCLUSÕES	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Fórmula estrutural do 2,4-D	5
Figura 02 – Representação esquemática e fotografia do mesocosmo utilizado no presente experimento	20-21
Figura 03 – Vista total da Área Experimental	22
Figura 04 – Vista parcial da área	22
Figura 05 – Detalhe da aplicação do herbicida 2,4 D nos mesocosmos, com a proteção plástica contra deriva.	24
Figura 06 – Estande de perifiton instalada no fundo do mesocosmo	26
Figura 07 – Concentrações de oxigênio da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 7:00 horas	28
Figura 08 – Concentrações de oxigênio da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 17:00 horas	29
Figura 09 – Valores da temperatura da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 7:00 horas	33
Figura 10 – Valores da temperatura da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 17:00 horas	35
Figura 11 – Valores de saturação de oxigênio da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 7:00 horas	38

Figura 12 – Valores de saturação de oxigênio da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 17:00 horas	39
Figura 13 – Valores da condutividade elétrica da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 7:00 horas	42
Figura 14 - Valores da condutividade elétrica da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 17:00 horas	43
Figura 15 – Valores do pH da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 7:00 horas	47
Figura 16 - Valores do pH da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 17:00 horas	48
Figura 17 – Valores da turbidez água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 17:00 horas	50
Figura 18 – Valores das concentrações de clorofila na água dos mesocosmos em avaliações às 17:00 horas	52
Figura 19 – Variação das concentrações de 2,4-D, em mg do produto / kg de água, na água do mesocosmo colonizado por macrófitas aquáticas em diferentes épocas de aplicação	53
Figura 20 - Variação das concentrações de 2,4-D, em mg do produto / kg de sedimento, no mesocosmo colonizado por macrófitas aquáticas em diferentes épocas de aplicação	54
Figura 21 – Representação gráfica das curvas de regressão obtidas entre o tempo após a aplicação e o número de táxons presentes no perifiton nos diferentes tratamentos experimentais	56

Figura 22 - Representação gráfica das curvas de regressão obtidas entre o tempo após a aplicação e o índice de diversidade da comunidade perifítica diferentes tratamentos experimentais	57
Figura 23 - Representação gráfica dos valores dos números de táxons na comunidade bentônica nos diferentes tratamentos experimentais em diferentes épocas após a aplicação do herbicida	59
Figura 24 - Representação gráfica dos valores dos índices de diversidade da comunidade bentônica nos diferentes tratamentos experimentais em diferentes épocas após a aplicação do herbicida	60
Figura 25 – Mesocosmo com controle das macrófitas com 2,4-D aos 35 dias após a aplicação, mostrando a predominância de <i>Salvinia auriculata</i> , não controlada pelo herbicida	61

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 01 – Amplitudes de temperaturas da água dos mesocosmos verificadas nas diferentes situações experimentais às 7:00 e 17:00 horas	34
Tabela 02 – Amplitudes de variação do pH da água dos mesocosmos verificadas nas diferentes situações experimentais às 7:00 e 17:00 horas	46
Tabela 03 – Concentrações de 2,4-D no sedimento de mesocosmos aos 60 dias após a aplicação do herbicida	54

RESUMO

O controle das macrófitas aquáticas é necessário em muitos ambientes submetidos a ação antrópica, pois pelas condições favoráveis à instalação e crescimento de algumas populações, há a formação de densas colonizações ocasionando alguns prejuízos ao próprio ambiente aquático, às atividades do homem e à saúde pública. O agente de controle e a própria morte e decomposição das plantas podem ocasionar outros efeitos prejudiciais ao ambiente. O presente trabalho foi conduzido visando avaliar os efeitos do controle das macrófitas aquáticas por congelamento ou por 2,4 D sobre algumas características da água de mesocosmos, em comparação com situações de mesocosmos sem macrófitas e mesocosmos totalmente colonizados. As macrófitas utilizadas na colonização dos mesocosmos foram *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia auriculata*. Os mesocosmos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições e os tratamentos foram: (i) mesocosmo não colonizado, (ii) mesocosmo não colonizado com aplicação de 2,4 D (5,360 kg/ha de equivalente ácido) na superfície da lâmina d'água, (iii) mesocosmo colonizado sem qualquer ação de controle, (iv) mesocosmo colonizado com morte das macrófitas por congelamento e (mesocosmo colonizado com controle das macrófitas por 2,4 D). Os resultados demonstraram que a aplicação do 2,4 D tanto para o controle das macrófitas como sobre a superfície livre de água, não afetou expressivamente qualquer dos parâmetros considerados neste estudo. O controle proporcionado pelo 2,4 D não melhorou a qualidade da água em comparação com o mesocosmo sem macrófitas, devido a seletividade do produto para *Salvinia auriculata*. Esta macrófita teve disponibilidade de recursos e espaço proporcionados pela morte e decomposição das outras duas espécies e ocupou toda a superfície do tanque, mantendo o efeito de cobertura. A cobertura do mesocosmo pela plantas flutuantes afetou o regime de variação térmica, concentração e saturação de oxigênio e a turbidez . No mesocosmo com congelamento das macrófitas aquáticas, houve uma grande taxa de decomposição inicial reduzindo os valores da concentração de oxigênio dissolvido e saturação de oxigênio e elevando a condutividade elétrica. Este efeito foi inicial e transitório, mesmo havendo expressivas quantidades da planta morta no mesocosmo. Considerando os parâmetros estudados, esta condição de mesocosmo sofreu uma transição durante o período experimental: no início apresentava um comportamento similar ao mesocosmo com cobertura de macrófitas e foi paulatinamente alterando para o comportamento verificado no mesocosmo sem plantas

aquáticas. Não foi alterada a quantidade de clorofila a , os resíduos encontrados após 60 dias estavam abaixo dos valores determinados pelas regulamentações no Brasil, indicando rápida dissipação do 2,4-D no ambiente aquático; as comunidades perifítica e bentônica, apesar de pequena diminuição na fase inicial dos estudos, se recuperaram, e ao final do teste pode-se verificar que não houve disparidade entre os mesocosmos tratados e os não tratados. Baseado nos resultados recomenda-se o uso de 2,4-D para o controle de *Eichhornia crassipes*, devido a eficácia do produto no controle dessa planta , ao baixo risco para organismos aquáticos e ao baixo potencial de impacto ambiental.

ABSTRACT

The control of aquatic weeds is necessary in a large number of lakes and rivers under strong anthropic influence. The growth of some macrophytes are improved resulting in dense infestations, promoting some damages to the lake or river biotic communities, human activities and to the public health. The control agent and de macrophyte decomposition might promote additional harmful effects to the ecosystem. This research was carried out aiming to evaluate the effects of the macrophytes control by freezing or 2,4 D on some water quality characteristics comparing with mesocosms with and without macrophyte colonization. The macrophytes were colonized by mix infestations of *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, and *Salvinia auriculata*. The mesocosms were arranged in a completely randomized experimental design with four replications. The treatments were: (i) no colonized mesocosm, (ii) no colonized mesocosm sprayed with 2,4 D (5.360 kg/ha of acid equivalent) on the water surface, (iii) mesocosmo colonized by macrophytes without control, (iv) mesocosm colonized with macrophyte control by means of freezing, and (iv) mesocosm colonized with macrophyte control by means of 2,4-D (8,0 L/ha of DMA 806 BR). The results showed that the 2,4-D spraying did not affects the parameters studied even when applied on the water surface. The herbicide was selective to *Salvinia auriculata* and promoted a weed shifting, maintaining the cover effects. The floating plants cover affected the temperature variation pattern and reduced the oxygen contents and saturation in the water. In the mesocosm where the aquatic weed were died by freezing, there were an initial decrease of the oxygen content and increase in the electrical conductivity due the cells contents release in the water. The behavior of studied parameters in this mesocosm evolved in a transition ways from the macrophyte covered mesocosm to a no colonized mesocosm. The amount of chlorophyll a was not changed, the residues of 2,4-D after 60 days were below of the threshold determined by Brazilian legislation and its indicate the faster dissipation in aquatic environment. All treatments affected the plankton in the initial phase, however the recovery was fast and there was no difference among treatmens and control in the end of the experiment. Based on the results obtained in this experiment, the use of 2,4-D to control *Eichhornia crassipes* can be recommened, due the efficacy to control the aquatic weed and the low risk to plankton and environment impact.

1. INTRODUÇÃO

Após a Convenção de Estocolmo, realizada em 1972, ocasião em que o mundo foi alertado para a presença da chuva ácida e os danos que poderia provocar no ambiente, começou-se a criar em todos os Países, a noção e a importância da consciência ecológica, surgindo as primeiras agências nacionais com o objetivo de avaliar e normatizar ações ambientais. Concomitantemente inúmeras Organizações Não Governamentais foram criadas e passaram a fazer um verdadeiro patrulhamento ecológico, denunciando ações predatórias ao ambiente.

Tecnologias antes tidas como as mais avançadas na década de 70 são hoje, praticamente obsoletas diante do avanço científico ficando patente a necessidade de que haja uma ação mais contundente dos Órgãos ambientais, para que a sociedade não sucumba frente a verdadeiros desastres ambientais.

É comum nos dias atuais deparar-se com grandes áreas contaminadas com os mais diversos tipos de substâncias químicas, poluentes orgânicos e esgotos, destruição intensa de florestas nativas, aumento de queimadas realizadas de modo irracional, liberação de produtos que provocam aumento da camada de ozônio, poluição de fontes naturais de água e do solo.

No início dos anos 80, o ambiente fazia parte da definição que a Organização Mundial da Saúde dava para o próprio termo Saúde e no presente, devido a importância assumida pelos aspectos ambientais, inverteram-se os papéis: cientistas prevêem grandes problemas já a partir da metade deste século e alertam às Autoridades, para a adoção medidas de urgência objetivando que o primeiro grande bem, a água potável, não se esgote no prazo previsto.

Os países do 3º Mundo continuam a aumentar suas populações de forma exponencial e a ciência proporciona aos homens possibilidades maiores de perspectivas de vida e assim a população global já ultrapassa a marca de 6 bilhões de habitantes.

A defesa e a manutenção da integridade de ecossistemas tornam-se mais e mais importantes dentro desse contexto, mas trava-se uma grande batalha quando se confronta esse quadro com a necessidade de geração de formas primárias para a subsistência da espécie humana e manutenção de condições mínimas de conforto.

O Brasil, um dos maiores países em extensão territorial do mundo, não foge a esse quadro e, por estar na região com maior abundância de água doce do planeta, optou desde cedo

por um programa energético, baseado em grandes usinas hidroelétricas. Mais de 90% da energia que atinge os lares brasileiros provêm dessas usinas, restando menos que 10% para outras formas de geração como sejam as termoelétricas, a utilização de energia solar, a eólica, a nuclear e outras.

A demanda de energia elétrica, um dos indicadores de desenvolvimento, gerou a necessidade da construção de grandes barragens para sua geração, trazendo consigo problemas outros do que a simples mudança das características dos ecossistemas naturais, a saber: o desequilíbrio na fauna e flora aquáticas nessas áreas, poluição de rios e córregos adjacentes a esses grandes empreendimentos com alterações profundas nos ambientes aquáticos.

Já, dentro de um campo muito mais restrito, verifica-se que existem grandes problemas relacionados com a proliferação de plantas aquáticas nas grandes represas, em canais de irrigação, lagos e outros corpos d'água.; as macrófitas aquáticas, importantes componentes dos ecossistemas aquáticos se distribuem por zonas nesses ambientes e dependem, para manutenção do equilíbrio, do tipo de substrato, da intensidade luminosa, da velocidade das correntes. Algas diversas, diferentes espécies de invertebrados e peixes formam um conjunto de organismos que dependem uns dos outros em um equilíbrio dinâmico que ao se romper, provoca o aparecimento de grandes populações de uma determinada espécie em detrimento das demais.

Quando ocorre um desequilíbrio, há predominância de uma espécie e, dependendo do grau e extensão, grandes problemas podem surgir. Atualmente, esse quadro ocorre no Brasil principalmente em grandes represas nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Levantamentos feitos por pesquisadores mostram a presença de macrófitas aquáticas infestando represas como as de Jupia, Billings, Porto Primavera, provocando prejuízos diretos como obstrução de turbinas e grades de proteção, funcionamento anormal de eclusas e indiretos como danos ao ambiente, entraves a navegação, abrigo de vetores de doenças, etc... .

Os métodos para controle dessas plantas aquáticas podem ser mecânicos, biológicos e químicos; todos apresentam vantagens e desvantagens, mas em todos os casos, há necessidade de se avaliar o impacto ambiental causado.

O método químico usa herbicidas para controlar as plantas aquáticas e alguns produtos já vêm sendo desenvolvidos e utilizados em diferentes lugares no mundo. Devido a fragilidade dos ecossistemas e pelo fato de que os produtos químicos possuem toxicidades

diferentes a diversos organismos do ecossistema aquático, há necessidade de cuidadosa avaliação antes de se propor o uso de alguma dessas substâncias.

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, tem uma legislação ambiental para registro de agrotóxicos moderna, bastante criteriosa, avaliando-se o potencial de periculosidade ambiental de cada produto objeto de análise; todavia ainda não há disponibilidade de uma legislação que contemple o uso de produtos químicos em ambientes aquáticos. Estudos estão em andamento e prevê-se para breve a publicação de normas para registro e uso de substâncias nesses ambientes.

Dentre os herbicidas usados, o 2,4 D aparece como um produto eficaz no controle de plantas aquáticas como o aguapé. Esse produto, amplamente estudado em todo o mundo (existem referências de mais de 40.000 estudos toxicológicos, ambientais e agrônômicos), é um possível candidato ao uso, no Brasil, como herbicida, para controle de algumas macrófitas aquáticas.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o herbicida 2,4 D no controle de macrófitas aquáticas e seu impacto sobre alguns indicadores, químicos, físicos e biológicos, de qualidade de água de mesocosmo, bem como sobre a comunidade perifítica e bentônica.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivos:

- a. Avaliar o controle de *Eichhornia crassipes*, aguapé, pelo herbicida 2,4 D
- b. Avaliar os impactos desse controle sobre a concentração de oxigênio dissolvido, temperatura da água, saturação de oxigênio, condutividade elétrica, pH, turbidez e clorofila
- c. Avaliar os resíduos do produto na água e no sedimento
- d. Avaliar os impactos sobre as comunidades perifítica e bentônica
- e. Avaliar e testar a metodologia de fluxo contínuo, utilizada no presente estudo.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Para melhor compreensão deste item, o mesmo foi dividido em 3 partes:

- a. 2,4 D – O Produto
- b. Aguapé – Aspectos Botânicos e Problemas , Alface d'água e Salvinia
- c. Interação 2,4 D – Aguapé

a. 2,4 D – O Produto

KLINGMAN e ASHTON (1975) classificam a molécula de 2,4 D, nome comum para o ácido 2,4 diclorofenoxiacético, como sendo um produto pertencente à classe dos herbicidas fenoxiacéticos, com fórmula estrutural apresentada na Figura 01. Os autores descrevem o ácido 2,4 D como um sólido branco cristalino com baixa solubilidade em água e devido a isto os produtos comerciais são formulados como sais de amina ou ésteres ; as concentrações dos produtos fenoxiacéticos são expressas como equivalente ácido / litro e equivalente ácido refere-se a parte da formulação que teoricamente pode ser convertida para ácido.

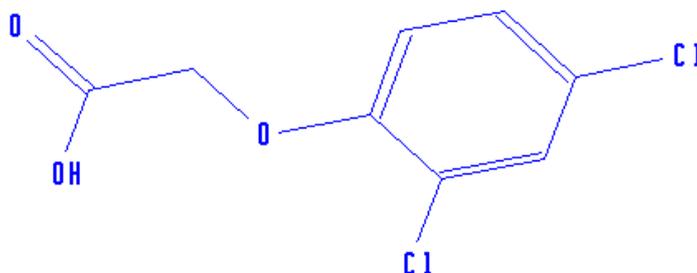


Figura 01 – Fórmula estrutural do ácido 2,4 D

De acordo com RODRIGUES e ALMEIDA (1998), esse composto apresenta características como;

Solubilidade em água : 600 ppm a 25° C

Densidade : 1,42 g / cm³ a 25° C

Pressão de vapor : 5,5 x 10⁽⁻⁷⁾ mmHg a 30° C

pKa : 2,8

log Kow : 0,04

FOLONI (1996), faz ampla revisão sobre o produto 2,4 D mostrando que o mesmo foi descoberto em 1942, nos Estados Unidos da América e obteve seu primeiro registro como herbicida em 1947, o que é corroborado pela WSSA (1994) que mostra que pesquisas com compostos à base de 2,4 D foram iniciadas durante a II Guerra Mundial sob segredo, sendo a síntese química descrita em 1941. Ainda de acordo com FOLONI (1996) no Brasil este herbicida foi primeiramente testado pelo Dr. Reinaldo Forster, em 1946, no Instituto Agrônomo de Campinas. Nessa revisão FOLONI mostra ser esse produto um herbicida seletivo, utilizado para o controle de plantas daninhas monocotiledôneas e tem modo de ação similar ao das auxinas, que são compostos que ocorrem naturalmente nas plantas controlando seu crescimento e inúmeras outras funções metabólicas. O 2,4 D agindo como esses reguladores de crescimento, faz com que as células velhas rejuvenesçam além de superestimular as células jovens, impedindo a diferenciação e maturação normais, levando a um crescimento descontrolado, o que, normalmente, leva os tecidos à morte.

Continuando o autor relata que o crescimento apical cessa ou é retardado, sendo superestimado o aumento do diâmetro do caule, as células do floema são frequentemente esmagadas ou obstruídas, impedindo ou diminuindo de forma exacerbada o transporte das substâncias orgânicas. O 2,4 D afeta os processos fisiológicos gerais das plantas como a atividade enzimática, respiração, metabolismo do núcleo e síntese de proteínas além de apresentar ação na transcrição e tradução gênica, formando auxinas que levam aos efeitos fisiológicos anteriormente mencionados.

RIBAS e MEROTTO (2001) classificam o 2,4 D dentro do grupo dos herbicidas auxinas sintéticas; os autores mostram que essas moléculas são ácidas e formuladas na forma de sal de amina ou éster. Após a absorção elas se dissociam formando o ácido com atividade herbicida e apresentam, de forma geral, rápida absorção foliar, com exceção do 2,4 D amina que possui absorção mais lenta levando um período de pelo menos 4 horas sem chuva para uma absorção adequada. Os pesquisadores mostram que logo após a aplicação de auxinas, há acúmulo de cálcio no citoplasma, estímulo à produção de etileno e acidificação da parede celular; o etileno leva a formação de celulasas diminuindo o pH e a ação de celulasas reduzem a estabilidade da parede, graças ao turgor de água da célula, ocorre alongação

celular; em sequência os autores mostram os efeitos mais demorados que iniciam-se com o cálcio ativando a proteína calmodulim, que por sua vez adiciona enzimas controladoras de genes chaves, responsáveis pelo metabolismo de diversos componentes da célula; quando se aplicam herbicidas auxinas sintéticas aos vegetais sensíveis, os níveis celulares de auxinas aumentam e o metabolismo da planta fica desregulado.

Sobre a absorção do 2,4 D, FOLONI (1996) relata que o produto é absorvido por qualquer parte da planta, com a qual entra em contato (folhas, raízes e caules); dados experimentais mostram que , uma vez em contato com a planta, 90% do produto é absorvido nas primeiras 5 horas, o que na prática requer um periodo de 4-6 horas sem chuvas para que os resultados de controle sejam satisfatórios. Outros parâmetros como umidade relativa do ar e do solo, temperatura, volumes de calda, equipamentos, devem estar adequados para proporcionar uma boa cobertura sobre o alvo e para que a absorção do produto seja facilitada. Em relação a translocação este produto é sistêmico e uma vez em contato com qualquer parte da planta o 2,4 D será absorvido e translocado para outras partes, tanto pelo xilema como pelo floema, caracterizando uma translocação aposimplástica.

ALY e FAUST (1964), investigaram alguns fatores físicos, químicos e biológicos que podem influenciar a persistência de compostos à base de 2,4 D em águas naturais. As quantidades de ésteres isopropil, butil e isoctil de 2,4 D, sorvidos em bentonita, ilita e caolinita, variaram de 0,02 a 0,14 mg / g; essas quantidades são pequenas e insignificantes. As solubilidades de sais de cálcio e magnésio de 2,4 D em água destilada a 25° C foram determinadas como 4000 mg / L e 11.100 mg / L respectivamente. Concentrações normais de íons cálcio e magnésio podem não remover 2,4 D através de reações de precipitação. O 2,4 D persistiu por até 120 dias em águas de lagos naturais aerobicamente incubados em laboratório. Ésteres de 2,4 D foram hidrolizados biologicamente para ácidos livres e álcool correspondente dentro de 9 dias, como medido através de técnicas manométricas. Os autores também concluíram nesse trabalho que os dados de retirada de oxigênio sugerem que somente a metade do álcool foi oxidado; 2,4 D foi biologicamente decomposto pelo lodo, com 81 a 85% dentro de 24 horas. Irradiação ultravioleta por lâmpada de mercurio decompôs ésteres de 2,4 D, sendo isto dependente de pH. Fotólise ocorreu rapidamente a pH 9,0 e em menor proporção nos pH 7,0 e 4,0. O lodo do fundo do lago e estudos manométricos realizados pelos pesquisadores indicam que 2,4 D é biologicamente decomposto em um periodo de tempo

relativamente curto, através de microorganismos adaptados. Por outro lado, 2,4 D foi biologicamente quebrado nas águas naturais, indicando a presença de microorganismos capazes de decompô-lo.

EVANS et al (1971), analisando o metabolismo bacteriano de 2,4 D , encontraram 2 bactérias , cepas de *Pseudomonas*, que são capazes de metabolizar esse composto quando o mesmo é a única fonte de carbono, em ambiente aeróbico e concluíram que outros compostos aromáticos podem ser degradados mesmo em condições anaeróbicas através de clivagem redutora do anel benzênico.

TU (1988), em experimento realizado em laboratório analisou os efeitos de 39 agrotóxicos, entre eles o 2,4 D, sobre a atividade da invertase, amilase e respiração de microorganismos em solos arenosos. Os resultados indicaram que embora os produtos testados tenham mostrado algum efeito significativo sobre as atividades de enzimas e respiração , os microorganismos e enzimas do solo podem tolerar as toxicidades da maioria dos compostos usados.

Em outro experimento realizado por TU (1994) estudou-se a ação de vários herbicidas e fumigantes sobre a atividade da população microbiana em solo de textura média. Os produtos 2,4 D, dicamba, glifosato, paraquat, picloram , simazina, DD (1,2 dicloropropeno e 1,3 dicloropropeno), dicloropropano e vortex foram avaliados; em relação ao 2,4 D foi verificado que o mesmo produziu um efeito estimulatório após 2 semanas e este fato pode indicar que metabólitos desse produto podem ser substrato para certos microorganismos. O autor observou que alguns produtos podem ter significantes efeitos sobre a atividade microbiana do solo, mas os mesmos se recuperam rapidamente e também que há pouca evidência que possa sugerir que tratamentos com esses produtos possam provocar efeitos deletérios prolongados sobre a atividade microbiana no solo.

HOEPEL e WESTERDAHL (1983), avaliaram a dissipação de 2,4 D, nas formas amina e éster, no Lago Seminole, na Georgia e trataram 4 parcelas de 10 ha cada com esses herbicidas em doses de 22,5 e 45 kg de equivalente ácido de 2,4 D / ha; as 2 formulações foram rapidamente convertidas para a forma ácida, sem detecção da amina e éster após 24 horas. Dimetilnitrosamina e 2,4 D diclorofenol, produtos potencialmente tóxicos de transformação dos herbicidas, não foram detectados em todas as amostras de água. Amostras de sedimentos não mostraram acumulação significativa de qualquer dos produtos durante o

monitoramento de verão. Não houve acumulação de 2,4 D nos peixes analisados após coletas em 2 das parcelas. Quatro de 24 peixes das parcelas tratadas com a formulação éster, continham baixos níveis de 2,4 D no tecido muscular, com um valor máximo de 0,29 $\mu\text{g} / \text{g}$; esse resíduo caiu para nível não detectável 13 dias após o tratamento. Pequeno decréscimo no oxigênio dissolvido e no pH, associado com completo controle de pequenas plantas aquáticas em todas as parcelas, tendo retornado aos valores normais no 28º dia. Em relação a parâmetros de qualidade de água, esses autores verificaram que a condutividade foi levemente aumentada em todas as parcelas e esse aumento provavelmente resultou da baixa precipitação e influxo do lago durante o período, o que resultou em menor flutuação de sólidos dissolvidos. As temperaturas de cada parcela variaram, da superfície ao fundo do lago, de 30,3 +/- 0,18 e 29,6 +/- 0,15° C e as alterações transitórias foram causadas primariamente pelas alterações climáticas diárias e em menor extensão pela perda da biomassa próxima a superfície da água. Os valores do pH de cada parcela antes do tratamento com 2,4 D eram levemente maiores na superfície do lago em relação aos valores de pH do sedimento, 8,1 e 7,85 respectivamente; o pH decresceu significativamente da média pré-tratamento, 8,3 para 7,35 no 13º dia após tratamento. No 28º dia os valores de pH aumentaram para 7,85 e a alcalinidade da água na área do estudo variou de 45 a 90 mg / L durante os meses de verão. As concentrações de oxigênio dissolvido para todas as parcelas mostraram uma significativa dependência do tempo, decrescendo de um valor de 7,1 mg / L na fase pré-tratamento para 3,6 mg / L no 13º dia, aumentando para 6,4 mg / L no 28º dia. Os menores valores para oxigênio dissolvido foram associadas com o período de intensa fragmentação e desaparecimento da massa verde resultando em máxima turbidez da água.

HEMMETT e FAUST (1969) baseados em estudos realizados com 2,4 D sugerem que a biodegradação desse produto segue uma cinética de ordem zero, sendo o constituinte mais importante dessa reação o tamanho e a natureza da população microbiana; eles observaram que aproximadamente 68% da concentração de 2,4 D é usada no processo de respiração, como medido por técnicas manométricas e os restantes 32% são incorporados nas células dos microorganismos como uma fonte de reserva de energia. As taxas através das quais o produto é biodegradado e convertido para dióxido de carbono, água e ácido clorídrico são dependentes de variáveis como a concentração de microorganismos, a concentração do substrato e a razão entre essas 2 concentrações.

Este herbicida é pouco tóxico para peixes (HILTIBRAN, 1967; WOJTALICK et al, 1971; SIKKA, 1977; KHOGALI e MOGHRABY, 1979), moluscos comestíveis (RAWLS, 1965), comunidade bentônica (WOJTALICK et al, 1971; HOOPER, 1958), comunidade plantônica (WOJTALICK et al, 1971, BARNES, 1973), larvas de libélula , rotíferos e algas *Cladophora* (SMITH e ISOM, 1967), *Chlorococcum sp*, *Dunaliella tertiolecta*, *Isochrysis galbana* e *Phaedactylum tricornutum* (WALSH, 1982)

Em condições laboratoriais o 2,4 D pode apresentar uma persistência de até 120 dias, como relatado por ALY et al (1964); todavia no ambiente aquático BROWN (1977) verificou um pico de concentração na água 1 a 2 semanas após aplicação, quando usou 2,4 D para controle de plantas aquáticas flutuantes, considerando o produto como de rápida degradação nesse ambiente.

Na revisão efetuada por um grupo de cientistas americanos sobre a avaliação dos aspectos biológicos e econômicos dos benefícios do uso dos herbicidas fenóis, nos EUA, especificamente sobre as informações toxicológicas e ambientais, BURNSIDE (1996), informa que a dissipação do 2,4 D na superfície da água é rápida e que ocasionalmente são detectados traços do produto em lagos e represas quando o mesmo é utilizado no controle de plantas aquáticas nas formulações ester ou amina. Esse autor cita que o nível de precaução para a saúde, nos EUA, estabelecido pela Agência de Proteção Ambiental, EPA, é de 70 µg / L de água. Essa agência tem classificado o produto 2,4 D como “praticamente não tóxico” para peixes de água quente e fria e estudos de monitoramento indicam não haver evidência de bioacumulação em peixes e no ambiente; devido aos baixos resíduos desse produto no ar, solo e água e também pelo rápido declínio dos resíduos nas vegetações tratadas, a sua exposição para animais silvestres é considerada baixa.

CAMPBELL (1997), revendo 535 estudos ecotoxicológicos e de dissipação no ambiente realizados com 2,4 D, como parte da reavaliação ambiental do 2,4 D pela Comissão Conjunta FAO / OMS, dentro do Programa Internacional de Segurança Química (JMPR FAO / WHO/ IPCS – International Program on Chemical Safety – Pesticide Residues in Food, 1997), concluiu que o risco do uso desse produto em aplicações diretas ou indiretamente através de deriva , em ambientes aquáticos, é baixo, a longo prazo, para peixes e invertebrados que vêm na coluna d'água e sedimentos. Os níveis de 2,4 D medidos em águas

superficiais, decorrentes de uso aprovado variaram entre 0,00008 mg / L em pequenos corpos hídricos, no Canadá a 0,0021 mg / L em águas superficiais e subterrâneas no Reino Unido.

b. Aguapé – Aspectos Botânicos e Problemas, Alface d'água e Salvinia

AHMED et al (1980), classificam o aguapé, nome científico *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms como uma planta daninha aquática, flutuante e perene, sendo particularmente abundante nas bases dos rios Amazonas, Nilo e Congo, infestando também grandes áreas na Índia, Sri Lanka, Japão, Austrália, Sudeste da Ásia, Estados Unidos, Sudão e várias outras regiões quentes do globo. KISSMANN (1991), informa que essa espécie foi descrita pela primeira vez em 1824 por Martius quando passava pelo Brasil e que essa espécie é originária da Região Amazônica e da bacia dos rios que banham a Região Oeste do Brasil e daí foram levadas para diferentes partes do globo terrestre, principalmente devido a beleza de suas flores. AHMED et al (1980) dizem que as perdas econômicas causadas por essa macrófita resultam das perdas de água pela transpiração, bloqueamento de canais de drenagem, interferência na navegação, problemas com atividades de lazer como a pesca, causando também diminuição nos valores das áreas afetadas.

Essa planta aquática pertence a família das Pontederiaceae, composta por espécies aquáticas flutuantes ou enraizadas em solos submersos, com rizomas e raízes adventícias; no mundo são comuns 28 espécies, sendo 21 do gênero *Eichhornia* e 5 destas são nativas do Brasil (MOTTA e COSTA, 1984). Segundo LORENZI (2000), “é a mais séria planta daninha aquática existente no País; é muito vigorosa, aumentando sua área em 15% por dia e dobrando-a a cada 6 – 7 dias quando em condições ótimas. Chega a produzir 480 ton/ha/ano de massa verde (800 kg/ha/dia de matéria seca, com um incremento diário de 4,8%)” . HOLM e YEO (1980) descrevendo aspectos botânicos do aguapé, dizem que de duas plantas iniciais, foram produzidos 30 descendentes após 23 dias e 1200 ao final de 4 meses; uma planta pode florescer aos 26 dias e a produção de sementes varia de poucas a 5000 por planta. Esses autores informam que a perda de água por evapotranspiração através das folhas dessa macrófita, é 3,2 a 3,7 vezes maior do que a evaporação normal da superfície de corpos d'água; tais taxas poderiam causar a perda de 18.275 m³ de água / ha em um período de 6 meses.

KISSMANN (1991) coloca que a importância negativa dessa macrófita é o fato dela ser a “mais importante invasora de coleções de água doce, no mundo ; pela multiplicação

explosiva toma rapidamente grandes extensões. São conhecidos diversos casos em que infestações de aguapés provocaram estados de calamidade ou emergência”. O autor destaca a alta competitividade dessa planta, cujo crescimento vigoroso prevalece sobre outras espécies como *Pistia*, *Salvinia*, *Azolla*, dominando o ambiente aquático onde se faz presente. JAMIL e THYAGARAJAN (1982) mostram que as sementes dessa invasora, aguapé, podem permanecer dormentes e germinar após 14 – 18 anos.

SEED (1978) avaliando o efeito do pH sobre a natureza da competição entre *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes* mostrou que, independente do pH, a primeira leva uma clara vantagem em áreas com essas 2 macrófitas; em alguns casos *Pistia* foi totalmente substituída pelo aguapé. O mesmo autor mostra que *Eichhornia* sofre mais competição intraespecífica do que interespecífica.

De acordo com AHMED et al (1982), a decomposição de plantas aquáticas em água é conhecida por afetar a qualidade da mesma e aumentos nos conteúdos de tanina-lignina e alterações em parâmetros físicos como densidade ótica, turbidez e cor foram encontrados em lagoas infestadas com aguapé, devido ao decaimento provocado pela morte dessa planta e detritos na água. Continuando os autores mostram que o corte mecânico de plantas de aguapé em água, sem a remoção do material, provoca um decaimento mais rápido desse material, como constatado por esse autor; isto leva a uma desoxigenação mais rápida, maior produção de algas e amônio, maior demanda por oxigênio e a liberação de nutrientes e compostos como taninos. A alteração do pH, de neutro para levemente alcalino provavelmente melhora a atividade e a produção de microorganismos e algas desde que a maioria das bactérias e algas verde-azuis preferem condições levemente alcalinas. Esses dados permitiram aos autores concluir que o controle mecânico do aguapé é aparentemente mais danoso do que o controle químico do ponto de vista de qualidade de água, em termos de rápida depleção de oxigênio e maiores níveis de substâncias indesejáveis.

Em contraposição aos danos causados pelo aguapé, WOLVERTON (1976), ao fazer uma avaliação sobre danos e usos do aguapé coloca que a habilidade dessa planta em absorver e concentrar traços de metais pesados, seu uso como filtro em programas de monitoramento de substâncias radioativas em efluentes de usinas nucleares e possível utilização da matéria seca na ração animal são fatores positivos que devem ser levados em consideração em programas de uso / erradicação dessa planta aquática.

JULIAN (1983), trabalhando na Austrália com populações mistas de macrófitas, dentre elas o aguapé, avaliou diversos métodos de controle dessas plantas aquáticas e concluiu que o controle químico mostrou-se o mais barato em que pese o aparecimento de problemas de resíduos e prováveis impactos ecotoxicológicos.

GUTIERREZ et al (1996), avaliando estratégias para o controle de aguapé no México, mostram que essa planta devido a seus aspectos de ciclo de vida e estratégias de sobrevivência tem maior competitividade sobre outras espécies. A capacidade de reprodução vegetativa permite ao aguapé rapidamente ocupar qualquer espaço disponível; a rebrota de fragmentos relativamente pequenos da planta, a flutuabilidade e a produção de sementes viáveis são mecanismos eficientes para a dispersão e colonização de outras áreas especialmente quando combinadas com um mínimo de fatores limitantes de crescimento, resistência a seca, variedade morfológica, habilidade da raiz, falta de inimigos naturais e adaptabilidade a condições ecológicas não favoráveis. Dentre as opções avaliadas pelos autores, controle químico, extração, trituração, controle biológico, gerenciamento do nível da água e controle manual, estava o uso de 2,4 D e nesse particular os resíduos encontrados nunca excederam a 0,1 mg / L , o limite máximo de resíduos aceitável para água para consumo humano nos Estados Unidos. De acordo com esses pesquisadores, os resíduos desse produto não foram detectados nas partes comestíveis de peixes como carpas e tilápias , nem nos sedimentos; os níveis encontrados na água podem ser explicados pela diluição e degradação do produto. Os autores também verificaram que a assimilação da biomassa tratada ou triturada na coluna d'água modificou sua qualidade através da incorporação de nutrientes e diminuição do oxigênio dissolvido através do aumento da demanda química de oxigênio (DQO).

TANAKA et al (2002), procedendo a determinação da ocorrência de plantas aquáticas nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo, verificaram a presença do aguapé nos reservatórios de Ilha Solteira, Jaguari, Jupia, Paraibuna, Porto Primavera e Três Irmãos. TANAKA (1998), identifica os seguintes danos que podem ser causados pelo desenvolvimento excessivo dessas plantas: danos a geração de energia, danos a navegação, a captação de água, a atividade agropecuária, a atividade pesqueira, a saúde pública, ao lazer e turismo e ao ambiente.

THOMAZ (1998 e 2002) , mostra que danos múltiplos podem ser causados pelo crescimento excessivo de macrófitas em ambientes aquáticos e que os métodos de controle e

manejo são eficazes em pequenos ambientes e sua aplicação pode ser acompanhada por uma série de impactos ecológicos, nem sempre avaliados apropriadamente. O autor considera um desafio o desenvolvimento de métodos com reduzidos impactos ambientais e que sejam eficientes em grandes ecossistemas. Quando aborda os métodos químicos, diz que os mesmos são os menor aceitação pela sociedade por utilizarem substâncias cuja toxicidade a diferentes espécies e ao homem nem sempre é inteiramente conhecida; ainda que o uso de herbicidas específicos para ambientes aquáticos seja permitido mesmo em países desenvolvidos, sua aplicação é motivo de controvérsia. Ainda não foi irrefutavelmente comprovado, por exemplo, que a exposição a longo prazo, como é o caso do 2,4 D, utilizado no controle do aguapé, seja inofensiva para o ambiente e para a saúde humana.

ANTUNIASSI et al (2002), ao fazerem análise econômica e operacional da remoção mecânica de plantas aquáticas, visando realizar estudo econômico comparativo com o controle químico, constatou que o sistema químico tem um custo muito inferior a remoção mecânica avaliando-se vários parâmetros .

LORENZI (2000) classifica o alface d'água como uma planta da família das Angiospermae, gênero *Pistia*, com nome científico de *Pistia stratiotes* L.; segundo esse autor, “ é uma planta daninha aquática amplamente distribuída em todos os trópicos , onde tem limitado o uso de mananciais aquáticos; seus maiores danos ocorrem em mananciais poluídos, cobrindo geralmente toda a superfície da água e alterando o ecossistema aquático” ; é ,segundo o mesmo autor , uma planta aquática que se propaga por sementes e vegetativamente através de estolões. KISSMANN (1991) descrevendo a planta diz que sua origem ocorre de forma nativa em regiões tropicais e subtropicais e que foi amplamente distribuída, no mundo, devido ao seu aspecto ornamental. Segundo este autor, a *Pistia* é uma planta perenizada pelo continuado desenvolvimento de seus clones, sendo a água poluída um bom meio de cultura e o teor de nutrientes da água influi na velocidade de crescimento bem como no tamanho final das plantas; a reprodução é muito rápida, de forma que em pouco tempo se desenvolvem colônias expressivas. É uma planta aquática flutuante, que se assemelha a plantas de alface; por ser a única espécie do genero, não apresenta dificuldades de identificação. O autor enfatiza que as colônias podem cobrir extensas áreas, causando muitos problemas; a massa dessas colônias diminui a penetração da luz, diminuindo a fotossíntese dentro da água e conseqüentemente a

liberação de oxigênio. Áreas cobertas com essa macrófita apresentam índices de evaporação bem maiores que os da superfície livre, o que acelera a perda de água em reservatórios.

A salvinia, nome comum da *Salvinia auriculata* Aubl., de acordo com LORENZI (2000), é uma planta da família das Salviniaceae sendo “ uma planta bastante frequente em mananciais de água parada, bem como em canais com pouca movimentação em quase todo o país. Forma grandes infestações que cobrem toda a superfície da água, bloqueando a passagem da luz solar e interferindo no ecossistema aquático; sob condições ótimas de calor e nutrientes dispersos na água, chega a produzir 650 g de biomassa seca por m² por ano”. O mesmo autor informa ser essa macrófita propagada assexuadamente por meio de esporos e vegetativamente por meio da brotação de pedaços da planta.. KISSMANN (1991) mostra que a salvinia é o único gênero da família, ocorrendo 12 espécies no Brasil, sendo originária da América do Sul. O autor coloca o uso dessa planta em aquários e tanques, em parques e jardins como importância econômica positiva e o lado negativo são os problemas causados em ambientes aquáticos onde, sob condições favoráveis, forma uma enorme massa vegetativa na superfície, impedindo a navegação, obstruindo turbinas, afetando a vida de peixes e outros organismos aquáticos; diminui o oxigênio dissolvido, impede o arejamento e a penetração de luz, além de abrigar moluscos transmissores de doenças. O autor coloca que a eliminação dessa planta aquática é muito difícil, tanto mecânica como quimicamente, havendo em geral rápida reinfestação.

c. Interação 2,4 D – Aguapé

FORET e BARRY (1979), realizando estudos sobre resíduos de 2,4 D amina em águas com pouco movimento, mostram que desde 1954 o Programa de Controle de Aguapé na Louisiana utilizava o 2,4 D como alternativa , por ser essa planta invasora altamente sensível ao produto.

GANGSTAD e AVERITT (1972), AHMED et al (1980), STEWARD (1981), GETSINGER (1985), HALLER (1988) trabalhando em diferentes áreas sobre formas de controle de plantas aquáticas e seus impactos, mostram a importância do uso de 2,4 D como opção a outros tipos de controle.

BAYNE et al (1986) avaliaram o controle do aguapé pelo herbicida 2,4 D com a aplicação de diferentes doses desse produto; o autor compara também o baixo custo do controle com herbicidas, assim como sua eficiência em relação a outras opções.

GETSINGER e WESTERDAHL (1986) avaliaram a adição de diversos adjuvantes à calda de 2,4 D, para melhoria da eficácia do produto; foi comprovado que quando se mistura adjuvante ao herbicida, o controle de plantas aquáticas é muito melhor e isto foi atribuído ao maior tempo de contato do produto com a superfície da planta infestante. Experimentos realizados por NETHERLAND (1991), nesse mesmo campo de atividade, mostraram a importância da relação concentração do herbicida / tempo de exposição; essa relação deve ser usada para providenciar diretrizes para um uso mais efetivo do produto e melhor dose de aplicação em sistemas hidrodinâmicos. O autor conclui que “o herbicida correto e a dose de aplicação são importantes, tanto por razões econômicas quanto ambientais”.

AHMED et al (1982), mostram que a decomposição do aguapé controlado através de aplicação do herbicida 2,4 D, pode causar o decaimento do material foliar afetando grandemente a qualidade da água em parâmetros como depleção do oxigênio dissolvido e liberação de nutrientes, produção de algas e amônio, aumentos de pH, compostos de carbono, demanda química de oxigênio e material particulado; verificaram aumento no teor de clorofila a indicando que o mesmo ocorreu devido a maior abundância de fitoplâncton.

BROOKER (1974), avaliando o risco de desoxigenação da água na aplicação de herbicidas para controle de invasoras aquáticas, mostrou, em estudos de laboratório, que a decomposição aeróbica de macrófitas aquáticas e fitoplâncton respondem a uma simples equação de primeira ordem, provocando decaimento na concentração de oxigênio

No programa de controle do aguapé nos EUA, no Delta do Sacramento, ANDERSON et al (1991), informam que 349 acres com aguapé foram pulverizados com 2,4 D e a análise das amostras mostraram que o nível do produto não ultrapassou 20 ppb, com a maioria dos resultados mostrando valores não detectáveis; as amostras com maiores teores eram de áreas com baixo volume de água passando através da massa verde.

No monitoramento das condições ecológicas associadas com aplicações de 2,4 D em ambientes aquáticos, WOJTALIK et al (1971) verificaram que não houve perigo ou resposta distinguível ao herbicida, no zooplâncton, fitoplâncton, macroinvertebrados bênticos ou peixes; a água das áreas tratadas continuaram a ser usadas para propósitos domésticos durante

o período de uso do produto. Os autores também comentam que o sal dimetilamina de 2,4 D parece ser um produto não acumulativo e que somente pequenas quantidades são translocadas ao longo e através da cadeia alimentar; o plancton sorbeu grandes quantidades e o reteve por extensos períodos. A água de consumo que passava por estações de tratamento municipais continha, na ocasião resíduos de 2,4 D.

AHMED et al (1980), utilizaram 22,4 g de ingrediente ativo de 2,4 D / acre para o controle de aguapé plantado em potes plásticos de 150 litros de água (cada pote tinha 60 cm de profundidade), em casa de vegetação. Oxigênio dissolvido, temperatura da água, pH, material orgânico suspenso, demanda química de oxigênio, carbono orgânico e inorgânico, clorofila a, ortofosfato solúvel e amônio foram analisados aos 15 e 45 cm de profundidade por 126 dias após tratamento. O aguapé foi totalmente controlado 3 semanas após aplicação do herbicida e a decomposição das plantas resultou em alterações na qualidade da água. Houve depleção do oxigênio 2 a 8 semanas após aplicação, ocorreu produção de algas e fitoplancton, liberação de compostos de carbono, produção de fósforo e amônia, aumento do pH, na demanda química de oxigênio e nos sólidos suspensos. A poluição atingiu o máximo 12 a 14 semanas após aplicação e diferenças na qualidade da água entre os potes controles e os tratados foram notadas. Os autores notaram aumento no teor de clorofila a , atribuindo o fato principalmente a maior disponibilidade de fósforo e outros nutrientes após remoção da macrófita.

PITELLI (1998), mostrou que macrófitas aquáticas, como o aguapé, apenas se tornam problemáticas em ambientes profundamente alterados pelo homem e que nessas áreas existem 3 ambientes com grandes problemas: lagos e reservatórios eutrofizados próximos de grandes centros urbanos, represas rurais e canais de irrigação e drenagem e nos grandes reservatórios com finalidade de geração de energia elétrica. O pesquisador cita também problemas que podem ser causados por essas plantas, como a procriação de mosquitos e outros vetores de doenças humanas, impedem atividades de recreação e de pesca esportiva, proporcionam condições micro-aerofílicas com produção de substâncias de mal odor e que o controle químico apenas é sistematicamente utilizado nos reservatórios de Represa Billings, em São Paulo, com a utilização do herbicida 2,4 D.

Essas colocações são corroboradas por TUNDISI (1998) , que cita serem as macrófitas aquáticas importante região de transição e funcionam como filtros de material em

suspensão, como removedores de N e P, como sistemas de desnitrificação e de absorção de agrotóxicos; a matéria orgânica depositada é ativamente mineralizada por bactérias heterotróficas e imediatamente absorvida por algas perifíticas e outros componentes do sistema associados as macrófitas. A remoção de bactérias coliformes é outra função importante das macrófitas. É fundamental que as ações de contenção do crescimento de macrófitas e sua remoção levem em conta o equilíbrio existente entre os diversos organismos componentes do sistema e as importantes funções dessa comunidade considerada no ecossistema.

De acordo com MARTINS (1998), o controle químico de plantas aquáticas restringe-se a poucos herbicidas devido a razões como impacto ambiental, restrição imposta por legislações, tamanho do mercado para o setor privado e tecnologia de aplicação; o autor destaca que dentre os produtos químicos recomendados para o controle de macrófitas estão 2,4 D, glifosato, diquat, endotal, compostos a base de cobre, fluridona e imazapir e que em termos de Brasil, os compostos mais utilizados são o 2,4 D e o glifosato

HALLER (1998), cita, dentre outros produtos, o 2,4 D como um dos herbicidas liberado pela Agencia de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) para o controle de plantas aquáticas como o aguapé. O autor mostra que a seleção de qual herbicida utilizar é determinada por vários fatores específicos do local onde existe o problema e não com base no provável perigo ambiental, porque todos os herbicidas são aprovados para uso aquático e não possuem um risco considerado inaceitável para a saúde humana e ambiente. Portanto a seleção do herbicida é baseada na susceptibilidade para as espécies alvo; se aguapé está presente em um canal de irrigação, 2,4 D deve ser um dos produtos a ser utilizado. São também citadas algumas limitações ao uso desse produto, como uso restrito em água para irrigação e outros usos como água para consumo humano e para gado, com uma tolerância para água de consumo de 0,03 mg / L, de acordo com a Organização Mundial da Saúde e está sendo recomendado nas doses de 1,0 – 1,5 mg / l para plantas submersas e 3,0 kg / ha para plantas emergentes, tendo uma meia-vida em ambiente aquático variando de 2 – 6 dias com processo de degradação microbiana., como também notado por WESTERDAHL e GETSINGER (1988)

O Código de Regulamentações Federais dos Estados Unidos (CFR) (1979), indica que a tolerância permitida para 2,4 D na água para consumo humano é de 0,1 mg / kg de peso corporal . A questão dos resíduos sempre foi uma preocupação dentro dos programas de

monitoramento do uso de herbicidas no controle de macrófitas aquáticas como mostrado por MULLISON (1970), WOJTALIK et al (1971), BARRY (1976), STEWARD (1981) , RUSHING (1982), ANDERSON et al (1991), ANDERSON (1996), GUTIERREZ et al (1996) dentre outros, que mostraram não haver maiores consequências no uso de 2,4 D; esses autores encontraram resíduos do produto mas sempre em concentrações abaixo do limite de detecção do método ou, quando acima, inferior ao valor de referência para o produto. BOYLE (1980) relata o aparecimento de resíduos de 2,4 D em lagos, nos Estados Unidos, decorrente de deriva ou difusão de áreas agrícolas . No Brasil, o CONAMA (1986), através da Resolução nº 20 de 18 de junho, estabelece os seguintes limites para o 2,4 D:

- águas de classe 1 - 4,0 µg / L
- águas de classe 2 - 4,0 µg / L
- águas de classe 3 - 20,0 µg / L
- águas de classe 5 - 10,0 µg / L
- águas de classe 7 - 10,0 µg / L

O MINISTÉRIO DA SAÚDE (2000), através da Portaria 1469 de 29 de dezembro de 2000, da Fundação Nacional de Saúde, determina como 30,0 µg / L, o valor máximo permitido para 2,4 D , dentro dos padrões de potabilidade da água.

Os estudos realizados para avaliar o controle de aguapé com herbicidas, utilizaram praticamente o método estático (AHMED et al, 1980, AHMED et al, 1982, TANAKA el al, 2002 , MARCONDES et al, 2002, MARTINS et al, 2002 , NEVES et al, 2002), consistindo de caixas d'água de diferentes proporções ou baldes plásticos colocados em casas de vegetação com reposição apenas da água perdida por evaporação. Nas avaliações de monitoramento, foram usadas parcelas experimentais nos próprios locais de uso do produto como citado por HOOPER (1958), GANGSTAD e AVERITT (1972) , GETSINGER e WESTERDAHL (1985, 1988), GUTIERREZ et al (1998) .

CROSSLAND et al (1991) avaliaram um modelo artificial, ao ar livre, para simular condições ambientais naturais num estudo para determinar limites de concentrações tóxicas de produtos químicos em ambientes aquáticos; o método era de fluxo contínuo e parcialmente contínuo com parcial recirculação do sistema que consistia de seis riachos artificiais. Os pesquisadores avaliaram vários parâmetros de qualidade da água bem como organismos do perifito e do sedimento.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente ensaio foi conduzido na área experimental do Laboratório Giorgio De Marinis do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

4.1. Mesocosmos

Foram utilizados vinte mesocosmos (definidos como ecossistemas experimentais ao ar livre por ODUM, 1985) constituídos por tanques de concreto com 1,86 m de diâmetro e 0,40 m de profundidade, acomodando um volume de aproximadamente 1080 L, que apresentam entrada e a saída da água pela superfície. (Figuras 02, 03 e 04). A água que abasteceu os mesocosmos era proveniente de um poço cisterna e foi fornecida em quantidade suficiente para uma vazão média de 2,73 ml/s, resultando em um período de renovação do volume d'água de 4,7 dias. A água que sai desses tanques, antes de ir para a rede de esgoto, passa por um sistema de carvão ativado, tirando assim, qualquer risco de contaminação; criou-se um sistema dinâmico desta forma um fluxo contínuo

O substrato utilizado como sedimento de fundo do mesocosmo era composto de $\frac{1}{4}$ de areia, $\frac{1}{4}$ de solo de barranco, $\frac{1}{4}$ de solo de várzea e $\frac{1}{4}$ de composto orgânico. Em cada mesocosmo foi colocada uma camada 10 cm de sedimento.

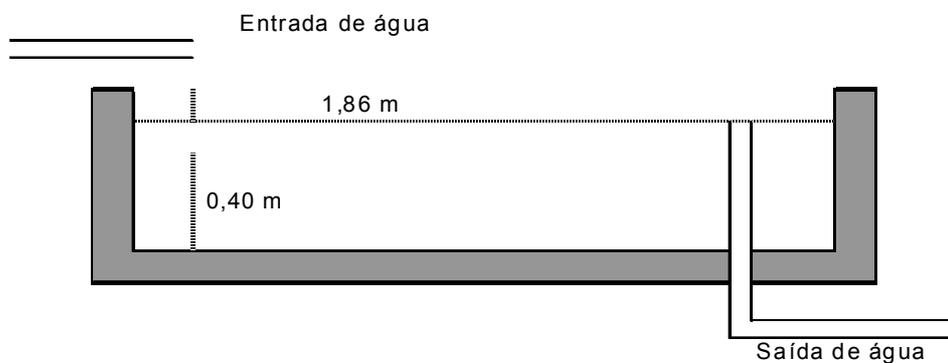




Figura 02 – Representação esquemática e fotografia do mesocosmo utilizado no presente experimento

4.2. Tratamentos

Os tratamentos experimentais constaram de cinco situações de manejo dos mesocosmos, que foram:

- SPSH** - Mesocosmo sem plantas e sem herbicida;
- SPCH** - Mesocosmo sem plantas e com herbicida;
- CPCG** - Mesocosmo com plantas controladas por congelamento;
- CPSH** - Mesocosmo com plantas e sem herbicida;
- CPCH** - Mesocosmo com plantas e com herbicida;



Figura 03. Vista total da Área Experimental



Figura 04. Vista parcial da área experimental.

Nos mesocosmos colonizados por macrófitas, as espécies presentes foram *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, aguapé, *Salvinia auriculata* Aubl, salvinia e *Pistia stratiotes* L., alface d'água, ocupando 75% da superfície do tanque. As superfícies ocupadas pelas três macrófitas foram similares, ou seja 25% da superfície para cada espécie. A coleta dos indivíduos de aguapé e de salvinia foi efetuada nas lagoas marginais do rio Mogi Guaçu, no município de Barrinha, enquanto que as mudas de alface d'água foram coletadas no setor de aquicultura da UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

A morte das macrófitas por congelamento foi o método escolhido para que as plantas preservassem suas características nutricionais e que apenas os nutrientes pudessem ser liberados no ambiente após o retorno das plantas aos respectivos mesocosmos. A morte das macrófitas por congelamento foi efetuada em dois dias subsequentes; a cada dia metade das plantas do mesocosmo era colocada por 18 horas em congelador à temperatura de -8°C .

4.3. Produtos

O herbicida 2,4-D foi utilizado na formulação comercial DMA 806 BR, fabricado pela Dow AgroSciences Industrial Ltda, correspondendo ao sal dimetilamina do ácido 2,4-diclorofenoxiacético (806 g/L), equivalente ácido do 2,4-D (670 g/L). Esse produto químico pertence ao grupo dos Fenoxiacéticos com ação seletiva. A formulação utilizada foi uma solução aquosa concentrada (SaqC) e com classificação toxicológica I, altamente tóxico.

O herbicida foi aplicado nos mesocosmos com pulverizador costal à pressão constante (mantida pelo CO₂ comprimido), munido de pontas de jato plano 110.02 XR VK, trabalhando numa pressão de 173 Kpa (25 Psi), proporcionando um consumo de calda equivalente a 200 L/ha. A dose utilizada do produto foi 5,360 kg / ha de equivalente ácido do sal de 2,4 D equivalente a 8,0 L / ha da formulação comercial . Esta dose está no limite superior da faixa de recomendações do produto para ambiente aquático e foi escolhida porque em estudos de impacto ambiental este é o procedimento recomendado (deve-se sempre buscar o pior cenário). Na calda do herbicida foi adicionado o adjuvante Agral, na concentração de 50mL/100L. Este produto é de propriedade da Syngenta do Brasil. Trata-se de um espalhante não iônico do grupo químico nonil-fenol-poli-etilenoxi, e a formulação é uma solução aquosa contendo 200 g/L desta substância.

A aplicação do herbicida ocorreu no dia 23/05/2001. As condições climáticas reinantes no local no momento da aplicação eram: temperatura ambiente de 24°C, umidade relativa do ar de 83%, vento: 0 km/h. O início da aplicação deu-se às 11h:30min e o término da aplicação às 11h:50min. Para evitar que uma deriva da calda do herbicida atingisse outros mesocosmos, durante a aplicação a barra do pulverizador foi colocada dentro de uma estrutura protegida formada de metal e plástico (Figura 05).

Todas as avaliações dos indicadores de qualidade ambiental da água foram efetuadas na profundidade de 10 cm.



Figura 05 - Detalhe da aplicação do herbicida 2,4 -D nos mesocosmos, com a proteção plástica contra deriva.

4.4. Indicadores de qualidade da água

Diariamente foram efetuadas duas leituras entre 7:00 e 7:30h e entre 17:00 e 17:30h, utilizando o oxímetro YSI 85 da "YellowSpring Co", para avaliação das seguintes características da água dos mesocosmos: concentração de oxigênio dissolvido (mg / L), saturação de oxigênio (%), condutividade elétrica (uS / cm2) e temperatura (° C). O pH da

água do mesocosmo também foi avaliado duas vezes por dia, nos mesmos horários e utilizou-se um pHmêtro (Corning pH-10 da “ Mite”); a turbidez foi avaliada apenas uma vez ao dia, às 17:00 horas, através do turbidímetro da Digimed MC-2; a água coletada para essa análise foi feita superficialmente, em torno de 10 cm de profundidade.. Os mesocosmos (considerados parcelas experimentais), foram dispostos num delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições e todos os valores obtidos foram submetidos a testes de análise de variância e teste de Tukey.

4.5. Clorofila

A determinação da clorofila a foi feita utilizando o Método do Alcool Etilico, sendo que o cálculo foi realizado usando-se o fórmula proposta por NUSH (1980).

4.6. Comunidade perifítica e bentônica

Para análise do perifito (de acordo com ART, 1998, é uma comunidade complexa de plantas e animais que aderem aos objetos no fundo de corpos de água doce, como caules de plantas radiculadas e rochas, incluindo algas microscópicas, larvas de insetos e pequenos crustáceos), dez placas de vidro foram colocadas em cada tanque, montadas em estandes de alumínio como suporte (Figura 06); as lâminas (10 x 15 x 0,5 cm) ficaram imersas na profundidade média de 15 cm abaixo da lâmina da água. Semanalmente foi coletada uma lâmina de vidro, que foi conservada em vidro “ snap cap “, de 100 mL em solução de formol a 8% .

Para a avaliação da comunidade bentônica, (ART, 1998, define bento como termo coletivo para formas de vida marinha que vivem no fundo do oceano), foram colocadas, por mesocosmo, dez amostras do sedimento da lagoa marginal do Rio Mogi-Guaçú, em recipientes plásticos com 500g cada um. Uma vez por semana uma amostra por tanque foi coletada, peneirada em um saco de malha 0,5 mm usando água corrente; o material retido foi fixado em formol a 8% e armazenado em potes plásticos de 300 mL. As comunidades perifítica e bentônica foram avaliadas e classificadas no Laboratório de Limnologia do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da UNESP, Campus de Botucatu. A identificação e a contagem dos organismos presentes foram feitas com o uso de um microscópio de imagem invertida (invertoscópio) e câmaras de Sedwick-Rafter com capacidade de 1 ml, com 20 mm de largura por 50 mm de comprimento e 1 mm de

profundidade; a identificação foi feita com o apoio das chaves de identificação e a contagem através do método da estimativa pelo volume total da amostra, após homogeneização.

Para melhor compreensão dos resultados relacionados com as comunidades perifíticas e bentônicas, foram aplicados índices de diversidade, que usam basicamente dois tipos de informações, como indicado por COELHO (2000): o número de espécies e o número de indivíduos de cada espécie. ART (1998) define índice de diversidade como medida numérica do número de indivíduos, bem como sua relativa abundância, numa dada comunidade ou área.



Figura 06: Estande de perifiton instalada no fundo do mesocosmo

4.7. Determinação de resíduos na água e sedimento

Para a determinação de resíduos de 2,4 D na água, amostras foram coletadas antes da aplicação e 1, 3, 7, 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação entre 10 – 20 cm abaixo da lamina d'água. Essas amostras de água foram fixadas com ácido sulfúrico logo após a coleta, baixando o pH para 2,0, como recomendado por VITO e KALVAN (2000).

Para determinação dos resíduos de 2,4 D no sedimento do mesocosmo, em cada tanque onde foi aplicado o herbicida, foram retiradas amostras do sedimento, antes da aplicação e 1, 3, 7, 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação e foram acondicionadas em sacos plásticos.

Todas amostras foram etiquetadas com as suas respectivas datas e logo após as coletas, foram armazenadas em “freezer” a temperatura de -5°C . As análises de resíduos foram realizadas no Laboratório de Regulamentação da DowAgrosciences Industrial Ltda., em Mogi Mirim, SP; de acordo com as metodologias de VITO e KALVAN (2001) o método utiliza cromatografia gasosa com detector seletivo de massa, com limite de detecção de 0,001 mg / kg para análise do produto em água e limite de detecção de 0,002 mg / kg para análise no sedimento.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1-Concentrações de oxigênio dissolvido

Os valores médios das concentrações de oxigênio dissolvido na água, obtidos nas diferentes condições em que foram submetidos os mesocosmos estão graficamente apresentado nas Figuras 07 e 08. Os valores obtidos com os respectivos resultados da análise de variância e teste de Tukey estão apresentados nas Tabelas I a III do item anexos.

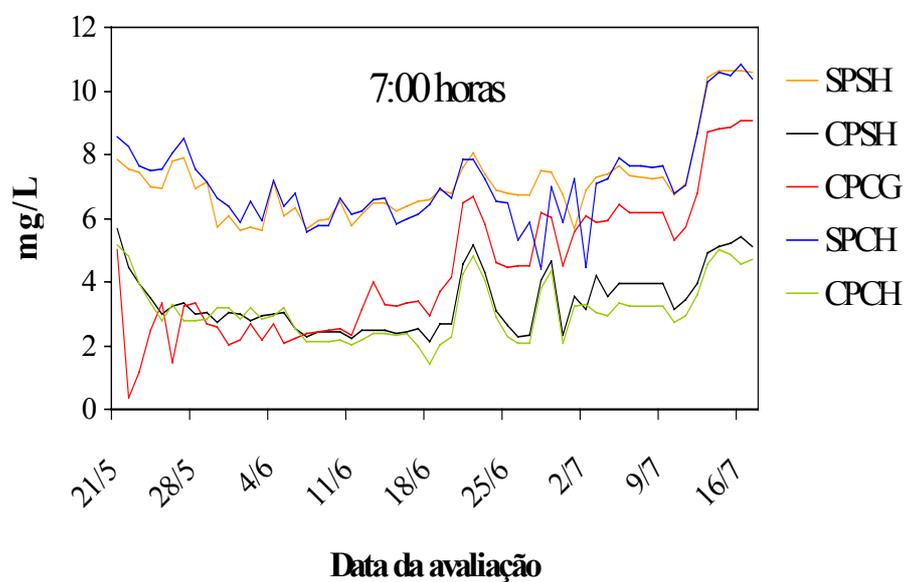


Figura 07 - Concentrações de oxigênio da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 7:00 horas. SPSH = sem macrófitas sem herbicida, CPSH = com macrófitas sem herbicida, CPCG = controle das macrófitas por congelamento, SPCH = sem macrófitas com herbicida e CPCH = controle das macrófitas com herbicida

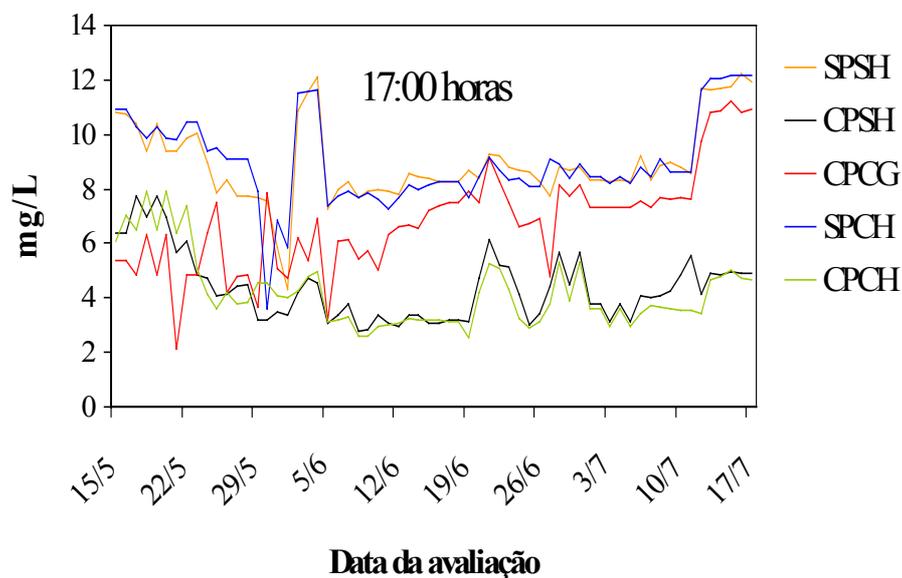


Figura 08 - Concentrações de oxigênio da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 17:00 horas. SPSH = sem macrófitas sem herbicida, CPSH = com macrófitas sem herbicida, CPCG = controle das macrófitas por congelamento, SPCH = sem macrófitas com herbicida e CPCH = controle das macrófitas com herbicida

Comparação entre mesocosmos que não receberam herbicidas, com e sem cobertura de macrófitas. Nos mesocosmos sem cobertura de macrófitas as concentrações de oxigênio dissolvido variaram de 5,62 – 10,65 mg/L e 4,34-12,20 mg/L, às 7:00 e 17:00 horas respectivamente, enquanto que nos mesocosmos com cobertura de macrófitas esta variação foi de 2,12-5,69 mg/L e 2,79-6,97 mg/L para os mesmos horários. Em todas as avaliações efetuadas os teores de oxigênio foram menores nos mesocosmos com cobertura de macrófitas quando comparados com aqueles sem a presença desta vegetação, com decréscimos médios de 52,7% às 7:00 horas e de 52,1% às 17:00 horas.

Comparação entre os mesocosmos sem cobertura de macrófitas, com e sem aplicação do 2,4-D. Nas avaliações realizadas às 7:00 horas, os teores de oxigênio variaram de 5,62 a 10,65 mg/L onde não foi aplicado o 2,4-D e de 4,39 a 10,84 mg/L nos tanques com a aplicação do herbicida. Em nenhuma das datas de avaliação foi observada diferença estatisticamente significativa entre os teores de oxigênio nos dois mesocosmos. Nas avaliações realizadas às 17:00 horas, os teores variaram entre 4,34 a 12,20 mg/L nos tanques sem aplicação e entre 3,60 a 12,19 mg/L naqueles onde o 2,4-D foi aplicado. Neste horário também não foi verificada, em qualquer data, diferenças significativas entre os valores observados nos dois tratamentos.

Comparação entre mesocosmos com cobertura de macrófitas, com e sem aplicação do 2,4-D. Na avaliação das 7:00 horas as concentrações de oxigênio dissolvido variaram de 2,12-5,69 mg/L no mesocosmos sem controle das macrófitas e de 1,43-5,17 mg/L nos tanques em que as plantas receberam aplicação de 2,4-D. Comparando diariamente os teores de oxigênio apenas foram verificadas diferenças estatísticas no curto período entre 05 e 09 de julho, com menores teores nos mesocosmos com controle químico das plantas aquáticas. Nas avaliações realizadas às 17:00 horas, não houve diferença estatística entre os valores verificados nas duas situações comparadas e os teores variaram de 2,79 a 6,97 mg/L nos mesocosmos sem aplicação e de 2,56 a 7,90 onde foi aplicado o 2,4-D.

Comparação entre mesocosmos com macrófitas e com controle por congelamento. Nos mesocosmos sem controle das macrófitas aquáticas, os teores de oxigênio variaram entre 2,12 a 5,69 mg/L às 7:00 horas e entre 2,79 a 6,97 mg/L às 17 horas. Para estes mesmos horários de avaliação, as variações foram entre 0,34 a 9,06 mg/L e 2,11 a 11,23 mg/L, respectivamente, nos mesocosmos com controle por congelamento. Nas avaliações realizadas às 7:00 horas os teores de oxigênio no mesocosmos sem controle foram superiores ao dos mesocosmos com controle por congelamento num curto período entre 05 e 09 de julho de 2001. A partir de 20 de julho, na maioria dos dias avaliados, os teores foram maiores nos mesocosmos com controle. Às 17:00 horas, a partir de 29 de maio, houve predominância de avaliações com teores maiores nos mesocosmos, onde as macrófitas foram controladas em relação ao mesocosmos colonizados pelas plantas aquáticas.

Comparação entre mesocosmos sem macrófitas e com controle congelamento. Na condição de mesocosmo sem macrófitas, os valores de oxigênio dissolvido variaram de 5,62 a 10,65 mg/L às 7:00 horas e de 4,34 a 12,20 mg/L às 17:00 horas. Para os mesocosmos com morte das macrófitas por congelamento estas variações foram de 0,34 a 9,06 mg/L e entre 2,11 a 11,23 mg/L para os horários 7:00 e 17:00 horas, respectivamente. Por todo o período de observações, no período da manhã, houve ampla predominância de resultados nos quais os teores de oxigênio dissolvido foram inferiores nos mesocosmos com controle das plantas aquáticas por congelamento. No período da tarde o comportamento foi diferente: os resultados mostraram teores de oxigênio dissolvido inferiores nos mesocosmos com congelamento das macrófitas, por um período inicial e, a partir de 11 de junho houve grande similaridade entre os valores obtidos nas duas situações experimentais.

Comparação entre mesocosmos com controle das macrófitas, com 2,4-D e por congelamento. Nos mesocosmos com controle das macrófitas com 2,4-D as concentrações de oxigênio dissolvido variaram entre 1,43 a 5,17 mg/L e entre 2,56 a - 7,90 mg/L, às 7:00 e 17:00 horas respectivamente, enquanto que nos mesocosmos em que as plantas foram mortas por congelamento, os resultados obtidos mostraram uma variação entre 0,34 a 9,06 mg/L de 2,11 a 11,23 mg/L para os mesmos horários. Considerando os teores de oxigênio às 7:00 horas, no início do período experimental, durante três dias, os teores foram menores nos mesocosmos com controle por congelamento, mas a partir de 17 de junho este último tratamento passou a suplantando os valores dos mesocosmos sem herbicidas. Às 17:00 horas, esta inversão foi mais flagrante e a partir de 06 de junho houve ampla predominância de avaliações com maiores teores de oxigênio no mesocosmos com controle das macrófitas por congelamento.

Discussões preliminares. A maior variação nos teores de oxigênio dissolvido foi observada na situação experimental na qual as macrófitas foram mortas por congelamento. É possível inferir uma explicação para este comportamento: além de não haver seletividade no processo de mortalidade, gerando grande quantidade de biomassa passível de decomposição, a morte das plantas foi concentrada em curto período, gerando grande DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) no início da fase experimental. Por outro lado, a falta de seletividade conduziu à eliminação das plantas dos mesocosmos permitindo a penetração dos raios luminosos na água que, juntamente com a maior disponibilidade de nutrientes proporcionada

pela decomposição das plantas, permitiu maior crescimento do fitoplâncton. Com isso, houve maior produção de oxigênio pela fotossíntese na coluna d'água na fase final do período experimental. Este efeito foi menos flagrante na avaliação matutina, porque alguns resíduos de macrófitas que persistiam na água reduziram os teores de oxigênio no período noturno, quando não houve reposição pelo processo fotossintético.

Nos mesocosmos em que houve aplicação do 2,4-D, houve seletividade de ação do produto, eliminando as plantas de *E. crassipes*, reduzindo as populações de *P. stratiotes*, mas sem controle da *S. auriculata*. A mortalidade e conseqüente liberação de resíduos de plantas de aguapé foi lenta, diluindo a DBO, de modo que o ingresso de oxigênio pela entrada d'água e a fotossíntese foram suficientes para manter os níveis deste elemento na água. Nestes mesocosmos os níveis de oxigênio continuaram baixos em decorrência da população de salvinia que cresceu assumindo os espaços ocupados pelo aguapé e alface-d'água na superfície dos mesocosmos, mantendo a condição de sombreamento.

Sem dúvida, a cobertura de macrófitas flutuantes contribuiu para a redução dos teores de oxigênio dissolvido na coluna d'água, atingindo, nesta condição de qualidade e taxa de renovação de água, decréscimos da ordem de 50% nos valores observados. Esses resultados vão de encontro àqueles observados nos estudos feitos por BROOKER (1974), AHMED et al (1982), HOPPEL (1983) que notaram grande diminuição na concentração de oxigênio proveniente da decomposição de macrófitas, com decréscimo rápido logo após a morte das plantas, e em alguns casos com restauração da concentração provavelmente devido a atividade dos microorganismos. Esses autores confirmam também o fato de um leve e gradual decréscimo na concentração de oxigênio nos mesocosmos onde foi aplicado o produto, com posterior recuperação

A aplicação do 2,4-D na água sem cobertura de macrófitas aquáticas não promoveu qualquer redução significativa dos teores de oxigênio dissolvido na água, provavelmente porque não promoveu efeitos sobre a atividade fotossintética do povoamento fitoplanctônico presente. Estes resultados mostram que o uso do herbicida no mesocosmo, não interferiu negativamente no impacto sobre a qualidade da água, quando comparados com a testemunha.

5.2-Temperatura da água

Os valores médios das temperaturas da água, observados nas diferentes condições nas quais foram submetidos os mesocosmos, estão graficamente apresentados nas figuras 09 e 10. Os valores obtidos com os respectivos resultados da análise de variância e teste de Tukey estão apresentados nas Tabelas IV a VI do item anexos.

As amplitudes das variações térmicas observadas nos mesocosmos estão apresentadas na Tabela 01. Houve grande uniformidade nas amplitudes. Durante a noite, a água de renovação, oriunda da mesma fonte, contribui para uniformização da temperatura matutina nos mesocosmos. As variações foram mais amplas nas observações vespertinas. Durante o dia, os raios solares atingiam diferencialmente a coluna d'água dos mesocosmos sob diferentes condições de manejo. Nos mesocosmos com cobertura de macrófitas havia menor penetração de luz e, em consequência, menor disponibilidade de energia para o aquecimento da água, refletindo em menor valores de temperaturas máximas.

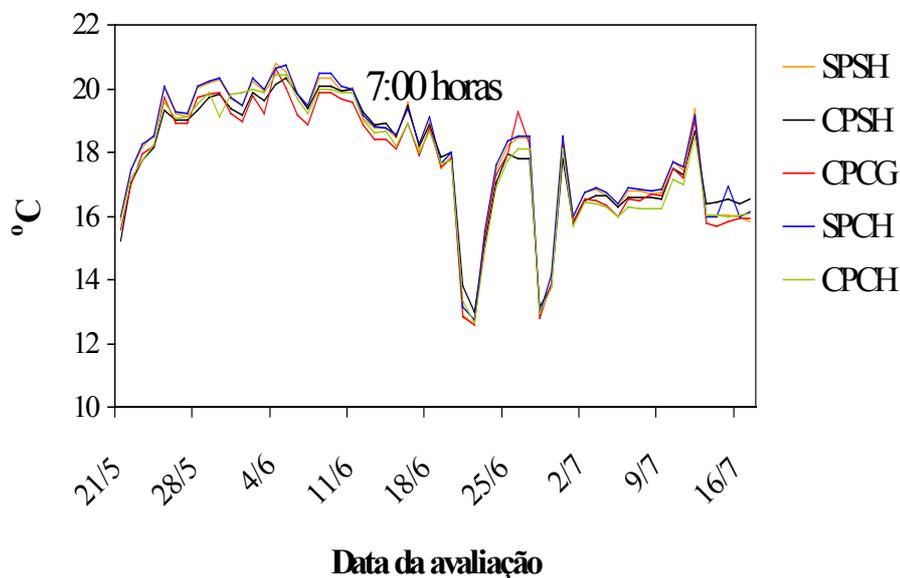


Figura 09 - Valores da temperatura da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 7:00 horas. SPSH = sem macrófitas sem herbicida, CPSH = com macrófitas sem herbicida, CPCG = controle macrófitas por congelamento, SPCH = sem macrófitas com herbicida e CPCH = controle das macrófitas com herbicida

Tabela 01 - Amplitudes de temperaturas da água dos mesocosmos verificadas nas diferentes situações experimentais as 7:00 e 17:00 horas

Situação	7:00 horas	17:00 horas
SPSH	12,60 – 20,77 °C	17,40 – 27,02 °C
CPSH	13,00 – 20,32 °C	17,20 – 25,87 °C
CPCG	12,57 – 20,62 °C	17,07 – 26,82 °C
SPCH	12,72 – 20,72 °C	17,15 – 27,20 °C
CPCH	12,62 – 20,42 °C	16,97 – 25,67 °C

Comparação entre mesocosmos que não receberam herbicidas, com e sem cobertura de macrófitas. Na grande maioria das avaliações efetuadas às sete horas da manhã não houve diferença estatística nas temperaturas observadas nas duas situações. Houve diferença estatisticamente significativa em cinco avaliações, duas das quais com valores maiores no mesocosmo sem macrófitas e três no mesocosmo com cobertura de macrófitas. Neste horário, as temperaturas médias de todo o período experimental foram de 17,91°C e 17,78°C para os mesocosmos sem e com cobertura de macrófitas flutuantes, respectivamente.

No período da tarde, os resultados mostraram que a temperatura foi estatisticamente superior no mesocosmo sem cobertura vegetal em 41 avaliações, evidenciando a importância da cobertura vegetal na interferência da disponibilidade de energia.

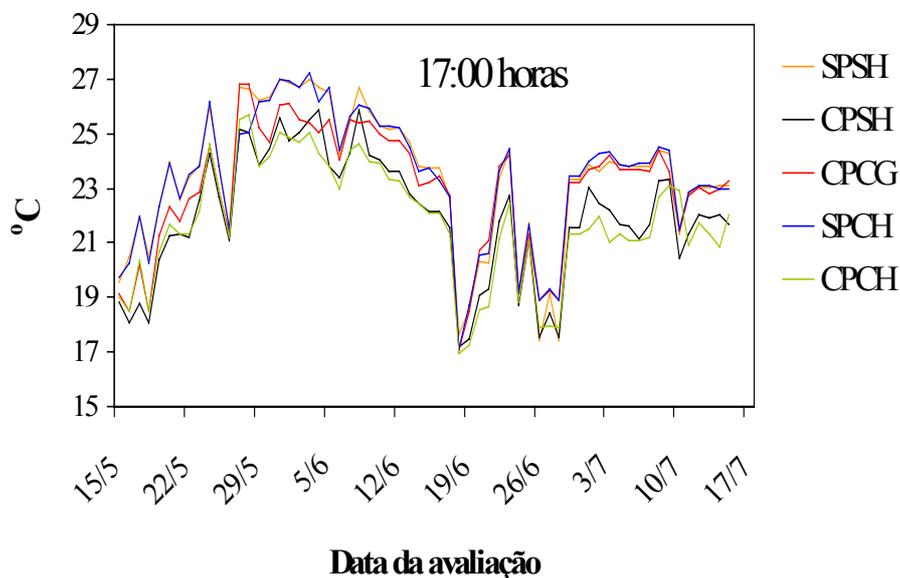


Figura 10 - Valores da temperatura da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 17:00 horas. SPSH = sem macrófitas sem herbicida, CPSH = com macrófitas sem herbicida, CPCG = controle macrófitas por congelamento, SPCH = sem macrófitas com herbicida e CPCH = controle das macrófitas com herbicida

Comparação entre os mesocosmos sem cobertura de macrófitas, com e sem aplicação do 2,4-D. Nas avaliações realizadas às 7:00 horas não foi verificada diferença estatística entre os valores observados nos mesocosmos com e sem aplicação do herbicida. Em média os valores da temperatura variaram entre 17,99° C e 17,91°C, respectivamente. Às 17 horas, apenas foram verificados diferenças estatisticamente significativas nos dias 29 e 30 de maio, com menores valores nos mesocosmos com aplicação de 2,4-D. (Tabela IV). Na média a temperatura dos mesocosmos sem aplicação do herbicida foi 23,40° C contra 23,42° C no mesocosmo com aplicação do 2,4-D (diferença de apenas 2 centésimos de grau).

Comparação entre mesocosmos com cobertura de macrófitas, com e sem aplicação do 2,4-D. As avaliações efetuadas às 7:00 horas mostraram os valores de temperatura foram similares nos dois tipos de mesocosmos, com exceção de duas datas em que a temperatura foi menor no mesocosmo sem controle das macrófitas. Em média, os valores

observados foram de 17,78°C e 17,99°C para os mesocosmos com macrófitas sem e com aplicação de 2,4-D, respectivamente. Nas avaliações efetuadas às 17:00 horas, em 40 datas as temperaturas foram significativamente menores nos mesocosmos sem controle das plantas flutuantes, quando comparados com aqueles que receberam a aplicação do 2,4-D. Em média, as temperaturas observadas foram de 21,96°C e 23,42°C, respectivamente para os mesocosmos sem e com controle das macrófitas com 2,4-D.

Comparação entre mesocosmos com macrófitas e com controle por congelamento. As temperaturas obtidas nas duas condições dos mesocosmos foram pouco diferenciadas nas avaliações das 7:00 horas. Em duas situações a temperatura foi maior no mesocosmos sem controle das macrófitas e em cinco situações foi maior no mesocosmo onde as macrófitas foram mortas por congelamento, sendo que os valores médios para todo o período foram de 17,78°C e 17,65°C, respectivamente. Nas avaliações das 17:00 horas, os resultados foram diferentes: em 26 datas de avaliação, a temperatura foi menor no mesocosmo sem controle das macrófitas. Para as condições sem e com controle das plantas aquáticas por congelamento, os valores da temperatura média foram 21,96°C e 22,98°C, respectivamente.

Comparação entre mesocosmos sem macrófitas e com controle congelamento. Em três datas de avaliação a temperatura dos mesocosmos sem macrófitas suplantou a do mesocosmo com controle por congelamento. Considerando todo o período, os valores médios foram de 17,91°C e 17,65°C respectivamente para estas duas condições de mesocosmos. No período da tarde, a temperatura do mesocosmo sem plantas suplantou significativamente a do mesocosmo com controle por congelamento em 13 avaliações, grande parte concentrada nos primeiros dias quando as plantas, em fase de decomposição, ainda flutuavam e interceptavam os raios solares. No final do período, as temperaturas médias foram de 23,40°C e 22,98°C, respectivamente.

Comparação entre mesocosmos com controle das macrófitas, com 2,4-D e por congelamento. Nas avaliações realizadas às 7:00 horas, em apenas uma data houve diferença significativa com menor valor de temperatura da água no mesocosmo em que o controle foi efetuado por congelamento. Considerando todo o período experimental, os valores médios foram de 17,66°C e 17,65°C para as condições de controle com 2,4-D e por congelamento, respectivamente. No período vespertino, em trinta e três datas de avaliação, as temperaturas foram menores nos mesocosmos em que o controle foi efetuado com 2,4-D. As temperaturas

médias de todo período experimental foram de 22,98° C e 21,81° C, para as duas condições de manejo dos macrófitas.

Discussões preliminares. A renovação da água dos mesocosmos aparentemente foi suficiente para uniformizar os valores da temperatura determinada no período matutino, às 7:00 horas. A cobertura vegetal contribuiu para reduzir os valores da temperatura determinada no período vespertino, às 17:00 horas. A cobertura vegetal tem duas importantes ações neste processo. (i) impedir que os raios solares atinjam a coluna d'água, sendo absorvidos pelas partículas em suspensão e promovendo o aumento da temperatura e (ii) absorção dos raios luminosos e conversão em energia química pelo processo fotossintético, evitando a produção de energia calórica na atmosfera próxima a superfície d'água.

A aplicação do 2,4-D na superfície da água em mesocosmo sem cobertura vegetal não proporcionou qualquer efeito importante na temperatura da água. O controle das macrófitas com 2,4-D contribuiu para o aumento da temperatura da água dos mesocosmos no período vespertino, a medida em que reduziu as populações de aguapé e alface-d'água, mesmo com grande crescimento da população da salvinha. É possível que o baixo porte da parte aérea da *S. auriculata* tenha contribuído para este comportamento. O mesmo comportamento da temperatura da água foi observado na comparação dos mesocosmos sem controle com aqueles em que as macrófitas foram controladas por congelamento.

As diferenças observadas entre os mesocosmos submetidos ao controle das macrófitas pelos métodos físico (congelamento) e químico (2,4-D) deve ser atribuída à remoção da cobertura vegetal que foi completa no congelamento. No mesocosmos em que foi aplicado o 2,4-D, não houve remoção expressiva da vegetação flutuante porque embora o produto fosse altamente eficiente contra a aguapé, permitiu o crescimento da população de *S. auriculata*, mantendo o efeito de cobertura.

Os resultados obtidos praticamente coincidem com os mostrados por AHMED et al (1980), que apesar de medir as temperaturas nas partes superior e inferior dos potes plásticos e somente no período da manhã (08:00 às 10:00 horas), consideraram que a variação estava dentro das tendências da temperatura dentro da casa de vegetação.

5.3-Saturação de oxigênio

Os valores médios das saturações de oxigênio na água, observados nas diferentes condições em que foram submetidos os mesocosmos estão graficamente apresentados nas figuras 11 e 12. Os valores obtidos com os respectivos resultados da análise de variância e teste

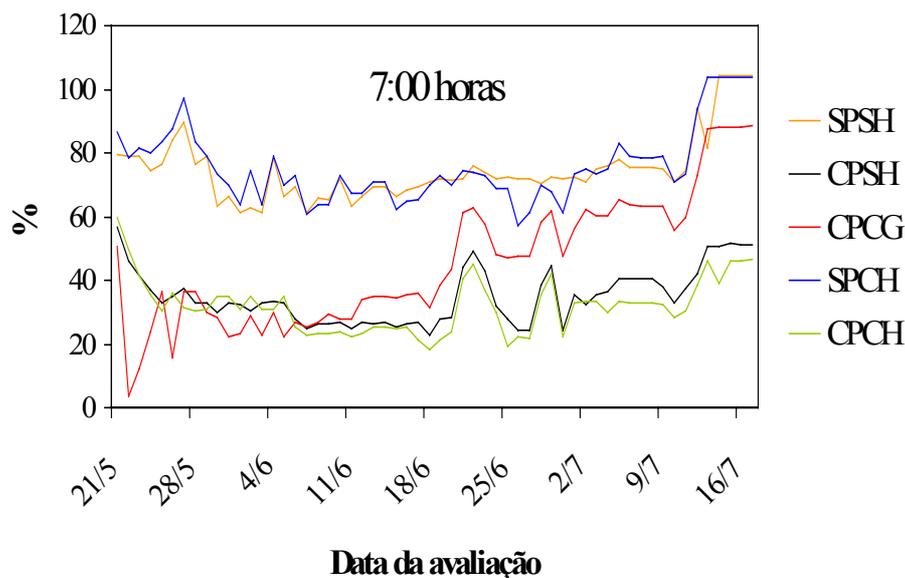


Figura 11 - Valores da saturação de oxigênio da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 7:00 horas. SPSH = sem macrófitas sem herbicida, CPSH = com macrófitas sem herbicida, CPCG = controle das macrófitas por congelamento, SPCH = sem macrófitas com herbicida e CPCH = controle das macrófitas com herbicida

de Tukey estão apresentados nas Tabelas VII a IX do item anexos

Comparação entre mesocosmos que não receberam herbicidas, com e sem cobertura de macrófitas. Nos mesocosmos sem cobertura de macrófitas os valores da saturação de oxigênio variaram entre 61,22% e 104,50% as 7:00 horas e entre 53,85% e 151,60% as 17:00 horas. Nos mesocosmos com cobertura, a variação foi entre 22,82% e 56,75% as 7:00 horas e entre 33,97% e 73,80% as 17:00 horas. No período da manhã, a saturação de oxigênio no mesocosmo sem cobertura de macrófitas flutuantes foi superior ao do mesocosmo com cobertura na grande maioria das avaliações. No período da tarde, foi verificado o mesmo comportamento.

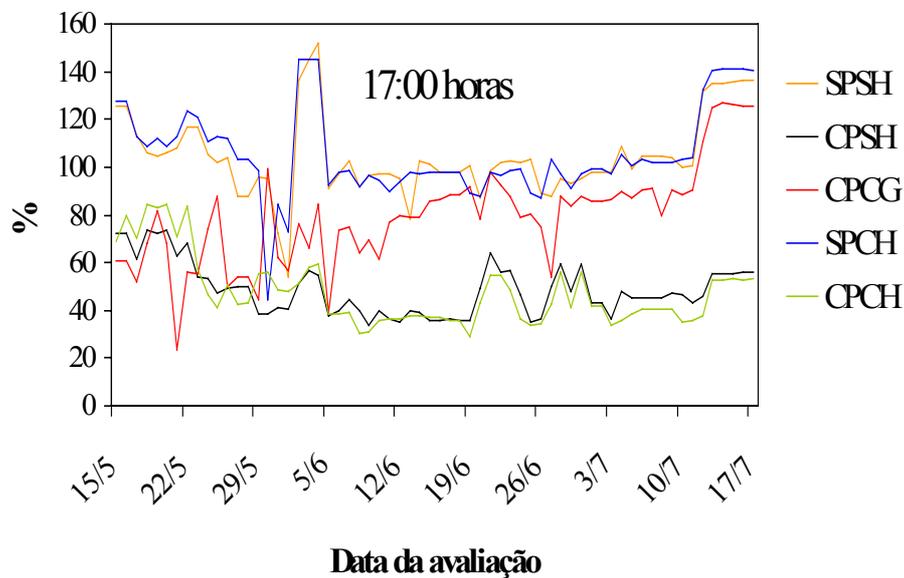


Figura 12 - Valores da saturação de oxigênio da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 17:00 horas. SPSH = sem macrófitas sem herbicida, CPSH = com macrófitas sem herbicida, CPCG = controle macrófitas por congelamento, SPCH = sem macrófitas com herbicida e CPCH = controle das macrófitas com herbicida

Comparação entre os mesocosmos sem cobertura de macrófitas, com e sem aplicação do 2,4-D. Nas avaliações realizadas às 7:00 horas, os valores da saturação de oxigênio variaram de 61,22% a 104,50% onde não foi aplicado o 2,4-D, e de 56,97% e 103,97% nos tanques com a aplicação do herbicida. Em nenhuma data de avaliação foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os valores da saturação de oxigênio nos dois mesocosmos. Nas avaliações realizadas às 17:00 horas, os valores da saturação variaram entre 53,85% e 151,60% nos tanques sem aplicação e entre 44,52% e 145,32% naqueles mesocosmos onde o 2,4 D foi aplicado. Também nas avaliações realizadas no período vespertino, a análise estatística dos dados mostrou que, na grande maioria das avaliações não houve diferença significativa entre os valores observados nas duas condições experimentais.

Comparação entre mesocosmos com cobertura de macrófitas, com e sem aplicação do 2,4 D. Às 7:00 horas, foram verificados menores valores da saturação de oxigênio nos mesocosmos com utilização do herbicida em cinco avaliações concentradas na fase final do período experimental, provavelmente em decorrência de grande quantidade de material passível de decomposição pela morte lenta e gradual das plantas de *E. crassipes* e *P. stratiotes*. As amplitudes de variação foram de 22,82% a 56,75% no mesocosmo com plantas e sem controle químico e entre 18,07% e 59,87% nos mesocosmo com utilização do 2,4 D. Nas avaliações da tarde, apenas em duas datas houve superioridade da saturação de oxigênio nos mesocosmos sem aplicação do herbicida. Os valores da saturação de oxigênio variaram entre 33,97% e 73,80% no mesocosmo sem controle das macrófitas e entre 28,97% e 84,40% onde foi efetuado o controle químico.

Comparação entre mesocosmos com macrófitas, sem controle e com controle por congelamento. Nos mesocosmos sem controle das macrófitas aquáticas, as saturações de oxigênio variaram entre 22.82% e 56.75% às 7:00 horas e 72.20% e 73.80% às 17 horas. Para estes mesmos horários de avaliação, a variações foram entre 3.62% e 88.65% e 23.85% e 127.05%, respectivamente, nos mesocosmos com controle por congelamento das plantas. Analisando os valores da saturação de oxigênio às 7:00 horas, houve reduções nas parcelas com controle por congelamento no período inicial de observações, mas, a partir de 19 de junho os valores sempre foram menores no mesocosmo com cobertura de macrófitas. Às 17:00 horas, este efeito foi mais drástico, pois a partir de 25 de maio começou ocorrer menores valores de saturação nos mesocosmos sem controle, porem este efeito tornou-se consistente a partir de 06 de junho.

Comparação entre mesocosmos sem macrófitas, sem controle e com controle por congelamento. Na condição de mesocosmo sem macrófitas, os valores da saturação de oxigênio variaram de 61.22% e 104.45% às 7:00 horas e de 53.85%-151.60% às 17:00 horas. Para os mesocosmos com morte das macrófitas por processo físico, ou seja, congelamento, estas variações foram de 3.62%-88.65% e 23.85%-127.05% para os horários 7:00 e 17:00 horas, respectivamente. No período matutino, houve ampla predominância de avaliações em que a saturação de oxigênio foi superior no mesocosmo sem plantas. Não houve qualquer avaliação em que a situação inversa ocorresse. Às 17:00 horas, os valores da saturação de oxigênio no mesocosmo sem cobertura de macrófitas suplantaram aos do mesocosmo com

controle por congelamento (na maioria das avaliações) até 10 de junho. A partir daí, em raras ocasiões esta significância estatística foi observada.

Comparação entre mesocosmos com controle das macrófitas, com 2,4 D e por congelamento. Nos mesocosmos com controle das macrófitas com 2,4 D as saturações de oxigênio variaram de 18.07% a 59.87% e 28.97% a 84.40%, às 7:00 e 17:00 horas, respectivamente, enquanto que nos mesocosmos em que as plantas foram mortas por congelamento esta variação foi de 3.62%-88.65% e 23.85%-127.05% para os mesmos horários. No início do período de observações, nas avaliações da manhã, foram verificados valores de saturação de oxigênio menores nos mesocosmos que houve congelamento das plantas, mas, a partir de 16 de junho, na grande maioria das avaliações, os valores foram maiores nos mesocosmos em que as macrófitas foram controladas pelo processo físico. Considerando as avaliações da tarde, também ocorreu um decréscimo inicial da saturação de oxigênio no mesocosmos que houve congelamento das plantas, mas os efeitos positivos foram também foram mais precoces e passaram a ser freqüentes a partir de 05 de junho.

Discussões preliminares. A presença da cobertura vegetal reduziu os valores para as duas saturações extremas (máximas e mínimas) e a amplitude de variação desta característica da água. Durante o dia, a redução dos valores de oxigênio na coluna d'água em relação ao mesocosmo sem cobertura vegetal se deu principalmente pela somatória dos seguintes fatores: interceptação da radiação solar durante os dois períodos do dia; redução da superfície de troca com a atmosfera; atividade respiratória do sistema radicular e comunidade biótica associada.

A aplicação do 2,4-D nos mesocosmos sem macrófitas não promoveu alteração na saturação de oxigênio na água dos mesocosmos. O efeito de controle das plantas por processo químico com 2,4-D, foi parcialmente mascarado pela ineficácia do produto sobre a *S. auriculata* e pela lenta ação de controle, quando comparada com o processo físico de congelamento.

A morte das macrófitas por congelamento provocou reduções expressivas da saturação de oxigênio da água no início do período de observações, quando houve acelerada liberação dos conteúdos celulares, elevando a DBO do corpo hídrico. No segundo terço do período experimental, este efeito da decomposição das plantas sobre a saturação de oxigênio ocorreu no período noturno. Durante o dia, a DBO foi compensada pela maior penetração de

luz e disponibilidade de nutrientes, ocasionada pelo controle das plantas, proporcionando maior atividade fotossintética da coluna d'água.

Esses resultados vão de encontro àqueles observados por AHMED et al (1980, 1982) que verificaram gradual aumento na demanda com relativamente alta concentração de oxigênio no tratamento onde as plantas estavam mortas e em decomposição.

5.4-Conduktividade elétrica da água

Os valores médios da condutividade elétrica da água, observada nas diferentes condições em que foram submetidos os mesocosmos estão graficamente apresentados nas figuras 13 e 14. Os valores obtidos com os respectivos resultados da análise de variância e

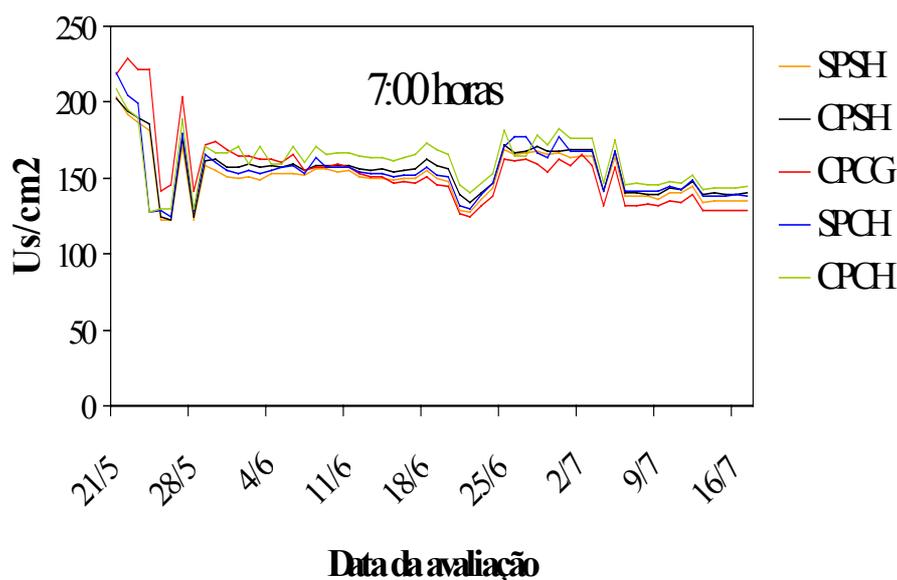


Figura 13 - Valores da condutividade elétrica da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 7:00 horas. SPSH = sem macrófitas sem herbicida, CPSH = com macrófitas sem herbicida, CPCG = controle das macrófitas por congelamento, SPCH = sem macrófitas com herbicida e CPCH = controle das macrófitas com herbicida

teste de Tukey estão apresentados nas Tabelas X e XII do item anexos.

Comparação entre mesocosmos que não receberam herbicidas, com e sem cobertura de macrófitas. Nos mesocosmos sem cobertura de macrófitas os valores da

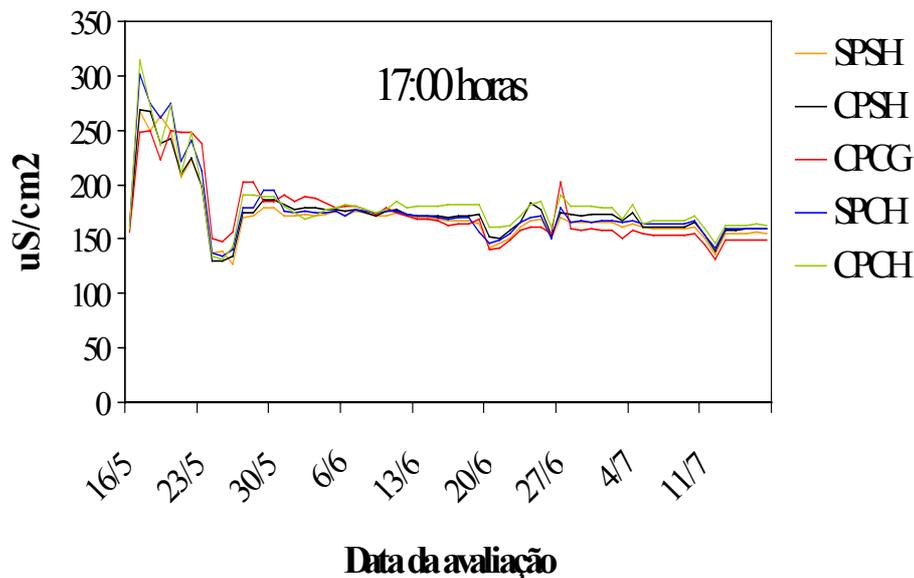


Figura 14 - Valores da condutividade elétrica da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 17:00 horas. SPSH = sem macrófitas sem herbicida, CPSH = com macrófitas sem herbicida, CPG = controle das macrófitas por congelamento, SPCH = sem macrófitas com herbicida e CPCH = controle das macrófitas com herbicida

condutividade elétrica variaram entre 121.92 e 203.12 uS às 7:00 horas e entre 127.40 e 267.10 uS às 17:00 horas. Nos mesocosmos com cobertura, a variação foi entre 121.95 e 202.25 uS às 7:00 horas e entre 129.82 e 268.20 uS às 17:00 horas. Tanto no período da manhã como no da tarde, não houve diferença expressiva na condutividade elétrica entre as condições de mesocosmo.

Comparação entre os mesocosmos sem cobertura de macrófitas, com e sem aplicação do herbicida. Nas avaliações realizadas às 7:00 horas, os valores da condutividade elétrica variaram de 121.92 e 203.12 uS onde não foi aplicado o 2,4 D e de 124.02 e 219.82 uS nos tanques com a aplicação do herbicida. Em nenhuma das data de avaliação foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os valores da condutividade elétrica nos dois mesocosmos. Nas avaliações realizadas às 17:00 horas, os valores da saturação variaram entre 127.40 e 267.10 uS nos tanques sem aplicação e entre 135.12 e 301.70 uS naqueles mesocosmos onde o 2,4 D foi aplicado. Na grande maioria as avaliações não houve diferença estatística entre os valores observados nas duas condições experimentais.

Comparação entre mesocosmos com cobertura de macrófitas, com e sem aplicação do herbicida. Tanto as 7:00 horas como na avaliação da tarde, não foram verificadas alterações expressivas da condutividade elétrica entre os mesocosmos com cobertura de plantas íntegras ou submetidas ao controle com o herbicida 2,4 D. No período da manhã, as amplitudes de variação foram de 121.95 e 202.25 uS no mesocosmo com plantas e sem controle químico e entre 127.92 e 209.02uS nos mesocosmo com utilização do 2,4 D. Os valores da condutividade elétrica variaram entre 129.82 e 268.20 uS no mesocosmo sem controle das macrófitas e entre 131.15 e 315.00 uS onde foi efetuado o controle com o 2,4 D.

Comparação entre mesocosmos com macrófitas, sem controle e com controle por congelamento. Nos mesocosmos sem controle das macrófitas aquáticas, as saturações de oxigênio variaram entre 121.95 e 202.25 uS às 7:00 horas e 129.82 e 268.20 uS às 17 horas. Para estes mesmos horários de avaliação, a variações foram entre 124.27 e 228.95 uS e 132.12 e 250.30 uS, respectivamente nos mesmos horários, nos mesocosmos com controle por congelamento das plantas. Nos dois horários de avaliação, o comportamento relativo da condutividade elétrica foi similar. Na parte inicial do período de avaliações, a condutividade elétrica foi maior no mesocosmo com congelamento das plantas. A partir da metade do período experimental houve inversão e os valores passaram a ser maior no mesocosmo com vegetação íntegra.

Comparação entre mesocosmos sem macrófitas, sem controle e com controle por congelamento. Na condição de mesocosmo sem macrófitas, os valores da condutividade elétrica variaram de 121.92 e 203.12 uS as 7:00 horas e de 127.40 e 267.10 uS às 17:00 horas. Para os mesocosmos com morte das macrófitas por congelamento estas variações foram de 124.27 e 228.95 uS e 132.12 e 250.30 uS para os horários 7:00 e 17:00 horas, respectivamente. O comportamento relativo dos valores da condutividade elétrica foi similar para ambos horários de avaliação. No início do período experimental, houve predominância da condutividade elétrica nos mesocosmos em que as plantas foram mortas pelo processo físico.

Comparação entre mesocosmos com controle das macrófitas, com herbicida e por congelamento. Nos mesocosmos com controle das macrófitas com 2,4 D as saturações de oxigênio variaram de 127.92 e 209.02 uS e 131.15 e 315.00 uS, às 7:00 e 17:00 horas, respectivamente, enquanto que nos mesocosmos em que as plantas foram mortas por congelamento, estas variações foram de 124.27 a 228.95 uS e 132.12 a 250.30 uS para os

mesmos horários. No início do período de observações, foram verificados valores de condutividade elétrica maiores nos mesocosmos que houve congelamento das plantas, mas, a partir de 16 de junho, na grande maioria das avaliações, os valores foram maiores nos mesocosmos em que as macrófitas foram controladas pelo herbicida. Este comportamento foi similar nos períodos da manhã e tarde

Discussões preliminares. A análise dos resultados demonstrou existir uma influência positiva na presença das macrófitas aquáticas sobre a condutividade elétrica da água dos mesocosmos. A explicação pode estar ligada à Capacidade de Troca Catiônica (CTC) das raízes em equilíbrio iônico com água ou ao constante provimento de material para decomposição. Esta última hipótese parece mais lógica, pois os maiores valores foram observados no mesocosmo com controle por herbicida, onde a mortalidade das plantas de aguapé e, principalmente, de alface d'água foi gradativa, contribuindo para aumento da condutividade elétrica no período intermediário e final do período de observações.

Os resultados encontrados por BOYLE (1980) mostram que não houve diferença estatisticamente significativa entre a parcela controle e as tratadas em relação a condutividade elétrica; esse autor mostra que o uso de doses maiores, 10 kg / ha de 2,4-D , produziu um leve aumento na condutividade em relação à testemunha, porém considerou os resultados normais.

5.5- pH da água

Os valores médios do pH da água, observados nas diferentes condições em que foram submetidos os mesocosmos estão graficamente apresentados nas figuras 15 e 16. Os valores obtidos com os respectivos resultados da análise de variância e teste de Tukey estão apresentados nas Tabelas XIII a XV do item anexos.

As amplitudes das variações do pH observadas nos mesocosmos estão apresentadas na Tabela 02. De maneira geral, as amplitudes foram maiores na avaliação do período vespertino, devido à atividade biológica da coluna d'água incrementada pela radiação solar. Tal fato pode ser confirmado quando se observa os mesocosmos sem a cobertura de macrófitas. Outro fato importante foi o pH da água não ter sofrido alterações drásticas entre tratamentos e ao longo do período experimental.

Tabela 02 - Amplitudes de variação do pH da água dos mesocosmos verificadas nas diferentes situações experimentais as 7:00 e 17:00 horas

Situação	7:00 horas	17:00 horas
SPSH	6.00 – 7,00	5.17 – 7.65
CPSH	5.86 – 6,80	5.50 – 7.87
CPCG	5.93 – 6.82	5.40 – 7.42
SPCH	5.97 – 7,07	5.85 – 8.05
CPCH	5.93 – 6.84	6.07 – 7.50

Comparação entre mesocosmos que não receberam herbicidas, com e sem cobertura de macrófitas. No período da manhã houve oito datas de avaliação e três no período da tarde em que o pH foi superior nos mesocosmos sem a cobertura de macrófitas. Em apenas uma situação houve observações de resultados de pH com predominância estatística, em tanques com cobertura de macrófitas, no período da tarde.

Comparação entre os mesocosmos sem cobertura de macrófitas, com e sem aplicação do herbicida. Nas avaliações realizadas no período matutino, a aplicação de 2,4 D sobre a superfície da água não alterou os valores de pH durante todo o período experimental. No período da tarde houve apenas três oportunidades em que o pH foi maior no mesocosmo sem aplicação do herbicida.

Comparação entre mesocosmos com cobertura de macrófitas, com e sem aplicação do herbicida. Comparando os mesocosmos colonizados por macrófitas, com e sem aplicação de 2,4 D, não foram verificadas alterações importantes no pH da coluna d'água.

Comparação entre mesocosmos com macrófitas e com controle por congelamento. Em três datas de avaliação foram verificados valores de pH maiores nos

mesocosmos em que houve controle das macrófitas por processo físico, tanto no período matutino como no vespertino.

Comparação entre mesocosmos sem macrófitas e com controle congelamento.

Apenas nas avaliações vespertinas foram observados valores superiores de pH nos mesocosmos sem macrófitas. Estas diferenças significativas observadas foram verificadas em cinco ocasiões.

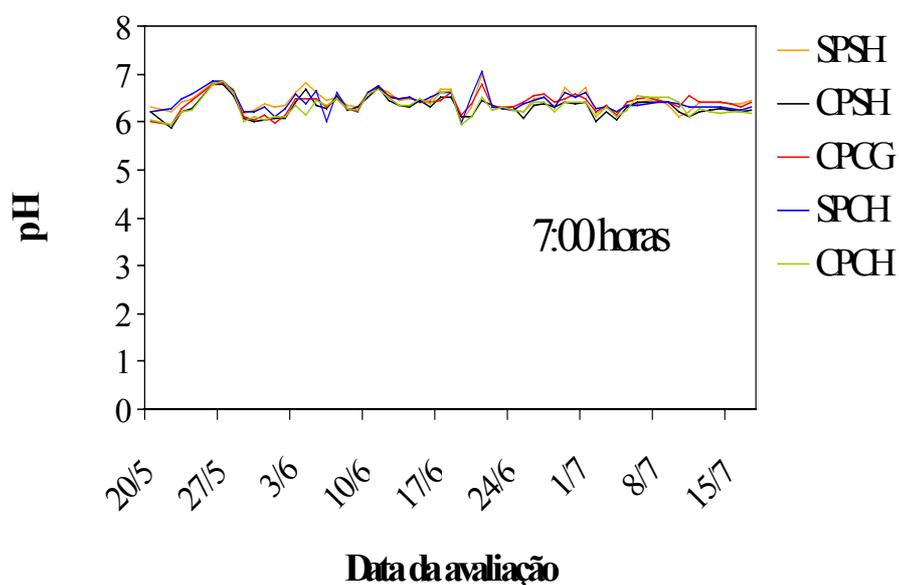


Figura 15 - Valores do pH da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 7:00 horas. SPSH = sem macrófitas sem herbicida, CPSH = com macrófitas sem herbicida, CPCG = controle das macrófitas por congelamento, SPCH = sem macrófitas com herbicida e CPCH = controle das macrófitas com herbicida

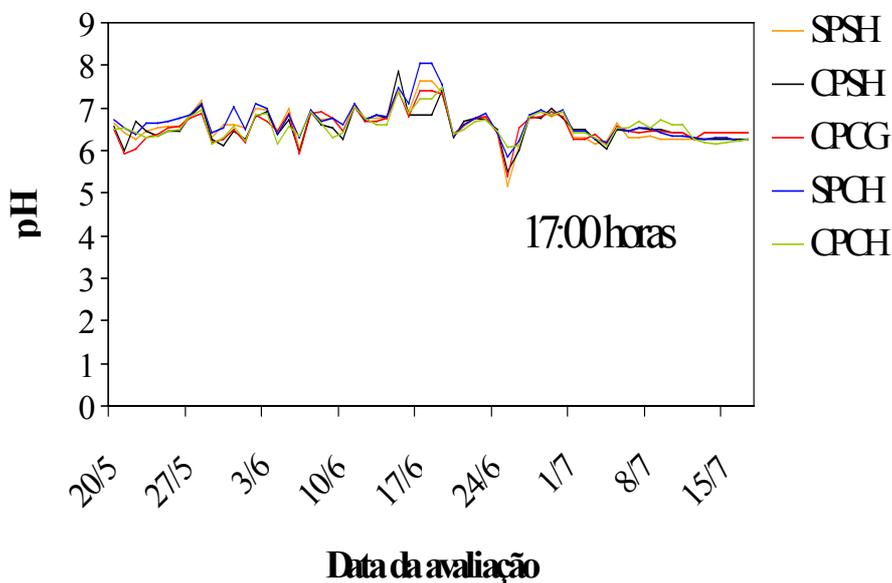


Figura 16 - Valores do pH da água dos mesocosmos em avaliações efetuadas às 17:00 horas. SPSH = sem macrófitas sem herbicida, CPSH = com macrófitas sem herbicida, CPCG = controle macrófitas por congelamento, SPCH = sem macrófitas com herbicida e CPCH = controle das macrófitas com herbicida

Comparação entre mesocosmos com controle das macrófitas, com herbicida e por congelamento. Nos mesocosmos em que as macrófitas foram mortas por congelamento ocorreram valores de pH superiores aos mesocosmos com controle por 2,4 D. Estas diferenças foram concentradas no final do período experimental, nos dois períodos de avaliação.

Discussões preliminares. De maneira geral, o pH da água foi um parâmetro pouco sensível aos tratamentos estudados. Houve poucas variações tanto entre os tratamentos como ao longo do período de observações. Aparentemente a maior atividade biológica da coluna d'água promove uma maior variação diurna dos valores do pH, o que foi parcialmente inibido pela cobertura das macrófitas.

Os resultados encontrados por WOJTALIK et al (1971) sobre a variação do pH destoam dos encontrados no presente estudo; esses autores encontraram forte diminuição no pH entre o 1º e o 14º dias após tratamento, ocorrendo recuperação após 30 dias com as

maiores variações ocorrendo entre os valores encontrados na parte superior e inferior. Os dados encontrados por AHMED et al (1982), que mediram o pH a 20 cm de profundidade, estão de acordo com os encontrados neste estudo, assim como os resultados obtidos por BOYLE (1980)

A aplicação do 2,4 D, tanto na superfície livre da água como na superfície vegetada não promoveu alteração significativa do pH da água.

5.6. Turbidez da água

Os valores médios da turbidez da água, observados nas diferentes condições em que foram submetidos os mesocosmos estão graficamente apresentados na Figuras 17. Os valores obtidos com os respectivos resultados da análise de variância e teste de Tukey estão apresentados nas Tabelas XVI a XVIII do item anexos. As avaliações da turbidez da água foram tomadas diariamente às 17:00 horas. A falta de valores entre 14 e 21 de agosto de 2001 foi devida à quebra do turbidímetro. Pela descontinuidade do processo, será prudente concentrar a discussão no primeiro período de observações.

Comparação entre mesocosmos que não receberam herbicidas, com e sem cobertura de macrófitas. Os valores da turbidez da água variaram de 6,58 a 22,94 NTU no mesocosmo com plantas e de 8,30 a 18,72 NTU no mesocosmo sem plantas. Embora o valor máximo observado tenha sido maior para o mesocosmo com plantas, nas outras avaliações os maiores valores sempre foram observados no mesocosmo sem plantas, provavelmente devido ao maior crescimento de algas microscópicas, proporcionada pela disponibilidade de luz.

Comparação entre os mesocosmos sem cobertura de macrófitas, com e sem aplicação do 2,4-D. Os valores de turbidez no mesocosmo sem plantas e sem aplicação do herbicida variaram de 8,30 a 18,72 NTU e de 16,39 a 28,35 NTU no mesocosmo sem planta e que recebeu herbicida. Os maiores valores de turbidez foram observados nesta última condição provavelmente devido ao maior crescimento de organismos submersos e o pequeno efeito do herbicida na população de algas no período observado.

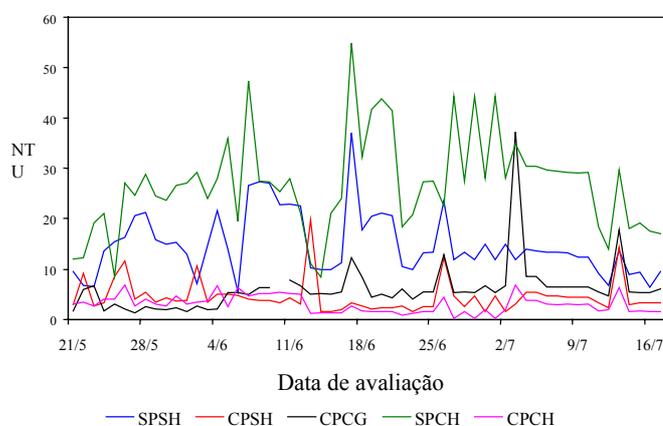


Figura 17 – Valores médios da turbidez da água dos mesocosmos em avaliações às 17:00 horas. SPSH = sem macrófitas sem herbicidas, CPSH = com macrófitas sem herbicida, CPCG = controle das macrófitas por congelamento SPCH = sem macrófitas com herbicida e CPCH = controle das macrófitas com herbicida

Comparação entre mesocosmos com cobertura de macrófitas, com e sem aplicação do 2,4-D. Nos mesocosmos sem aplicação do herbicida, os valores da turbidez variaram entre 6,58 e 22,94 NTU, enquanto no mesocosmos com plantas submetidas ao controle os valores estiveram entre 3,39 e 10,84 NTU. Entre primeiro e cinco de junho ocorreu um pico de turbidez da água. O grande pico de turbidez da água no mesocosmos sem controle químico após sete de agosto, talvez seja devido à completa ocupação do mesocosmo pelas macrófitas flutuantes, sombreando e utilizando os nutrientes da coluna d'água.

Comparação entre mesocosmos com macrófitas, sem controle e com controle por congelamento. Nos mesocosmos com morte da macrófitas por congelamento a turbidez da água foi muito baixa durante o período considerado, provavelmente devido a grande quantidade de material em decomposição em suspensão. Os valores de turbidez variaram entre 2,72 e 8,98 NTU no mesocosmo com morte das plantas por congelamento.

Comparação entre mesocosmos sem macrófitas, sem controle e com controle congelamento. Em todas as avaliações, os valores de turbidez foram maiores no mesocosmo sem plantas e sem utilização de herbicidas, apesar da presença de algas microscópicas. As partículas do material em decomposição contribuiriam mais para reduzir transmissão de luz.

Comparação entre mesocosmos com controle das macrófitas, com 2,4-D e por congelamento. Os valores da turbidez foram muito próximos nestes dois mesocosmos, provavelmente devido à presença de partículas de plantas em suspensão.

Discussões preliminares. De maneira geral, a presença da cobertura vegetal reduz a turbidez da água, especialmente pela competição por luz e nutrientes que proporciona às algas microscópicas, importantes componentes da absorção da luz no corpo d'água. Aparentemente, a presença de resíduos de plantas em decomposição, principalmente partículas coloidais foram os principais agentes influenciadores da turbidez da água.

BOYLE (1980) verificou diminuição na turbidez da água, sem significância estatística, entre as parcelas tratadas e a testemunha; em relação aos tratamentos, a turbidez foi maior nas parcelas que receberam maior dose de produto.

5.7.Clorofila

Na Figura 18 estão graficamente representadas os valores obtidos para a concentração de clorofila nos diferentes tratamentos experimentais. A tendência foi similar nas cinco condições estudadas nos mesocosmos. Houve uma acentuada queda dos valores na primeira metade do período de observações. Na segunda metade, as concentrações continuaram diminuindo, porém numa taxa menor.

É possível observar que, na realidade, até os 14 dias após o início do experimento, as concentrações de clorofila foram praticamente constantes, sofrendo drástica redução nas avaliações de 21 e 28 dias e voltando a manter-se em patamares baixos, a partir dos 35 dias.

Uma possível explicação para este comportamento é a elevada taxa de renovação da água, suplantando a disponibilização de nutrientes pelo sedimento. Com isso, houve redução da disponibilidade de nutrientes na coluna d'água afetando o crescimento do fitoplâncton. É interessante destacar que a água fornecida aos mesocosmos é altamente oligotrófica.

Dados obtidos por BOYLE (1980) demonstram o contrário do que observado no estudo, pois o autor relata um aumento significativo da clorofila a nas parcelas tratadas, associando isto com o aumento da disponibilidade de nutrientes e conseqüentemente de algas e organismos do fitoplâncton. Cabe salientar que o método utilizado não permitia a renovação total da água. AHMED et al (1982) também encontraram resultados semelhantes com maior nível de clorofila a nos tratamentos onde ocorreu o corte das plantas, indicando uma maior

população de algas quando comparado à testemunha e atribuíram o fato ao enriquecimento da água com a liberação de nutrientes das plantas em decomposição. Deve-se salientar que, neste caso, também não houve reposição total da água.

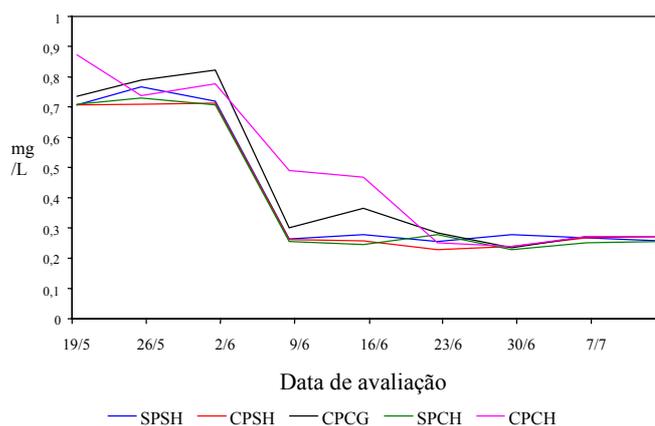


Figura 18 – Valores das concentrações de clorofila na água dos mesocosmos em avaliações às 17:00 horas. SPSH = sem macrófitas sem herbicidas, CPSH = com macrófitas sem herbicida, CPCG = controle das macrófitas por congelamento SPCH = sem macrófitas com herbicida e CPCH = controle das macrófitas com herbicida

Os resultados não evidenciam efeitos sensíveis dos tratamentos sobre os teores de clorofila na água.

5.8. Resíduos de 2,4-D na água e no sedimento

Nas Figura 19 e 20 estão graficamente representados os valores observados e as equações de regressão envolvendo o período após a aplicação e a concentração de 2,4-D na água dos mesocosmos sem plantas e dos mesocosmos colonizados pelas macrófitas aquáticas.

Os resultados evidenciam a rápida dissipação do herbicida na água com tendência de mais rápida dissipação nos mesocosmos colonizados por macrófitas. Este comportamento pode ser decorrente da mobilização (absorção) do produto pelas plantas e da maior atividade microbiana na água em decorrência da decomposição das plantas.

Para ambas as situações, a concentração de 2,4-D na água caiu a níveis não detectáveis pelo procedimento analítico (0,001 mg/kg) entre 20 e 30 dias, com meia-vida variando entre 5 e 7 dias, valores esses que estão de acordo com aqueles citados por HALLER (1998), de 2 a 6 dias e também por WESTERDAHL e GETSINGER (1988) que encontraram valores de 6,6 dias para 2,4-D amina no Reservatório de Fort Cobb . Este baixo valor da meia-vida pode ser atribuído a degradação rápida do produto e ao baixo tempo de residência da água no mesocosmos que foi de 4,7 dias.

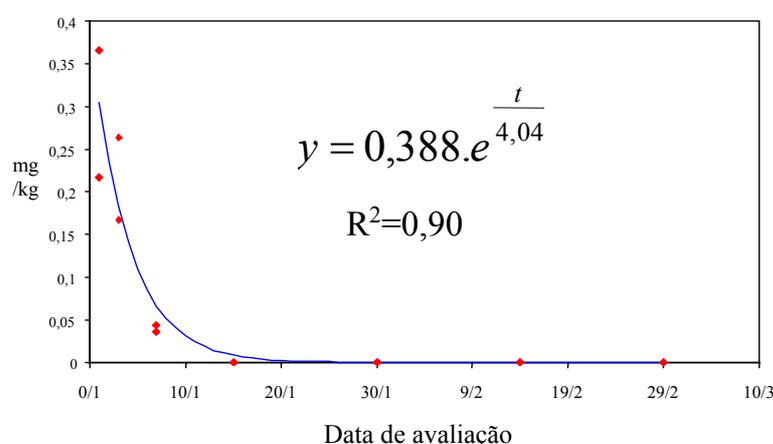


Figura 19 – Variação das concentrações de 2,4 D, em mg do produto / kg de água, na água do mesocosmo colonizado por macrófitas aquáticas em diferentes épocas de coleta

Na Tabela 03 estão apresentados os resultados referentes às concentrações de 2,4-D determinadas aos 60 dias após a aplicação nos sedimentos dos mesocosmos colonizados e não colonizados por macrófitas. Os resultados evidenciam que nesta data os resíduos de 2,4-D nos sedimentos dos mesocosmos estavam abaixo do nível detectável pelo método analítico (0,002 mg/kg). Uma das repetições do mesocosmo colonizado por macrófitas apresentou uma concentração muito baixa do produto no sedimento. Os resultados sugerem que, nas condições experimentais, o 2,4-D apresentou rápida dissipação no sedimento, inferior a 60 dias.

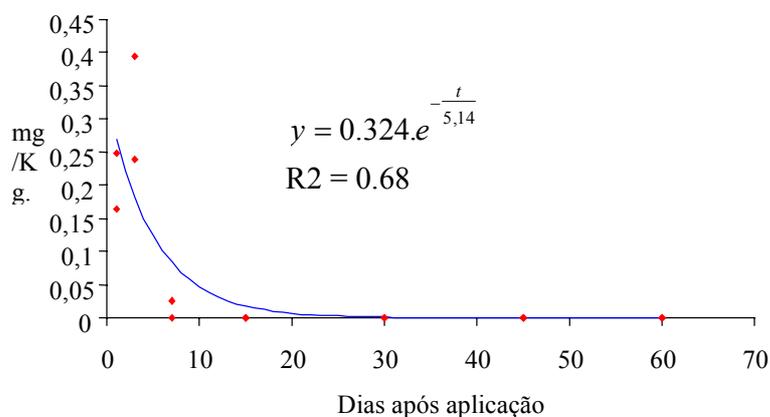


Figura 20 – Variação das concentrações de 2,4 D, em mg do produto / kg de sedimento, no mesocosmo colonizado por macrófitas aquáticas em diferentes épocas de coleta .

Tabela 03 – Concentrações de 2,4-D no sedimento de mesocosmos aos 60 dias após a aplicação do herbicida.

Condição do Mesocosmo	Dose		Resíduo de 2,4-D mg/kg
	L/ha p.c.	Kg/ha i.a.	
Colonizado	Testemunha	Testemunha	< 0,002
Colonizado	8,00 L/ha	5,36 kg/ha	0,003
Colonizado	8,00 L/ha	5,36 kg/ha	< 0,002
Não colonizado	8,00 L/ha	5,36 kg/ha	< 0,002
Não colonizado	8,00 L/ha	5,36 kg/ha	< 0,002

Os resultados encontrados estão em acordo com os citados nas revisões efetuadas por BURNSIDE (1996) e CAMPBELL (1998) os quais demonstram níveis de resíduos abaixo dos legalmente permitidos para corpos d'água, em diferentes países . Esses resultados também estão dentro dos limites estabelecidos, no Brasil pelo CONAMA (1986) para as diversas classes de água e pelo MINISTÉRIO DA SAÚDE (2000) para potabilidade da água.

5.9. Comunidade perifítica e bentônica

Na Figura 21 estão graficamente representadas as curvas de tendência obtidas por equações exponenciais relacionando o período após o início do experimento e o número de táxons presentes no perifíton. Essas relações e os respectivos números médios de indivíduos por amostra estão apresentados nas Tabelas XIX a XLVIII do anexo.

Com o passar do tempo, ocorreu uma redução na quantidade de táxons (de acordo com ART, 1998, são agrupamentos de organismos determinados por um nome taxonômico formal em qualquer categoria: espécie, gênero, família, ordem, classe, divisão, filo ou reino) presente nas placas de perifíton. Este fato pode ser devido (i) à melhor identificação de indivíduos podendo definir melhor as espécies e (ii) as relações bióticas que se estabelecem selecionando as populações mais adaptadas ao sistema.

Com exceção do tratamento por congelamento das macrófitas, houve uma queda mais acentuada no número de táxons nos primeiros quinze dias de observação. Naquele tratamento, a maior disponibilidade de nutrientes e a presença crescente da luz pode ter determinado este comportamento da comunidade perifítica. Nos mesocosmos sem a presença das macrófitas a luz provavelmente não chegou a constituir fator limitante a crescimento do perifíton, mas não ocorreu a disponibilização de nutrientes pela decomposição das macrófitas mortas por congelamento.

As quedas iniciais do número de táxons foram mais acentuadas no mesocosmo sem plantas e com aplicação do 2,4-D, mas no final do período de observações, aos 56 dias após a aplicação, o número de táxons foi praticamente o mesmo para todos os tratamentos. Uma possível explicação para esta queda inicial mais rápida no mesocosmo sem plantas e com aplicação de 2,4-D é a ação tóxica do produto sobre algumas espécies do perifíton, o que não ocorreu nos mesocosmos com plantas, as quais retinham, absorviam e metabolizavam o herbicida. O mesocosmo sem plantas e com aplicação do 2,4-D pode ser considerado o “pior cenário”, enquanto o mesocosmo com plantas e com aplicação do 2,4-D pode ser considerado uma situação prática comum, no caso do controle de plantas daninhas aquáticas com este produto.

Não é possível afirmar que o número final de táxons no mesocosmo sem plantas e sem herbicida tendeu a ser menor que os demais ao final de 56 dias de observações, porque no início do período, também apresentava menor número de táxons que os demais tratamentos.

As quedas observadas no número de táxons nos mesocosmos com plantas independente da aplicação do herbicida foram bastante similares. A queda mais drástica do número de táxons ocorreu mais tardiamente no mesocosmo sem plantas e com aplicação de 2,4-D, provavelmente pela proteção que as plantas proporcionam ao corpo d'água.

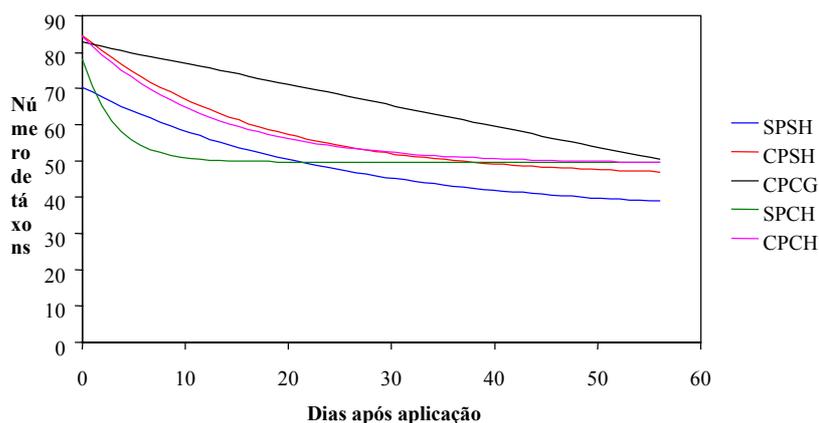


Figura 21 - Representação gráfica das curvas de regressão obtidas entre o tempo após aplicação e o número de táxons presentes no perifiton nos diferentes tratamentos experimentais

Considerando apenas as parcelas com 2,4-D em comparação com as espécies presentes entre a avaliação prévia e a avaliação realizada uma semana após a aplicação, as seguintes espécies não foram detectadas: *Achnanthes levanderi*, *Aphanothece sp*, *Aulacoseira ambigua*, *Chroococcus sp*, *Chrysophyceae sp*, *Cosmarium meneghennii*, *Euastrum sp*, *Euastrum subhypochondrum*, *Eunotia spp*, *Kirchneriella obesum*, *Lyngbya largerheinii*, *Merismopedia tenuissima*, *Micrasterias truncata*, *Monoraphydium falcatus*, *Monoraphydium griffithii*, *Neidium sp*, *Oocystis lacustris*, *Pediastrum duplex*, *Senedesmus denticulatus*, *Sorastrum spinulosum*, *Staurastrum orbiculare*. No entanto, muitas destas espécies também não foram encontradas em outros tratamentos, provavelmente por serem colonizadoras pioneiras e de baixa capacidade competitiva. É interessante que experimentos futuros sejam instalados visando a comprovar ou não a sensibilidade destes táxons ao herbicida.

A Figura 22 mostra a representação gráfica das equações de regressão observadas envolvendo o período de experimentação e o índice de diversidade da comunidade perifítica.

Os resultados mostram dois comportamentos diversos: no primeiro tipo de comportamento estão os dois tratamentos em que mesocosmos não foram colonizados com macrófitas. Neste grupo o índice de diversidade apresentou uma queda acentuada durante todo o período experimental. O segundo tipo, envolveu todos os tratamentos em que o mesocosmo foi colonizado pelas plantas aquáticas. Neste grupo de mesocosmos, o índice de diversidade apresentou uma queda inicial nas primeiras duas semanas e, depois, manteve uma estabilidade.

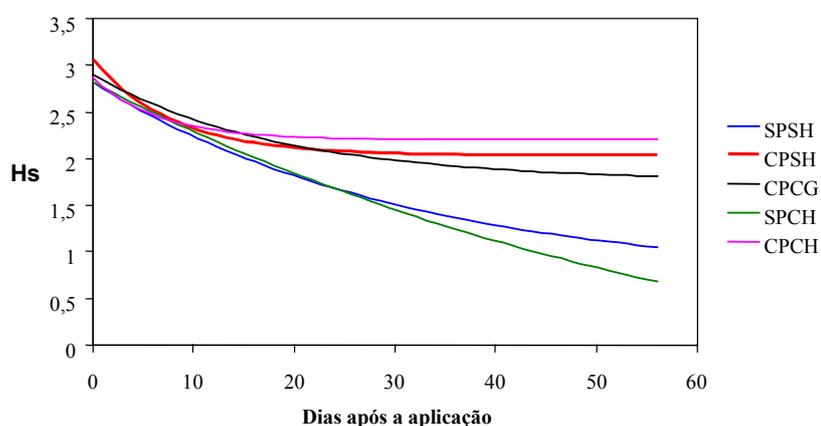


Figura 22 - Representação gráfica das curvas de regressão obtidas entre o tempo após aplicação e o índice de diversidade da comunidade perifítica nos diferentes tratamentos experimentais

O índice de diversidade aplicado considera o número de táxons e o equilíbrio entre os táxons em termos numéricos (no caso). Para comunidades com números similares de táxons, o índice de diversidade é maior para aquelas em que há maior equilíbrio no tamanho das populações e povoamentos. Pela Figura 21 observa-se que o número final de populações e povoamentos foi praticamente o mesmo nos diversos tratamentos, o que permite inferir que as diferenças do índice de diversidade foram devidas à menor equitabilidade na representatividade numérica dos táxons nos mesocosmos sem plantas.

Nos mesocosmos colonizados, provavelmente há uma maior heterogeneidade de condições que favorece ao equilíbrio entre as populações. Nos mesocosmos sem plantas, a maior disponibilidade de luz pode ter dado condições para algumas populações fossem mais favorecidas que as demais, desenvolvendo maiores efetivos populacionais. No mesocosmo com plantas mortas por congelamento, houve maior liberação de nutrientes na água e à medida que ocorreram as fases da decomposição dos resíduos foram ocorrendo condições diversas no mesocosmo.

De modo geral, as diferenças nos índices de diversidade podem ser atribuídas à colonização dos mesocosmos pelas macrófitas aquáticas, não ocorrendo relações detectáveis com o controle destas plantas.

Saliente-se que em toda a literatura consultada, não foram encontrados estudos semelhantes realizados em mesocosmos, que pudessem servir de base para uma comparação mais detalhada sobre os resultados encontrados.

Na Figura 23 estão apresentados graficamente os valores do número de táxons presentes na comunidade bentônica dos vários mesocosmos submetidos às situações experimentais estipuladas. As relações dos táxons presentes na comunidade bentônica e os respectivos números médios de indivíduos por amostra estão apresentados nas Tabelas XLIX a LVII do anexo.

Não foram detectadas tendências estatisticamente significativas de correlação entre o período de observações (após o início dos tratamentos) e o número de táxons nas comunidades bentônicas dos diferentes tratamentos experimentais. Aparentemente os valores variam em torno de um valor médio comum.

Na Figura 24 estão apresentados graficamente dos índices de diversidade da comunidade bentônica dos vários mesocosmos submetidos às situações experimentais estipuladas.

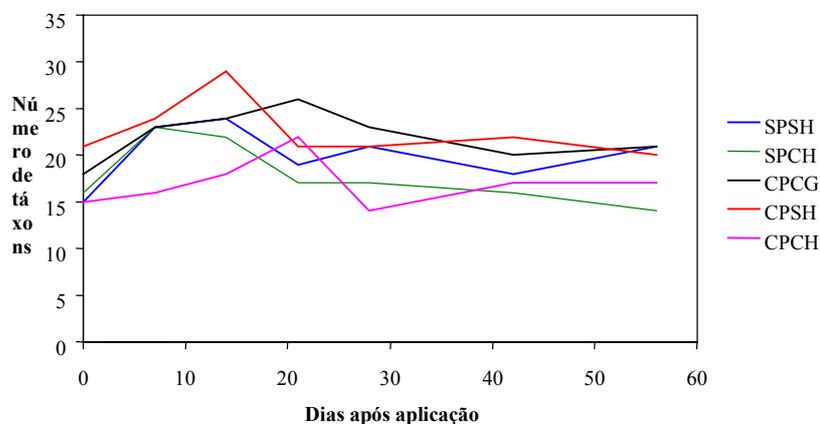


Figura 23 - Representação gráfica dos valores dos números de táxons na comunidade bentônica nos diferentes tratamentos experimentais em diferentes épocas após a aplicação do herbicida.

Também não foram verificados modelos de regressão estatisticamente significativos entre o período de observações e o índice de diversidade da comunidade bentônica. A partir da coleta realizada aos 21 dias após o início do experimento, a comunidade bentônica foi mais diversificada no mesocosmo sem plantas e sem herbicida. Após este período inicial, a comunidade bentônica apresentou maior equilíbrio entre as populações, provavelmente devido a maior disponibilidade de fitoplâncton e melhor uniformidade das condições.

Nos dois mesocosmos não colonizados por macrófitas aquáticas, a seqüência decrescente da importância numérica das populações na comunidade bentônica foi praticamente a mesma: *Tanytarsini* sp, *Tanytarsus* sp, *Procladius* sp, *Ostracoda* e *Coleotanypus* sp, para os mesocosmos sem herbicida e *Tanytarsini* sp, *Procladius* sp, *Tanytarsus* sp, *Ostracoda* e *Coleotanypus* sp, para o mesocosmo que recebeu aplicação do 2,4-D. No mesocosmo com morte das plantas por congelamento *Chironomus* sp apareceu com a segunda população de maior relevância, somente suplantada pela *Tanytarsini* sp.

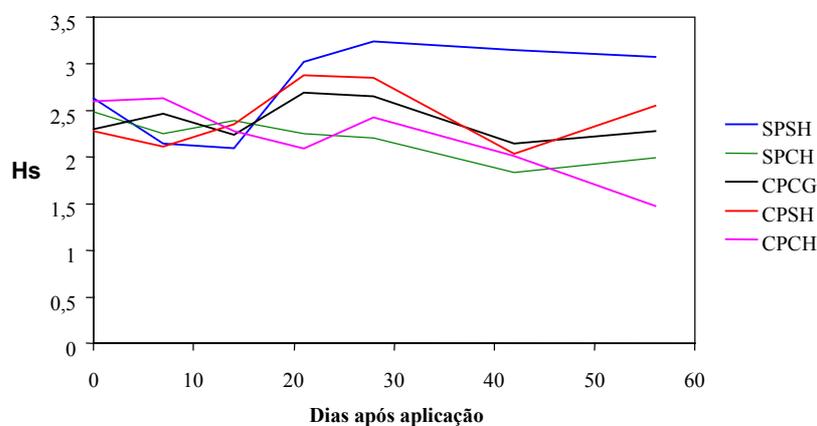


Figura 24 - Representação gráfica dos valores dos índices de diversidade da comunidade bentônica nos diferentes tratamentos experimentais em diferentes épocas após a aplicação do herbicida.

Nos dois mesocosmos que se mantiveram colonizados, a espécie mais freqüente na comunidade bentônica foi *Procladius* sp seguida de *Ostracoda*.e a população de *Tanytarsini* sp constituía a quinta em importância numérica. Os resultados sugerem que o impacto da colonização foi o fator preponderante na determinação de relevância das populações nos mesocosmos, já que não houve disparidade entre os mesocosmos que receberam ou não o herbicida dentro da mesma condição de colonização.

Esses resultados são coerentes com os resultados obtidos por MULLISON (1970) que mostrou que os organismos do plâncton sofrem um efeito negativo apenas transitório, não havendo evidência de magnificação biológica e isto pode também ser observado pelo valor do log Kow para 2,4 D, como mencionado por RODRIGUES e ALMEIDA (1998). BARNES (1973) apresentou resultados que também mostram não haver efeitos mensuráveis do 2,4-D sobre a fauna benthica, o mesmo ocorrendo com HOOPER (1958).

5.10. Discussão geral.

Os resultados obtidos demonstraram que a aplicação do herbicida 2,4 D tanto para o controle das macrófitas como sobre a superfície livre de água, não afetou expressivamente qualquer dos parâmetros considerados neste estudo. O produto proporcionou, como era de se esperar, excelente controle do aguapé, controle bom mas mais lento do alface d'água e

nenhum controle da salvinia, que por não encontrar mais essas outras plantas e por ter disponibilidade de recursos e espaço proporcionados pela morte e decomposição das outras duas espécies, ocupou toda a superfície do tanque, mantendo o efeito de cobertura (Figura 25).



Figura 25 - Mesocosmo com controle das macrófitas com 2,4 -D aos 35 dias após a aplicação, mostrando a predominância de *Salvinia auriculata*, não controlada pelo herbicida.

Esses resultados estão de acordo com aqueles obtidos por diversos pesquisadores como GANGSTAD e AVERITT (1972), FORET e BARRY (1979), AHMED et al (1980), STEWARD (1981), JULIAN (1983), GETSINGER (1985), HALLER (1988), GUTIERREZ et al (1996).

A cobertura do mesocosmo pelas plantas flutuantes afetou o regime de variação térmica, concentração e saturação de oxigênio. Este efeito foi mantido nos mesocosmos com controle pelo herbicida 2,4 D conforme comentado anteriormente.

No mesocosmo com congelamento das macrófitas aquáticas (processo físico), houve uma grande taxa de decomposição inicial reduzindo os valores da concentração de oxigênio dissolvido e saturação de oxigênio e elevando a condutividade elétrica. Este efeito foi inicial e transitório, mesmo havendo expressivas quantidades da planta morta no mesocosmo. Os resultados mostraram que logo após a morte da planta foi liberado o suco celular, que tem rápida decomposição, elevada demanda bioquímica de oxigênio e grande liberação de eletrólitos. Considerando os parâmetros estudados, esta condição de mesocosmo sofreu uma transição durante o período experimental: no início apresentou um comportamento similar ao mesocosmo com cobertura de macrófitas e foi paulatinamente sendo alterado para o comportamento verificado no mesocosmo sem plantas aquáticas.

Outro aspecto a ser comentado, é que a comparação de resultados com os vários trabalhos analisados na revisão de literatura realizada, pode ser um pouco distorcida, uma vez que o método utilizado, com um fluxo contínuo de água, não teve similar. A maior parte dos estudos laboratoriais utilizaram métodos estáticos, apenas com adição de água à superfície para compensar possíveis perdas por evaporação. Várias das conclusões obtidas e que já foram anteriormente discutidas mostram diferenças nos métodos utilizados.

A metodologia utilizada providencia uma situação mais próxima da realidade que ocorre no Brasil, uma vez que a maioria dos corpos d'água não constitui um sistema estático; é possível também, com boa precisão, simular diversas situações de campo. Há porém necessidade de se estabelecer análise dos efluentes para sua caracterização bem como proceder a calibração constante do sistema ; de forma geral os resultados obtidos com este teste demonstram que o mesmo se constitui uma alternativa muito boa para a avaliação de impacto em ambientes aquáticos.

6. CONCLUSÕES

Baseado nas condições do presente estudo pode-se concluir que:

1º- O herbicida 2,4 diclorofenoxiacético, 2,4 D, na forma de sal amina, na dose utilizada (5,360 kg / ha de equivalente ácido) para controle de *Eichhornia crassipes*, aguapé, proporcionou excelente controle dessa macrófita, com boa ação em *Pistia stratiotes*, não havendo controle de *Salvinia auriculata*;

2º - Nessas condições utilizadas, não houve alterações nas características da água, como o oxigênio dissolvido, saturação de oxigênio, temperatura, pH e condutividade elétrica;

3º- A cobertura das macrófitas flutuantes reduz expressivamente a amplitude de variação térmica da região superior do corpo hídrico. A saturação de oxigênio e oxigênio dissolvido incrementam levemente a condutividade elétrica;

4º- A mortalidade das macrófitas flutuantes promoveu reduções na concentração e saturação de oxigênio e aumentou a condutividade elétrica do corpo hídrico e a presença de cobertura vegetal reduziu a turbidez da água;

5º - Não houve alteração na quantidade de clorofila;

6º - A utilização do herbicida 2,4-D não proporcionou alteração na comunidade perifítica e bentônica; análise multi-variável poderá ajudar na determinação de quais espécies foram mais afetadas pelo uso do produto, tempo de recuperação e significância;

7º - Utilizado na condição de pior cenário, com o uso da maior dose indicada para o controle do aguapé, os resíduos encontrados após 60 dias são inferiores aos limites determinados pela legislação brasileira em vigor;

8º - O uso do herbicida 2,4-D, pode ser recomendado para o controle da macrófita *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms ; os resultados indicam baixo risco para organismos aquáticos e baixo potencial de impacto ambiental. Todavia, estudos adicionais devem ser realizados para melhor avaliação da relação controle de macrófitas com herbicida / turbidez da água.

9º - A metodologia utilizada, de fluxo contínuo, foi bastante adequada e se constitui numa outra alternativa para a avaliação do impacto ambiental provocado pelo controle químico de macrófitas aquáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT . **NBR 6023**: Informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2000. 22p

ART, Henry W. **Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais**. Ed. Companhia Melhoramentos. São Paulo, 1998, 583p

AHMED, S.A., ITO, M., UEKI,K. Water Quality as Affected by Waterhyacinth Decomposition after 2,4 D and Ametryne Application. **Weed Research**, Vol 25: 286-293, 1980

AHMED, S.A., ITO, M., UEKI,K. Water Quality as Affected by Waterhyacinth Decomposition after Cutting or 2,4 D Application. **Weed Research**, Vol 27: 34-39, 1982

ALY, O.M., FAUST, S.D.. Studies on the Fate of 2,4-D and Ester Derivatives in Natural Surface Water. **J. Agric. Food. Chem.** v.12, p.541-546.1964.

ANDERSON, L., VALERIE, V.W. 2,4 D Residues in the Sacramento Delta Water Samples: Monitoring Phase of Waterhyacinth Control Program. Annual Report – **USDA/ARS – IFAS / University of Florida**, 1992

ANTONIASSI, U.R., VELINI, E.D., MARTINS, D. Remoção Mecânica de Plantas Aquáticas: Análise Econômica e Operacional. In : **Planta Daninha** V. 20, 1-6, 2002

BARBES, W.W. Dissipation of residues of phenoxy herbicides applied for water milfoil control in large reservoirs. Aquatic Plant Control Program. In Proceedings - **Research Planning Conference on integrated systems of Aquatic Plant Control, 29-30 October, Charleston, S.C.** Ed. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station PO Box 631, Vicksburg, Mississippi, 110-111, 1974

BARRY, J.R.. 2,4-D in slow-moving water. In Proceedings, **Research Planning Conference on the Aquatic Plant Control Program, 22-24 October, Charleston, S.C.**. Ed. Environmental Laboratory. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station PO Box 631, Vicksburg, Mississippi, 110-111, 1976

BOYLE, Terence P. Effects of the aquatic herbicide 2,4 D DMA on the ecology of experimental ponds. **Environmental Pollution** (Series A) 21:35-49, 1980

BROOKER, M.P. The risk of deoxygenation of water in herbicide application for aquatic weed control. **Aquatic Weed Control**. J.Institution of Water Engineers 28(4):206-210,1973

BROWN, A.W.A. **Ecology of Pesticides**. 1977, 525p

BURNSIDE, Orvin C. Rationale for the phenoxy herbicide benefits assessment. In Biologic and economic assessment of benefits from use of phenoxy herbicides in the United States. Ed. NAPIAP, National Agricultural Pesticide Impact Assessment Program in cooperation with weed cientists from State Agricultural Experiment Stations. **United States Department of Agriculture Report number 1- PA 96**, Washington, USA. 1996 , 227p

CAMPBELL, P.J. 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4 D) salts and esters. In **Pesticide residues in food – 1997 – Joint FAO / WHO Meeting on Pesticide Residues – Evaluations, 1997 – Part II – Toxicological and Environmental. WHO/PCS/98.6. World Health Organization**, Geneve. 253-346, 1998

CODE OF FEDERAL REGULATIONS - CFR- Protection of Environment 40. Ed. **Office of the Federal Register National Archives and Records Administration**.1979

COELHO, Ricardo Motta Pinto. **Fundamentos em ecologia**. Ed. Artmed, 252p, 2002

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA – Resolução 20. Ed. **Diário Oficial da União**, 06, 1986

CROSSLAND, N.O., G.C. MITCHELL, D. BENNETT e J. MAXTED. An Outdoor artificial stream system designed for ecotoxicological studies. **Ecotoxicology and Environmental Safety** 22, 175-183, 1991

EVANS, W.C., SMITH, B.S.W., FERNLEY, H.N., DAVIES, J.I. Bacterial Metabolism of 2,4 Dichlorophenoxyacetate. **Biochem J.** 122: 543-551, 1977

FOLONI, L.L. Avaliação do Potencial de Risco de Produtos **2,4 D** – **Revisão e Recomendações** – Apostila , 1996, 40p

GANGSTAD, E.O. e AVERITT, W.K.,. Aquatic Plant Control Program. Technical Report 1 – Controlled-Release Herbicides. Ed. **U.S. Army Engineer, Waterways Experiment Station, Vicksburg, Mississippi, D3 – D16**, 1972

GETSINGER, K.D. Chemical Control Technology Development – Evaluation of Herbicide / Adjuvant Mixtures in Flowing Water. In proceedings, 19 TH Annual Meeting, Aquatic Plant Control Program. Ed. **Environmental Laboratory. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station PO Box 631, Vicksburg, Mississippi**, 115-121, 1985.

GETSINGER, K.D. e WESTERDAHL, H.E.. Evaluation of Herbicide / Adjuvant Mixtures in Flowing Water (cont.). Aquatic Plant Control Research Program. Ed. **U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station PO Box 631**, Vicksburg, Mississippi, 1 - 23., 1986

GUTIERREZ, R.H., HUERTO, R., SALDANA, P., ARREGUIN,F. Strategies for Waterhyacinth (*Eichhornia crassipes*) control in Mexico. **Hydrobiologia** 340: 181-185, 1996
24. HALLER, W.T. Options for Mechanical and Chemical Aquatic Weed Control. In **Workshop sobre Controle de Plantas Aquáticas**. Brasil 46-53, 1998

HEMMETT,R.B.Jr, e FAUST, S.D. Biodegradation kinetics of 2,4 Dichlorophenoxyacetic Acid by Aquatic Microorganisms. **Paper of Journal Series**, New Jersey Agricultural Experiment Station, Rutgers, 191-207., 1967

HILTIBRAN, R.C. Effects of some herbicides on fertilized fish eggs and fry. **Trans. Am. Fish. Soc.** v.96, p. 414-416, 1967.

HOEPEL, R.E., WESTERDAHL, H.E. Dissipation of 2,4 D DMA and BEE from Water, Mud and Fish at Lake Seminole, Georgia. **Water Resources Bulletin – AWRS**, 19 (2) 197-204, 1983.

HOLM, LeRoy; YEO, Richard. The biology, control and utilization of aquatic weeds, Part I. **Weeds Today**, 7-13, 1980.

HOOPER, F.N. The effect of applications of pelleted 2,4-D upon the bottom fauna of Kent Lake, Michigan. **North Center. Weed control Conf. Proc.** v.15, 1958, 41p.

JULIAN, A.C. Control of Water Hyacinth and Water Lettuce by the Use of New Formulations and Application Ideas. **Report of Queensland Water Resources Commission**, Australia, 1983, 11p

JAMIL, Kaiser ; THYAGARAJAN, G. **Report of the Regional Workshop on Biological Control of Water Hyacinth**, India, 39-42, 1982

KHOAGALI, F.A., EL MOGHRABY, A.I. Observations on the toxicity of 2,4-D to the biota of White Nile. **Weed Research**, v.1, p.79-84, 1979

KISSMANN, K.G., . **Plantas Infestantes e Nocivas** . Tomo I. Ed. **BASF Brasileira S.A. – Indústrias Químicas** – São Paulo, 1991, 607p

KLINGMAN, Glenn C. e ASHTON, Floyd M. **Weed Science – Principles & Practices**. A Wiley-Interscience Publication Ed. John Wiley & Sons, New York, 1975, 431p

LORENZI, Harri. **Plantas Daninhas do Brasil – terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, Nova Odessa – São Paulo, 3ª Ed., 2000

MARCONDES, D.A.S., E.D. VELINI, D. MARTINS, A.A. BRONHARA, M.A.S. SILVA. A.L. CAVENAGHI e M.S. TOMAZELA. Eficiência de fluridone no controle de plantas aquáticas submersas e efeitos sobre algumas características ambientais. In : **Planta Daninha** V. 20, 63-72, 2002

MARTINS, Dagoberto. Controle Químico de Plantas Daninhas Aquáticas. In **Workshop sobre Controle de Plantas Aquáticas**. Brasil 39, 1998

MARTINS, D., E.D. VELINI, E. NEGRISOLI e G.R. TOFOLI. Controle químico de *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes* e *Salvinia molesta* em caixas d'água . In : **Planta Daninha** V. 20, 83-88, 2002

MINISTÉRIO DA SAUDE – Fundação Nacional de Saúde - Portaria 1469 – Ed. **Diário Oficial da União**, 2000

MOTTA, F.S. e COSTA, S.S.P. Possibilidades Energéticas do Vegetal aquático “Baronesa”, *Eichhornia crassipes* (MART) Solms. **Revista Pernambucana de Tecnologia** v. 4, n.1, 9-38, 1984

MULLISON, W.R. Effects of herbicides on water and its inhabitants. **Weed Science**, 18(6);738-750, 1970

NETHERLAND, M.D.. Herbicide Concentration / Exposure Time Relationships for Eurasian Watermilfoil and Hydrilla. In Proceedings, 25 TH Annual Meeting, Aquatic Plant Control Research Program. Ed. **U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station** PO Box 631, Vicksburg, Mississippi, 205 - 209., 1991

NEVES, T., L.L. FOLONI e R. PITELLI. Controle químico do aguapé (*Eichhornia crassipes*). In : **Planta Daninha** V. 20, 89-97, 2002

NUSH, E. – Comparison of different methods for chlorophylla and phaeopigments determination. **Arch. Pur Hydrobiol.**, 14:14-36, 1980.

ODUM, Eugene Pleasants. **Ecologia**. Ed. Interamericana. Rio de Janeiro, 434p, 1985

PITELLI, R.A. Macrófitas aquáticas no Brasil, na condição de problemáticas. In **Workshop sobre Controle de Plantas Aquáticas**. Brasil 12-15, 1998

RAWLS, C.K. Field tests of herbicide toxicity to certain estuarine animals. **Chesapeake Sci.** v.6, p.150-151.1965.

RIBAS, A.V.e MEROTTO JR., A.. **Herbicidologia** . Ed. Autores, 1ª Ed. Porto Alegre, 2001, 152 p.

RODRIGUES, Benedito Noedi e ALMEIDA, Fernando Souza. **Guia de Herbicidas**. Ed. Autores, 4ª Ed.Londrina, PR. 1998, 648p

SEED, M. Tag El. Effect of pH on the nature of competition between *Eichhornia crassipes* and *Pistia stratiotes*. **J. Aquat. Plant Manage**, 16:53-57, 1978.

SIKKA, Harish C. Fate of 2,4 D in fish and blue crabs – Final Report, Syracuse Research Corporation. Ed. **Environmental Laboratory. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station** PO Box 631, Vicksburg, Mississippi, 1-15, 1977

SMITH, G.E.e ISOM, B.G.. Investigation of effect of large-scale applications of 2,4-D on aquatic fauna and water quality. **Pestic. Monit. J.** v.1(3), p.16-21.1967.

STEWART, K.K., . Chemical Control Technology development - Evaluating Chemical Control for Aquatic Plant Control – In.Proceedings, 15 TH Annual Meeting, Aquatic Plant Control Research Planning and Operations Review. Ed. **Environmental Laboratory. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station** PO Box 631, Vicksburg, Mississippi, 265 – 281, 1981

TANAKA, R. Prejuizos provocados pelas Plantas Aquáticas. In **Workshop sobre Controle de Plantas Aquáticas**. Brasil, 36-38, 1998

TANAKA, R., VELINI E.D., MARTINS, D., BRONHARA, A.A., SILVA, M.A.S., CAVENAGHI, A.L., TOMAZELA,M.S. Avaliação de Herbicidas para o Controle de Egéria em Laboratório, Caixa D`Água e Represa sem Fluxo de Água. In : **Planta Daninha** V. 20, 73-82, 2002

THOMAZ, S.M. Fatores Ecológicos associados à Colonização e ao Desenvolvimento de Macrófitas Aquáticas e Desafios de Manejo. In : **Planta Daninha** V. 20, 21-34, 2002

THOMAZ, S.M. Explosões Populacionais de Plantas aquáticas: Sintoma de um problema. In **Workshop sobre Controle de Plantas Aquáticas**. Brasil,16-17, 1998

TU, C.M. Effects of Selected Pesticides on Activities of Invertase, Amylase and Microbial Respiration in Sandy soil. **Chemosphere**, v. 17 (1): 159-163, 1988

TU, C.M. Effects of Herbicides and Fumigants on Microbial Activities in Soil. **Bull. Environ. Contam. Toxicol.** 53: 12-17, 1994

TUNDISI, Jose Galizia. A Importância das Macrófitas para os Ecossistemas Aquáticos. In **Workshop sobre Controle de Plantas Aquáticas**., Brasil, 44-45, 1998

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP – Elaboração de dissertações, teses e planos de pesquisa: Normas da Faculdade de Engenharia Agrícola da UNICAMP, Campinas, 2001, 26p.

VITO, Roberto de e KALVAN, Heloisa C. Determinação de resíduos de 2,4 D em água com detecção via GC/ MSD.- Método ECL 01-13. Dow AgroSciences Industrial Ltda., mimeografado, 2001, 17p.

VITO, Roberto de e KALVAN, Heloisa C. Determinação de resíduos de 2,4 D em sedimento com detecção via GC/ MSD. ECL 01-14. Dow AgroSciences Industrial Ltda., mimeografado, 2001, 17p.

WALSH, G.E. Effects of herbicides on photosynthesis and growth of marine unicellular algae. **Hyacinth Control J.** v.10, p.45-48.1972.

WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA , 1994 – **Herbicide Handbook**. Ed. W.H. Ahrens, Seventh Edition. Champaign IL., 352 p

WESTERDAHL, Howard, E. e GETSINGER, Kurt, D. In. Aquatic plant identification and herbicide use guide – Volume I – Aquatic herbicides and application equipment. Ed. **U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station** PO Box 631, Vicksburg, Mississippi, 57-63, 1988

WOJTALICK, T.A., HALL, T.F., HILL, L.O.. Monitoring ecological conditions associated with wide-scale applications of DMA and 2,4-D aquatic environments. **Pestic. Monit.** v.4, p.184-203.1971.

WOLVERTON, B.C. Waterhyacinths – A nuisance or a benefit. In Proceedings, Research Planning Conference on the Aquatic Plant Control Program, 22-24 October, Charleston, S.C.. Ed. **Environmental Laboratory. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station** PO Box 631, Vicksburg, Mississippi, 110-111, 1976

ANEXOS

Tabela I - Valores da concentração de oxigênio dissolvido observados na água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 15 de maio e 05 de junho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
15/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	10,79 a	6,39 b	5,35 b	10,9 a	6,10 b	18,85**	2,73
16/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	10,78 a	6,38 b	5,35 b	10,93 a	7,05 b	32,93 **	1,97
17/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	10,38 a	21,72 a	4,82 a	10,28 a	6,51 a	0,80 ns	32,14
18/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	9,37 a	6,97 bc	6,35 c	9,85 a	7,90 b	21,50 **	1,41
19/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	10,40 a	21,71 a	4,80 a	10,30 a	6,50 a	0,80 ns	32,14
20/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	9,38 a	6,97 bc	6,35 c	9,85 a	7,90 b	21,50 **	1,41
21/05/01	7h	7,85 a	5,69 b	5,01 b	8,57 a	5,17 b	18,79 **	1,65
	17h	9,40 a	5,68 b	2,11 c	9,80 a	6,38 b	70,65 **	1,62
22/05/01	7h	7,55 a	4,47 b	0,34 c	8,24 a	4,79 b	297,21**	0,79
	17h	9,84 a	6,06 bc	4,87 c	10,43 a	7,39 b	32,18 **	1,84
23/05/01	7h	7,45 a	3,96 b	1,14 c	7,65 a	3,96 b	136,60 **	1,02
	17h	10,07 a	4,83 b	4,84 b	10,43 a	5,07 b	36,43 **	2,12
24/05/01	7h	6,97 a	3,50 b	2,50 b	7,51 a	3,36 b	75,10**	1,16
	17h	8,97 a	4,75 bc	6,38 b	9,39 a	4,15 c	30,27**	1,89
25/05/01	7h	6,95 a	3,01 b	3,34 b	7,56 a	2,78 b	47,91**	1,47
	17h	7,87 a	4,08 b	7,52 a	9,50 a	3,58 b	23,02**	2,33
26/05/01	7h	7,78 a	3,23 b	1,46 c	8,07 a	3,31 b	226,98**	0,86
	17h	8,33 a	4,15 b	4,18 b	9,08 a	4,18 b	24,04**	2,22
27/05/01	7h	7,91 a	3,35 b	3,22 b	8,53 a	2,79 b	146,61**	1,01
	17h	7,73 a	4,45 b	4,80 b	9,07 a	3,81 b	42,05**	1,54
28/05/01	7h	6,94 a	3,01 b	3,34 b	7,56 a	2,78 b	47,91**	1,47
	17h	7,74 a	4,50 b	4,83 b	9,12 a	3,82 b	44,15**	1,51
29/05/01	7h	7,12 a	3,02 a	2,70 b	7,16 a	2,83 b	52,69**	1,41
	17h	7,65 a	3,17 b	3,67 b	7,89 a	4,54 b	37,15**	1,60
30/05/01	7h	5,70 a	2,72 b	2,59 b	6,61 a	3,18 b	32,52**	1,42
	17h	7,57 a	3,20 b	7,84 a	3,60 b	4,54 b	36,46**	1,59
31/05/01	7h	6,08 a	3,03 b	2,04 b	6,39 a	3,18 b	40,57**	1,34
	17h	5,84 ab	3,49 d	5,09 bc	6,84 a	4,08 cd	13,48**	1,59
01/06/01	7h	5,62 a	2,99 b	2,16 b	5,89 a	2,83 b	33,27**	1,31
	17h	4,34 b	3,35 b	4,71 ab	5,86 a	4,02 b	8,68**	1,38
02/06/01	7h	5,72 a	2,76 b	2,70 b	6,52 a	3,20 b	27,06**	1,52
	17h	10,88 a	4,20 b	6,18 b	11,54 a	4,26 b	39,91**	2,47
03/06/01	7h	5,62 a	2,95 b	2,18 b	5,91 a	2,82 b	31,81 **	1,34
	17h	11,60 a	4,71 b	5,35 b	11,59 ^a	4,80 b	58,04 **	2,09
04/06/01	7h	7,15 a	3,00 b	2,70 b	7,18 a	2,94 b	50,91 **	1,44
	17h	12,13 a	4,54 b	6,91 b	11,63 a	4,98 b	19,89 **	3,55
05/06/01	7h	6,06 a	3,05 b	2,06 b	6,40 a	3,21 b	39,78 **	1,35
	17h	7,26 a	3,10 b	3,20 b	7,37 a	3,15 b	47,69 **	1,44

Tabela II - Valores da concentração de oxigênio dissolvido observados na água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 06 e 27 de junho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
06/06/01	7h	6,33 a	2,55 b	2,25 b	6,77 a	2,52 b	44,51 **	1,48
	17h	7,96 a	3,35 c	6,09 b	7,71 a	3,21 c	58,25 **	1,31
07/06/01	7h	5,65 a	2,27 b	2,37 b	5,56 a	2,12 b	57,36 **	1,06
	17h	8,27 a	3,77 c	6,15 b	7,89 ab	3,30 c	27,33 **	1,91
08/06/01	7h	5,94 a	2,41 b	2,45 b	5,77 a	2,11 b	76,49 **	0,97
	17h	7,70 a	2,79 c	5,41 b	7,65 a	2,61 c	40,88 **	1,70
09/06/01	7h	5,95 a	2,42 b	2,47 b	5,78 a	2,12 b	80,18 **	0,95
	17h	7,92 a	2,85 c	5,71 b	7,88 a	2,58 c	39,77 **	1,80
10/06/01	7h	6,55 a	2,44 b	2,53 b	6,64 a	2,18 b	70,26 **	1,2
	17h	7,96 a	3,35 bc	5,02 b	7,64 a	2,98 c	33,78 **	1,75
11/06/01	7h	5,78 a	2,24 b	2,32 b	6,13 a	2,05 b	84,00 **	0,98
	17h	7,93 a	3,05 b	6,31 a	7,27 a	3,03 b	26,28 **	1,99
12/06/01	7h	6,15 a	2,47 b	3,16 b	6,23 a	2,17 b	65,86 **	1,07
	17h	7,81 a	2,95 b	6,59 a	7,70 a	3,08 b	27,49 **	2,03
13/06/01	7h	6,47 a	2,47 b	4,01 b	6,59 a	2,37 b	19,08 **	2,07
	17h	8,59 a	3,36 b	6,66 a	8,15 a	3,27 b	27,24 **	2,14
14/06/01	7h	6,49 a	2,48 b	3,30 b	6,61 a	2,39 b	73,72 **	1,08
	17h	8,45 a	3,35 b	6,57 a	7,99 a	3,21 b	29,59 **	2,01
15/06/01	7h	6,24 a	2,37 b	3,23 b	5,83 a	2,33 b	68,12 **	1,00
	17h	8,39 a	3,08 b	7,20 a	8,15 a	3,20 b	23,27 **	2,40
16/06/01	7h	6,37 a	2,45 b	3,32 b	6,00 a	2,39 b	80,62 **	0,94
	17h	8,29 a	3,08 b	7,39 a	8,27 a	3,20 b	33,63 **	2,01
17/06/01	7h	6,53 a	2,55 bc	3,41 b	6,14 a	1,99 c	77,56 **	1,03
	17h	8,29 a	3,19 b	7,53 a	8,26 a	3,12 b	34,66 **	1,99
18/06/01	7h	6,59 a	2,12 bc	2,94 b	6,45 a	1,43 c	65,42 **	1,32
	17h	8,29 a	3,19 b	7,53 a	8,26 a	3,12 b	34,66 **	1,99
19/06/01	7h	6,88 a	2,66 bc	3,68 b	6,93 a	2,01 c	63,28 **	1,28
	17h	8,68 a	3,16 b	7,94 a	7,68 a	2,56 b	35,54 **	2,13
20/06/01	7h	6,78 a	2,66 c	4,13 b	6,61 a	2,27 c	62,53 **	1,18
	17h	8,41 a	4,75 b	7,53 a	8,44 a	4,19 b	42,69 **	1,37
21/06/01	7h	7,61 a	4,55 c	6,49 b	7,85 a	4,26 c	54,00 **	0,99
	17h	9,26 a	6,13 b	9,15 a	9,16 a	5,23 b	18,90 **	1,96
22/06/01	7h	8,06 a	5,18 c	6,66 b	7,85 a	4,79 c	69,64 **	0,78
	17h	9,24 a	5,19 b	8,28 a	8,69 a	5,08 b	35,95 **	1,46
23/06/01	7h	7,38 a	4,30 c	5,80 b	7,26 a	4,05 c	71,48 **	0,81
	17h	8,83 a	5,13 b	7,48 a	8,35 a	4,33 b	27,91 **	1,65
24/06/01	7h	6,90 a	3,11 c	4,62 b	6,55 a	2,90 c	77,40 **	0,93
	17h	8,70 a	4,11 b	6,64 a	8,41 a	3,23 b	22,79 **	2,27
25/06/01	7h	6,81 a	2,63 c	4,48 b	6,46 a	2,30 c	67,93 **	1,11
	17h	8,62 a	3,04 c	6,74 b	8,07 ab	2,92 c	65,13 **	1,48
26/06/01	7h	6,72 a	2,26 c	4,49 b	5,32 ab	2,09 c	26,06 **	1,70
	17h	8,27 a	3,40 b	6,93 a	8,08 a	3,15 b	43,29 **	1,67
27/06/01	7h	6,74 a	2,33 c	4,50 b	5,85 a	2,06 c	84,30 **	0,99
	17h	7,74 a	4,45 b	4,80 b	9,07 a	3,81 b	42,05 **	1,55

Tabela III - Valores da concentração de oxigênio dissolvido observados na água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 28 de junho e 17 de julho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
28/06/01	7h	7,51 a	4,05 c	6,19 b	4,39 a	3,78 c	138,13 **	0,66
	17h	8,81 a	5,67 b	8,18 a	8,94 a	5,34 b	17,76 **	1,81
29/06/01	7h	7,46 a	4,67 c	6,03 b	6,99 ab	4,35 c	33,68 **	1,03
	17h	8,71 a	4,48 b	7,74 a	8,41 a	3,90 b	41,67 **	1,54
30/06/01	7h	6,74 a	2,33 c	4,50 b	5,85 a	2,06 c	84,30 **	0,99
	17h	8,81 a	5,66 b	8,18 a	8,94 a	5,34 b	17,76 **	1,81
01/07/01	7h	5,65 ab	3,53 b	5,58 ab	7,24 a	3,25 b	5,57 **	3,07
	17h	8,34 a	3,81 b	7,33 a	8,46 a	3,62 b	57,02 **	1,39
02/07/01	7h	6,89 ab	3,14 c	6,08 b	4,44 a	3,27 c	76,29 **	1,01
	17h	8,34 a	3,81 b	7,33 a	8,46 a	3,62 b	57,02 **	1,4
03/07/01	7h	7,27 a	4,22 bc	5,87 ab	7,09 a	3,05 c	18,63 **	1,85
	17h	8,27 a	3,16 c	7,35 b	8,20 a	2,97 c	216,35 **	0,80
04/07/01	7h	7,37 a	3,54 c	5,91 b	7,25 a	2,93 c	206,30 **	0,63
	17h	8,34 a	3,81 b	7,33 a	8,46 a	3,62 a	57,02 **	1,39
05/07/01	7h	7,65 a	3,95 c	6,45 b	7,88 a	3,32 d	256,12 **	0,57
	17h	8,27 a	3,16 c	7,35 b	8,20 a	2,97 c	216,35 **	0,80
06/07/01	7h	7,33 a	3,93 c	6,20 b	7,63 a	3,24 c	208,17 **	0,60
	17h	9,19 a	4,09 c	7,58 b	8,83 a	3,45 c	111,35 **	1,11
07/07/01	7h	7,30 a	3,93 c	6,19 b	7,63 a	3,25 d	204,05 **	0,60
	17h	8,34 a	4,01 b	7,31 a	8,43 a	3,72 b	51,80 **	1,41
08/07/01	7h	7,24 a	3,97 c	6,20 b	7,62 a	3,24 d	148,84 **	0,70
	17h	8,89 a	4,08 b	7,67 a	9,12 a	3,65 b	54,51 **	1,56
09/07/01	7h	7,27 a	3,95 b	6,20 b	7,65 a	3,22 d	180,57 **	0,64
	17h	8,99 a	4,23 b	7,64 a	8,61 a	3,63 b	55,24 **	1,48
10/07/01	7h	6,75 a	3,14 c	5,33 b	6,76 a	2,74 c	96,43 **	0,86
	17h	8,80 a	4,85 b	7,69 a	8,62 a	3,55 b	33,60 **	1,78
11/07/01	7h	7,11 a	3,44 c	5,73 b	7,03 a	2,94 c	159,34 **	0,68
	17h	8,57 a	5,57 b	7,64 a	8,63 a	3,56 c	47,69 **	1,39
12/07/01	7h	8,72 a	3,93 c	6,77 b	8,66 a	3,61 c	186,84 **	0,79
	17h	11,68 a	4,12 c	9,76 b	11,66 a	3,42 c	239,45 **	1,15
13/07/01	7h	10,42 a	4,92 c	8,69 b	10,26 a	4,56 c	176,78 **	0,93
	17h	11,63 a	4,88 b	10,79 a	12,07 a	4,69 b	141,75 **	1,36
14/07/01	7h	10,62 a	5,10 c	8,80 b	10,60 a	5,02 c	141,83 **	1,03
	17h	11,72 a	4,87 b	10,86 a	12,07 a	4,76 b	134,74 **	1,40
15/07/01	7h	10,65 a	5,24 c	8,85 b	10,47 a	4,88 c	136,44 **	1,04
	17h	11,75 a	4,97 b	11,23 a	12,18 a	5,03 b	12,94 **	1,43
16/07/01	7h	10,64 a	5,40 c	9,06 b	10,84 a	4,56 c	142,38 **	1,08
	17h	12,20 a	4,93 b	10,82 a	12,19 a	4,72 b	143,14 **	1,40
17/07/01	7h	10,60 a	5,12 c	9,04 b	10,38 a	4,72 c	138,81 **	1,06
	17h	11,91 a	4,93 b	10,95 a	12,15 a	4,68 b	125,34 **	1,48

Tabela IV - Valores da temperatura da água observados na água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 15 de maio e 05 de junho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
15/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	---	---	---	---	---	---	---
16/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	---	---	---	---	---	---	---
17/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	19,57 a	18,85 a	19,12 b	19,75 a	19,02 b	20,62 **	0,36
18/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	20,47 a	18,05 b	18,50 b	20,25 a	18,50 b	31,54 **	0,87
19/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	21,95 a	18,77 c	20,22 b	21,97 a	20,35 b	20,46 **	1,29
20/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	20,47 a	18,05 b	18,50 b	20,25 a	18,50 b	31,54 **	0,87
	7h	15,95 a	15,22 a	15,57 a	15,95 a	15,88 a	2,78 ns	0,82
21/05/01	17h	22,32 a	20,40 b	21,27 b	22,32 a	20,70 b	15,16 **	1,00
	7h	17,45 a	17,02 a	17,00 a	17,42 a	17,17 a	2,27 ns	0,62
22/05/01	17h	23,95 a	21,25 b	22,32 b	23,92 a	21,65 b	16,25 **	1,36
	7h	18,17 a	17,75 a	17,95 a	18,25 a	17,75 a	2,89 ns	0,59
23/05/01	17h	22,55 a	21,32 b	21,82 ab	22,62 a	21,32 b	10,60 **	0,85
	7h	18,55 a	18,17 a	18,20 a	18,52 a	18,27 a	4,10**	0,39
24/05/01	17h	23,40 a	21,20 b	22,60 a	23,50 a	21,35 b	25,05**	0,95
	7h	20,05 a	19,30 c	19,72 ab	20,10 a	19,55 bc	12,04**	0,42
25/05/01	17h	23,85 a	22,55 b	22,87 b	23,82 a	22,12 b	17,98**	0,79
	7h	19,20 a	19,02 a	18,90 a	19,25 a	19,07 a	2,42ns	0,39
26/05/01	17h	26,00 a	24,27 b	24,55 b	26,17 a	24,60 b	8,60**	1,33
	7h	19,12 a	19,02 a	18,90 a	19,20 a	19,10 a	1,30ns	0,43
27/05/01	17h	21,75 a	21,08 ab	21,47 ab	21,5 ab	20,82 b	5,30**	0,69
	7h	20,05 a	19,30 c	19,72 ab	20,10 a	19,52 bc	12,37**	0,42
28/05/01	17h	21,57 a	21,07 a	21,30 a	21,47 a	21,20 a	2,45ns	0,56
	7h	20,20 a	19,70 a	19,80 a	20,22 a	19,85 a	1,59 ns	0,83
29/05/01	17h	26,70 a	25,17 b	26,80 a	24,97 b	25,50 b	11,66**	1,10
	7h	20,30 a	19,82 ab	19,85 ab	20,32 a	19,09 b	4,02*	1,09
30/05/01	17h	26,62 ab	25,07 c	26,82 a	25,02 c	25,67 bc	10,38**	1,15
	7h	19,67 a	19,37 a	19,22 a	19,70 a	19,80 a	2,14ns	0,72
31/05/01	17h	26,20 a	23,87 b	25,22 ab	26,17 a	23,80 b	10,78**	1,57
	7h	19,47 ab	19,15 ab	18,97 b	19,47 ab	19,85 a	3,41*	0,80
01/06/01	17h	26,35 a	24,45 c	24,67 bc	26,20 ab	24,17 c	7,87**	1,60
	7h	20,25 a	19,87 a	19,77 a	20,32 a	19,97 a	1,27ns	0,92
02/06/01	17h	26,97 a	25,60 ab	26,06 ab	26,97 a	25,05 b	6,39**	1,46
	7h	19,92 a	19,62 ab	19,20 b	19,97 a	19,85 ab	4,05 *	0,69
03/06/01	17h	26,87 a	24,75 b	26,10 a	26,92 a	24,85 b	15,74 **	1,16
	7h	20,77 a	20,12 a	20,62 a	20,62 a	20,42 a	1,35 ns	0,94
04/06/01	17h	26,72 a	25,05 b	25,50 ab	26,67 a	24,70 b	9,71 **	1,30
	7h	20,52 a	20,32 a	20,02 a	20,72 a	20,42 a	2,37 ns	0,73
05/06/01	17h	27,02 a	25,50 b	25,42 b	27,20 a	25,05 b	11,98 **	1,26

Tabela V - Valores de temperatura da água observados na água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 06 e 27 de junho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
06/06/01	7h	19,80 a	19,82 a	19,15 b	19,80 a	19,65 ab	4,85 *	0,57
	17h	26,67 a	25,87 ab	25,05 bc	26,17 ab	24,25 c	9,03 **	1,40
07/06/01	7h	19,35 ab	19,35 ab	18,87 b	19,47 a	19,22 ab	3,11 *	0,57
	17h	26,50 a	23,80 b	25,50 a	26,70 a	23,82 b	16,09 **	1,53
08/06/01	7h	20,32 ab	20,10 ab	19,87 b	20,47 a	20,00 ab	3,47 *	0,57
	17h	24,25 a	23,40 b	24,02 a	24,37 a	22,97 b	20,30 **	0,58
09/06/01	7h	20,32 ab	20,10 ab	19,87 b	20,47 a	20,00 ab	3,47 *	0,57
	17h	25,47 a	24,30 b	25,52 a	25,65 a	24,37 b	10,48 **	0,90
10/06/01	7h	19,90 a	19,92 a	19,65 a	20,10 a	19,85 a	2,04 ns	0,49
	17h	26,67 a	25,87 ab	25,40 bc	26,05 ab	24,62 c	8,05 **	1,18
11/06/01	7h	20,05 a	20,00 a	19,57 a	20,00 a	19,85 a	2,94 ns	0,49
	17h	25,82 a	24,20 b	25,45 ab	25,90 a	24,00 b	6,42 **	1,57
12/06/01	7h	19,07 a	19,27 a	18,85 a	19,15 a	19,02 a	1,09 ns	0,66
	17h	25,25 a	24,02 b	25,00 ab	25,27 a	23,90 b	6,28 **	1,18
13/06/01	7h	18,75 a	18,85 a	18,40 a	18,80 a	18,60 a	1,92 ns	0,57
	17h	25,17 a	23,60 bc	24,72 ab	25,25 a	23,30 c	10,54 **	1,22
14/06/01	7h	18,75 a	18,90 a	18,40 a	18,77 a	18,65 a	2,13 ns	0,56
	17h	25,20 a	23,60 bc	24,72 ab	25,22 a	23,27 c	9,61 **	1,29
15/06/01	7h	18,47 a	18,50 a	18,10 a	18,57 a	18,22 a	2,36 ns	0,57
	17h	24,70 a	22,82 b	24,30 a	24,52 a	22,70 b	14,81 **	1,09
16/06/01	7h	19,55 a	19,45 a	18,92 b	19,35 ab	18,90 b	8,37 **	0,46
	17h	23,82 a	22,42 b	23,12 ab	23,62 a	22,42 b	8,99 **	0,95
17/06/01	7h	18,12 a	18,22 a	17,90 a	18,27 a	18,00 a	1,95 ns	0,49
	17h	23,77 a	22,15 b	23,20 a	23,75 a	22,10 b	14,62 **	0,94
18/06/01	7h	18,95 a	18,87 a	18,77 a	19,10 a	18,67 a	2,00 ns	0,51
	17h	23,77 a	22,15 b	23,45 a	23,27 ab	22,10 b	7,36 **	1,25
19/06/01	7h	17,50 b	17,87 a	17,52 ab	17,67 ab	17,65 ab	3,41 *	0,35
	17h	22,62 a	21,57 b	22,75 a	22,65 a	21,35 b	14,94 **	0,76
20/06/01	7h	17,90 a	18,02 a	17,82 a	18,02 a	17,77 a	1,04 ns	0,49
	17h	17,65 a	17,20 a	17,07 a	17,15 a	16,97 a	0,52 ns	1,57
21/06/01	7h	12,87 b	13,82 a	12,82 b	13,15 b	13,32 ab	7,68 **	0,64
	17h	18,55 ab	17,47 bc	18,47 abc	18,70 a	17,27 c	5,77 **	1,21
22/06/01	7h	12,60 a	13,00 a	12,57 a	12,72 a	12,62 a	2,02 ns	0,54
	17h	20,30 ab	19,05 bc	20,72 a	20,57 a	18,55 c	10,91 **	1,29
23/06/01	7h	15,32 ab	15,10 ab	15,25 ab	15,50 a	14,87 ab	2,83 ns	0,61
	17h	20,27 ab	19,32 bc	21,07 a	20,60 ab	18,67 c	7,10 **	1,60
24/06/01	7h	17,42 a	17,02 a	17,30 a	17,62 a	16,90 a	3,06 *	0,73
	17h	23,32 a	21,77 b	23,82 a	23,65 a	21,12 b	24,53 **	1,07
25/06/01	7h	18,20 ab	17,97 ab	17,95 ab	18,35 a	17,75 b	3,43 *	0,54
	17h	24,42 a	22,72 b	24,22 a	24,47 a	22,45 a	10,43 **	1,34
26/06/01	7h	18,45 a	17,80 a	19,27 a	18,50 a	18,10 a	0,94 ns	1,28
	17h	19,22 a	18,75 a	19,15 a	19,22 a	18,85 a	1,79 ns	0,73
27/06/01	7h	18,45 a	17,80 a	18,27 a	18,50 a	18,10 a	0,94 ns	1,28
	17h	21,72 a	21,07 c	21,30 bc	21,65 ab	21,07 c	13,94 **	0,36

Tabela VI - Valores da temperatura da água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 28 de junho e 17 de julho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
28/06/01	7h	12,87 a	13,15 a	12,77 a	12,95 a	12,92 a	0,91 ns	0,63
	17h	17,40 a	17,52 a	18,87 a	18,87 a	17,90 a	1,09 ns	2,99
29/06/01	7h	13,87 a	13,80 a	13,92 a	14,15 a	13,75 a	0,80 ns	0,75
	17h	19,15 ab	18,45 a	19,27 ab	19,32 a	17,97 b	4,46 *	1,23
30/06/01	7h	18,45 a	17,80 a	18,27 a	18,52 a	18,10 a	0,97 ns	1,29
	17h	17,40 a	17,52 a	18,87 a	18,87 a	17,90 a	1,09 ns	3,00
01/07/01	7h	16,00 a	15,77 a	15,82 a	16,00 a	15,65 a	0,80 ns	0,74
	17h	23,35 a	21,55 b	23,22 a	23,45 a	21,35 b	8,72 **	1,54
02/07/01	7h	16,75 a	16,47 a	16,53 a	16,72 a	16,42 a	0,53 ns	0,89
	17h	23,35 a	21,55 b	23,22 a	23,45 a	21,35 b	8,72 **	1,54
03/07/01	7h	16,85 a	16,65 a	16,47 a	16,90 a	16,40 a	1,48 ns	0,79
	17h	23,87 a	23,02 ab	23,70 a	24,00 a	21,52 b	5,78 **	1,86
04/07/01	7h	16,65 a	16,62 a	16,35 a	16,75 a	16,30 a	1,13 ns	0,81
	17h	23,60 ab	22,42 bc	23,82 a	24,25 a	22,00 c	9,99 **	1,33
05/07/01	7h	16,27 a	16,27 a	16,00 a	16,37 a	15,95 a	1,09 ns	0,79
	17h	24,00 a	22,22 ab	24,20 a	24,32 a	21,05 b	7,57 **	2,31
06/07/01	7h	16,80 a	16,57 a	16,52 a	16,87 a	16,27 a	1,76 ns	0,78
	17h	23,85 a	21,67 b	23,70 a	23,87 a	21,32 b	8,03 **	1,96
07/07/01	7h	16,77 a	16,60 a	16,50 a	16,82 a	16,25 a	1,64 ns	0,79
	17h	23,80 a	21,62 b	23,67 a	23,80 a	21,07 b	8,93 **	1,95
08/07/01	7h	16,70 a	16,57 a	16,67 a	16,80 a	16,25 a	1,63 ns	0,72
	17h	23,80 a	21,17 b	23,67 a	23,90 a	21,07 b	9,49 **	2,08
09/07/01	7h	16,72 a	16,55 a	16,65 a	16,82 a	16,22 a	2,03 ns	0,70
	17h	23,80 a	21,70 bc	23,65 ab	23,90 a	21,20 c	8,15 **	1,98
10/07/01	7h	17,70 a	17,50 a	17,50 a	17,72 a	17,15 a	1,56 ns	0,81
	17h	24,40 a	23,27 ab	24,42 a	24,52 a	22,70 b	7,99 **	1,28
11/07/01	7h	17,42 a	17,30 a	17,20 a	17,52 a	16,97 a	1,25 ns	0,83
	17h	24,25 a	23,30 ab	23,60 ab	24,37 a	23,07 b	4,72 *	1,15
12/07/01	7h	19,35 a	18,65 ab	19,02 ab	19,15 ab	18,50 b	3,55 *	0,82
	17h	21,35 a	20,42 a	21,45 a	21,50 a	22,90 a	0,78 ns	4,39
13/07/01	7h	16,00 ab	16,40 a	15,75 b	15,95 ab	16,02 ab	3,94 *	0,52
	17h	22,80 a	21,30 b	22,72 a	22,85 a	20,92 b	14,32 **	1,07
14/07/01	7h	16,02 ab	16,45 a	15,65 b	15,97 b	16,05 ab	7,10 **	0,47
	17h	23,05 a	22,02 b	23,05 a	23,12 a	21,75 b	29,39 **	0,53
15/07/01	7h	16,02 a	16,55 a	15,82 a	16,95 a	15,95 a	1,13 ns	1,95
	17h	23,05 a	21,92 ab	22,77 a	23,07 a	21,32 b	5,76 **	1,41
16/07/01	7h	16,00 ab	16,37 a	15,92 b	15,97 ab	16,05 ab	3,66 *	0,41
	17h	23,07 a	22,02 b	23,00 a	23,00 a	20,82 c	45,82 **	0,63
17/07/01	7h	15,80 b	16,52 a	15,90 b	16,15 ab	16,07 ab	4,41 *	0,58
	17h	23,10 a	21,70 b	23,25 a	22,95 a	22,05 b	12,38 **	0,86

Tabela VII - Valores da saturação de oxigênio observados na água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 15 de maio e 05 de junho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
15/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	125,72 a	72,2 b	60,6 b	127,57 a	68,8 b	21,69**	30,81
16/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	125,74	72,20 b	60,60 b	127,5 a	79,6 b	38,27 **	22,13
17/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	113,32 a	61,75 b	52,15 b	112,57 a	70,30 b	44,89 **	18,88
18/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	105,85 a	73,72 bc	67,87 c	108,95 a	84,40 b	27,33 **	15,52
19/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	104,80 a	72,27 b	81,92 b	111,92 a	83,37 b	19,20 **	16,68
20/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	105,85 a	73,80 bc	67,87 c	108,95 a	84,40 b	27,50 **	15,46
21/05/01	7h	79,52 a	56,75 bc	50,40 c	86,82 a	59,87 b	53,54 **	9,35
	17h	108,22 a	63,07 b	23,85 c	112,97 a	71,20 b	78,99 **	17,92
22/05/01	7h	78,85 a	46,02 b	3,62 c	78,32 a	49,82 b	59,47 **	17,44
	17h	116,90 a	68,22 bc	56,17 c	123,82 a	83,80 b	40,60 **	20,37
23/05/01	7h	79,05 a	41,67 b	12,07 c	81,35 a	41,67 b	148,43 **	10,45
	17h	116,47 a	54,10 b	55,22 b	120,82 a	57,15 b	41,88 **	23,39
24/05/01	7h	74,4 a	37,07 b	24,00 b	80,20 a	35,27 b	49,00**	15,81
	17h	105,42 a	53,55 bc	73,95 b	110,50 a	46,85 c	35,27**	21,43
25/05/01	7h	76,52 a	32,80 b	36,62 b	83,37 a	30,35 b	49,59**	16
	17h	102,15 ab	47,12 c	87,60 b	112,52 a	41,15 c	37,12**	23,18
26/05/01	7h	84,27 a	35,07 b	15,82 c	87,42 a	35,80 b	238,12**	9,12
	17h	103,82 a	49,57 b	50,25 b	112,30 a	50,35 b	27,15**	26,76
27/05/01	7h	89,55 a	37,55 b	36,27 b	97,00 a	31,35 b	154,64**	11,27
	17h	88,10 a	49,95 b	54,25 b	103,10 a	42,85 b	44,28**	17,32
28/05/01	7h	76,52 a	32,80 b	36,60 b	83,37 a	30,35 b	49,40**	16,03
	17h	88,07 a	49,75 b	54,22 b	103,17 a	43,02 b	42,77**	17,64
29/05/01	7h	78,77 a	33,05 b	29,70 b	79,20 a	31,07 a	54,32**	15,51
	17h	95,57 a	38,57 b	44,47 b	98,72 a	55,52 b	39,64**	19,84
30/05/01	7h	63,07 a	29,90 b	28,47 b	73,22 a	34,995 b	33,08**	15,76
	17h	95,25 a	38,35 b	98,92 a	44,52 b	55,92 b	39,21**	19,93
31/05/01	7h	66,47 a	32,97 b	22,22 b	69,90 a	34,95 b	40,52**	14,74
	17h	72,25 ab	41,32 d	61,97 bc	84,62 a	48,50 cd	16,23**	18,99
01/06/01	7h	61,22 a	32,45 b	23,42 b	63,85 a	31,07 b	32,86**	14,27
	17h	53,85 b	40,25 b	56,80 ab	72,60 a	47,95 b	9,48**	17,08
02/06/01	7h	62,95 a	30,17 b	28,90 b	74,35 a	35,07 b	34,22**	15,64
	17h	136,50 a	51,40 b	76,20 b	144,87 a	51,37 b	42,98**	30,4
03/06/01	7h	61,42 a	32,75 b	22,85 b	63,87 a	31,05 b	33,12 **	14,34
	17h	145,25 a	56,75 b	66,12 b	145,32 a	58,07 b	62,13 **	25,88
04/06/01	7h	78,60 a	33,25 b	29,77 b	78,85 a	30,92 b	51,61 **	15,81
	17h	151,60 a	54,92 b	84,55 b	145,22 a	59,27 b	22,29 **	43
05/06/01	7h	66,35 a	33,00 b	22,25 b	69,87 a	34,92 b	41,31 **	14,57
	17h	91,12 a	37,82 b	39,05 b	92,65 a	38,15 b	53,51 **	17,53

Tabela VIII - Valores da saturação de oxigênio observados na água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 06 e 27 de junho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
06/06/01	7h	69,30 a	28,00 b	26,62 b	72,85 a	25,32 b	79,04 **	11,98
	17h	97,55 a	40,05 c	73,57 b	98,15 a	38,40 c	86,31 **	13,83
07/06/01	7h	61,35 a	24,70 b	25,50 b	60,60 a	22,97 b	59,05 **	11,41
	17h	102,80 a	44,62 c	75,22 b	98,55 a	39,22 c	31,47 **	23,00
08/06/01	7h	65,77 a	26,55 b	26,95 b	64,05 a	23,17 b	79,31 **	10,60
	17h	91,97 a	40,05 bc	64,35 b	91,55 a	30,57 c	26,07 **	24,33
09/06/01	7h	65,45 a	26,45 b	29,45 b	63,80 a	23,42 b	118,41 **	8,44
	17h	96,70 a	33,97 c	69,87 b	96,55 a	30,95 c	42,05 **	21,69
10/06/01	7h	71,85 a	26,80 b	27,67 b	73,15 a	23,92 b	71,51 **	13,14
	17h	97,55 a	40,05 c	61,20 b	94,27 a	35,82 c	37,32 **	20,86
11/06/01	7h	63,50 a	24,65 b	27,80 b	67,47 a	22,47 b	113,57 **	9,15
	17h	97,37 a	36,22 b	77,20 a	89,47 a	36,22 b	27,48 **	24,40
12/06/01	7h	66,35 a	26,82 b	33,87 b	67,35 a	23,45 b	67,85 **	11,45
	17h	94,92 a	35,07 b	79,82 a	93,67 a	36,62 b	28,48 **	24,54
13/06/01	7h	69,45 a	26,50 b	34,80 b	70,85 a	25,32 b	79,02 **	11,26
	17h	78,00 ab	39,72 b	79,15 ab	97,87 a	38,05 b	5,44 **	49,60
14/06/01	7h	69,62 a	26,67 b	35,07 b	71,10 a	25,55 b	80,34 **	11,17
	17h	102,90 a	39,45 b	79,17 a	97,17 a	37,67 b	32,79 **	23,75
15/06/01	7h	66,57 a	25,35 b	34,22 b	62,37 a	24,68 b	72,88 **	10,41
	17h	101,00 a	35,75 b	86,07 a	97,80 a	37,17 b	24,50 **	28,71
16/06/01	7h	68,57 a	26,32 bc	35,47 b	64,75 a	25,48 c	86,36 **	9,87
	17h	98,20 a	35,52 b	86,45 a	97,65 a	37,02 b	35,42 **	23,51
17/06/01	7h	69,22 a	27,05 bc	36,05 b	65,22 a	21,02 c	78,74 **	10,91
	17h	98,07 a	36,60 b	88,12 a	97,67 a	35,87 b	37,61 **	22,96
18/06/01	7h	70,95 a	22,82 b	31,60 b	69,72 a	18,07 b	64,27 **	14,04
	17h	98,07 a	35,85 b	88,12 a	97,67 a	35,87 b	38,03 **	22,98
19/06/01	7h	72,00 a	28,10 bc	38,55 b	72,72 a	21,10 c	63,48 **	13,39
	17h	100,42 a	35,90 b	92,15 a	88,82 a	28,97 b	38,98 **	23,77
20/06/01	7h	71,47 a	28,12 c	43,50 b	69,90 a	23,90 c	64,84 **	12,21
	17h	87,25 a	49,32 b	78,12 a	87,67 a	43,32 b	47,20 **	13,53
21/06/01	7h	72,07 a	43,97 c	61,42 b	74,42 a	40,75 c	55,16 **	9,17
	17h	98,90 a	63,97 b	97,62 a	97,87 a	54,47 b	22,51 **	19,87
22/06/01	7h	75,77 a	49,22 c	62,65 b	74,05 a	45,17 c	77,72 **	6,92
	17h	102,27 a	56,10 b	92,47 a	96,80 a	54,45 b	42,11 **	15,64
23/06/01	7h	73,72 a	42,80 c	57,92 b	72,80 a	37,02 c	86,05 **	7,92
	17h	102,77 a	56,62 b	87,75 a	98,60 a	48,52 b	34,85 **	18,33
24/06/01	7h	72,12 a	32,15 c	48,17 b	68,72 a	30,05 c	80,50 **	9,62
	17h	101,87 a	46,80 b	78,72 a	99,27 a	36,55 b	24,73 **	26,25
25/06/01	7h	72,32 a	27,72 c	47,32 b	68,70 a	19,20 c	60,38 **	13,36
	17h	103,22 a	35,35 b	80,42 a	89,22 a	33,77 b	31,34 **	24,93
26/06/01	7h	71,75 a	24,10 c	47,75 b	56,97 ab	22,20 c	25,13 **	18,61
	17h	89,42 a	36,45 b	75,02 a	87,42 a	34,25 b	44,19 **	17,88
27/06/01	7h	71,80 a	24,25 c	47,62 b	61,37 a	21,95 c	65,22 **	11,96
	17h	88,10 a	49,95 b	54,25 b	103,10 a	42,85 b	44,28 **	17,32

Tabela IX- Valores da saturação de oxigênio observados na água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 28 de junho e 17 de julho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
28/06/01	7h	70,57 a	38,62 c	58,47 b	70,10 a	35,65 c	135,28 **	6,30
	17h	95,37 a	59,47 b	87,82 a	97,02 a	56,35 b	23,59 **	17,80
29/06/01	7h	72,22 a	44,67 c	61,62 b	68,07 ab	41,90 c	75,55 **	6,90
	17h	93,40 a	47,77 b	83,95 a	91,32 a	41,27 b	47,21 **	15,91
30/06/01	7h	71,80 a	24,25 c	47,62 b	61,37 a	22,05 c	65,73 **	11,89
	17h	95,37 a	59,47 b	87,82 a	97,02 a	56,35 b	23,59 **	17,80
01/07/01	7h	72,50 a	35,62 c	56,32 b	73,45 a	32,75 c	156,20 **	6,80
	17h	97,80 a	43,10 b	85,77 a	99,55 a	41,67 b	68,32 **	15,31
02/07/01	7h	70,90 ab	32,55 c	62,52 b	75,12 a	33,47 c	63,65 **	11,23
	17h	97,80 a	43,10 b	85,77 a	99,55 a	41,67 b	68,32 **	15,31
03/07/01	7h	74,95 a	35,67 c	60,12 b	73,35 a	33,67 c	143,05 **	7,28
	17h	98,20 a	36,35 c	86,67 b	97,35 a	33,67 c	258,38 **	8,88
04/07/01	7h	75,75 a	36,40 c	60,40 b	74,72 a	29,92 b	213,04 **	6,39
	17h	108,40 a	147,62 c	89,80 b	105,12 a	35,90 d	215,08 **	9,98
05/07/01	7h	78,00 a	40,30 c	65,37 b	83,00 a	33,62 c	142,89 **	8,10
	17h	99,35 a	45,42 b	87,22 a	100,77 a	38,40 b	58,75 **	17,15
06/07/01	7h	75,52 a	40,30 c	63,55 b	78,82 a	33,07 d	218,86 **	6,10
	17h	104,50 a	44,97 b	90,57 a	103,27 a	40,35 b	59,63 **	17,89
07/07/01	7h	75,50 a	40,32 c	63,15 b	78,47 a	33,02 d	244,58 **	5,74
	17h	104,45 a	44,92 b	90,85 a	102,10 a	40,30 b	62,83 **	17,32
08/07/01	7h	75,25 a	40,42 c	63,52 b	78,72 a	33,07 d	207,59 **	6,23
	17h	104,42 a	44,95 b	79,84 a	101,95 a	40,37 b	21,87 **	28,48
09/07/01	7h	74,77 a	37,77 c	63,47 b	78,75 a	32,62 c	113,56 **	8,68
	17h	104,15 a	47,10 b	90,47 a	102,02 a	40,30 b	65,88 **	16,56
10/07/01	7h	70,70 a	32,75 c	55,75 b	71,00 a	28,50 c	104,35 **	8,68
	17h	100,20 a	46,57 c	88,65 b	103,37 a	35,00 d	180,60 **	10,33
11/07/01	7h	74,22 a	37,45 c	59,62 b	73,52 a	30,42 d	160,37 **	7,00
	17h	100,75 ab	43,52 c	90,15 b	103,75 a	35,65 c	116,31 **	13,22
12/07/01	7h	94,15 a	42,07 c	73,12 b	93,67 a	38,50 c	211,11 **	8,11
	17h	131,95 a	45,67 c	110,42 b	132,20 a	38,00 c	248,13 **	12,87
13/07/01	7h	81,75 ab	50,87 b	87,65 ab	103,62 a	46,20 b	5,54 **	45,79
	17h	135,05 a	55,10 b	125,10 a	140,32 a	52,65 b	157,88 **	15,29
14/07/01	7h	104,37 a	50,82 c	88,05 b	103,87 ab	38,95 c	70,65 **	15,87
	17h	135,15 a	55,20 b	127,05 a	141,32 a	52,97 b	160,04 **	15,32
15/07/01	7h	104,45 a	51,62 c	87,87 b	103,90 a	46,30 c	169,83 **	9,43
	17h	135,62 a	55,65 b	126,07 a	140,82 a	53,02 b	153,08 **	15,56
16/07/01	7h	104,45 a	51,15 c	88,17 b	103,97 a	46,32 c	157,39 **	9,85
	17h	136,65 a	55,90 b	125,87 a	141,15 a	52,57 b	157,23 **	15,42
17/07/01	7h	104,37 a	51,12 c	88,65 b	103,87 a	46,57 c	177,17 **	9,26
	17h	136,12 a	55,95 b	125,72 a	140,60 a	53,05 b	158,31 **	15,27

Tabela X - Valores da condutividade elétrica observados na água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 15 de maio e 05 de junho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
15/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	---	---	---	---	---	---	---
16/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	163,8 a	158,1 a	156,0 a	162,7 a	160,0 a	71 ns	16,66
17/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	267,10 a	268,20 a	248,5 a	301,07 a	315,00 a	2,86 ns	70,34
18/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	249,60 a	266,60 a	250,30 a	275,07 a	272,80 a	0,52 ns	74,21
19/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	263,10 a	237,27 a	223,35 a	261,27 a	236,07 a	1,21 ns	68,84
20/05/01	7h	---	---	---	---	---	---	---
	17h	249,60 a	241,60 a	250,30 a	275,07 a	272,80 a	1,46 ns	54,59
21/05/01	7h	203,12 a	202,25 a	218,80 a	219,82 a	209,02 a	0,88 ns	39,10
	17h	207,47 b	209,82 b	247,62 a	221,05 ab	209,57 b	5,02 **	32,75
22/05/01	7h	191,50 b	194,35 b	228,77 a	204,77 ab	195,05 b	5,16 **	29,44
	17h	222,40 a	224,75 a	247,40 a	240,78 a	247,80 a	1,89 ns	39,03
23/05/01	7h	186,92 b	190,12 b	221,65 a	199,12 ab	190,12 b	6,29 **	24,74
	17h	201,30 ab	197,92 b	237,85 a	212,75 ab	196,02 b	3,98 *	37,86
24/05/01	7h	181,05 b	185,40 b	221,95 a	127,75 c	127,92 c	43,95**	26,79
	17h	137,00 b	130,42 b	150,95 a	137,92 ab	134,52 b	5,68**	15,36
25/05/01	7h	121,92 b	124,52 ab	141,67 a	128,42 ab	129,55 ab	3,54**	17,65
	17h	139,37 a	129,82 a	147,97 a	135,12 a	131,15 a	1,25ns	28,61
26/05/01	7h	122,32 a	121,95 a	145,15 a	124,02 a	129,52 a	2,47ns	27,10
	17h	127,47 b	133,97 b	156,95 a	139,65 ab	143,35 ab	6,67**	18,76
27/05/01	7h	171,12 b	176,17 b	203,35 a	178,92 b	188,55 ab	5,46**	23,78
	17h	170,35 b	174,40 b	202,37 a	178,75 ab	190,02 ab	5,74**	23,72
28/05/01	7h	121,92 b	124,52 ab	141,67 a	128,42 ab	129,55 ab	3,54*	17,65
	17h	171,00 b	174,40 b	202,20 a	178,68 b	189,85 ab	5,67**	23,42
29/05/01	7h	158,67 a	161,65 a	171,87 a	165,17 a	170,85 a	2,07ns	17,35
	17h	179,20 a	186,65 a	184,97 a	195,67 a	189,55 a	1,62ns	20,80
30/05/01	7h	155,45 a	162,95 a	174,57 a	160,55 a	166,62 a	1,88ns	22,81
	17h	178,40 a	186,52 a	184,97 a	195,35 a	189,57 a	1,71ns	20,80
31/05/01	7h	151,12 a	157,52 a	168,67 a	155,32 a	166,62 a	2,00ns	23,24
	17h	170,85 a	180,97 a	190,37 a	175,24 a	180,87 a	1,25ns	28,63
01/06/01	7h	149,45 a	157,70 a	164,65 a	152,90 a	170,85 a	2,61ns	23,50
	17h	170,87 a	177,35 a	185,20 a	173,77 a	174,87 a	0,82ns	26,22
02/06/01	7h	150,90 a	159,17 a	164,67 a	154,75 a	158,82 a	1,07ns	21,88
	17h	172,10 a	179,20 a	188,30 a	175,75 a	168,95 a	1,62ns	25,62
03/06/01	7h	149,25 b	156,90 ab	162,30 ab	152,80 ab	170,85 a	3,15 *	20,89
	17h	171,50 a	178,27 a	187,15 a	174,87 a	171,30 a	1,20 ns	25,65
04/06/01	7h	152,45 a	158,35 a	162,85 a	155,57 a	159,80 a	1,01 ns	17,30
	17h	172,35 a	177,55 a	182,62 a	173,82 a	177,87 a	0,65 ns	21,69
05/06/01	7h	153,37 a	157,35 a	160,45 a	157,22 a	159,50 a	0,64 ns	14,87
	17h	175,20 a	176,80	178,95 a	175,67 a	178,60 a	0,13 ns	20,15

Tabela XI - Valores da condutividade elétrica observados na água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 06 e 27 de junho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
06/06/01	7h	152,82 c	159,17 bc	165,42 ab	158,47 bc	171,40 a	12,36 **	8,86
	17h	171,17 a	175,27 a	180,77 a	171,57 a	181,57 a	1,71 ns	16,47
07/06/01	7h	152,37 a	155,42 a	155,17 a	153,35 a	160,77 a	1,14 ns	13,30
	17h	176,40 a	177,47 a	180,67 a	177,95 a	180,57 a	0,22 ns	17,83
08/06/01	7h	155,85 a	158,45 a	157,65 a	163,70 a	171,22 a	2,11 ns	18,74
	17h	***	***	***	***	***	***	***
09/06/01	7h	156,00 a	157,80 a	157,55 a	157,65 a	165,67 a	1,58 ns	13,35
	17h	171,90 a	171,97 a	173,37 a	174,45 a	174,65 a	0,12 ns	16,73
10/06/01	7h	154,25 a	158,65 a	159,17 a	157,07 a	166,85 a	2,36 ns	13,33
	17h	171,22 a	175,32 a	178,15 a	176,20 a	177,85 a	0,42 ns	18,79
11/06/01	7h	155,05 a	158,40 a	157,45 a	156,92 a	166,65 a	2,11 ns	13,55
	17h	173,65 a	177,00 a	174,92 a	176,15 a	184,35 a	1,58 ns	14,56
12/06/01	7h	151,20 b	156,60 ab	152,90 ab	154,02 ab	164,67 a	3,47 *	12,42
	17h	171,30 a	172,82 a	171,32 a	173,50 a	179,30 a	0,66 ns	17,80
13/06/01	7h	149,45 b	155,22 ab	150,32 b	152,45 ab	163,40 a	3,95 *	12,36
	17h	169,72 a	171,70 a	168,15 a	171,90 a	180,02 a	2,19 ns	13,53
14/06/01	7h	149,60 b	155,60 ab	151,35 b	153,20 ab	163,80 a	4,01 *	12,10
	17h	169,37 a	171,37 a	167,82 a	171,77 a	180,12 a	2,24 ns	13,91
15/06/01	7h	148,37 b	153,70 ab	147,02 b	150,40 ab	161,37 a	5,05 **	11,13
	17h	168,42 b	170,95 ab	166,25 b	169,72 ab	180,70 a	4,18 *	11,93
16/06/01	7h	149,77 b	154,85 ab	148,15 b	151,85 ab	163,02 a	4,31 *	12,36
	17h	166,42 b	170,20 ab	162,42 b	167,67 b	182,20 a	7,10 **	12,28
17/06/01	7h	149,70 b	156,42 ab	147,07 b	151,90 b	165,80 a	7,35 **	11,84
	17h	167,57 b	171,25 ab	163,27 b	169,70 ab	182,05 a	4,55 *	14,31
18/06/01	7h	155,57 b	162,10 ab	151,15 b	157,45 b	172,90 a	7,13 **	13,57
	17h	167,57 b	171,25 ab	163,27 b	169,70 ab	182,05 a	4,55 *	14,31
19/06/01	7h	149,30 bc	158,67 ab	145,65 c	151,92 bc	168,60 a	9,83 **	12,61
	17h	164,32 bc	172,30 ab	168,85 bc	156,62 c	182,20 a	10,61 **	12,73
20/06/01	7h	148,07 bc	156,42 ab	144,42 c	151,02 bc	165,92 a	10,16 **	11,48
	17h	142,50 bc	151,60 ab	139,95 c	146,45 bc	161,05 a	12,32 **	10,42
21/06/01	7h	128,97 c	138,75 ab	126,20 c	131,88 bc	145,35 a	14,35 **	8,97
	17h	146,40 b	151,35 ab	142,07 b	149,35 b	160,40 a	7,34 **	11,00
22/06/01	7h	127,52 bc	134,02 ab	124,27 c	130,00 bc	140,07 a	12,44 **	7,58
	17h	151,05 b	158,37 ab	148,42 b	154,72 ab	163,15 a	5,23 **	11,16
23/06/01	7h	136,12 bc	140,45 ab	132,22 c	138,75 bc	146,85 a	8,90 **	7,95
	17h	161,30 ab	165,95 ab	157,90 b	165,32 ab	171,47 a	3,04 ns	12,84
24/06/01	7h	143,27 b	146,25 ab	138,40 b	146,27 ab	153,45 a	7,66 **	8,64
	17h	167,30 ab	182,40 a	160,90 b	169,72 ab	181,35 a	7,01 **	15,34
25/06/01	7h	168,25 b	172,30 ab	162,02 b	171,07 b	181,77 a	8,88 **	10,52
	17h	168,40 bc	177,47 ab	161,60 c	171,27 bc	183,90 a	9,08 **	12,39
26/06/01	7h	165,90 a	167,10 a	161,52 a	176,85 a	164,37 a	0,41 ns	39,61
	17h	150,05 a	153,30 a	155,15 a	151,32 a	160,55 a	0,55 ns	24,22
27/06/01	7h	166,17 a	167,65 a	161,95 a	177,20 a	164,40 a	0,42 ns	39,58
	17h	170,35 b	174,40 b	202,37 a	178,75 ab	190,02 ab	5,74 **	23,72

Tabela XII - Valores da condutividade elétrica observados na água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 28 de junho e 17 de julho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
28/06/01	7h	167,92 b	170,60 ab	159,22 c	167,00 bc	178,50 a	13,34 **	8,31
	17h	165,75 bc	173,47 ab	159,12 c	166,10 bc	180,25 a	9,91 **	11,26
29/06/01	7h	165,77 a	168,02 a	153,50 a	163,22 a	171,57 a	1,87 ns	21,85
	17h	165,05 bc	171,20 ab	157,40 c	166,77 bc	179,72 a	10,62 **	11,02
30/06/01	7h	166,17 ab	167,65 ab	161,95 b	177,20 ab	182,15 a	5,01 **	16,31
	17h	165,75 bc	173,47 ab	159,12 c	166,10 bc	180,25 a	9,91 **	11,26
01/07/01	7h	163,72 bc	168,37 ab	158,27 c	167,42 b	176,17 a	12,12 **	8,25
	17h	165,17 bc	172,27 ab	157,95 c	166,77 bc	179,07 a	12,53 **	9,79
02/07/01	7h	164,52 b	168,50 ab	165,45 b	167,80 ab	176,10 a	4,59 *	9,31
	17h	165,17 bc	172,27 ab	157,95 c	166,77 bc	179,07 a	12,53 **	9,78
03/07/01	7h	164,75 bc	168,32 ab	158,10 c	167,35 b	176,20 a	12,20 **	8,17
	17h	161,02 ab	166,42 a	150,62 b	164,90 a	167,87 a	4,75 *	13,92
04/07/01	7h	140,97 a	141,15 a	132,07 b	141,22 a	146,75 a	9,58 **	7,44
	17h	164,42 c	174,37 ab	158,12 c	166,15 bc	181,67 a	20,98 **	8,75
05/07/01	7h	163,20 bc	167,75 ab	157,60 c	167,52 ab	175,50 a	10,77 **	8,77
	17h	160,97 ab	160,90 ab	155,15 b	164,47 a	163,97 ab	3,21 *	9,06
06/07/01	7h	138,25 bc	140,75 ab	132,25 c	141,60 ab	146,02 a	9,83 **	7,05
	17h	159,95 ab	161,35 ab	153,65 b	163,90 ab	166,22 a	4,03 *	10,38
07/07/01	7h	138,22 bc	140,55 ab	132,37 c	141,87 ab	146,17 a	10,33 **	6,90
	17h	159,57 ab	161,37 ab	153,62 b	164,40 a	166,62 a	4,34 *	10,47
08/07/01	7h	138,02 bc	139,30 ab	132,52 c	141,30 ab	145,77 a	10,33 **	6,57
	17h	159,75 ab	161,35 ab	153,65 b	164,65 a	166,60 a	4,77 *	10,02
09/07/01	7h	136,22 bc	139,05 b	132,12 c	141,62 ab	145,57 a	16,14 **	5,57
	17h	159,50 ab	161,40 ab	153,55 b	164,05 a	166,37 a	4,46 *	10,15
10/07/01	7h	140,35 ab	143,12 a	134,50 b	144,42 a	147,85 a	7,32 **	8,09
	17h	161,27 ab	165,12 ab	155,40 b	166,57 a	171,25 a	6,26 **	10,40
11/07/01	7h	139,90 ab	142,17 a	133,55 b	142,45 a	147,10 a	6,90 **	8,22
	17h	150,67 ab	153,92 ab	145,27 b	153,00 ab	159,47 a	5,11 **	9,98
12/07/01	7h	144,75 ab	147,37 ab	138,77 b	148,77 a	152,35 a	6,16 **	8,93
	17h	136,22 bc	139,05 b	132,12 c	141,62 ab	145,57 a	16,14 **	5,57
13/07/01	7h	134,47 bc	139,15 ab	128,55 c	137,87 ab	142,87 a	7,91 **	8,40
	17h	154,52 ab	158,37 ab	148,65 b	159,32 a	162,12 a	4,71 *	10,49
14/07/01	7h	134,70 ab	140,02 a	128,90 b	137,95 a	143,00 a	7,96 **	8,37
	17h	155,10 ab	158,57 ab	149,02 b	159,65 a	163,10 a	5,18 **	10,25
15/07/01	7h	134,72 bc	139,32 ab	128,72 c	138,32 ab	143,35 a	8,36 **	8,32
	17h	154,80 ab	159,55 a	149,55 b	160,10 a	163,05 a	5,77 **	9,63
16/07/01	7h	134,95 bc	139,35 ab	129,15 c	138,72 ab	143,75 a	8,04 **	8,43
	17h	156,15 ab	158,82 ab	149,42 b	159,62 ab	163,65 a	4,49 *	10,87
17/07/01	7h	135,22 ab	140,45 a	128,95 b	137,95 ab	144,00 a	6,41 **	9,81
	17h	154,95 ab	158,87 ab	149,22 b	159,52 ab	162,25 a	4,39 *	10,54

Tabela XIII - Valores do pH da água observados na água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 15 de maio e 05 de junho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento)

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
15/05/01	7h	6,26 ab	5,93 b	5,87 b	6,38 a	6,17 ab	5,40 **	0,4012
	17h	6,26 ab	5,93 b	5,87 b	6,38 a	6,17 ab	5,40 **	0,4012
16/05/01	7h	***	***	***	***	***	***	***
	17h	***	***	***	***	***	***	***
17/05/01	7h	***	***	***	***	***	***	***
	17h	***	***	***	***	***	***	***
18/05/01	7h	***	***	***	***	***	***	***
	17h	6,30 a	6,27 a	5,87 b	6,22 ab	6,26 a	4,83 *	0,35
19/05/01	7h	***	***	***	***	***	***	***
	17h	***	***	***	***	***	***	***
20/05/01	7h	6,30 a	6,20 a	6,00 a	6,20 a	6,05 a	2,31 ns	0,35
	17h	6,65 a	6,57 a	6,50 a	6,72 a	6,50 a	0,89 ns	0,45
21/05/01	7h	***	***	***	***	***	***	***
	17h	6,42 a	6,00 a	5,94 a	6,53 a	6,55 a	1,11 ns	1,22
22/05/01	7h	6,20 ab	5,86 b	5,93 ab	6,27 a	5,93 ab	4,29 *	0,38
	17h	6,27 a	6,70 a	6,02 a	6,37 a	6,40 a	2,46 ns	0,67
23/05/01	7h	6,41 a	6,20 b	6,28 b	6,49 a	6,20 b	21,33 **	0,12
	17h	6,45 ab	6,46 ab	6,30 b	6,63 a	6,32 b	4,70 *	0,26
24/05/01	7h	6,47 ab	6,29 b	6,44 ab	6,59 a	6,26 b	5,04**	0,27
	17h	6,54 a	6,35 a	6,37 a	6,63 a	6,36 a	3,18**	0,31
25/05/01	7h	***	***	***	***	***	***	***
	17h	6,58 a	6,46 a	6,54 a	6,70 a	6,45 a	1,00ns	0,44
26/05/01	7h	6,82 ab	6,78 b	6,79 ab	6,85 a	6,80 ab	4,27*	0,05
	17h	6,56 a	6,47 a	6,58 a	6,75 a	6,51 a	0,93ns	0,48
27/05/01	7h	6,83 a	6,80 a	6,82 a	6,85 a	6,84 a	0,99ns	0,08
	17h	6,83 a	6,80 a	6,77 a	6,82 a	6,78 a	1,51ns	0,09
28/05/01	7h	6,67 a	6,56 b	6,62 ab	6,65 ab	6,63 ab	3,47*	0,10
	17h	7,18 a	7,05 a	6,89 a	7,10 a	6,96 a	0,82ns	0,43
29/05/01	7h	6,17 a	6,07 a	6,10 a	6,22 a	6,02 a	1,32ns	0,30
	17h	6,32 a	6,25 a	6,20 a	6,42 a	6,17 a	1,50ns	0,36
30/05/01	7h	6,25 a	6,02 a	6,05 a	6,22 a	6,10 a	3,58*	0,23
	17h	6,60 a	6,10 b	6,27 ab	6,55 a	6,30 ab	4,32*	0,43
31/05/01	7h	6,37 a	6,05 c	6,15 bc	6,30 ab	6,05 c	13,38**	0,17
	17h	6,60 ab	6,45 b	6,50 b	7,02 a	6,57 b	5,02**	0,44
01/06/01	7h	6,30 a	6,07 ab	5,97 b	6,10 ab	6,12 ab	4,58*	0,24
	17h	6,55 a	6,27 ab	6,20 b	6,50 ab	6,22 ab	4,37*	0,34
02/06/01	7h	6,35 a	6,07 c	6,15 bc	6,27 ab	6,12 c	12,42**	0,14
	17h	6,97 a	6,80 a	6,82 a	7,10 a	6,82 a	1,43ns	0,47
03/06/01	7h	6,60 a	6,40 cd	6,47 bc	6,57 ab	6,35 d	15,58 **	0,12
	17h	6,95 a	6,90 a	6,70 a	6,97 a	6,87 a	1,45 ns	0,39
04/06/01	7h	6,82 a	6,70 ab	6,47 bc	6,37 cd	6,15 d	24,72 **	0,23
	17h	6,47 a	6,37 ab	6,47 a	6,37 ab	6,15 b	3,78 *	0,30
05/06/01	7h	6,62 a	6,35 a	6,47 a	6,65 a	6,45 a	3,33 **	0,30
	17h	7,00 a	6,72 a	6,87 a	6,82 a	6,57 a	2,29 ns	0,46

Tabela XIV - Valores do pH da água observados na água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 06 e 27 de junho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento)

.Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
06/06/01	7h	6,45 a	6,27 a	6,30 a	6,02 a	6,35 a	0,86 ns	0,74
	17h	6,02 ab	5,95 ab	5,92 b	6,32 ab	6,35 a	4,90 *	0,41
07/06/01	7h	6,52 a	6,55 a	6,47 a	6,62 a	6,47 a	1,18 ns	0,37
	17h	6,90 a	6,90 a	6,87 a	6,95 a	6,90 a	0,13 ns	0,32
08/06/01	7h	6,35 a	6,25 a	6,27 a	6,27 a	6,27 a	20,30 **	0,25
	17h	6,72 b	6,62 b	6,90 a	6,70 b	6,65 b	8,25 **	0,16
09/06/01	7h	6,30 a	6,30 a	6,22 a	6,25 a	6,25 a	0,53 ns	0,20
	17h	6,75 a	6,52 ab	6,77 a	6,75 a	6,30 b	7,58 **	0,33
10/06/01	7h	6,60 a	6,50 a	6,62 a	6,60 a	6,57 a	1,03 ns	0,21
	17h	6,47 ab	6,25 b	6,47 ab	6,62 a	6,40 ab	2,70 ns	0,36
11/06/01	7h	6,72 a	6,72 a	6,75 a	6,75 a	6,70 a	0,35 ns	0,15
	17h	7,12 a	7,02 a	7,02 a	7,12 a	7,02 a	0,65 ns	0,30
12/06/01	7h	6,60 a	6,45 a	6,55 a	6,52 a	6,50 a	1,27 ns	0,22
	17h	6,75 a	6,72 a	6,70 a	6,72 a	6,75 a	0,10 ns	0,29
13/06/01	7h	6,45 a	6,35 a	6,47 a	6,47 a	6,35 a	1,73 ns	0,21
	17h	6,77 a	6,85 a	6,67 a	6,82 a	6,62 a	1,17 ns	0,39
14/06/01	7h	6,47 a	6,32 a	6,50 a	6,50 a	6,35 a	3,51 *	0,19
	17h	6,77 a	6,75 a	6,75 a	6,80 a	6,60 a	0,72 ns	0,40
15/06/01	7h	6,45 a	6,45 a	6,42 a	6,42 a	6,47 a	0,42 ns	0,14
	17h	7,35 a	7,87 a	7,42 a	7,47 a	7,42 a	1,77 ns	0,68
16/06/01	7h	6,45 ab	6,32 b	6,42 ab	6,50 a	6,37 ab	3,78 *	0,15
	17h	6,92 a	6,82 a	6,80 a	7,10 a	6,87 a	1,76 ns	0,39
17/06/01	7h	6,67 a	6,52 a	6,45 a	6,62 a	6,62 a	2,06 ns	0,28
	17h	7,65 ab	6,82 b	7,42 ab	8,05 a	7,22 ab	3,58 *	1,06
18/06/01	7h	6,70 a	6,50 b	6,62 ab	6,60 ab	6,65 ab	4,26 *	0,16
	17h	7,65 ab	6,82 b	7,42 ab	8,05 a	7,22 ab	3,58 *	1,06
19/06/01	7h	6,00 a	6,12 a	6,15 a	5,97 a	5,95 a	0,79 ns	0,45
	17h	7,37 a	7,40 a	7,32 a	7,57 a	7,50 a	3,02 ns	0,25
20/06/01	7h	6,30 a	6,12 a	6,37 a	6,55 a	6,12 a	2,80 ns	0,47
	17h	6,35 a	6,32 a	6,37 a	6,35 a	6,37 a	0,36 ns	0,18
21/06/01	7h	7,00 a	6,45 a	6,77 a	7,07 a	6,50 a	0,79 ns	1,39
	17h	6,57 a	6,67 a	6,60 a	6,60 a	6,50 a	0,60 ns	0,35
22/06/01	7h	6,32 a	6,35 a	6,30 a	6,32 a	6,25 a	0,24 ns	0,34
	17h	6,75 a	6,75 a	6,77 a	6,75 a	6,70 a	0,17 ns	0,29
23/06/01	7h	6,27 a	6,27 a	6,32 a	6,27 a	6,30 a	0,60 ns	0,12
	17h	6,77 a	6,72 a	6,80 a	6,87 a	6,72 a	0,40 ns	0,23
24/06/01	7h	6,25 a	6,30 a	6,30 a	6,25 a	6,25 a	0,41 ns	0,19
	17h	6,40 a	6,50 a	6,42 a	6,42 a	6,45 a	0,15 ns	0,42
25/06/01	7h	6,22 a	6,07 a	6,42 a	6,37 a	6,22 a	2,64 ns	0,37
	17h	5,17 a	5,50 a	5,40 a	5,85 a	6,07 a	0,54 ns	2,13
26/06/01	7h	6,47 a	6,35 a	6,55 a	6,45 a	6,42 a	1,12 ns	0,30
	17h	6,10 a	6,00 a	6,55 a	6,22 a	6,12 a	0,92 ns	0,96
27/06/01	7h	6,50 a	6,37 a	6,57 a	6,50 a	6,40 a	1,71 ns	0,27
	17h	6,83 a	6,80 a	6,77 a	6,82 a	6,78 a	1,51 ns	0,09

Tabela XV - Valores do pH da água dos mesocosmos, às 7:00 e 17:00 horas, no período entre 28 de junho e 17 de julho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento)

.Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
28/06/01	7h	6,27 a	6,32 a	6,40 a	6,30 a	6,22 a	0,46 ns	0,41
	17h	6,90 a	6,77 a	6,80 a	6,95 a	6,90 a	0,61 ns	0,41
29/06/01	7h	6,72 a	6,40 a	6,47 a	6,62 a	6,42 a	3,00 ns	0,35
	17h	6,80 a	6,97 a	6,92 a	6,82 a	6,85 a	1,66 ns	0,25
30/06/01	7h	6,50 a	6,37 a	6,57 a	6,50 a	6,40 a	1,71 ns	0,27
	17h	6,90 a	6,77 a	6,80 a	6,95 a	6,90 a	0,61 ns	0,41
01/07/01	7h	6,72 a	6,40 a	6,47 a	6,62 a	6,42 a	3,00 ns	0,35
	17h	6,30 a	6,50 a	6,25 a	6,45 a	6,42 a	1,00 ns	0,46
02/07/01	7h	6,17 a	6,00 a	6,20 a	6,27 a	6,12 a	2,07 ns	0,31
	17h	6,30 a	6,50 a	6,25 a	6,45 a	6,42 a	1,00 ns	0,46
03/07/01	7h	6,32 a	6,22 a	6,35 a	6,32 a	6,32 a	0,89 ns	0,22
	17h	6,15 a	6,25 a	6,37 a	6,27 a	6,32 a	0,60 ns	0,48
04/07/01	7h	6,22 a	6,05 a	6,15 a	6,22 a	6,10 a	1,21 ns	0,31
	17h	6,22 a	6,05 a	6,15 a	6,20 a	6,10 a	1,00 ns	0,31
05/07/01	7h	6,35 a	6,32 a	6,40 a	6,35 a	6,25 a	1,53 ns	0,19
	17h	6,65 a	6,50 a	6,57 a	6,52 a	6,55 a	0,89 ns	0,13
06/07/01	7h	6,37 a	6,42 a	6,47 a	6,35 a	6,55 a	1,91 ns	0,25
	17h	6,30 a	6,47 a	6,47 a	6,45 a	6,55 a	1,07 ns	0,39
07/07/01	7h	6,45 a	6,42 a	6,50 a	6,37 a	6,52 a	1,24 ns	0,23
	17h	6,32 c	6,52 ab	6,42 bc	6,52 ab	6,70 a	10,57 **	0,19
08/07/01	7h	6,47 a	6,40 a	6,45 a	6,40 a	6,52 a	0,44 ns	0,35
	17h	6,35 a	6,50 a	6,45 a	6,52 a	6,52 a	0,66 ns	0,40
09/07/01	7h	6,35 a	6,40 a	6,42 a	6,40 a	6,52 a	1,52 ns	0,23
	17h	6,27 b	6,50 ab	6,45 ab	6,42 b	6,72 a	6,31 **	0,28
10/07/01	7h	6,10 a	6,22 a	6,30 a	6,37 a	6,42 a	0,88 ns	0,60
	17h	6,25 b	6,42 ab	6,42 ab	6,35 b	6,62 a	6,99 **	0,23
11/07/01	7h	6,20 ab	6,12 b	6,55 a	6,32 ab	6,12 b	4,90 *	0,35
	17h	6,25 b	6,42 ab	6,42 ab	6,35 b	6,62 a	6,99 **	0,23
12/07/01	7h	6,40 a	6,20 a	6,40 a	6,30 a	6,27 a	1,44 ns	0,31
	17h	6,27 a	6,27 a	6,27 a	6,32 a	6,27 a	0,11 ns	0,30
13/07/01	7h	6,40 a	6,25 b	6,40 a	6,30 ab	6,20 b	6,86 **	0,15
	17h	6,40 a	6,25 b	6,40 a	6,25 b	6,20 b	8,75 **	0,14
14/07/01	7h	6,40 a	6,27 ab	6,42 a	6,30 ab	6,17 b	7,41 **	0,16
	17h	6,42 a	6,27 b	6,42 a	6,30 ab	6,17 b	9,75 **	0,15
15/07/01	7h	6,37 a	6,25 ab	6,37 a	6,27 ab	6,20 b	5,02 **	0,15
	17h	6,40 a	6,27 ab	6,40 a	6,30 ab	6,20 b	6,56 **	0,15
16/07/01	7h	6,37 a	6,22 a	6,32 a	6,25 a	6,22 a	2,70 ns	0,18
	17h	6,40 a	6,27 a	6,40 a	6,22 b	6,22 b	11,21 **	0,12
17/07/01	7h	6,45 a	6,25 b	6,42 a	6,32 ab	6,17 b	9,77 **	0,16
	17h	6,40 a	6,27 ab	6,40 a	6,25 b	6,25 b	5,44 **	0,15

Tabela XVI - Valores da turbidez da água observados na água dos mesocosmos, às 17:00, no período entre 15 de maio e 05 de junho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
21/05/01	17h	9,55 a	2,79 a	1,66 a	12,12 a	3,00 a	3,13 *	11,59
22/05/01	17h	6,69 a	9,08 a	5,96 a	12,25 a	3,48 a	0,73 ns	16,98
23/05/01	17h	6,47 b	2,69 b	6,78 b	19,07 a	2,69 b	7,46 **	10,78
24/05/01	17h	13,63 a	3,22 b	1,73 b	20,97 a	3,93 b	14,90**	9,41
25/05/01	17h	15,43 ab	8,64 ab	3,06 b	8,64 ab	3,98 b	4,23*	15,53
26/05/01	17h	16,32 ab	11,59 ab	2,16 b	27,05 a	6,89	4,94**	18,77
27/05/01	17h	20,71 a	3,94 b	1,25 b	24,65 a	2,60 b	8,96**	16,24
28/05/01	17h	21,25 ab	5,32 bc	2,42 c	28,80 a	3,98 c	9,23**	17,13
29/05/01	17h	15,88 ab	3,49 b	2,10 b	24,40 a	3,03 b	7,78**	15,57
30/05/01	17h	14,96 ab	4,27 b	1,96 b	23,70 a	2,73 b	5,99**	16,97
31/05/01	17h	15,36 ab	3,65 b	2,30 b	26,52 a	4,68 b	4,54*	21,22
01/06/01	17h	12,91 ab	3,87 b	1,60 b	27,12 a	3,03 b	4,38*	22,33
02/06/01	17h	7,16 a	10,69 a	2,62 a	29,24 a	3,42 a	2,89ns	27,97
03/06/01	17h	14,79 ab	3,52 b	1,99 b	24,07 a	3,62 b	6,14 **	16,89
04/06/01	17h	21,52 a	5,00 a	2,18 a	27,87 a	6,71 a	1,69 ns	38,14
05/06/01	17h	13,87 a	5,04 a	5,40 a	35,95 a	2,51 a	1,27 ns	53,29

Tabela XVII - Valores da turbidez da água observados na água dos mesocosmos, às 17:00, no período entre 06 e 27 de junho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
06/06/01	17h	5,57 b	4,86 b	5,29 b	19,54 a	6,31 b	6,12 **	11,12
07/06/01	17h	26,60 a	4,00 a	5,03 a	47,47 a	4,64 a	2,55 ns	52,71
08/06/01	17h	27,33 a	3,75 b	6,39 b	27,50 a	5,22 b	6,74 **	20,62
09/06/01	17h	27,16 a	3,76 b	6,35 b	27,40 a	5,22 b	6,73 **	20,51
10/06/01	17h	22,65 a	3,17 b	6,72,b	25,35 a	5,31 b	8,88 **	15,39
11/06/01	17h	22,87 ab	4,18 c	7,87 bc	27,95 a	5,24 bc	6,62 **	18,66
12/06/01	17h	22,62 a	3,09 c	6,62 abc	21,12 ab	4,95 bc	5,79 **	17,07
13/06/01	17h	10,31 a	19,62 a	5,03 a	11,00 a	1,16 a	0,74 ns	35,43
14/06/01	17h	9,92 a	1,50 b	5,09 ab	8,38 ab	1,39 b	4,98 **	7,62
15/06/01	17h	9,98 a	1,54 a	5,04 a	21,05 a	1,41 a	2,75 ns	21,56
16/06/01	17h	11,26 ab	1,95 b	5,58 ab	24,02 a	1,40 b	4,57 *	19,12
17/06/01	17h	37,02 ab	3,25 b	12,31 ab	54,80 a	2,62 b	4,55 *	47,19
18/06/01	17h	17,82 a	2,65 a	8,43 a	32,22 a	1,79 a	3,03 ns	31,91
19/06/01	17h	20,44 ab	2,19 b	4,32 b	41,62 a	1,56 b	5,55 **	32,01
20/06/01	17h	20,98 ab	2,20 b	4,94 b	43,80 a	1,62 b	6,48 **	31,04
21/06/01	17h	20,71 ab	2,29 b	4,20 b	41,50 a	1,55 b	5,70 **	31,56
22/06/01	17h	10,51 a	2,69 a	6,19 a	18,26 a	0,85 a	2,99 ns	17,57
23/06/01	17h	9,94 ab	1,53 b	4,09 b	20,90 a	1,20 b	5,97 **	14,76
24/06/01	17h	13,24 ab	2,55 b	5,47 ab	27,40 a	1,46 b	4,01 *	23,44
25/06/01	17h	13,34 ab	2,55 b	5,61 ab	27,45 a	1,51 b	4,03 *	23,4
26/06/01	17h	23,46 a	12,15 a	12,87 a	22,52 a	4,35 a	2,54 ns	21,87
27/06/01	17h	11,77 ab	4,64 b	5,44 b	44,30 a	0,13 b	4,42 *	37,08

Tabela XVIII - Valores da turbidez da água dos mesocosmos, às 17:00 horas, no período entre 28 de junho e 17 de julho de 2001. (SP = sem plantas, CP = com plantas, SH = sem herbicida, CH = com herbicida, CG = congelamento).

Data	Horário	Tratamento					F	Dms (%)
		SPSH	CPSH	CPCG	SPCH	CPCH		
28/06/01	17h	13,34 ab	2,55 b	5,61 ab	27,45 a	1,51 b	4,03 *	23,41
29/06/01	17h	11,77 ab	4,64 b	5,44 b	44,30 a	0,13 b	4,42 *	37,08
30/06/01	17h	14,98 ab	1,44 b	6,77 ab	28,10 a	1,89 b	4,25 *	23,7
01/07/01	17h	11,77 ab	4,64 b	5,44 b	44,30 a	0,13 b	4,42 *	37,08
02/07/01	17h	14,98 ab	1,44 b	6,77 ab	28,10 a	1,89 b	4,25 *	23,7
03/07/01	17h	11,81 a	2,97 a	37,22 a	35,04 a	6,83 a	1,26 ns	62,87
04/07/01	17h	13,86 ab	5,34 b	8,52 ab	30,35 a	3,77 b	3,90 *	23,81
05/07/01	17h	13,61 ab	5,34 b	8,52 ab	30,35 a	3,77 b	3,93 *	23,72
06/07/01	17h	13,35 ab	4,52 ab	6,50 ab	29,60 a	3,03 b	3,46 *	25,64
07/07/01	17h	13,42 ab	4,51 ab	6,50 ab	29,44 a	2,96 b	3,33 *	26,02
08/07/01	17h	13,10 ab	4,43 ab	6,50 ab	29,20 a	2,98 b	3,58 *	24,86
09/07/01	17h	12,51 ab	4,42 ab	6,50 ab	28,95 a	2,85 b	3,42 *	25,17
10/07/01	17h	12,51 ab	4,47 b	6,50 ab	29,29 a	3,05 b	3,66 **	24,57
11/07/01	17h	9,22 ab	3,23 b	5,55 b	18,30 a	1,64 b	7,82 **	10,36
12/07/01	17h	6,61 ab	2,27 b	4,50 b	13,95 a	1,85 b	6,77 **	8,26
13/07/01	17h	13,73 ab	14,40 ab	17,86 ab	29,57 a	6,23 b	3,11 *	21,1
14/07/01	17h	8,97 ab	2,84 b	5,61 b	17,97 a	1,58 b	8,60 **	9,77
15/07/01	17h	9,31 ab	3,18 b	5,35 b	19,12 a	1,68 b	8,39 **	10,54
16/07/01	17h	6,22 b	3,23 b	5,32 b	17,52 a	1,58 b	9,07 **	9,1
17/07/01	17h	9,61 ab	3,21 b	6,21 ab	17,05 a	1,59 b	3,77 *	13,81

Tabela XIX - Relação dos táxons encontrados no perifiton em placas coletadas nos mesocosmos sem macrófitas e sem aplicação do herbicida 2,4-D em 19 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	634.616	528.848	899.041	70.513
<i>Achnanthes sp</i>	-	-	-	70512,9354
<i>Amphora sp</i>	-	-	52.885	-
<i>Anomoeoneis vítrea</i>	211.539	-	-	-
<i>Aulacoseira ambigua</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Aulacoseira distans</i>	-	-	158.654,28	70.512,94
<i>Aulacoseira granulata</i>	70.513	-	-	-
<i>Cyclotella menegheniana</i>	13.891.048	105.769,52	7.774.060	211.539
<i>Cyclotella spp</i>	916.668	105.770	1.004.810	5.923.087
<i>Cyclotella stelligera</i>	70.512,94	-	211.539,04	70.512,94
<i>Cymbella minuta</i>	70.513	-	52.884,76	70.513
<i>Eunotia sp</i>	-	52.885	105.770	211.539
<i>Fragilaria capuccina</i>	-	105.770	951.926	-
<i>Gomphonema augur</i>	-	52.884,76	-	141.026
<i>Gomphonema gracile</i>	70.513	105.769,52	-	-
<i>Gomphonema lagenula</i>	352.565	52.885	-	141.026
<i>Gomphonema parvulum</i>	141.026	105.769,52	528.848	70.513
<i>Gomphonema sp</i>	141.026	-	-	-
<i>Gomphonema turris</i>	-	-	105769,5199	-
<i>Navicula schroederia</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Navicula viridula</i>	-	52.884,76	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	8.884.630	-	3.437.509	2.044.875
<i>Nitzschia palea</i>	-	-	740.387	-
<i>Nitzschia spp</i>	423.078	105.769,52	1.586.543	705.129
<i>Pinnularia sp</i>	564.103	105.769,52	2.485.584	282.051,74
<i>Stauroneis sp</i>	-	-	52884,75994	70512,9354
<i>Surirella sp</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Synedra goulardi</i>	-	-	-	70512,9354
<i>Synedra ulna</i>	211.539	52.885	264.424	141.026
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actinotaenium sp</i>	564103,4832	-	105769,5199	-
<i>Cosmarium ralfsii</i>	-	-	158654,2798	70512,9354
<i>Cosmarium sp</i>	282051,7416	-	-	-
<i>Cosmarium spp</i>	-	317.309	2432698,957	3948724,382
<i>Euastrum sp</i>	70.513	-	-	70.513
<i>Staurastrum asterias</i>	-	52884,75994	-	-
<i>Staurastrum sp</i>	634.616	1.163.465	528.848	1057694,031
<i>Stauroidesmus sp</i>	70512,9354	-	-	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus fusiformes</i>	846.155	52884,75994	-	-
<i>Asterococcus sp</i>	70512,9354	423078,0795	-	-
<i>Bulbochaete sp</i>	-	-	-	52884,75994

<i>Caracium sp</i>	-	-	-	52.885
CHLOROPHYCEAE				
<i>Chlamydomonas spp</i>	11.775.660	7.033.673	-	4.759.628
<i>Chlorococcales sp</i>	3.666.673	1.110.580	-	528.848
<i>Eudorina sp</i>	493590,5478	-	-	-
<i>Kirchneriella obesum</i>	-	52884,75994	-	-
<i>Kirchneriella roseata</i>	-	-	-	52884,75994
<i>Monoraphidium sp</i>	-	-	-	52884,75994
<i>Monoraphidium spp</i>	211.539	-	-	-
<i>Oedogonium spp</i>	775.642	6.663.480	-	581.732
<i>Oocystis lacustris</i>	-	-	-	52.885
<i>Pediastrum tetras</i>	-	-	-	52884,75994
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	-	264423,7997	-	52.885
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	352564,677	105.770	-	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	1.198.720	1.480.773	-	317.309
<i>Scenedesmus protuberans</i>	916.668	52.885	-	52884,75994
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	3102569,157	528.848	-	423078,0795
<i>Scenedesmus sp</i>	141025,8708	-	-	-
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	423077,6124	-	-	211.539
<i>Sphaerocystis sp</i>	-	158654,2798	-	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	211538,8062	105769,5199	211539,0397	493.591
<i>Gomphosphaeria sp</i>	-	-	-	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	70.513	-	-	141025,8708
<i>Oscillatoria sp</i>	-	-	-	70512,9354
<i>Pseudoanabaena sp</i>	-	317308,5596	-	211538,8062
CRYPTOPHYCEAE				
<i>Chroomonas sp</i>	-	-	52.885	282.052
<i>Cryptomonas spp</i>	1.551.285	211.539	1.586.543	2.961.543
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena sp</i>	70.513	-	-	-
<i>Phacus sp</i>	70.513	-	-	-
<i>Trachellomonas sp</i>	-	-	-	70512,9354
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	5.076.931	-	793271,3991	-
Total	59.301.379	21.629.867	26.442.380	26.988.834

Tabela XX - Relação dos táxons encontrados no perítton em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas e sem aplicação do herbicida 2,4-D em 19 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	2.707.698	628.900	793.271	-
<i>Achnanthes sp</i>	42.308	-	-	-
<i>Amphora sp</i>	-	57.172,71	-	70.512,94
<i>Anomooneis sp</i>	42307,77992	-	-	-
<i>Anomooneis vítrea</i>	380.770	171.518,12	158.654,28	282.052
<i>Aulacoseira distans</i>	-	-	52.884,76	-
<i>Aulacoseira granulata</i> var.				
<i>angustissima</i>	-	57172,70833	-	-
<i>Cocconeis placentula</i>	296.154,46	-	-	-
<i>Coscinodiscus cf. lacustris</i>	84.615,56	-	52.884,76	-
<i>Cyclotella menegheniana</i>	42.308	400.208,96	317.309	211.539
<i>Cyclotella spp</i>	253.847	228.691	158.654	141.026
<i>Cyclotella stelligera</i>	-	-	105.769,52	-
<i>Cymbella minuta</i>	42.308	-	52.884,76	-
<i>Cymbella sp</i>	42.308	-	-	-
<i>Epithemia sp</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	114.345,42	-	-
<i>Eunotia sp</i>	5.076.934	628.900	581.732	987.181
<i>Fragilaria capuccina</i>	1.946.158	171.518	1.903.851	141.026
<i>Frustulia romboides</i>	-	-	-	70.512,94
<i>Gomphonema augur</i>	42.308	171.518,12	158.654,28	211.539
<i>Gomphonema gracile</i>	338.462	-	317.309	211.538,81
<i>Gomphonema parvulum</i>	42.308	-	211.539	423.078
<i>Gomphonema sp</i>	169.231	285.864	264.424	705.129
<i>Navicula sp</i>	-	114.345,42	52.885	-
<i>Navicula viridula</i>	-	-	-	70.512,94
<i>Nitzschia palea</i>	169.231,12	-	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	169.231	4.116.435	5.288.476	6.064.112
<i>Nitzschia palea</i>	-	-	211.539	-
<i>Nitzschia spp</i>	-	1.372.145,00	1.163.465	352.565
<i>Pinnularia sp</i>	126.923	171.518,12	105.770	141.025,87
<i>Stenopterobia intermedia</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Synedra delicatissima</i>	84615,55985	-	-	-
<i>Synedra ulna</i>	1.015.387	400.209	899.041	564.103
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Closterium sp</i>	169.231	-	317.309	70512,9354
<i>Cosmarium granatum</i>	126923,3398	-	-	70512,9354
<i>Cosmarium spp</i>	84.616	-	317308,5596	70512,9354
<i>Euastrum sp</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Gonatogygon sp</i>	84.616	1029108,75	52.885	-
<i>Micrasterias truncata</i>	42.308	-	-	352564,677
<i>Mougeotia sp</i>	169.231	-	158654,2798	-

<i>Mougeotia spp</i>	-	343036,25	-	-
<i>Netrium sp</i>	-	-	52884,75994	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Spyrogyra sp</i>	42.308	114345,4167	52884,75994	70.513
<i>Staurastrum asterias</i>	-	-	158654,2798	-
<i>Staurastrum sp</i>	42.308	-	-	70512,9354
<i>Staurodesmus sp</i>	-	57172,70833	-	70512,9354
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus fusiforme</i>	-	-	-	211538,8062
<i>Ankistrodesmus fusiformes</i>	84.616	57172,70833	-	-
<i>Asterococcus sp</i>	169231,1197	-	-	-
<i>Chlamydomonas spp</i>	380.770	5.374.235	2.062.506	493.591
<i>Chlorococcales sp</i>	296.154	228.691	2.697.123	987.181
<i>Coelastrum reticulatum</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Eudorina sp</i>	-	-	528847,5994	1128206,966
<i>Eutetramorus fottii</i>	-	-	-	70512,9354
<i>Kirchneriella roseata</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Monoraphidium sp</i>	-	-	105769,5199	-
<i>Monoraphidium spp</i>	-	400208,9583	-	-
<i>Oedogonium spp</i>	253.847	114.345	951.926	26.583.377
<i>Oocystis lacustris</i>	-	114345,4167	-	-
<i>Pediastrum duplex</i>	-	-	264.424	-
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	-	-	211539,0397	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	84.616	114345,4167	793.271	282.052
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	-	57.173	-	141025,8708
<i>Scenedesmus bijugus</i>	42.308	228.691	3.120.201	705.129
<i>Scenedesmus protuberans</i>	-	-	1.110.580	141025,8708
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	-	-	2.274.045	1057694,031
<i>Sorastrum sp</i>	-	-	-	70512,9354
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	-	-	-	370.193
<i>Sphaerocystis sp</i>	42307,77992	-	-	-
<i>Uronema conferviculum</i>	-	114345,4167	52884,75994	-
<i>Uronema sp</i>	-	-	528.848	2397439,803
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	42307,77992	-	-	70.513
<i>Gomphosphaeria sp</i>	-	-	-	282051,7416
<i>Lyngbya sp</i>	-	114345,4167	52.885	70.513
<i>Oscillatoria splendida</i>	-	114345,4167	-	-
CRYPTOPHYCEAE				
<i>Chroomonas sp</i>	-	857.591	-	352.565
<i>Cryptomonas spp</i>	296.154	1.486.490	899.041	705.129
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena cf. acus</i>	338.462	514554,3749	-	70.513
<i>Euglena sp</i>	-	57172,70833	-	70.513
<i>Phacus longicauda</i>	42307,77992	-	-	-
<i>Phacus sp</i>	169.231	285863,5416	105.770	-
<i>Trachellomonas sp</i>	-	-	-	70512,9354
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	-	457381,6666	52884,75994	-
Total	16.119.264	21.325.420	30.038.544	47.754.886

Tabela XXI - Relação dos táxons encontrados no perítón em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas mortas por congelamento. Avaliação de 19 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	846.155	1.639.428	370.193	370.193
<i>Achnanthes sp</i>	70.513	-	-	-
<i>Amphora sp</i>	-	-	52.885	-
<i>Anomooneis vitrea</i>	211.539	-	-	158.654
<i>Aulacoseira granulata</i>	70.513	-	-	-
<i>Coscinodiscus cf. lacustris</i>	-	52.885	-	-
<i>Cyclotella menegheniana</i>	70.513	-	1.057.695	211.539
<i>Cyclotella spp</i>	423.078	52.885	528.848	52.885
<i>Cymbella minuta</i>	282.052	105.770	-	158.654
<i>Cymbella sp</i>	70.513	-	105.770	-
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	-	-	211.539
<i>Eunotia sp</i>	7.474.371	370.193	370.193	475.963
<i>Fragilaria capuccina</i>	70.513	317.309	52.885	211.539
<i>Gomphonema augur</i>	423.078	-	-	370.193
<i>Gomphonema gracile</i>	70.513	-	528.848	-
<i>Gomphonema lagenula</i>	70.513	52.885	211.539	52.885
<i>Gomphonema parvulum</i>	634.616	-	158.654	687.502
<i>Gomphonema sp</i>	423.078	52.885	846.156	899.041
<i>Gomphonema subtile</i>	-	-	-	52.885
<i>Navicula sp</i>	-	-	52.885	52.885
<i>Navicula viridula</i>	70.513	-	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	13.608.997	423.078	4.336.550	2.961.547
<i>Nitzschia palea</i>	70.513	-	158.654	-
<i>Nitzschia spp</i>	705.129	-	2.115.390	317.309
<i>Pinnularia sp</i>	282.052	-	317.309	-
<i>Synedra ulna</i>	987.181	105.770	317.309	528.848
<i>Tabellaria sp</i>	423.078	158.654	-	105.770
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actinotaenium sp</i>	-	52.885	-	-
<i>Closterium sp</i>	282.052	-	211.539	-
<i>Cosmarium cf. quadrum</i>	211.539	52.885	52.885	52.885
<i>Cosmarium granatum</i>	-	52.885	-	-
<i>Cosmarium sp</i>	-	-	105.770	52.885
<i>Cosmarium spp</i>	141.026	528.848	-	-
<i>Euastrum sp</i>	282.052	52.885	-	211.539
<i>Gonatogygon sp</i>	70.513	-	211.539	52.885
<i>Micrasterias sp</i>	70.513	-	-	-
<i>Micrasterias truncata</i>	141.026	-	105.770	-
<i>Micrasterias truncatum</i>	-	-	-	264.424
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Mougeotia sp</i>	282.052	-	-	-

<i>Mougeotia spp</i>	-	-	158.654	211.539
<i>Netrium sp</i>	70.513	-	-	-
<i>Pleurotaenium sp</i>	-	-	-	52.885
<i>Spyrogyra sp</i>	70.513	-	-	105.770
<i>Staurastrum asterias</i>	-	-	-	105.770
<i>Staurastrum sp</i>	634.616	52.885	211.539	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus fusiformes</i>	282.052	-	211.539	211.539
<i>Aphanochaete sp</i>	-	-	-	52.885
<i>Botryococcus braunii</i>	70.513	-	-	-
<i>Bulbochaete sp</i>	70.513	-	-	-
<i>Caracium sp</i>	-	-	-	52.885
<i>Chlamydomonas spp</i>	4.583.341	423.078	4.336.550	7.139.443
<i>Chlorococcales sp</i>	352.565	158.654	423.078	423.078
<i>Closteriopsis aciculare</i>	70.513	-	-	-
<i>Monoraphidium griffitii</i>	70.513	-	-	-
<i>Monoraphidium spp</i>	282.052	-	158.654	158.654
<i>Oedogonium spp</i>	282.052	52.885	2.750.008	581.732
<i>Oocystis lacustris</i>	-	-	-	52.885
<i>Pediastrum duplex</i>	-	-	105.770	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	141.026	-	211.539	105.770
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	-	158.654	-	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	282.052	264.424	634.617	52.885
<i>Scenedesmus protuberans</i>	70.513	264.424	158.654	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	-	899.041	687.502	-
<i>Schroederia sp</i>	-	52.885	-	-
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	-	-	-	52.885
<i>Uronema sp</i>	-	-	105.770	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	-	-	-	105.770
<i>Lyngbya largerheinii</i>	211.539	158.654	-	-
<i>Lyngbya sp</i>	-	-	52.885	52.885
<i>Oscillatoria sp</i>	141.026	105.770	-	-
CRYPTOPHYCEAE				
<i>Chroomonas sp</i>	211.539	1.533.658	52.885	687.502
<i>Cryptomonas spp</i>	2.467.953	423.078	634.617	740.387
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena cf. acus</i>	211.539	-	-	105.770
<i>Euglena sp</i>	141.026	-	158.654	52.885
<i>Phacus sp</i>	211.539	-	158.654	105.770
<i>Trachellomonas sp</i>	70.513	-	-	-
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	70.513	-	-	52.885
Total	39.910.321	8.620.216	23.480.833	19.778.900

Tabela XX - Relação dos táxons encontrados no perítton em placas coletadas nos mesocosmos sem macrófitas e com aplicação de 2,4-D. Avaliação de 19 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	1.057.695	1.427.889	1.269.234	-
<i>Achnanthes sp</i>	-	-	158654,2798	-
<i>Amphora sp</i>	52.884,76	52.884,76	-	-
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	-	211.539,04	-	-
<i>Aulacoseira distans</i>	-	52.884,76	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	52.885	-	-	-
<i>Cocconeis placentula</i>	-	52.884,76	-	-
<i>Coscinodiscus cf. lacustris</i>	52.884,76	211.539	-	-
<i>Cyclotella menegheniana</i>	475.963	105.769,52	52.885	-
<i>Cyclotella spp</i>	687.502	158.654	528.848	325.444
<i>Cyclotella stelligera</i>	-	52.884,76	-	-
<i>Cymbella affinis</i>	52.884,76	-	-	-
<i>Cymbella microcephala</i>	52.884,76	-	-	-
<i>Cymbella minuta</i>	52.885	105.770	-	325.444
<i>Eunotia sp</i>	475.963	1.110.580	-	-
<i>Fragilaria capuccina</i>	105.770	1.375.004	-	1.464.498
<i>Frustulia rhomboides</i>	-	52.884,76	-	-
<i>Gomphonema augur</i>	-	105.769,52	-	-
<i>Gomphonema lagenula</i>	-	-	-	325.444
<i>Gomphonema parvulum</i>	1.163.465	-	1.057.695	-
<i>Navicula viridula</i>	52.885	52.884,76	-	-
<i>Neidium sp</i>	-	370.193,32	-	-
<i>Nitzschia palea</i>	-	846.156,16	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	2.326.929	1.322.119	7.721.175	7.973.376
<i>Nitzschia palea</i>	-	-	370.193	488.165,90
<i>Nitzschia spp</i>	-	423.078,08	1.322.119	813.610
<i>Pinnularia sp</i>	528.848	1.004.810,44	634.617	650.887,86
<i>Stauroneis sp</i>	-	-	-	162721,9651
<i>Synedra sp</i>	-	52.884,76	-	-
<i>Tabellaria sp</i>	-	-	52.884,76	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actinotaenium sp</i>	105769,5199	793.271	52884,75994	325443,9303
<i>Closterium sp</i>	-	-	52.885	-
<i>Cosmarium ralfsii</i>	-	-	105769,5199	-
<i>Cosmarium spp</i>	899.041	6.716.365	1850966,598	2603551,442
<i>Euastrum sp</i>	-	-	105769,5199	-
<i>Euastrum spp</i>	-	634617,1192	-	-
<i>Mougeotia sp</i>	-	105769,5199	-	-
<i>Staurastrum asterias</i>	-	105769,5199	-	-
<i>Staurastrum sp</i>	158.654	1.269.234	1.269.234	1301775,721
<i>Staurastrum tetracerum</i>	-	-	211539,0397	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Actinastrum sp</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Ankistrodesmus fusiformes</i>	105.770	-	-	-

<i>Asterococcus sp</i>	52884,75994	264423,7997	-	162721,9651
<i>Chlamydomonas spp</i>	1.850.967	2.855.777	2.221.160	3.742.605
<i>Chlorococcales sp</i>	2.961.547	1.533.658	1.533.658	2.440.829
<i>Coelastrum reticulatum</i>	-	-	158654,2798	-
<i>Crucigenia quadrata</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Eudorina sp</i>	475962,8394	-	211539,0397	488165,8954
<i>Eutetramorus fottii</i>	-	211539,0397	-	162721,9651
<i>Kirchneriella obesa</i>	-	-	-	162721,9651
<i>Monoraphidium falcatus</i>	-	-	211539,0397	-
<i>Monoraphidium sp</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Nephrocytium lunaris</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Oedogonium spp</i>	8.831.755	105.770	9.677.911	35.961.554
<i>Pediastrum duplex</i>	52884,75994	52884,75994	-	-
<i>Pediatrum duplex</i>	-	-	158654,2798	-
<i>Quadrigula lacustris</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	105769,5199	-	-	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	52.885	1269234,238	1.639.428	650.888
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	-	105.770	158654,2798	650887,8605
<i>Scenedesmus bijugus</i>	317.309	3.331.740	1.745.197	3.905.327
<i>Scenedesmus protuberans</i>	211.539	1.110.580	158.654	1139053,756
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	264423,7997	5.764.439	4.125.011	5207102,884
<i>Scenedesmus sp</i>	-	105769,5199	-	162721,9651
<i>Sorastrum spinulosum</i>	52884,75994	-	-	-
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	-	-	52884,75994	-
<i>Sphaerocystis sp</i>	158654,2798	475962,8394	-	-
<i>Stigeoclonium sp</i>	52884,75994	-	-	-
<i>Uronema sp</i>	52884,75994	423078,0795	-	-
CYANOPHYCEAE	-	-	-	-
<i>Chroococcus sp</i>	211539,0397	158654,2798	-	325.444
<i>Lyngbya sp</i>	-	158654,2798	1.322.119	-
<i>Oscillatoria sp</i>	52.885	-	-	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	634617,1192	105769,5199	-	162721,9651
CRYPTOPHYCEAE	-	-	-	-
<i>Cryptomonas spp</i>	1.057.695	264.424	1.745.197	813.610
EUGLENOPHYCEAE	-	-	-	-
<i>Euglena cf. acus</i>	-	52884,75994	52884,75994	-
<i>Trachellomonas sp</i>	-	-	158654,2798	-
DINOPHYCEAE	-	-	-	-
<i>Peridinium sp</i>	634.617	-	3120200,836	-
Total	27.024.112	37.125.101	45.586.663	72.899.440

Tabela XXIII - Relação dos táxons encontrados no perítion em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas e com aplicação de 2,4-D. Avaliação de 19 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	1.128.207	740.387	2.591.353	846.156
<i>Achnanthes sp</i>	-	-	-	52884,75994
<i>Amphora sp</i>	-	-	52.885	-
<i>Anomooneis vitrea</i>	705.129	264.423,80	317.308,56	370.193
<i>Aulacoseira granulata</i>	70.513	52.884,76	-	52.884,76
<i>Cyclotella menegheniana</i>	-	475.962,84	158.654	-
<i>Cyclotella spp</i>	423.078	317.309	370.193	158.654
<i>Cyclotella stelligera</i>	-	-	-	105.769,52
<i>Cymbella minuta</i>	141.026	-	52.884,76	-
<i>Cymbella sp</i>	-	-	-	52.884,76
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	846.156,16	-	-
<i>Eunotia sp</i>	3.173.082	1.903.851	1.269.234	370.193
<i>Fragilaria capuccina</i>	211.539	52.885	370.193	581.732
<i>Frustulia rhomboides</i>	70.512,94	-	-	-
<i>Gomphonema augur</i>	282.052	475.962,84	52.884,76	105.770
<i>Gomphonema gracile</i>	352.565	-	-	-
<i>Gomphonema lagenula</i>	-	52.885	52.885	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	141.026	52.884,76	158.654	264.424
<i>Gomphonema sp</i>	70.513	1.057.695	846.156	211.539
<i>Navícula sp</i>	-	-	52.885	52.885
<i>Navícula viridula</i>	70.513	105.769,52	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	26.653.890	8.408.677	2.591.353	5.870.208
<i>Nitzschia palea</i>	141.026	-	-	264.423,80
<i>Nitzschia spp</i>	1.410.259	2.168.275,16	475.963	528.848
<i>Pinnularia sp</i>	211.539	370.193,32	105.770	105.769,52
<i>Synedra ulna</i>	2.608.979	793.271	105.770	1.004.810
<i>Tabellaria sp</i>	-	52.885	-	52.885
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actinotaenium sp</i>	-	105.770	105769,5199	52884,75994
<i>Closterium sp</i>	-	317308,5596	-	370193,3196
<i>Closterium spp</i>	564103,4832	-	-	-
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	-	52884,75994	-	52884,75994
<i>Cosmarium cf. quadrum</i>	211.539	264.424	52.885	-
<i>Cosmarium granatum</i>	-	-	-	105769,5199
<i>Cosmarium sp</i>	-	105769,5199	158.654	-
<i>Cosmarium spp</i>	70.513	-	-	158654,2798
<i>Euastrum sp</i>	564.103	158.654	158654,2798	-
<i>Gonatogygon sp</i>	-	105769,5199	211.539	1.375.004
<i>Micrasterias sp</i>	70.513	-	-	-
<i>Micrasterias truncata</i>	70.513	-	-	-
<i>Mougeotia sp</i>	-	-	317308,5596	740386,6391
<i>Mougeotia spp</i>	1692310,45	264423,7997	-	-

<i>Pleurotaenium sp</i>	70512,9354	-	-	-
<i>Spyrogyra sp</i>	141.026	-	52884,75994	158.654
<i>Staurastrum asterias</i>	70512,9354	158654,2798	52884,75994	-
<i>Staurastrum sp</i>	352.565	317.309	105.770	-
<i>Staurodesmus sp</i>	70512,9354	-	-	-
CHLOROPHYCEAE	-	-	-	-
<i>Ankistrodesmus fusiforme</i>	-	-	-	105769,5199
<i>Ankistrodesmus fusiformes</i>	70.513	-	-	-
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>	-	-	-	52884,75994
<i>Asterococcus sp</i>	-	-	-	52884,75994
<i>Bulbochaete sp</i>	-	52884,75994	-	52884,75994
<i>Caracium sp</i>	211538,8062	52884,75994	-	52.885
<i>Chlamydomonas spp</i>	6.910.268	2.644.238	3.860.587	2.379.814
<i>Chlorococcales sp</i>	493.591	951.926	528.848	105.770
<i>Closterium aciculare</i>	-	105769,5199	-	-
<i>Dictiosphaerium sp</i>	70512,9354	-	-	-
<i>Eudorina sp</i>	70512,9354	-	-	-
<i>Monoraphidium griffitii</i>	3.666.673	-	-	-
<i>Monoraphidium spp</i>	141.026	211539,0397	211.539	-
<i>Oedogonium spp</i>	916.668	1.322.119	528.848	264.424
<i>Pediastrum tetras</i>	70512,9354	52884,75994	-	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	564.103	370193,3196	52.885	211.539
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	-	52.885	-	52884,75994
<i>Scenedesmus bijugus</i>	423.078	105.770	52.885	105.770
<i>Scenedesmus protuberans</i>	-	158.654	-	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	282051,7416	105.770	-	52884,75994
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	70512,9354	52884,75994	-	-
<i>Stigeoclonium sp</i>	-	-	158654,2798	-
<i>Uronema conferviculum</i>	-	423078,0795	105769,5199	52884,75994
<i>Uronema sp</i>	352564,677	158654,2798	-	-
CYANOPHYCEAE	-	-	-	-
<i>Chroococcus sp</i>	70512,9354	-	-	-
<i>Gomphosphaeria sp</i>	70512,9354	-	-	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	70.513	-	-	52884,75994
<i>Microcystis sp</i>	-	105769,5199	-	-
<i>Oscillatoria sp</i>	-	-	-	52884,75994
<i>Oscillatoria splendida</i>	70512,9354	-	-	52884,75994
<i>Pseudoanabaena sp</i>	141025,8708	105769,5199	-	-
CRYPTOPHYCEAE	-	-	-	-
<i>Chroomonas sp</i>	211.539	951.926	1.163.465	-
<i>Cryptomonas spp</i>	2.891.030	211.539	1.216.349	899.041
EUGLENOPHYCEAE	-	-	-	-
<i>Euglena cf. acus</i>	-	211539,0397	158654,2798	211.539
<i>Euglena sp</i>	70.513	52884,75994	-	264.424
<i>Phacus sp</i>	-	158654,2798	158.654	211.539
<i>Trachellomonas sp</i>	-	-	52884,75994	52884,75994
DINOPHYCEAE	-	-	-	-
<i>Peridinium sp</i>	141.026	-	-	105.770
Total	59.865.482	28.663.540	19.091.398	19.514.476

Tabela XXIV - Relação dos táxons encontrados no perítion em placas coletadas nos mesocosmos sem macrófitas e sem aplicação de 2,4-D. Avaliação de 25 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	1.375.004	455.737	957088,0285	121532,0968
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	1.480.773	273.442	341.817	-
<i>Cyclotella menegheniana</i>	1480773,278	91.147	1.025.451	60766,0484
<i>Cyclotella</i> sp	2.221.160	-	205.090	-
<i>Cyclotella stelligera</i>	317308,5596	-	-	-
<i>Cymbella minuta</i>	211539,0397	-	-	-
<i>Eunotia</i> spp	-	91.147	-	243.064
<i>Fragilaria capucina</i>	423.078	729.179	205090,2918	-
<i>Gomphonema gracile</i>	6451940,712	-	-	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	634.617	-	136.727	60.766
<i>Gomphonema</i> spp	105.770	-	-	60766,0484
<i>Nitzschia acicularis</i>	34.163.555	7.200.640	14.356.320	2.673.706
<i>Nitzschia palea</i>	-	-	683.634	60.766
<i>Nitzschia</i> spp	846.156	-	273.454	121532,0968
<i>Pinnularia</i> spp	317.309	-	273.454	182298,1452
<i>Stauroneis</i> sp	-	-	136.727	-
<i>Synedra ulna</i>	-	91.147	-	303.830
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actinotaenium</i> sp	740386,6391	91147,33812	136726,8612	121532,0968
<i>Closterium</i> spp	-	-	68363,43061	-
<i>Cosmarium ralfsii</i>	211539,0397	-	-	364.596
<i>Cosmarium regnellii</i>	-	455736,6906	-	-
<i>Cosmarium</i> spp	1.269.234	5.013.104	1.162.178	789.959
<i>Euastrum</i> sp	211539,0397	-	-	-
<i>Micrasterias truncata</i>	-	91.147	-	-
<i>Mougeotia</i> spp	-	91.147	-	-
<i>Staurastrum asterias</i>	317308,5596	-	68363,43061	-
<i>Staurastrum orbiculare</i>	-	364589,3525	273453,7224	182298,1452
<i>Staurastrum</i> spp	211.539	2187536,115	136.727	121.532
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	-	182294,6762	205090,2918	60766,0484
<i>Bulbochaete</i> sp	-	91147,33812	-	60.766
<i>Caracium</i> sp	-	364589,3525	-	-
<i>Chlamydomonas</i> sp	19.990.439	39.284.503	36.916.253	1.640.683
<i>Chlorococcales</i> sp	9.096.179	3.737.041	820.361	729.193
<i>Coelastrum reticulatum</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Eudorina</i> sp	105.770	-	478544,0142	121.532
<i>Kirchneriella lunaris</i>	-	-	136726,8612	-
<i>Kirchneriella roseata</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Monoraphydium griffithii</i>	-	-	68.363	-
<i>Monoraphydium</i> spp	211539,0397	-	-	-
<i>Oedogonium</i> spp	1.903.851	13.307.511	1.572.359	28.560.043

<i>Pediastrum duplex</i>	-	-	136.727	-
<i>Pediastrum tetras</i>	-	-	68.363	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	1.269.234	2.552.125	1.230.542	243.064
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	-	273.442	341817,153	121532,0968
<i>Scenedesmus bijugus</i>	1.692.312	1.822.947	1.025.451	486.128
<i>Scenedesmus denticulatus</i>	-	364589,3525	68363,43061	60766,0484
<i>Scenedesmus protuberans</i>	846.156	729.179	2.666.174	303830,242
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	2.750.008	4.557.367	4.238.533	911.491
<i>Schroederia sp</i>	105769,5199	-	-	-
<i>Sorastrum spinulosum</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	-	-	205.090	-
<i>Sphaerocystis sp</i>	-	91147,33812	-	-
<i>Stigeoclonium farctum</i>	-	91147,33812	-	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	740.387	-	205090,2918	1.093.789
<i>Uroglena cf. americana</i>	-	-	-	121532,0968
<i>Uronema conferviculum</i>	-	-	-	121.532
<i>Uronema sp</i>	-	-	273453,7224	60.766
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcales sp</i>	-	-	820361,1673	-
<i>Chroococcus sp</i>	211539,0397	-	-	-
<i>Gomphosphaeria sp</i>	-	91147,33812	68363,43061	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	-	91147,33812	-	-
<i>Lyngbya spp</i>	211.539	-	-	-
<i>Microcystis sp</i>	105769,5199	-	-	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	-	9205881,15	341817,153	1215320,968
CRYPTOPHYCEAE				
<i>Cryptomonas spp</i>	634.617	-	68.363	60.766
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena spp</i>	105769,5199	-	-	-
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	6875018,792	-	957088,0285	-
Total	99.846.427	94.064.053	73.559.051	41.442.445

Tabela XXV - Relação dos táxons encontrados no perítion em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas e sem aplicação de 2,4-D. Avaliação de 25 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE	-	-	-	-
<i>Achnanthes minutissima</i>	820.361	-	-	1777449,196
<i>Amphora</i> sp	68.363	-	564102,2375	-
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	-	3.384.658	1.974.358	1.298.905
<i>Coscinodiscus cf. lacustris</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Cyclotella menegheniana</i>	-	-	564.102	-
<i>Cyclotella</i> sp	410.181	592.315	282.051	-
<i>Cymbella minuta</i>	68363,43061	169232,9134	282.051	-
<i>Cymbella</i> spp	-	253849,3702	-	-
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	1.861.562	1.269.230	410.181
<i>Eunotia</i> spp	683.634	10.069.358	6.064.099	4.717.077
<i>Fragilaria capucina</i>	136.727	-	-	136726,8612
<i>Gomphonema acuminatum</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Gomphonema augur</i>	136.727	676931,6538	1.692.307	205.090
<i>Gomphonema gracile</i>	-	676.932	2.256.409	546907,4449
<i>Gomphonema graciloides</i>	-	84616,45672	-	-
<i>Gomphonema lagenula</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Gomphonema parvulum</i>	136.727	2.030.795	1.128.204	1.093.815
<i>Gomphonema</i> spp	341.817	1.523.096	1.410.256	888724,5979
<i>Gomphonema subtile</i>	-	84616,45672	-	-
<i>Gomphonema truncatum</i>	-	-	141025,5594	-
<i>Gomphonema turris</i>	-	253849,3702	-	-
<i>Navicula schroeteri</i>	-	84616,45672	-	-
<i>Navicula viridula</i>	68.363	592.315	423.077	68.363
<i>Neidium</i> sp	-	253849,3702	282051,1188	68363,43061
<i>Nitzschia acicularis</i>	9.502.517	43.831.325	39.205.106	14.698.138
<i>Nitzschia amphibia</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Nitzschia palea</i>	68.363	846.165	-	68.363
<i>Nitzschia</i> spp	820.361	6.346.234	2.961.537	1230541,751
<i>Pinnularia braunii</i>	-	-	423076,6781	-
<i>Pinnularia</i> spp	-	-	423.077	-
<i>Stauroneis</i> sp	-	-	-	68.363
<i>Stenopterobia intermedia</i>	-	84616,45672	-	-
<i>Surirella</i> sp	-	-	141025,5594	-
<i>Synedra delicatissima</i>	-	6.853.933	-	-
<i>Synedra</i> sp	-	-	141025,5594	-
<i>Synedra ulna</i>	205.090	9.815.509	4.371.792	1.230.542
<i>Tabellaria</i> spp	136.727	-	141025,5594	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Closterium</i> spp	-	338465,8269	141025,5594	68363,43061
<i>Cosmarium quadrum</i>	-	84616,45672	-	-
<i>Cosmarium</i> spp	68.363	84.616	-	341.817
<i>Euastrum</i> sp	-	-	141.026	-

<i>Gonatozygon</i> sp	-	592315,197	141025,5594	68363,43061
<i>Micrasterias truncata</i>	-	253.849	-	68.363
<i>Mougeotia</i> spp	136.727	3.215.425	282.051	615.271
<i>Pleurotenium</i> sp	-	-	-	68.363
<i>Spyrogyraspl</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Staurastrum asterias</i>	-	84.616	141025,5594	68.363
<i>Staurastrum</i> spp	-	423082,2836	-	-
<i>Staurodesmus</i> sp	-	84616,45672	-	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Actinastrum</i> sp	-	84616,45672	-	-
<i>Ankistrodesmus fusiforme</i>	-	761548,1105	-	136.727
<i>Aphanochaete</i> sp	-	253.849	-	-
<i>Caracium</i> sp	136.727	507698,7403	141025,5594	615270,8755
<i>Chlamydomonas</i> sp	2.050.903	1.523.096	1.410.256	1.367.269
<i>Chlorococcales</i> sp	341.817	1.184.630	564.102	205.090
<i>Coelastrum cambricum</i>	-	-	282051,1188	-
<i>Eudorina</i> sp	-	-	282051,1188	-
<i>Monoraphidium griffithii</i>	68.363	592.315	141.026	205.090
<i>Oedogonium reinschii</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Oedogonium</i> spp	273.454	1.776.946	2.961.537	1.298.905
<i>Oocystis</i> sp	-	-	282.051	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	-	338.466	282.051	68.363
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	68363,43061	84.616	-	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	-	592.315	423.077	205.090
<i>Scenedesmus protuberans</i>	-	423.082	141.026	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	-	592.315	282.051	68.363
<i>Sorastrum spinulosum</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Uronema conferviculum</i>	1.982.539	253.849	-	136.727
<i>Uronema</i> sp	136.727	84.616	-	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus</i> sp	68363,43061	84616,45672	-	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	136.727	84616,45672	-	205090,2918
<i>Oscillatoria</i> spp	-	84616,45672	-	-
CRYPTOPHYCEAE				
<i>Cryptomonas</i> spp	-	2.538.494	3.666.665	68.363
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena</i> spp	68363,43061	-	-	-
<i>Phacus</i> sp	205.090	169232,9134	141025,5594	-
<i>Trachellomonas</i> spp	-	169.233	-	-
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae</i> sp	136.727	8.800.111	-	136.727
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium</i> sp	-	253849,3702	423076,6781	-
Total	19.551.941	116.770.710	78.410.211	34.933.713

Tabela XXVI - Relação dos táxons encontrados no perítton em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas mortas por congelamento. Avaliação de 25 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	615.271	1.057.692	-	-
<i>Achnanthes sp</i>	-	-	423.077	-
<i>Amphora sp</i>	68.363	70.513	-	705.131
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	341.817	2.397.435	2.326.922	6.581.222
<i>Aulacoseira distans</i>	-	-	211.538	-
<i>Cyclotella menegheniana</i>	-	634.615	211.538	-
<i>Cyclotella sp</i>	341.817	352.564	3.384.613	7.286.353
<i>Cyclotella stelligera</i>	-	70.513	-	-
<i>Cymbella minuta</i>	-	-	211.538	705.131
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	1.269.230	1.269.230	2.350.436
<i>Eunotia spp</i>	1.777.449	6.487.176	8.038.457	12.927.400
<i>Fragilaria capucina</i>	68.363	3.032.050	-	-
<i>Frustulia romboides</i>	-	-	211.538	235.044
<i>Gomphonema augur</i>	68.363	-	211.538	235.044
<i>Gomphonema gracile</i>	-	1.198.717	2.538.460	-
<i>Gomphonema lagenula</i>	341.817	211.538	-	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	273.454	1.903.845	3.807.690	1.175.218
<i>Gomphonema spp</i>	410.181	634.615	2.115.383	-
<i>Gomphonema turris</i>	-	-	-	235.044
<i>Navicula viridula</i>	615.271	564.102	846.153	235.044
<i>Nitzschia acicularis</i>	12.442.144	27.782.035	89.057.641	169.466.462
<i>Nitzschia amphibia</i>	478.544	70.513	-	-
<i>Nitzschia palea</i>	4.717.077	2.185.896	1.480.768	705.131
<i>Nitzschia spp</i>	5.879.255	3.243.588	10.153.840	-
<i>Pinnularia spp</i>	136.727	70.513	846.153	-
<i>Stauroneis sp</i>	-	70.513	211.538	235.044
<i>Stenopterobia intermedia</i>	-	-	-	235.044
<i>Surirella sp</i>	-	-	-	235.044
<i>Synedra delicatissima</i>	-	423.077	634.615	3.055.567
<i>Synedra ulna</i>	3.623.262	2.679.486	8.673.072	5.876.091
<i>Tabellaria spp</i>	136.727	-	-	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Closterium spp</i>	68.363	-	-	-
<i>Cosmarium granatum</i>	-	70.513	-	235.044
<i>Cosmarium quadrum</i>	-	-	211.538	-
<i>Cosmarium ralfsii</i>	-	-	-	235.044
<i>Cosmarium spp</i>	136.727	141.026	1.480.768	1.410.262
<i>Euastrum sp</i>	-	-	423.077	1.880.349
<i>Euastrum subhypocondrum</i>	136.727	-	-	-
<i>Gonatozygon sp</i>	68.363	-	-	-
<i>Micrasterias truncata</i>	-	211.538	211.538	940.175
<i>Mougeotia spp</i>	683.634	775.641	6.980.765	705.131
<i>Pleurotenium sp</i>	-	70.513	-	235.044
<i>Spyrogyrasp1</i>	-	-	211.538	-

ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Staurastrum asterias</i>	-	141.026	-	235.044
<i>Staurastrum sebaldi</i>	136.727	-	-	470.087
<i>Staurastrum</i> spp	205.090	-	423.077	705.131
CHLOROPHYCEAE				
<i>Actinastrum</i> sp	-	-	846.153	1.645.305
<i>Ankistrodesmus fusiforme</i>	-	-	1.057.692	940.175
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>	-	-	2.115.383	470.087
<i>Aphanochaete repens</i>	-	141.026	-	-
<i>Aphanochaete</i> sp	-	141.026	1.269.230	470.087
<i>Asterococcus</i> sp	-	-	-	235.044
<i>Bulbochaete</i> sp	-	-	-	235.044
<i>Caracium</i> sp	1.572.359	-	-	-
<i>Chaetosphaeridium globosum</i>	-	-	-	3.995.742
<i>Chlamydomonas</i> sp	2.529.447	2.961.537	4.442.305	3.525.655
<i>Chlorococcales</i> sp	68.363	3.102.562	3.807.690	4.700.873
<i>Crucigenia quadrata</i>	68.363	211.538	-	-
<i>Dictiopheridium pulchellum</i>	-	211.538	-	-
<i>Eudorina</i> sp	68.363	-	-	705.131
<i>Eutetramorus fottii</i>	-	70.513	-	-
<i>Monoraphydium griffithii</i>	478.544	282.051	211.538	1.880.349
<i>Monoraphydium</i> spp	-	-	-	235.044
<i>Nephrocytium</i> sp	-	70.513	-	-
<i>Oedogonium reinschii</i>	-	-	-	235.044
<i>Oedogonium</i> spp	1.093.815	1.057.692	2.538.460	5.406.004
<i>Oocystis lacustris</i>	-	-	-	470.087
<i>Oocystis</i> sp	-	-	211.538	235.044
<i>Pediastrum duplex</i>	68.363	70.513	211.538	-
<i>Quadrigula lacustris</i>	-	-	-	705.131
<i>Radiococcus planktonicus</i>	136.727	-	-	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	341.817	352.564	2.115.383	470.087
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	-	70.513	-	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	1.093.815	564.102	3.384.613	940.175
<i>Scenedesmus protuberans</i>	136.727	211.538	634.615	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	273.454	70.513	1.480.768	235.044
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	-	1.762.819	423.077	-
<i>Sphaerocystis</i> sp	-	-	-	235.044
<i>Stigeoclonium</i> spp	68.363	70.513	-	235.044
<i>Ulothrix</i> sp	205.090	-	-	-
<i>Uronema conferviculum</i>	341.817	141.026	211.538	235.044
<i>Uronema</i> sp	683.634	634.615	-	235.044
CYANOPHYCEAE				
<i>Lyngbya largerheinii</i>	820.361	-	211.538	-
<i>Lyngbya</i> spp	68.363	282.051	-	-
<i>Microcystis</i> sp	-	-	211.538	-
CRYPTOPHYCEAE				
<i>Chroomonas</i> sp	-	493.589	-	-
CRYPTOPHYCEAE				
<i>Cryptomonas</i> spp	341.817	352.564	12.057.685	3.525.655
EUGLENOPHYCEAE				

<i>Euglena cf. acus</i>	68.363	141.026	-	235.044
<i>Euglena</i> spp	-	70.513	211.538	470.087
<i>Phacus longicauda</i>	-	70.513	-	-
<i>Phacus</i> sp	205.090	-	-	2.350.436
<i>Trachellomonas</i> spp	-	493.589	211.538	470.087
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae</i> sp	8.340.339	7.897.431	1.269.230	1.645.305
Total	52.844.932	79.820.467	185.942.200	256.902.695

Tabela XXVII - Relação dos táxons encontrados no perítom em placas coletadas nos mesocosmos sem macrófitas com aplicação de 2,4-D. Avaliação de 25 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes levanderi</i>	-	-	176417,1267	-
<i>Achnanthes minutissima</i>	73.901	-	7056685,068	1230541,751
<i>Anomoeoneis vítrea</i>	221.703	-	705.669	68.363
<i>Aulacoseira ambigua</i>	-	-	88208,56335	-
<i>Cyclotella menegheniana</i>	73900,85267	-	352.834	68363,43061
<i>Cyclotella</i> sp	-	-	88.209	-
<i>Eunotia</i> spp	73.901	-	-	-
<i>Fragilaria capucina</i>	-	-	3969385,351	1025451,459
<i>Gomphonema lagenula</i>	-	-	441042,8168	273453,7224
<i>Gomphonema parvulum</i>	-	-	264.626	-
<i>Neidium</i> sp	-	-	352834,2534	68363,43061
<i>Nitzschia acicularis</i>	812.909	-	29.549.869	11.006.512
<i>Nitzschia palea</i>	73.901	-	2.910.883	683.634
<i>Pinnularia</i> spp	-	-	705.669	136726,8612
<i>Synedra ulna</i>	-	-	-	205.090
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actinotaenium</i> sp	73900,85267	-	970294,1969	68363,43061
<i>Cosmarium meneghennii</i>	-	-	88208,56335	-
<i>Cosmarium ralfsii</i>	147801,7053	-	529251,3801	-
<i>Cosmarium</i> spp	1.108.513	-	8.820.856	1.230.542
<i>Euastrum</i> sp	-	-	176.417	-
<i>Euastrum subhypocondrum</i>	-	-	88208,56335	-
<i>Micrasterias truncata</i>	-	-	88.209	-
<i>Staurastrum orbiculare</i>	-	-	617459,9435	-
<i>Staurastrum</i> spp	-	-	3.087.300	68.363
<i>Stauroidesmus</i> sp	-	-	352834,2534	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	295603,4107	-	176417,1267	-
<i>Caracium</i> sp	-	-	529251,3801	68363,43061
<i>Chlamydomonas</i> sp	2.956.034	-	3.175.508	12.031.964
<i>Chlorococcales</i> sp	591.207	-	617.460	205.090
<i>Coelastrum cambricum</i>	73900,85267	-	-	-
<i>Coelastrum reticulatum</i>	-	-	441042,8168	-
<i>Eudorina</i> sp	73.901	-	-	68.363
<i>Kirchneriella obesum</i>	-	-	176417,1267	-
<i>Monoraphydium falcatus</i>	-	-	176417,1267	-
<i>Monoraphydium griffithii</i>	-	-	-	68.363
<i>Oedogonium</i> spp	18.770.817	-	21.434.681	16.202.133
<i>Oocystis lacustris</i>	-	-	176417,1267	-
<i>Pediastrum duplex</i>	73.901	-	176.417	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	295.603	-	4.322.220	-
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	665107,674	-	970294,1969	136726,8612

<i>Scenedesmus bijugus</i>	517.306	-	3.616.551	546.907
<i>Scenedesmus denticulatus</i>	-	-	352834,2534	-
<i>Scenedesmus protuberans</i>	591.207	-	705.669	273453,7224
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	960.711	-	8.115.188	1.230.542
<i>Sorastrum spinulosum</i>	73900,85267	-	-	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	1.182.414	-	88208,56335	273.454
<i>Uronema sp</i>	147.802	-	352834,2534	68.363
CYANOPHYCEAE				
<i>Aphanothece sp</i>	-	-	88208,56335	-
<i>Chroococcus sp</i>	73900,85267	-	-	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	73.901	-	176.417	68363,43061
<i>Merismopedia tenuissima</i>	-	-	176417,1267	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	739008,5267	-	176417,1267	136726,8612
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae sp</i>	73.901	-	-	-
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	-	-	1058502,76	-
Total	30.890.556	-	108.761.159	47.512.584

Tabela XXVIII - Relação dos táxons encontrados no peritón em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas com aplicação de 2,4-D. Avaliação de 25 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	66.694	-	493589,4578	-
<i>Amphora</i> sp	66.694	-	141025,5594	-
<i>Anomoeoneis vítrea</i>	-	2.256.409	1.621.794	820.361
<i>Aulacoseira granulata</i> var.	-	-	-	68363,43061
<i>Cyclotella</i> sp	-	846.153	423.077	136.727
<i>Cyclotella stelligera</i>	-	-	70512,77969	-
<i>Cymbella minuta</i>	-	141025,5594	-	-
<i>Cymbella</i> spp	-	423076,6781	282051,1188	136726,8612
<i>Eunotia camelus</i>	-	-	-	410180,5836
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	5.923.073	705.128	136.727
<i>Eunotia</i> spp	1.400.580	47.102.537	5.076.920	1.777.449
<i>Fragilaria capucina</i>	133.389	846.153	70512,77969	136726,8612
<i>Frustulia romboides</i>	-	141025,5594	-	68.363
<i>Gomphonema augur</i>	400.166	705127,7969	423.077	68.363
<i>Gomphonema gracile</i>	-	4.512.818	352.564	-
<i>Gomphonema lagenula</i>	-	-	70512,77969	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	133.389	564.102	141.026	68.363
<i>Gomphonema</i> spp	400.166	705.128	564.102	273453,7224
<i>Navicula</i> spp	-	141025,5594	70512,77969	205090,2918
<i>Navicula viridula</i>	66.694	141.026	141.026	-
<i>Neidium</i> sp	-	-	70512,77969	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	6.269.263	41.884.591	13.538.454	1.025.451
<i>Nitzschia palea</i>	-	1.128.204	634.615	-
<i>Nitzschia</i> spp	1.267.191	1.410.256	1.339.743	-
<i>Pinnularia</i> spp	-	141.026	141.026	68363,43061
<i>Stenopterobia intermedia</i>	66694,2886	-	-	-
<i>Surirella</i> sp	-	-	70512,77969	-
<i>Synedra ulna</i>	800.331	5.499.997	775.641	136.727
<i>Tabellaria</i> spp	200.083	-	-	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Closterium</i> spp	66.694	705127,7969	70512,77969	68363,43061
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	-	141025,5594	-	-
<i>Cosmarium granatum</i>	-	141.026	-	-
<i>Cosmarium margaritatum</i>	66694,2886	282051,1188	282051,1188	-
<i>Cosmarium</i> spp	66.694	-	282.051	-
<i>Euastrum</i> sp	-	282051,1188	-	-
<i>Gonatozygon</i> sp	66.694	141025,5594	-	-
<i>Mougeotia</i> spp	466.860	282.051	-	-
<i>Spyrogyrasp1</i>	-	141025,5594	-	-
<i>Staurastrum sebaldi</i>	66.694	141025,5594	-	-
<i>Staurastrum</i> spp	-	141025,5594	352.564	68.363

CHLOROPHYCEAE				
<i>Aphanochaete sp</i>	-	423.077	-	-
<i>Bulbochaete sp</i>	-	141025,5594	70512,77969	-
<i>Caracium sp</i>	-	423076,6781	141025,5594	-
<i>Chlamydomonas sp</i>	1.600.663	7.897.431	3.314.101	205.090
<i>Chlorococcales sp</i>	-	705.128	282.051	-
<i>Eudorina sp</i>	66.694	-	-	-
<i>Eutetramorus fottii</i>	-	141.026	-	-
<i>Monoraphydium spp</i>	66694,2886	-	-	-
<i>Oedogonium reinschii</i>	66694,2886	-	-	-
<i>Oedogonium spp</i>	200.083	8.320.508	17.557.682	1.435.632
<i>Oocystis lacustris</i>	-	564102,2375	-	-
<i>Pandorina morum</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Quadrigula lacustris</i>	-	282051,1188	-	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	-	282.051	282.051	-
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	-	141.026	-	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	133.389	141.026	352.564	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	66.694	141.026	70.513	68.363
<i>Schroederia sp</i>	-	423076,6781	-	-
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	-	-	211.538	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	-	-	70512,77969	-
<i>Ulothrix sp</i>	-	423076,6781	-	-
<i>Uronema conferviculum</i>	66.694	141.026	564.102	-
<i>Uronema sp</i>	66.694	-	564102,2375	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Lyngbya largerheinii</i>	1.267.191	-	423.077	1162178,32
<i>Lyngbya spp</i>	-	141.026	-	-
<i>Microcystis sp</i>	-	-	141.026	-
<i>Oscillatoria spp</i>	-	141025,5594	-	-
CRYPTOPHYCEAE				
<i>Cryptomonas spp</i>	-	1.833.332	2.326.922	7.998.521
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena cf. acus</i>	-	-	423076,6781	-
<i>Euglena spp</i>	-	-	70.513	68.363
<i>Phacus sp</i>	133.389	141025,5594	423076,6781	68.363
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae sp</i>	-	-	352.564	136.727
Total	15.806.546	139.756.329	55.846.122	16.885.767

Tabela XXIX - Relação dos táxons encontrados no perítton em placas coletadas nos mesocosmos sem macrófitas e sem aplicação de 2,4-D. Avaliação de 01 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	2.430.642	-	888.725	182.298
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	546.894	136.727	68.363	60.766
<i>Cyclotella menegheniana</i>	364.596	68363,43061	136726,8612	-
<i>Cyclotella sp</i>	-	-	-	121.532
<i>Eunotia spp</i>	-	68.363	-	-
<i>Fragilaria capucina</i>	121.532	-	-	-
<i>Gomphonema lagenula</i>	121532,0968	-	-	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	1.397.619	-	-	-
<i>Gomphonema spp</i>	364.596	-	-	-
<i>Neidium sp</i>	60766,0484	-	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	6.441.201	410.181	1.640.722	850.725
<i>Nitzschia spp</i>	-	-	-	121.532
<i>Pinnularia spp</i>	-	-	341817,153	-
<i>Synedra ulna</i>	-	68.363	-	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actinotaenium sp</i>	182298,1452	-	341817,153	-
<i>Cosmarium margaritatum</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Cosmarium spp</i>	121.532	1435632,043	205.090	1.093.789
<i>Staurastrum spp</i>	-	273453,7224	-	60766,0484
<i>Staurastrum tetracerum</i>	-	-	68363,43061	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus fusiforme</i>	60766,0484	-	136726,8612	-
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	-	-	-	182298,1452
<i>Ankyra judayi</i>	60766,0484	-	-	-
<i>Caracium sp</i>	-	205.090	-	-
<i>Chlamydomonas sp</i>	4.861.284	13.604.323	11.211.603	2.673.706
<i>Chlorococcales sp</i>	486.128	478.544	615.271	789.959
<i>Chroococcus sp</i>	-	-	136726,8612	-
<i>Coelastrum microporum</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Eudorina sp</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Eutetramorus fottii</i>	-	205090,2918	-	-
<i>Monoraphydium griffithii</i>	-	-	136.727	-
<i>Monoraphydium spp</i>	-	-	-	60766,0484
<i>Oedogonium spp</i>	364.596	1.982.539	1.503.995	26.493.997
<i>Pediastrum duplex</i>	-	-	136726,8612	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	364.596	478.544	341.817	486.128
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	243064,1936	68.363	546907,4449	60766,0484
<i>Scenedesmus bijugus</i>	425.362	1.572.359	6.289.436	729.193
<i>Scenedesmus denticulatus</i>	-	-	341817,153	-
<i>Scenedesmus protuberans</i>	60.766	273453,7224	615.271	60766,0484
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	789.959	957.088	1.914.176	972.257

<i>Scenedesmus spp</i>	182298,1452	-	-	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	1.215.321	-	68.363	850.725
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	60.766	68363,43061	-	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	-	1.298.905	-	1.519.151
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena spp</i>	-	-	-	121532,0968
CRYPTOPHYCEAE				
<i>Cryptomonas spp</i>	-	-	-	60766,0484
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	243064,1936	-	68363,43061	-
Total	21.571.947	23.722.110	27.960.643	37.553.418

Tabela XXX - Relação dos táxons encontrados no perítton em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas e sem aplicação de 2,4-D. Avaliação de 01 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	-	546.894	364.596	425.362
<i>Anomooneis vitrea</i>	1.777.449	486.128	303.830	668.427
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i>	-	-	60766,0484	-
<i>Aulacoseira</i> sp	-	-	-	60766,0484
<i>Cyclotella menegheniana</i>	205.090	-	-	-
<i>Cyclotella</i> sp	273.454	-	-	-
<i>Cymbella minuta</i>	205090,2918	-	-	-
<i>Cymbella</i> spp	-	-	-	60766,0484
<i>Eunotia camelus</i>	-	60766,0484	-	-
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	972256,7745	243064,1936	182298,1452
<i>Eunotia</i> spp	1.914.176	3.159.835	1.458.385	4.496.688
<i>Fragilaria capucina</i>	-	243.064	364.596	60.766
<i>Gomphonema augur</i>	-	60766,0484	486128,3872	1640683,307
<i>Gomphonema gracile</i>	205090,2918	364.596	789.959	243064,1936
<i>Gomphonema parvulum</i>	341.817	243.064	364.596	182.298
<i>Gomphonema</i> spp	546.907	60766,0484	607.660	1.215.321
<i>Navicula</i> spp	-	60.766	-	-
<i>Navicula viridula</i>	-	182298,1452	303.830	121.532
<i>Nitzschia acicularis</i>	8.818.883	15.859.939	21.207.351	15.859.939
<i>Nitzschia palea</i>	-	-	243.064	-
<i>Nitzschia</i> spp	683.634	607.660	1.762.215	911.491
<i>Pinnularia</i> spp	-	182298,1452	182298,1452	-
<i>Stauroneis</i> sp	-	-	-	121532,0968
<i>Synedra ulna</i>	2.119.266	1.883.748	1.458.385	1.336.853
<i>Tabellaria</i> spp	546.907	-	-	60766,0484
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Closterium</i> spp	-	60766,0484	-	-
<i>Cosmarium granatum</i>	-	-	-	60766,0484
<i>Cosmarium margaritatum</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Cosmarium</i> spp	-	182298,1452	60.766	243.064
<i>Gonatozygon</i> sp	-	364596,2904	-	-
<i>Micrasterias truncata</i>	68363,43061	-	-	60.766
<i>Mougeotia</i> spp	136.727	364.596	-	425.362
<i>Spyrogyrasp1</i>	-	-	-	60.766
<i>Staurastrum asterias</i>	68363,43061	60766,0484	-	-
<i>Staurodesmus</i> sp	-	60766,0484	-	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus fusiforme</i>	-	-	-	60.766
<i>Aphanochaete</i> sp	68.363	-	-	-
<i>Caracium</i> sp	136.727	364.596	60.766	60.766
<i>Chlamydomonas</i> sp	2.529.447	121.532	243.064	1.701.449

<i>Chlorococcales sp</i>	820.361	243.064	60.766	121.532
<i>Monoraphydium griffithii</i>	-	182298,1452	-	-
<i>Oedogonium spp</i>	2.050.903	364.596	243.064	303.830
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	68.363	-	-	60.766
<i>Scenedesmus bijugus</i>	-	60.766	60.766	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	-	-	60.766	60.766
<i>Stigeoclonium spp</i>	-	243.064	-	-
<i>Tetraedron minimum</i>	-	-	60766,0484	-
<i>Uronema conferviculum</i>	957088,0285	182298,1452	60766,0484	243064,1936
<i>Uronema sp</i>	-	-	60.766	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	68.363	60766,0484	-	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	205.090	-	-	121532,0968
<i>Lyngbya spp</i>	-	60766,0484	121532,0968	60766,0484
<i>Pseudoanabaena sp</i>	-	182.298	60.766	121.532
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Phacus sp</i>	-	60766,0484	60766,0484	-
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae sp</i>	-	121.532	-	-
Total	24.884.289	28.316.979	31.416.047	31.416.047

Tabela XXXI - Relação dos táxons encontrados no perítton em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas mortas por congelamento. Avaliação de 01 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	1.367.269	486.128	1.162.178	1.883.748
<i>Amphora sp</i>	136.727	-	-	-
<i>Anomooneis vitrea</i>	2.187.630	850.725	1.367.269	7.838.820
<i>Cyclotella menegheniana</i>	273.454	-	-	-
<i>Cyclotella sp</i>	683.634	2.491.408	-	243.064
<i>Cymbella microcephala</i>	-	60.766	-	60.766
<i>Eunotia flexuosa</i>	136.727	-	-	-
<i>Eunotia spp</i>	751.998	1.397.619	5.469.074	2.430.642
<i>Fragilaria capucina</i>	205.090	425.362	68.363	789.959
<i>Gomphonema gracile</i>	-	121.532	341.817	-
<i>Gomphonema lagenula</i>	-	-	-	60.766
<i>Gomphonema parvulum</i>	546.907	182.298	273.454	607.660
<i>Gomphonema spp</i>	341.817	-	615.271	121.532
<i>Navicula spp</i>	68.363	60.766	-	-
<i>Navicula viridula</i>	68.363	-	68.363	121.532
<i>Nitzschia acicularis</i>	20.235.575	7.899.586	18.663.217	50.071.224
<i>Nitzschia palea</i>	957.088	-	410.181	-
<i>Nitzschia spp</i>	2.050.903	121.532	2.050.903	546.894
<i>Synedra ulna</i>	6.494.526	1.397.619	546.907	607.660
<i>Tabellaria spp</i>	410.181	-	68.363	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Cosmarium margaritatum</i>	-	-	-	60.766
<i>Cosmarium spp</i>	68.363	-	68.363	60.766
<i>Euastrum sp</i>	68.363	60.766	-	60.766
<i>Gonatozygon sp</i>	-	-	-	60.766
<i>Micrasterias truncata</i>	-	-	-	121.532
<i>Mougeotia spp</i>	546.907	60.766	615.271	60.766
<i>Spyrogyraspl</i>	-	-	-	60.766
<i>Staurastrum asterias</i>	-	-	-	60.766
<i>Staurastrum sebaldi</i>	68.363	60.766	-	60.766
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus fusiforme</i>	-	-	-	546.894
<i>Aphanochaete sp</i>	136.727	-	136.727	182.298
<i>Asterococcus sp</i>	68.363	-	-	-
<i>Caracium sp</i>	546.907	303.830	410.181	1.397.619
<i>Chlamydomonas sp</i>	3.623.262	4.496.688	2.392.720	2.734.472
<i>Chlorococcales sp</i>	683.634	729.193	136.727	911.491
<i>Dictiosphaerium sp</i>	-	-	-	121.532
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	-	60.766	-	-
<i>Kirchneriella lunaris</i>	-	60.766	-	-
<i>Monoraphydium falcatus</i>	205.090	-	-	-
<i>Monoraphydium griffithii</i>	410.181	-	410.181	607.660

<i>Oedogonium spp</i>	2.529.447	972.257	273.454	1.762.215
<i>Oocystis lacustris</i>	-	-	-	121.532
<i>Pediastrum tetras</i>	-	-	-	60.766
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	136.727	60.766	205.090	182.298
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	-	60.766	-	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	410.181	243.064	546.907	303.830
<i>Scenedesmus protuberans</i>	136.727	-	273.454	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	820.361	121.532	615.271	303.830
<i>Schroederia sp</i>	68.363	-	-	-
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	-	-	-	60.766
<i>Stigeoclonium spp</i>	273.454	60.766	68.363	303.830
<i>Tetraedron minimum</i>	68.363	121.532	-	-
<i>Uronema sp</i>	478.544	-	136.727	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	273.454	-	-	364.596
<i>Gomphosphaeria sp</i>	68.363	-	-	-
<i>Lyngbya largerheimii</i>	410.181	182.298	-	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	-	182.298	273.454	486.128
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Phacus sp</i>	-	-	-	60.766
CRYPTOPHYCEAE				
<i>Cryptomonas spp</i>	205.090	-	205.090	-
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae sp</i>	-	2.369.876	1.025.451	3.463.665
Total	49.221.670	25.704.038	38.898.792	79.968.120

Tabela XXXII - Relação dos táxons encontrados no perítion em placas coletadas nos mesocosmos sem macrófitas com aplicação de 2,4-D. Avaliação de 01 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	182.298	4.982.816	7.109.628	2.916.770
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	-	1.397.619	668.427	182.298
<i>Cyclotella menegheniana</i>	-	486128,3872	60766,0484	-
<i>Cyclotella sp</i>	-	-	60766,0484	60.766
<i>Cymbella minuta</i>	-	60766,0484	121532,0968	60766,0484
<i>Fragilaria capucina</i>	-	182.298	-	1.276.087
<i>Gomphonema lagenula</i>	-	-	-	121.532
<i>Gomphonema parvulum</i>	-	364.596	-	121.532
<i>Gomphonema spp</i>	-	-	-	60.766
<i>Navicula spp</i>	-	60.766	60766,0484	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	182.298	14.523.086	2.369.876	3.828.261
<i>Nitzschia palea</i>	-	364596,2904	-	60766,0484
<i>Nitzschia spp</i>	-	121.532	60.766	121.532
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Pinnularia spp</i>	-	303830,242	-	-
<i>Synedra ulna</i>	-	-	-	60.766
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actinotaenium sp</i>	-	60766,0484	182298,1452	60766,0484
<i>Cosmarium ralfsii</i>	60766,0484	-	-	60766,0484
<i>Cosmarium spp</i>	546.894	60766,0484	2.187.578	364.596
<i>Pleurotenium sp</i>	-	-	60766,0484	-
<i>Staurastrum spp</i>	-	-	789958,6293	60766,0484
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus fusiforme</i>	-	-	60766,0484	-
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	607660,484	-	-	-
<i>Aphanochaete sp</i>	-	60766,0484	-	-
<i>Caracium sp</i>	-	60.766	121.532	-
<i>Chlamydomonas sp</i>	1.397.619	6.258.903	1.579.917	2.795.238
<i>Chlorococcales sp</i>	668.427	243.064	121.532	546.894
<i>Coelastrum reticulatum</i>	-	-	182298,1452	-
<i>Eudorina sp</i>	-	-	303830,242	-
<i>Oedogonium spp</i>	12.821.636	243.064	16.649.897	9.114.907
<i>Pandorina morum</i>	60766,0484	-	-	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	121.532	-	1.701.449	60.766
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	303830,242	-	60766,0484	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	425.362	303.830	1.458.385	60.766
<i>Scenedesmus protuberans</i>	303.830	182298,1452	607.660	60766,0484
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	607.660	121.532	3.524.431	182.298
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	-	60766,0484	-	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	243.064	60.766	60.766	121.532
<i>Ulothrix sp</i>	60766,0484	-	-	-
<i>Uronema sp</i>	-	-	182.298	-

<i>Volvox sp</i>	-	60766,0484	-	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Pseudoanabaena sp</i>	303830,242	243.064	60.766	-
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena spp</i>	-	121532,0968	-	-
<i>Trachellomonas spp</i>	60766,0484	-	-	-
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	121532,0968	-	121532,0968	-
Total	19.080.539	30.990.685	40.530.954	22.361.906

Tabela XXXIII - Relação dos táxons encontrados no peritón em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas com aplicação de 2,4-D. Avaliação de 01 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	273.454	1.435.632	243.064	-
<i>Amphora sp</i>	205.090	-	121532,0968	-
<i>Anomooneis vitrea</i>	683.634	1.298.905	546.894	1.572.359
<i>Cyclotella menegheniana</i>	-	-	60766,0484	68363,43061
<i>Cymbella minuta</i>	-	-	243064,1936	-
<i>Cymbella spp</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	1503995,473	243064,1936	-
<i>Eunotia spp</i>	615.271	16.680.677	4.922.050	2.187.630
<i>Fragilaria capucina</i>	-	68.363	121.532	68.363
<i>Frustulia rhomboides</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Gomphonema augur</i>	205090,2918	341817,153	546894,4356	136726,8612
<i>Gomphonema gracile</i>	-	136.727	243.064	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	136.727	136.727	182.298	68.363
<i>Gomphonema spp</i>	410.181	1503995,473	607.660	341.817
<i>Navicula spp</i>	-	68.363	60766,0484	-
<i>Navicula viridula</i>	-	68363,43061	-	68.363
<i>Nitzschia acicularis</i>	11.416.693	21.671.208	12.821.636	5.537.438
<i>Nitzschia spp</i>	273.454	341.817	2.309.110	410.181
<i>Pinnularia spp</i>	68363,43061	-	243064,1936	68363,43061
<i>Synedra ulna</i>	1.230.542	3.076.354	1.519.151	546.907
<i>Tabellaria spp</i>	-	-	-	205090,2918
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actinotaenium sp</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Closterium spp</i>	-	68363,43061	182298,1452	-
<i>Cosmarium spp</i>	-	-	60.766	68.363
<i>Gonatozygon sp</i>	-	-	-	68.363
<i>Mougeotia spp</i>	136.727	205.090	243.064	341.817
<i>Staurastrum asterias</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Staurastrum orbiculare</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Staurastrum spp</i>	-	-	182298,1452	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Actinastrum sp</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Aphanochaete repens</i>	-	68363,43061	60766,0484	-
<i>Caracium sp</i>	341.817	683.634	121.532	68.363
<i>Chaetosphaeridium globosum</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Chlamydomonas sp</i>	546.907	1.845.813	243.064	5.742.528
<i>Chlorococcales sp</i>	68.363	478.544	182.298	136.727
<i>Dictiopharium pulchellum</i>	-	-	60766,0484	-
<i>Monoraphydium griffithii</i>	-	-	60.766	68.363
<i>Oedogonium spp</i>	546.907	2.255.993	1.822.981	273.454
<i>Oocystis lacustris</i>	-	-	60766,0484	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	68.363	-	121.532	-

<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	-	68.363	60766,0484	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	136.727	68.363	60.766	-
<i>Scenedesmus protuberans</i>	-	-	-	205090,2918
<i>Stigeoclonium spp</i>	68.363	410.181	-	-
<i>Uronema conferviculum</i>	68363,43061	-	121532,0968	-
<i>Uronema sp</i>	-	205090,2918	-	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	683.634	-	-	478544,0142
<i>Lyngbya spp</i>	-	-	60766,0484	-
<i>Oscillatoria splendida</i>	-	-	121532,0968	-
<i>Oscillatoria spp</i>	-	-	60766,0484	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	-	68.363	182.298	341.817
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena cf. acus</i>	546907,4449	-	-	-
<i>Euglena spp</i>	-	-	121532,0968	-
<i>Phacus sp</i>	273.454	68363,43061	303830,242	68.363
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae sp</i>	-	68.363	-	615.271
Total	19.141.761	55.169.288	29.532.300	19.893.758

Tabela XXXIV - Relação dos táxons encontrados no perítion em placas coletadas nos mesocosmos sem macrófitas e sem aplicação de 2,4-D. Avaliação de 15 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes lanceolata</i>	91.147,34	-	-	-
<i>Achnanthes minutissima</i>	30.898.947,62	23.637.992,83	149.481.634,52	34.575.881,54
<i>Amphora</i> sp	-	-	91.147,34	-
<i>Anomooneis vitrea</i>	1.002.620,72	-	-	121.532,10
<i>Cyclotella menegheniana</i>	182.294,68	182.298,15	-	-
<i>Cyclotella</i> sp	-	60.766,05	-	-
<i>Cymbella minuta</i>	91.147,34	182.298,15	-	-
<i>Eunotia</i> spp	-	-	-	60.766,05
<i>Fragilaria capucina</i>	273.442,01	-	-	-
<i>Gomphonema gracile</i>	729.178,70	-	-	-
<i>Gomphonema lagenula</i>	364.589,35	-	91.147,34	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	3.554.746,19	121.532,10	-	-
<i>Gomphonema</i> spp	-	-	-	60.766,05
<i>Navicula viridula</i>	-	-	-	121.532,10
<i>Nitzschia acicularis</i>	2.460.978,13	60.766,05	1.914.094,10	2.248.343,79
<i>Nitzschia palea</i>	820.326,04	-	-	364.596,29
<i>Nitzschia</i> spp	91.147,34	-	-	121.532,10
<i>Pinnularia braunii</i>	-	-	-	121.532,10
<i>Pinnularia</i> spp	91.147,34	-	-	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actinotaenium</i> sp	-	60.766,05	-	-
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	-	-	-	121.532,10
<i>Cosmarium margaritatum</i>	-	60.766,05	-	-
<i>Cosmarium ralfsii</i>	-	-	91.147,34	-
<i>Cosmarium</i> spp	182.294,68	425.362,34	-	1.701.449,36
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	-	-	-	243.064,19
<i>Staurastrum</i> spp	-	-	-	486.128,39
CHLOROPHYCEAE				
<i>Aphanochaete</i> sp	1.093.768,06	-	182.294,68	243.064,19
<i>Asterococcus</i> sp	91.147,34	-	-	-
<i>Bulbochaete</i> spp	182.294,68	-	-	-
<i>Caracium</i> sp	91.147,34	-	91.147,34	60.766,05
<i>Chlamydomonas</i> sp	26.979.612,08	-	119.949.896,96	7.352.691,86
<i>Chlorococcales</i> sp	729.178,70	182.298,15	1.822.946,76	668.426,53
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	-	-	-	60.766,05
<i>Kirchneriella roseata</i>	-	-	-	121.532,10
<i>Oedogonium</i> spp	3.645.893,52	60.766,05	364.589,35	25.096.377,99
<i>Pediastrum duplex</i>	-	-	-	60.766,05
<i>Quadrigula lacustris</i>	-	-	91.147,34	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	273.442,01	60.766,05	182.294,68	303.830,24
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	91.147,34	182.298,15	-	121.532,10
<i>Scenedesmus bijugus</i>	182.294,68	364.596,29	-	303.830,24

<i>Scenedesmus protuberans</i>	-	60.766,05	-	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	273.442,01	911.490,73	364.589,35	1.397.619,11
<i>Sphaerocystis sp</i>	-	2.673.706,13	91.147,34	-
<i>Stigeoclonium farctum</i>	91.147,34	-	91.147,34	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	2.734.420,14	-	273.442,01	1.336.853,06
<i>Tetraedron minimum</i>	-	-	-	60.766,05
<i>Uronema conferviculum</i>	91.147,34	-	-	-
<i>Uronema sp</i>	273.442,01	-	-	182.298,15
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	-	-	182.294,68	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	91.147,34	60.766,05	455.736,69	-
<i>Merismopedia tenuissima</i>	91.147,34	-	-	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	-	-	91.147,34	425.362,34
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chroomonas spp</i>	-	-	-	546.894,44
<i>Chrysophyceae sp</i>	91.147,34	-	-	-
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	364.589,35	60.766,05	-	-
Total	78.295.563	29.410.767	275.902.992	78.692.033

Tabela XXXV - Relação dos táxons encontrados no perítion em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas e sem aplicação de 2,4-D. Avaliação de 15 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	888.724,60	888.724,60	2.005.279,60	1.336.853,06
<i>Amphora sp</i>	68.363,43	136.726,86	-	121.532,10
<i>Anomooneis vitrea</i>	1.230.541,75	3.828.352,11	243.064,19	789.958,63
<i>Cyclotella menegheniana</i>	68.363,43	68.363,43	-	-
<i>Cyclotella sp</i>	-	-	60.766,05	60.766,05
<i>Cyclotella stelligera</i>	-	-	-	121.532,10
<i>Cymbella minuta</i>	-	136.726,86	-	-
<i>Epithemia sp</i>	-	-	-	60.766,05
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	546.907,44	-	1.397.619,11
<i>Eunotia spp</i>	4.033.442,41	3.691.625,25	1.822.981,45	3.402.898,71
<i>Fragilaria capucina</i>	478.544,01	136.726,86	60.766,05	-
<i>Gomphonema acuminatum</i>	546.907,44	478.544,01	425.362,34	-
<i>Gomphonema augur</i>	68.363,43	205.090,29	-	2.005.279,60
<i>Gomphonema gracile</i>	273.453,72	-	60.766,05	850.724,68
<i>Gomphonema lagenula</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	410.180,58	615.270,88	121.532,10	729.192,58
<i>Gomphonema spp</i>	751.997,74	-	-	486.128,39
<i>Navicula viridula</i>	-	888.724,60	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	12.920.688,38	12.783.961,52	30.504.556,30	17.561.387,99
<i>Nitzschia amphibia</i>	341.817,15	136.726,86	-	-
<i>Nitzschia palea</i>	-	341.817,15	1.033.022,82	60.766,05
<i>Nitzschia spp</i>	478.544,01	1.640.722,33	1.215.320,97	486.128,39
<i>Pinnularia spp</i>	-	273.453,72	-	60.766,05
<i>Stenopterobia intermedia</i>	-	-	-	60.766,05
<i>Synedra delicatissima</i>	-	1.298.905,18	-	182.298,15
<i>Synedra ulna</i>	615.270,88	751.997,74	1.215.320,97	1.336.853,06
<i>Tabellaria spp</i>	1.025.451,46	-	-	60.766,05
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Cosmarium margaritatum</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Cosmarium spp</i>	205.090,29	68.363,43	60.766,05	60.766,05
<i>Gonatozygon sp</i>	-	136.726,86	-	-
<i>Mougeotia spp</i>	273.453,72	136.726,86	-	182.298,15
<i>Spyrogyrasp1</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Staurastrum sebaldi</i>	68.363,43	-	-	60.766,05
<i>Staurastrum spp</i>	68.363,43	-	-	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Caracium sp</i>	410.180,58	-	425.362,34	-
<i>Chlamydomonas sp</i>	273.453,72	273.453,72	546.894,44	243.064,19
<i>Chroococcus sp</i>	-	-	-	121.532,10
<i>Lyngbya largerheinii</i>	-	-	-	729.192,58
<i>Lyngbya spp</i>	-	-	-	60.766,05

<i>Monoraphydium griffithii</i>	-	136.726,86	60.766,05	-
<i>Oedogonium</i> spp	478.544,01	615.270,88	121.532,10	972.256,77
<i>Pseudoanabaena</i> sp	-	-	-	303.830,24
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	68.363,43	-	-	60.766,05
<i>Scenedesmus protuberans</i>	-	68.363,43	-	121.532,10
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Schroederia</i> sp	68.363,43	-	-	-
<i>Uronema conferviculum</i>	68.363,43	341.817,15	121.532,10	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus</i> sp	-	68.363,43	-	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	1.845.812,63	820.361,17	-	-
<i>Lyngbya</i> spp	68.363,43	68.363,43	-	-
<i>Oscillatoria</i> spp	-	68.363,43	-	-
<i>Pseudoanabaena</i> sp	136.726,86	68.363,43	60.766,05	-
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Phacus</i> sp	-	-	121.532,10	-
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae</i> sp	-	1.777.449,20	1.154.554,92	-
Total	28.575.914	33.498.081	41.442.445	34.089.753

Tabela XXXVI - Relação dos táxons encontrados no perítom em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas mortas por congelamento. Avaliação de 15 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes lanceolata</i>	273.442,01	-	68.363,43	-
<i>Achnanthes minutissima</i>	49.219.562,58	34.271.399,13	35.480.620,49	29.076.000,86
<i>Achnanthes spp</i>	-	-	205.090,29	-
<i>Amphora sp</i>	136.721,01	-	-	91.147,34
<i>Anomooneis vitrea</i>	15.859.636,83	49.219.562,58	18.389.762,83	44.024.164,31
<i>Coscinodiscus cf. lacustris</i>	683.605,04	-	-	-
<i>Cyclotella menegheniana</i>	-	-	136.726,86	-
<i>Cyclotella sp</i>	410.163,02	273.442,01	205.090,29	546.884,03
<i>Cymbella minuta</i>	-	-	-	91.147,34
<i>Eunotia spp</i>	2.050.815,11	1.367.210,07	5.469.074,45	1.276.062,73
<i>Fragilaria capucina</i>	7.246.213,38	638.031,37	3.076.354,38	3.372.451,51
<i>Gomphonema augur</i>	-	-	68.363,43	91.147,34
<i>Gomphonema gracile</i>	273.442,01	182.294,68	136.726,86	364.589,35
<i>Gomphonema lagenula</i>	683.605,04	-	546.907,44	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	1.777.373,09	911.473,38	888.724,60	729.178,70
<i>Gomphonema spp</i>	-	-	410.180,58	-
<i>Navicula spp</i>	-	546.884,03	205.090,29	-
<i>Navicula viridula</i>	273.442,01	273.442,01	136.726,86	273.442,01
<i>Neidium sp</i>	-	-	136.726,86	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	64.942.478,41	19.140.941,00	50.315.484,93	70.365.745,03
<i>Nitzschia amphibia</i>	820.326,04	-	-	638.031,37
<i>Nitzschia palea</i>	3.418.025,18	1.367.210,07	683.634,31	-
<i>Nitzschia spp</i>	5.332.119,28	1.093.768,06	546.907,44	91.147,34
<i>Pinnularia spp</i>	-	-	68.363,43	-
<i>Synedra delicatissima</i>	3.144.583,17	638.031,37	136.726,86	820.326,04
<i>Synedra ulna</i>	2.460.978,13	2.005.241,44	478.544,01	455.736,69
<i>Tabellaria spp</i>	410.163,02	-	-	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	273.442,01	364.589,35	136.726,86	729.178,70
<i>Cosmarium granatum</i>	136.721,01	-	-	-
<i>Cosmarium spp</i>	-	-	273.453,72	-
<i>Cosmocladium sp</i>	-	546.884,03	-	-
<i>Euastrum sp</i>	-	-	68.363,43	455.736,69
<i>Euastrum subhypocondrum</i>	136.721,01	-	-	-
<i>Gonatozygon sp</i>	273.442,01	91.147,34	-	91.147,34
<i>Micrasterias truncata</i>	-	-	68.363,43	273.442,01
<i>Mougeotia spp</i>	1.640.652,09	729.178,70	1.367.268,61	455.736,69
<i>Pleurotenium sp</i>	-	91.147,34	-	-
<i>Spyrogyrasp1</i>	136.721,01	-	-	-
<i>Staurastrum asterias</i>	136.721,01	-	-	-
<i>Staurastrum orbiculare</i>	-	-	68.363,43	-
<i>Staurastrum sebaldi</i>	820.326,04	-	-	91.147,34
<i>Staurastrum spp</i>	-	-	-	91.147,34
<i>Stauroidesmus sp</i>	-	-	-	364.589,35

CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus fusiforme</i>	546.884,03	455.736,69	136.726,86	820.326,04
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	1.093.768,06	91.147,34	-	-
<i>Aphanochaete sp</i>	1.093.768,06	91.147,34	-	-
<i>Asterococcus sp</i>	410.163,02	91.147,34	-	-
<i>Caracium sp</i>	9.023.586,47	8.841.291,80	1.503.995,47	3.919.335,54
<i>Chlamydomonas sp</i>	5.195.398,27	18.047.172,95	4.033.442,41	5.651.134,96
<i>Chlorococcales sp</i>	2.187.536,11	546.884,03	-	638.031,37
<i>Dictiopharium pulchellum</i>	-	91.147,34	-	91.147,34
<i>Monoraphidium falcatus</i>	273.442,01	91.147,34	-	-
<i>Monoraphidium griffithii</i>	1.093.768,06	455.736,69	-	729.178,70
<i>Oedogonium reinschii</i>	-	91.147,34	-	273.442,01
<i>Oedogonium spp</i>	4.921.956,26	1.458.357,41	1.298.905,18	2.187.536,11
<i>Oocystis lacustris</i>	-	-	-	91.147,34
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	1.367.210,07	182.294,68	1.093.814,89	546.884,03
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	136.721,01	-	-	91.147,34
<i>Scenedesmus bijugus</i>	2.871.141,15	729.178,70	273.453,72	1.822.946,76
<i>Scenedesmus protuberans</i>	136.721,01	-	136.726,86	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	1.230.489,06	182.294,68	1.025.451,46	638.031,37
<i>Scenedesmus spp</i>	-	-	341.817,15	-
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	546.884,03	1.002.620,72	-	182.294,68
<i>Stigeoclonium spp</i>	-	273.442,01	1.230.541,75	273.442,01
<i>Tetraedron hastatum</i>	-	-	136.726,86	-
<i>Tetraedron minimum</i>	410.163,02	182.294,68	68.363,43	638.031,37
<i>Uronema conferviculum</i>	-	91.147,34	-	-
<i>Uronema sp</i>	136.721,01	-	68.363,43	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	273.442,01	182.294,68	-	455.736,69
<i>Gomphosphaeria sp</i>	-	-	-	91.147,34
<i>Lyngbya largierheinii</i>	410.163,02	-	136.726,86	273.442,01
<i>Lyngbya spp</i>	-	182.294,68	136.726,86	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	-	729.178,70	136.726,86	455.736,69
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Phacus sp</i>	273.442,01	-	136.726,86	-
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae sp</i>	16.679.962,88	182.294,68	1.845.812,63	9.023.586,47
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	136.721,01	-	-	-
Total	213.421.492	148.023.277	133.513.780	183.753.034

Tabela XXXVII - Relação dos táxons encontrados no perítton em placas coletadas nos mesocosmos sem macrófitas com aplicação de 2,4-D. Avaliação de 15 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	67.748.159,73	62.771.328,00	93.110.992,49	59.066.004,04
<i>Achnanthes spp</i>	-	60.766,05	-	-
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	68.363,43	1.093.788,87	1.025.451,46	273.453,72
<i>Cyclotella menegheniana</i>	-	182.298,15	-	-
<i>Cyclotella stelligera</i>	-	60.766,05	-	-
<i>Cymbella minuta</i>	-	546.894,44	-	-
<i>Eunotia spp</i>	-	425.362,34	-	-
<i>Fragilaria capucina</i>	136.726,86	243.064,19	957.088,03	5.605.801,31
<i>Gomphonema gracile</i>	-	243.064,19	-	205.090,29
<i>Gomphonema lagenula</i>	205.090,29	486.128,39	68.363,43	273.453,72
<i>Gomphonema parvulum</i>	-	1.093.788,87	-	68.363,43
<i>Gomphonema spp</i>	68.363,43	-	-	68.363,43
<i>Navicula pupula</i>	-	-	-	68.363,43
<i>Navicula spp</i>	-	60.766,05	-	-
<i>Navicula viridula</i>	-	-	68.363,43	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	-	6.319.669,03	1.093.814,89	15.108.318,16
<i>Nitzschia amphibia</i>	-	-	136.726,86	-
<i>Nitzschia palea</i>	273.453,72	1.640.683,31	205.090,29	1.298.905,18
<i>Nitzschia spp</i>	-	-	410.180,58	-
<i>Pinnularia spp</i>	-	-	68.363,43	273.453,72
<i>Synedra delicatissima</i>	-	60.766,05	-	-
<i>Synedra ulna</i>	-	-	-	68.363,43
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actinotaenium sp</i>	68.363,43	121.532,10	683.634,31	341.817,15
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	1.093.814,89	-	546.907,44	-
<i>Cosmarium granatum</i>	-	-	68.363,43	-
<i>Cosmarium ralfsii</i>	-	-	-	68.363,43
<i>Cosmarium spp</i>	6.152.708,75	60.766,05	478.544,01	1.777.449,20
<i>Cosmocladium sp</i>	205.090,29	-	-	-
<i>Desmidium baileyi</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Euastrum subhypochondrum</i>	-	60.766,05	-	-
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	205.090,29	-	2.050.902,92	68.363,43
<i>Mougeotia spp</i>	-	-	-	1.093.814,89
<i>Pleurotenium sp</i>	-	60.766,05	-	-
<i>Staurastrum orbiculare</i>	68.363,43	-	68.363,43	-
<i>Staurastrum spp</i>	68.363,43	-	273.453,72	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	136.726,86	-	-	-
<i>Aphanochaete sp</i>	136.726,86	364.596,29	820.361,17	-
<i>Asterococcus sp</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Bulbochaete spp</i>	-	121.532,10	-	68.363,43
<i>Caracium sp</i>	-	-	273.453,72	-
<i>Chlamydomonas sp</i>	12.510.507,80	7.474.223,95	11.621.783,20	10.049.424,30
<i>Chlorococcales sp</i>	751.997,74	60.766,05	820.361,17	205.090,29

<i>Coelastrum sphaericum</i>	-	-	136.726,86	-
<i>Monoraphydium falcatus</i>	-	-	68.363,43	-
<i>Monoraphydium spp</i>	-	-	-	136.726,86
<i>Oedogonium spp</i>	12.578.871,23	364.596,29	18.526.489,69	6.357.799,05
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	205.090,29	-	546.907,44	136.726,86
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	136.726,86	-	68.363,43	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	820.361,17	-	273.453,72	546.907,44
<i>Scenedesmus denticulatus</i>	136.726,86	-	-	-
<i>Scenedesmus protuberans</i>	410.180,58	-	136.726,86	136.726,86
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	1.025.451,46	303.830,24	1.025.451,46	1.093.814,89
<i>Scenedesmus spp</i>	205.090,29	-	-	-
<i>Sphaerocystis sp</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	136.726,86	1.033.022,82	341.817,15	-
<i>Tetraedron minimum</i>	-	-	68.363,43	-
<i>Uroglenopsis americana</i>	-	-	68.363,43	136.726,86
CYANOPHYCEAE				
<i>Gomphosphaeria sp</i>	-	-	68.363,43	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	68.363,43	243.064,19	273.453,72	-
<i>Merismopedia tenuissima</i>	-	-	205.090,29	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	478.544,01	-	-	-
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Phacus sp</i>	68.363,43	-	-	-
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Cryptomonas spp</i>	-	60.766,05	-	68.363,43
<i>Mallomonas sp</i>	136.726,86	-	-	-
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	-	60.766,05	136.726,86	-
Total	106.510.225	85.680.128	136.795.225	104.664.412

Tabela XXXVIII - Relação dos táxons encontrados no perítton em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas com aplicação de 2,4-D. Avaliação de 15 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes lanceolata</i>	-	-	60.766,05	-
<i>Achnanthes minutissima</i>	273.453,72	2.467.688,68	1.883.747,50	1.435.632,04
<i>Amphora</i> sp	136.726,86	66.694,29	-	-
<i>Anomooneis vítreá</i>	341.817,15	666.942,89	486.128,39	2.050.902,92
<i>Aulacoseira granulata</i> var.	-	-	60.766,05	-
<i>Cyclotella menegheniana</i>	-	66.694,29	-	136.726,86
<i>Cyclotella</i> sp	-	66.694,29	60.766,05	68.363,43
<i>Cymbella minuta</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	200.082,87	60.766,05	136.726,86
<i>Eunotia</i> spp	3.349.808,10	5.068.765,93	3.220.600,57	751.997,74
<i>Fragilaria capucina</i>	273.453,72	-	121.532,10	68.363,43
<i>Frustulia romboides</i>	-	66.694,29	-	-
<i>Gomphonema acuminatum</i>	-	-	303.830,24	136.726,86
<i>Gomphonema augur</i>	341.817,15	66.694,29	303.830,24	205.090,29
<i>Gomphonema gracile</i>	68.363,43	200.082,87	60.766,05	-
<i>Gomphonema lagenula</i>	-	-	-	68.363,43
<i>Gomphonema parvulum</i>	273.453,72	66.694,29	182.298,15	-
<i>Gomphonema</i> spp	68.363,43	666.942,89	-	68.363,43
<i>Navicula</i> spp	-	-	60.766,05	-
<i>Navicula viridula</i>	-	200.082,87	121.532,10	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	7.588.340,80	12.338.443,39	14.097.723,23	5.058.893,86
<i>Nitzschia amphibia</i>	205.090,29	-	121.532,10	136.726,86
<i>Nitzschia palea</i>	205.090,29	266.777,15	850.724,68	-
<i>Nitzschia</i> spp	1.093.814,89	1.333.885,77	1.397.619,11	273.453,72
<i>Pinnularia braunii</i>	136.726,86	-	-	-
<i>Pinnularia</i> spp	-	66.694,29	60.766,05	-
<i>Surirella robusta</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Synedra delicatissima</i>	136.726,86	-	243.064,19	205.090,29
<i>Synedra ulna</i>	1.230.541,75	2.067.522,95	729.192,58	68.363,43
<i>Tabellaria</i> spp	273.453,72	-	60.766,05	68.363,43
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Closterium</i> spp	68.363,43	-	-	-
<i>Cosmarium margaritatum</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Euastrum subhypochondrum</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	-	-	60.766,05	-
<i>Mougeotia</i> spp	136.726,86	-	182.298,15	68.363,43
<i>Spyrogyrasp1</i>	-	-	-	68.363,43
CHLOROPHYCEAE				
<i>Asterococcus</i> sp	136.726,86	-	-	-
<i>Caracium</i> sp	-	133.388,58	364.596,29	136.726,86
<i>Chlamydomonas</i> sp	-	1.000.414,33	729.192,58	341.817,15

<i>Oedogonium</i> spp	205.090,29	200.082,87	425.362,34	341.817,15
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	-	-	-	68.363,43
<i>Scenedesmus bijugus</i>	136.726,86	-	364.596,29	136.726,86
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	205.090,29	66.694,29	182.298,15	136.726,86
<i>Uronema conferviculum</i>	68.363,43	-	60.766,05	136.726,86
<i>Uronema</i> sp	-	-	121.532,10	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus</i> sp	-	-	60.766,05	-
<i>Gomphosphaeria</i> sp	-	66.694,29	-	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	751.997,74	200.082,87	303.830,24	4.648.713,28
<i>Lyngbya</i> spp	-	-	182.298,15	-
<i>Microcystis elachista</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Pseudoanabaena</i> sp	68.363,43	-	243.064,19	68.363,43
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena cf. acus</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Euglena</i> spp	68.363,43	-	-	-
<i>Phacus</i> sp	273.453,72	66.694,29	121.532,10	-
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae</i> sp	68.363,43	266.777,15	-	136.726,86
Total	18.594.853	27.944.907	27.952.382	17.227.585

Tabela XXXIX - Relação dos táxons encontrados no perítón em placas coletadas nos mesocosmos sem macrófitas e sem aplicação de 2,4-D. Avaliação de 29 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxons	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	49.973.668	63.851.444	55.989.650	32.335.903
<i>Anomoeoneis vítreá</i>	1.777.449	751.998	68.363	68.363
<i>Cyclotella sp</i>	-	-	-	68.363,43
<i>Cymbella minuta</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	1.367.269	-	-	-
<i>Navicula viridula</i>	-	-	68.363	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	1.503.995	205.090	1.367.269	2.939.628
<i>Nitzschia palea</i>	205.090	68.363,43	68.363	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actinotaenium sp</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	68.363	410.181	136.727	68.363
<i>Cosmarium meneghennii</i>	-	410180,5836	-	-
<i>Cosmarium spp</i>	-	1.162.178	68.363	957.088
<i>Cosmocladium sp</i>	-	205090,2918	-	-
<i>Mougeotia spp</i>	-	136726,8612	-	-
<i>Staurastrum orbiculare</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Staurastrum spp</i>	-	136726,8612	-	615270,8755
<i>Staurastrum tetracerum</i>	-	-	-	68363,43061
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	-	68363,43061	-	68363,43061
<i>Aphanochaete sp</i>	-	136.727	68363,43061	136726,8612
<i>Bulbochaete spp</i>	615270,8755	68363,43061	-	-
<i>Caracium sp</i>	273.454	136.727	68.363	-
<i>Carteria sp</i>	-	683634,3061	136.727	-
<i>Chlamydomonas sp</i>	9.775.971	24.474.108	73.695.778	3.623.262
<i>Chlorococcales sp</i>	-	341.817	615.271	-
<i>Eudorina sp</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Kirchneriella lunaris</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Monoraphydium spp</i>	-	-	-	4170169,267
<i>Oedogonium spp</i>	2.187.630	615.271	683.634	1.640.722
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	205.090	68363,43061	136.727	68363,43061
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	273.454	68363,43061	-	136.727
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	341.817	68.363	-	273.454
<i>Stigeoclonium farctum</i>	136726,8612	-	-	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	3.759.989	410.181	136.727	273.454
<i>Uroglenopsis americana</i>	-	68363,43061	-	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	-	-	205.090	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	-	136.727	205090,2918	-
<i>Lyngbya spp</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	273.454	136.727	-	273453,7224
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	136726,8612	-	-	-
Total	73.012.143,89	95.093.531,97	133.718.870,3	47.854.401,42

Tabela XL - Relação dos táxons encontrados no perítion em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas e sem aplicação de 2,4-D. Avaliação de 29 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	8.408.702	3.418.172	13.604.323	2.050.903
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	546.907	888.725	751.998	751.998
<i>Cyclotella sp</i>	-	751.997,74	546.907	273.453,72
<i>Cymbella minuta</i>	-	-	68.363	-
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	-	136.726,86	-
<i>Eunotia spp</i>	1.367.269	136.727	2.050.903	1.162.178
<i>Fragilaria capucina</i>	-	-	136.727	-
<i>Gomphonema acuminatum</i>	-	-	751997,7367	341817,153
<i>Gomphonema augur</i>	68.363,43	136.726,86	-	-
<i>Gomphonema gracile</i>	-	-	136.727	-
<i>Gomphonema lagenula</i>	-	-	68.363,43	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	205.090	68.363	-	341.817
<i>Gomphonema spp</i>	546.907	68.363	-	-
<i>Navicula viridula</i>	-	68.363	410.181	68.363
<i>Neidium sp</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Nitzschia acicularis</i>	4.306.896	6.767.980	19.346.851	7.793.431
<i>Nitzschia palea</i>	136.727	273.453,72	341.817	205.090,29
<i>Nitzschia spp</i>	341.817	136.727	1.982.539	136.727
<i>Pinnularia spp</i>	68.363,43	-	136.726,86	-
<i>Synedra delicatissima</i>	546.907	410.180,58	205.090	136.727
<i>Synedra ulna</i>	68.363	205.090	888724,5979	68.363
<i>Tabellaria spp</i>	136.727	-	-	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Cosmarium spp</i>	136.727	-	-	-
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Mougeotia spp</i>	68.363	-	68.363	205.090
<i>Staurastrum sebaldi</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Staurodesmus sp</i>	-	-	-	68.363
CHLOROPHYCEAE				
<i>Caracium sp</i>	205.090	68.363	1.093.815	136.727
<i>Chlamydomonas sp</i>	-	1.572.359	273.454	1.367.269
<i>Chlorococcales sp</i>	273.454	68.363	68.363	68.363
<i>Oedogonium spp</i>	341.817	341.817	205.090	546.907
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	68.363	68363,43061	68.363	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	68.363	68363,43061	-	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	-	68.363	-	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	-	205.090	68.363	273.454
<i>Ulothrix sp</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Uronema conferviculum</i>	-	68363,43061	68363,43061	136726,8612
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	-	-	136.727	-
<i>Lyngbya largierheinii</i>	615270,8755	478.544	136726,8612	136.727
<i>Lyngbya spp</i>	136726,8612	-	-	-
<i>Oscillatoria spp</i>	-	-	478544,0142	-

<i>Pseudoanabaena sp</i>	-	68.363	-	68363,43061
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Phacus sp</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Euglena cf. acus</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Phacus longicauda</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Phacus sp</i>	-	205090,2918	-	-
<i>Euglena spp</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Phacus sp</i>	-	-	-	273453,7224
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae sp</i>	68363,43061	2187629,779	1.298.905	2.529.447
<i>Mallomonas sp</i>	-	136726,8612	-	-
Total	18.799.943,42	19.073.397,14	45.735.135,08	19.278.487,43

Tabela XLI - Relação dos táxons encontrados no peritón em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas mortas por congelamento. Avaliação de 29 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes levanderi</i>	-	68.363	-	-
<i>Achnanthes minutissima</i>	23.175.203	26.251.557	73.647.049	19.346.851
<i>Amphora sp</i>	-	-	-	68.363
<i>Anomooneis vitrea</i>	2.734.537	39.308.973	52.683.161	18.389.763
<i>Cyclotella sp</i>	68.363	-	364.589	-
<i>Cymbella microcephala</i>	-	68.363	-	-
<i>Cymbella minuta</i>	-	-	91.147	-
<i>Eunotia spp</i>	341.817	546.907	546.884	68.363
<i>Fragilaria capucina</i>	136.727	136.727	91.147	-
<i>Gomphonema gracile</i>	-	-	91.147	-
<i>Gomphonema graciloides</i>	-	-	91.147	341.817
<i>Gomphonema parvulum</i>	-	68.363	182.295	-
<i>Gomphonema spp</i>	-	68.363	-	-
<i>Gomphonema subtile</i>	68.363	-	-	-
<i>Navicula viridula</i>	-	136.727	91.147	136.727
<i>Nitzschia acicularis</i>	1.435.632	5.195.621	19.687.825	14.151.230
<i>Nitzschia amphibia</i>	-	68.363	-	-
<i>Nitzschia palea</i>	68.363	-	364.589	-
<i>Nitzschia spp</i>	-	-	638.031	205.090
<i>Surirella spp</i>	-	-	-	68.363
<i>Synedra delicatissima</i>	-	-	364.589	478.544
<i>Synedra ulna</i>	273.454	615.271	-	68.363
<i>Tabellaria spp</i>	136.727	-	-	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	-	341.817	91.147	410.181
<i>Cosmarium margaritatum</i>	-	-	91.147	-
<i>Cosmarium ralfsii</i>	-	-	-	68.363
<i>Cosmarium spp</i>	-	136.727	91.147	136.727
<i>Euastrum sp</i>	-	-	91.147	136.727
<i>Mougeotia spp</i>	341.817	-	91.147	68.363
<i>Pleurotenium sp</i>	-	-	-	68.363
<i>Staurodesmus sp</i>	-	-	-	205.090
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus fusiforme</i>	-	136.727	-	68.363
<i>Aphanochaete sp</i>	-	478.544	-	-
<i>Caracium sp</i>	3.554.898	12.442.144	3.645.894	9.365.790
<i>Carteria sp</i>	-	-	364.589	-
<i>Chlamydomonas sp</i>	4.306.896	8.545.429	1.458.357	4.101.806
<i>Chlorococcales sp</i>	751.998	820.361	273.442	820.361
<i>Coleochaete scutata</i>	136.727	68.363	91.147	136.727
<i>Coleochaete sp</i>	68.363	273.454	-	-
<i>Eudorina sp</i>	68.363	-	-	-

<i>Kirchneriella lunaris</i>	-	-	-	68.363
<i>Monoraphydium griffithii</i>	546.907	-	91.147	273.454
<i>Oedogonium spp</i>	1.845.813	1.162.178	911.473	683.634
<i>Oocystis lacustris</i>	-	-	-	205.090
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	68.363	-	364.589	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	273.454	-	182.295	3.554.898
<i>Scenedesmus protuberans</i>	-	136.727	91.147	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	410.181	68.363	182.295	478.544
<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>	136.727	68.363	91.147	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	478.544	2.050.903	2.005.241	546.907
<i>Tetraedron minimum</i>	-	136.727	-	68.363
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	-	-	182.295	205.090
<i>Lyngbya largerheinii</i>	-	410.181	-	68.363
<i>Pseudoanabaena sp</i>	136.727	478.544	1.184.915	-
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae sp</i>	-	-	-	1.025.451
<i>Dinobryon bavaricum</i>	-	68.363	-	-
Total	41.564.965,81	100.357.516,1	160.510.462,1	76.088.498,27

Tabela XLII - Relação dos táxons encontrados no perítton em placas coletadas nos mesocosmos sem macrófitas com aplicação de 2,4-D. Avaliação de 29 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	41.838.420	50.315.485	111.564.342	36.485.870
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	-	68.363	656.261	625.026
<i>Cyclotella menegheniana</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Cyclotella sp</i>	-	68.363,43	-	-
<i>Cymbella minuta</i>	-	136726,8612	-	-
<i>Eunotia spp</i>	-	-	109.377	-
<i>Gomphonema acuminatum</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Gomphonema gracile</i>	-	-	-	78.128,20
<i>Gomphonema lagenula</i>	-	136.727	-	156.256
<i>Gomphonema parvulum</i>	-	1.298.905	-	-
<i>Gomphonema spp</i>	-	-	-	78.128,20
<i>Navicula viridula</i>	-	68.363	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	1.162.178	1.572.359	1.203.145	11.172.333
<i>Nitzschia amphibia</i>	-	-	109.376,81	-
<i>Nitzschia palea</i>	-	136.726,86	109.377	234.384,60
<i>Pinnularia spp</i>	-	68.363,43	-	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actinotaenium sp</i>	68363,43061	-	437507,223	78128,2013
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	478.544	-	218.754	78.128
<i>Cosmarium margaritatum</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Cosmarium spp</i>	1.298.905	-	656.261	312.513
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	-	-	109376,8057	-
<i>Mougeotia spp</i>	-	-	109.377	625.026
<i>Staurastrum orbiculare</i>	-	-	109376,8057	-
<i>Staurastrum spp</i>	136.727	-	-	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	-	-	-	78128,2013
<i>Bulbochaete spp</i>	-	273453,7224	-	-
<i>Carteria sp</i>	-	-	-	859410,2143
<i>Chlamydomonas sp</i>	12.783.962	3.965.079	2.843.797	6.094.000
<i>Chlorococcales sp</i>	68.363	68.363	-	859.410
<i>Eudorina sp</i>	-	-	-	78128,2013
<i>Monoraphidium griffithii</i>	136.727	-	-	-
<i>Oedogonium spp</i>	2.871.264	1.230.542	5.906.348	4.843.948
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	205.090	-	218.754	234384,6039
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	68363,43061	68363,43061	-	78128,2013
<i>Scenedesmus bijugus</i>	136.727	68363,43061	109.377	234.385
<i>Scenedesmus protuberans</i>	-	68.363	109.377	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	341.817	-	218.754	546.897
<i>Stigeoclonium spp</i>	-	2.871.264	437.507	-
<i>Tetraedron minimum</i>	-	-	-	78.128
<i>Ulothrix sp</i>	-	-	109376,8057	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Lyngbya largerheinii</i>	-	273.454	-	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	205.090	-	-	78128,2013
Total	61.868.904,7	62.894.356,16	125.345.819,4	63.986.996,87

Tabela XLIII - Relação dos táxons encontrados no perítion em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas com aplicação de 2,4-D. Avaliação de 29 de junho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	7.930.158	18.867.499	12.373.781	7.838.820
<i>Amphora sp</i>	68.363	91.147,34	68.363	-
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	820.361	2.643.273	1.298.905	789.959
<i>Cyclotella sp</i>	-	182.294,68	-	486.128,39
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	364.589,35	68.363,43	60.766,05
<i>Eunotia spp</i>	4.375.260	12.669.480	7.588.341	1.519.151
<i>Fragilaria capucina</i>	-	273.442	-	-
<i>Gomphonema augur</i>	205.090,29	91.147,34	-	60.766,05
<i>Gomphonema gracile</i>	136.726,86	182.294,68	-	-
<i>Gomphonema lagenula</i>	205.090	-	-	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	-	273.442	-	60.766
<i>Gomphonema spp</i>	-	546.884	478.544	121.532,10
<i>Navicula viridula</i>	205.090	364.589	1.435.632	425.362
<i>Nitzschia acicularis</i>	20.987.573	35.547.462	9.981.061	10.998.655
<i>Nitzschia amphibia</i>	136.726,86	182.295	-	-
<i>Nitzschia palea</i>	2.461.084	638.031,37	683.634	60.766,05
<i>Nitzschia spp</i>	1.914.176	1.822.947	1.298.905	182.298
<i>Pinnularia spp</i>	68.363,43	-	-	-
<i>Stauroneis sp</i>	-	-	68.363	-
<i>Surirella robusta</i>	-	-	-	60766,0484
<i>Synedra delicatissima</i>	68.363	-	-	-
<i>Synedra ulna</i>	1.572.359	2.005.241	751997,7367	243.064
<i>Tabellaria spp</i>	205.090	-	68.363,43	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Closterium spp</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	68.363	182.295	-	-
<i>Cosmarium margaritatum</i>	-	-	-	60766,0484
<i>Cosmarium spp</i>	136.727	-	-	-
<i>Micrasterias truncata</i>	-	91147,33812	-	-
<i>Mougeotia spp</i>	136.727	455736,6906	68.363	121.532
<i>Staurastrum spp</i>	68.363	-	-	-
<i>Staurodesmus mucronulatus</i>	68363,43061	-	-	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Aphanochaete sp</i>	-	-	273453,7224	-
<i>Caracium sp</i>	683.634	5.559.988	20.303.939	303.830
<i>Chlamydomonas sp</i>	410.181	91.147	136.727	364.596
<i>Chlorococcales sp</i>	205.090	91.147	-	-
<i>Coleochaete scutata</i>	-	-	68.363	-
<i>Monoraphydium griffithii</i>	-	182294,6762	-	-
<i>Oedogonium spp</i>	273.454	364.589	341.817	182.298
<i>Pediastrum duplex</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	68.363	273442,0144	136.727	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	-	273442,0144	68.363	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	-	273.442	-	-

<i>Stigeoclonium spp</i>	205.090	273.442	205.090	121.532
<i>Uronema conferviculum</i>	-	91147,33812	68363,43061	-
<i>Uronema sp</i>	-	-	-	60766,0484
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	205090,2918	273442,0144	478.544	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	615270,8755	91.147	68363,43061	364.596
<i>Lyngbya spp</i>	-	-	-	60766,0484
<i>Oscillatoria spp</i>	-	91147,33812	-	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	68.363	182.295	136.727	60766,0484
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Phacus sp</i>	68363,43061	91147,33812	-	-
<i>Euglena cf. acus</i>	-	-	-	60766,0484
<i>Phacus sp</i>	-	-	-	182298,1452
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae sp</i>	-	6015724,316	1.298.905	1.033.023
Total	44.778.047,05	91.694.222,15	59.818.001,78	25.886.336,62

Tabela XLIV - Relação dos táxons encontrados no perítton em placas coletadas nos mesocosmos sem macrófitas e sem aplicação de 2,4-D. Avaliação de 13 de julho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	43.829.921	33.771.535	18.799.943	18.594.853
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	546.897	68.363	-	68.363
<i>Cyclotella menegheniana</i>	234.385	-	-	-
<i>Cymbella minuta</i>	78128,2013	-	68363,43061	-
<i>Eunotia spp</i>	-	-	68.363	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	156.256	-	-	-
<i>Gomphonema spp</i>	156.256	-	-	68.363,43
<i>Nitzschia acicularis</i>	468.769	68.363	205.090	1.025.451
<i>Nitzschia amphibia</i>	-	-	68.363	-
<i>Pinnularia spp</i>	-	136.727	-	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Actnotaenium sp</i>	-	68363,43061	68.363	-
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	-	-	136726,8612	-
<i>Cosmarium margaritatum</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Cosmarium meneghennii</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Cosmarium ralfsii</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Cosmarium spp</i>	-	136726,8612	136726,8612	205.090
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	-	136726,8612	68363,43061	-
<i>Staurastrum spp</i>	-	205090,2918	-	68.363
CHLOROPHYCEAE				
<i>Aphanochaete sp</i>	1.406.308	273453,7224	410.181	68.363
<i>Asterococcus sp</i>	-	-	205090,2918	-
<i>Bulbochaete spp</i>	156.256	-	-	-
<i>Caracium sp</i>	-	273453,7224	68.363	-
<i>Carteria sp</i>	-	68363,43061	273453,7224	-
<i>Chaetosphaeridium globosum</i>	78.128	-	-	-
<i>Chlamydomonas sp</i>	1.015.667	6.494.526	14.014.503	410.181
<i>Chlorococcales sp</i>	156256,4026	820361,1673	68.363	68.363
<i>Coleochaete sp</i>	78128,2013	1230541,751	205090,2918	-
<i>Monoraphydium spp</i>	-	-	-	751997,7367
<i>Oedogonium spp</i>	546.897	136726,8612	136.727	957.088
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	-	68363,43061	-	68363,43061
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	156.256	-	-	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	156.256	68363,43061	68.363	-
<i>Scenedesmus protuberans</i>	78128,2013	-	-	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	156256,4026	-	-	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	2031333,234	68363,43061	-	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	-	-	478544,0142	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	78.128	273453,7224	683.634	-
<i>Oscillatoria splendida</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Pseudoanabaena sp</i>	-	136726,8612	410180,5836	-
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Phacus longicauda</i>	78128,2013	-	-	-

<i>Phacus sp</i>	78128,2013	-	-	-
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Mallomonas sp</i>	78128,2013	-	-	-
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	390641,0065	68363,43061	68.363	-
Total	52.189.638	44.572.957	36.779.526	22.559.932

Tabela XLV - Relação dos táxons encontrados no perítón em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas e sem aplicação de 2,4-D. Avaliação de 13 de julho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	9.570.880	3.486.535	13.262.506	751.998
<i>Amphora sp</i>	-	136.726,86	-	68.363,43
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	615.271	341.817	1.093.815	205.090
<i>Aulacoseira granulata var. granulata</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Cymbella minuta</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	-	136726,8612	-
<i>Eunotia spp</i>	4.375.260	2.666.174	4.785.440	2.187.630
<i>Gomphonema acuminatum</i>	-	-	68363,43061	68363,43061
<i>Gomphonema augur</i>	-	-	68363,43061	68363,43061
<i>Gomphonema gracile</i>	68.363	-	68.363	68.363
<i>Gomphonema lagenula</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	68.363	-	136.727	-
<i>Gomphonema spp</i>	-	-	957.088	-
<i>Navicula viridula</i>	-	68.363	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	10.322.878	6.767.980	17.364.311	8.613.792
<i>Nitzschia amphibia</i>	68.363	-	-	68.363,43
<i>Nitzschia palea</i>	341.817	410.181	205.090,29	-
<i>Nitzschia spp</i>	205.090	273.454	205.090	-
<i>Pinnularia braunii</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Pinnularia spp</i>	-	136.727	205.090	68.363,43
<i>Synedra delicatissima</i>	68.363	136726,8612	273.454	410180,5836
<i>Synedra ulna</i>	273.454	546.907	1.298.905	-
<i>Tabellaria spp</i>	136726,8612	136.727	-	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Cosmarium spp</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Gonatozygon sp</i>	-	-	136726,8612	-
<i>Micrasterias truncata</i>	-	-	-	68363,43061
CHLOROPHYCEAE				
<i>Asterococcus sp</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Bulbochaete spp</i>	-	-	-	68.363
<i>Caracium sp</i>	136726,8612	-	478.544	-
<i>Chlamydomonas sp</i>	341.817	2.392.720	273.454	683.634
<i>Chlorococcales sp</i>	68363,43061	478544,0142	-	-
<i>Coleochaete scutata</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Coleochaete sp</i>	68363,43061	-	-	-
<i>Monoraphidium griffithii</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Oedogonium spp</i>	273.454	683634,3061	136.727	615.271
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	-	-	68.363	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	-	341817,153	-	-
<i>Ulothrix sp</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Uronema conferviculum</i>	-	205090,2918	-	546907,4449
<i>Uronema sp</i>	68363,43061	-	-	-

CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	68.363	-	-	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	273.454	341817,153	205.090	-
<i>Lyngbya spp</i>	-	-	68363,43061	-
<i>Oscillatoria spp</i>	-	-	136726,8612	-
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Phacus sp</i>	68363,43061	341817,153	136726,8612	-
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae sp</i>	-	-	-	341817,153
Total	27.687.189	19.962.122	41.975.146	15.039.955

Tabela XLVI - Relação dos táxons encontrados no perítion em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas mortas por congelamento. Avaliação de 13 de julho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	20.721.223	12.487.185	23.995.564	17.637.765
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	121.532	1.184.915	3.144.718	546.907
<i>Eunotia spp</i>	425.362	91.147	-	-
<i>Gomphonema gracile</i>	-	-	-	136.727
<i>Gomphonema lagenula</i>	-	91.147	-	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	-	546.884	136.727	-
<i>Gomphonema spp</i>	-	-	136.727	-
<i>Navicula spp</i>	-	-	68.363	-
<i>Navicula viridula</i>	60.766	-	68.363	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	121.532	364.589	615.271	68.363
<i>Nitzschia amphibia</i>	60.766	-	68.363	-
<i>Synedra delicatissima</i>	-	-	136.727	-
<i>Synedra ulna</i>	60.766	-	68.363	-
<i>Tabellaria spp</i>	-	91.147	-	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	60.766	-	-	-
<i>Actnotaenium sp</i>	-	-	68.363	-
<i>Cosmarium margaritatum</i>	-	-	68.363	-
<i>Cosmarium spp</i>	60.766	-	-	-
<i>Micrasterias truncata</i>	-	-	68.363	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	60.766	-	-	-
<i>Aphanochaete repens</i>	303.830	1.822.947	-	-
<i>Aphanochaete sp</i>	182.298	-	68.363	205.090
<i>Bulbochaete spp</i>	2.005.280	2.825.567	-	68.363
<i>Caracium sp</i>	-	-	2.802.901	3.691.625
<i>Carteria sp</i>	121.532	-	-	-
<i>Chaetosphaeridium globosum</i>	3.402.899	3.190.157	-	-
<i>Chlamydomonas sp</i>	607.660	455.737	2.597.810	751.998
<i>Chlorococcales sp</i>	-	-	410.181	341.817
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	486.128	91.147	68.363	-
<i>Coleochaete scutata</i>	-	-	136.727	136.727
<i>Coleochaete sp</i>	-	-	-	205.090
<i>Monoraphidium spp</i>	2.977.536	182.295	-	-
<i>Oedogonium spp</i>	60.766	-	615.271	478.544
<i>Oocystis borgei</i>	60.766	-	-	-
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	60.766	-	-	-
<i>Radiococcus planctonicus</i>	60.766	-	-	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	-	-	68.363	-
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	243.064	-	-	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	60.766	-	68.363	68.363
<i>Scenedesmus protuberans</i>	-	-	68.363	-
<i>Scenedesmus spp</i>	60.766	-	-	-
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	789.959	364.589	136.727	-

<i>Stigeoclonium spp</i>	-	-	478.544	-
<i>Ulothrix sp</i>	-	182.295	-	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	121.532	91.147	-	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	1.154.555	-	205.090	-
<i>Pseudoanabaena sp</i>	303.830	-	-	-
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae sp</i>	-	91.147	-	-
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	-	-	273.454	-
Total	34.818.946	24.154.045	36.642.799	24.337.381

Tabela XLVII - Relação dos táxons encontrados no perítion em placas coletadas nos mesocosmos sem macrófitas com aplicação de 2,4-D. Avaliação de 13 de julho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	169.862.179	27.413.736	121.408.254	54.417.291
<i>Anomoeoneis vitrea</i>	-	410.181	91.147	-
<i>Cyclotella menegheniana</i>	-	-	91147,33812	-
<i>Cymbella minuta</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Cymbella spp</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Fragilaria capucina</i>	-	-	-	136.726,86
<i>Gomphonema graciloides</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Gomphonema parvulum</i>	-	-	91.147	-
<i>Navicula pupula</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Navicula spp</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Nitzschia acicularis</i>	218.754	273.454	91.147	1.367.269
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Nitzschia amphibia</i>	218.754	-	-	68.363,43
<i>Stauroneis sp</i>	-	68.363,43	-	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	328.130	-	-	-
<i>Actnotaenium sp</i>	-	-	182.295	68.363
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Cosmarium margaritatum</i>	109376,8057	-	-	-
<i>Cosmarium meneghennii</i>	109376,8057	-	-	-
<i>Cosmarium ralfsii</i>	109376,8057	-	-	-
<i>Cosmarium spp</i>	4.593.826	-	273442,0144	-
<i>Euastrum sp</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	-	-	182294,6762	-
<i>Mougeotia spp</i>	-	-	91147,33812	478544,0142
<i>Staurastrum spp</i>	1859405,698	-	-	-
<i>Teilinguia granulata</i>	109376,8057	-	-	-
CHLOROPHYCEAE				
<i>Aphanochaete sp</i>	-	-	638.031	-
<i>Bulbochaete spp</i>	-	136.727	-	-
<i>Caracium sp</i>	-	-	-	68.363
<i>Chlamydomonas sp</i>	17.719.043	820.361	8.203.260	11.485.056
<i>Chlorococcales sp</i>	656260,8345	68363,43061	-	205.090
<i>Coleochaete scutata</i>	-	-	-	68.363
<i>Gloeocystis vesiculosa</i>	109376,8057	-	-	-
<i>Oedogonium spp</i>	3.171.927	478544,0142	4.739.662	820.361
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	109376,8057	-	91.147	-
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	437.507	-	-	-
<i>Scenedesmus bijugus</i>	-	-	182.295	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	218753,6115	68363,43061	182294,6762	205090,2918
<i>Scenedesmus spp</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	-	2324356,641	-	546907,4449
CYANOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae sp</i>	-	-	182294,6762	-

<i>Lyngbya largerheinii</i>	437.507	68363,43061	-	-
<i>Lyngbya nordigardii</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Merismopedia tenuissima</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Oscillatoria splendida</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Pseudoanabaena sp</i>	109.377	-	-	-
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Chrysophyceae sp</i>	-	-	91147,33812	68363,43061
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium sp</i>	-	136726,8612	-	68363,43061
Total	200.487.685	32.472.630	136.812.155	70.619.424

Tabela XLVIII - Relação dos táxons encontrados no perítton em placas coletadas nos mesocosmos com macrófitas com aplicação de 2,4-D. Avaliação de 13 de julho de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes minutissima</i>	1.762.215	9.434.153	6.927.330	7.109.797
<i>Amphora sp</i>	121.532	68.363,43	-	-
<i>Anomooneis vitrea</i>	182.298	7.178.160	2.552.174	341.817
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Cyclotella sp</i>	60.766	68.363	-	136.727
<i>Eunotia flexuosa</i>	-	-	60766,0484	205.090
<i>Eunotia spp</i>	546.894	7.109.797	1.944.514	1.435.632
<i>Fragilaria capucina</i>	121.532,10	136.726,86	-	-
<i>Gomphonema augur</i>	-	-	60766,0484	68363,43061
<i>Gomphonema parvulum</i>	-	68.363	-	205.090
<i>Gomphonema spp</i>	-	136.726,86	-	-
<i>Melosira varians</i>	-	136.726,86	-	-
<i>Navicula viridula</i>	-	-	121.532	68.363
<i>Neidium sp</i>	60.766,05	-	60.766	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	6.015.839	5.332.348	3.463.665	1.982.539
<i>Nitzschia amphibia</i>	-	-	-	68.363,43
<i>Nitzschia palea</i>	607.660	-	364.596,29	205.090
<i>Nitzschia spp</i>	121.532	-	182.298	-
<i>Pinnularia braunii</i>	-	-	-	68363,43061
<i>Pinnularia spp</i>	60.766	-	-	-
<i>Synedra delicatissima</i>	121.532	205090,2918	121.532	341817,153
<i>Synedra ulna</i>	668.427	136.727	546.894	410180,5836
<i>Tabellaria spp</i>	60766,0484	-	-	136726,8612
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Cosmarium abbreviatum</i>	-	68363,43061	-	-
<i>Mougeotia spp</i>	60766,0484	68363,43061	60766,0484	68363,43061
CHLOROPHYCEAE				
<i>Aphanochaete sp</i>	-	-	-	68.363
<i>Caracium sp</i>	182298,1452	2734537,224	182.298	68.363
<i>Chlamydomonas sp</i>	1.458.385	615.271	546.894	410.181
<i>Chlorococcales sp</i>	-	-	60.766	341.817
<i>Monoraphidium griffithii</i>	-	-	121532,0968	-
<i>Oedogonium spp</i>	60.766	68363,43061	243.064	205.090
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	-	68363,43061	60.766	273453,7224
<i>Scenedesmus bijugus</i>	-	-	60.766	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	121532,0968	-	-	-
<i>Stigeoclonium spp</i>	-	-	121.532	-
<i>Tetraedron minimum</i>	60766,0484	-	-	-
<i>Ulothrix sp</i>	-	68.363	-	-
<i>Uronema conferviculum</i>	121532,0968	-	-	136726,8612
CYANOPHYCEAE				
<i>Chroococcus sp</i>	60.766	-	-	-
<i>Lyngbya largerheinii</i>	364.596	205090,2918	121.532	1777449,196

<i>Oscillatoria spp</i>	-	68363,43061	303830,242	205090,2918
<i>Pseudoanabaena sp</i>	-	68363,43061	60766,0484	-
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena cf. acus</i>	-	-	60766,0484	-
<i>Euglena spp</i>	-	68363,43061	60766,0484	-
<i>Phacus sp</i>	243064,1936	-	121532,0968	68363,43061
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Mallomonas sp</i>	60766,0484	-	-	-
Total	13.307.765	34.113.352	18.594.411	16.475.587

Tabela XLIX - Relação dos táxons encontrados na comunidade bentônica dos mesocosmos sem macrófitas e sem aplicação do herbicida 2,4-D em 19 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
Chironomini	144,86	-	217,29	724,3
<i>Coelotanypus sp</i>	-	579,44	507,01	869,16
<i>Aphylla sp</i>	-	-	-	72,43
Baetidae	-	144,86	-	-
Ceratopogonidae	-	-	72,43	-
<i>Chironomus sp</i>	-	289,72	362,15	-
Cladocera	-	-	-	144,86
Copepoda	-	144,86	-	-
<i>Djalmababista sp</i>	-	289,72	-	-
Leptoceridae	289,72	-	72,43	72,43
<i>Microtendipes sp</i>	-	4056,08	-	-
Naididae	217,29	-	144,86	507,01
<i>Nimbocera sp</i>	-	-	869,16	-
Ostracoda	796,73	796,73	869,16	869,16
<i>Pristina sp</i>	72,43	144,86	217,29	-
<i>Procladius sp</i>	1448,6	1593,46	1448,6	1810,75
Pupa de Chironomidae	-	72,43	-	-
Tanypus sp	-	362,15	-	-
<i>Tanytarsini sp</i>	-	144,86	362,15	-
<i>Tanytarsus sp</i>	1086,45	217,29	217,29	-
<i>Zavreliella sp</i>	-	72,43	-	-
TOTAL	3.911,22	8.184,59	4.635,52	3.404,21

Tabela L - Relação dos táxons encontrados na comunidade bentônica dos mesocosmos com macrófitas e sem aplicação do herbicida 2,4-D em 19 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
Chironomini	-	-	-	144,86
<i>Coelotanypus sp</i>	651,87	362,15	217,29	-
<i>Chironomus sp</i>	362,15	-	-	289,72
<i>Djalmababista sp</i>	-	434,58	-	-
Leptoceridae	144,86	72,43	72,43	144,86
Naididae	362,15	217,29	724,3	289,72
<i>Nimbocera sp</i>	796,73	289,72	144,86	-
<i>Nitthauma sp</i>	-	-	217,29	3621,5
Ostracoda	507,01	1014,02	1086,45	651,87
<i>Polypedilum sp</i>	-	-	72,43	-
<i>Pristina sp</i>	144,86	-	-	144,86
<i>Procladius sp</i>	1521,03	579,44	796,73	1810,75
Pupa de Chironomidae	-	-	72,43	-
Tanypus sp	-	-	-	144,86
<i>Tanytarsini sp</i>	-	-	144,86	-
<i>Zavreliella sp</i>	-	144,86	-	-
TOTAL	3.838,79	2.752,34	3.331,78	7.098,14

Tabela LI - Relação dos táxons encontrados na comunidade bentônica dos mesocosmos com macrófitas mortas por congelamento em 19 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
Chaoboridae	72,43	217,29	-	-
Chironomini	144,86	-	-	-
<i>Coelotanypus sp</i>	289,72	362,15	289,72	289,72
<i>Aphylla sp</i>	-	72,43	72,43	72,43
Ceratopogonidae	72,43	-	-	-
<i>Chironomus sp</i>	-	144,86	289,72	-
<i>Djalmababista sp</i>	-	-	362,15	-
Dytiscidae	72,43	-	-	-
Gastropoda	72,43	144,86	-	-
Leptoceridae	72,43	362,15	-	-
Naididae	-	217,29	144,86	-
<i>Nilothauma sp</i>	-	-	144,86	-
<i>Nimbocera sp</i>	-	-	217,29	-
Ostracoda	289,72	434,58	434,58	362,15
<i>Procladius sp</i>	651,87	724,3	724,3	724,3
Pupa de Chironomidae	72,43	-	-	-
Stratiomyidae	72,43	-	-	-
<i>Tanytarsini sp</i>	-	724,3	-	-
TOTAL	1.376,17	2.752,34	2.317,76	1.086,45

Tabela LII - Relação dos táxons encontrados na comunidade bentônica dos mesocosmos sem macrófitas e com aplicação do herbicida 2,4-D em 19 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
Chironomini	144,86	-	217,29	724,3
<i>Coelotanypus sp</i>	-	579,44	507,01	869,16
<i>Aphylla sp</i>	-	-	-	72,43
Baetidae	-	144,86	-	-
Ceratopogonidae	-	-	72,43	-
<i>Chironomus sp</i>	-	289,72	362,15	-
Cladocera	-	-	-	144,86
Copepoda	-	144,86	-	-
<i>Djalmababista sp</i>	-	289,72	-	-
Leptoceridae	289,72	-	72,43	72,43
<i>Microtendipes sp</i>	-	4056,08	-	-
Naididae	217,29	-	144,86	507,01
<i>Nimbocera sp</i>	-	-	869,16	-
Ostracoda	796,73	796,73	869,16	869,16
<i>Pristina sp</i>	72,43	144,86	217,29	-
<i>Procladius sp</i>	1448,6	1593,46	1448,6	1810,75
Pupa de Chironomidae	-	72,43	-	-
Tanytus sp	-	362,15	-	-
<i>Tanytarsini sp</i>	-	144,86	362,15	-
<i>Tanytarsus sp</i>	1086,45	217,29	217,29	-
<i>Zavreliella sp</i>	-	72,43	-	-
TOTAL	3.911,22	8.184,59	4.635,52	3.404,21

Tabela LIII - Relação dos táxons encontrados na comunidade bentônica dos mesocosmos com macrófitas e com aplicação do herbicida 2,4-D em 19 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
<i>Coelotanypus sp</i>	-	724,3	-	579,44
<i>Aphylla sp</i>	72,43	144,86	144,86	-
Ceratopogonidae	72,43	-	-	72,43
<i>Djalmababista sp</i>	144,86	-	-	-
Gastropoda	-	-	144,86	-
Leptoceridae	217,29	289,72	289,72	507,01
Naididae	72,43	72,43	289,72	144,86
<i>Nimbocera sp</i>	-	724,3	-	724,3
<i>Nitothauma sp</i>	-	-	-	434,58
Ostracoda	869,16	2245,33	362,15	1738,32
<i>Polypedilum sp</i>	-	-	-	72,43
<i>Procladius sp</i>	579,44	1086,45	1593,46	1376,17
Pupa de Chironomidae	-	-	-	-
<i>Tanytarsini sp</i>	217,29	-	289,72	289,72
<i>Tanytarsus sp</i>	289,72	-	-	-
<i>Zavreliella sp</i>	72,43	-	-	-
TOTAL	2535,05	4418,23	2969,63	5359,82

Tabela LIV - Relação dos táxons encontrados na comunidade bentônica dos mesocosmos sem macrófitas e sem aplicação do herbicida 2,4-D em 25 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
<i>Baetis sp</i>	-	72,43	941,59	-
Ceratopogonidae	-	72,43	72,43	72,43
<i>Chironomus sp</i>	-	-	1086,45	651,87
Cladocera	-	-	72,43	-
<i>Coelotanypus sp</i>	1665,89	579,44	724,3	-
<i>Djalmabatista sp</i>	-	-	434,58	-
Leptoceridae	-	217,29	-	144,86
<i>Microtendipes sp</i>	434,58	507,01	-	-
<i>Monopelopia sp</i>	-	1086,45	-	-
Naucoridae	-	-	-	72,43
Naididae	-	-	289,72	-
<i>Nilothauma sp</i>	72,43	362,15	-	-
<i>Nimbocera paulensis</i>	-	-	362,15	869,16
<i>Nimbocera sp</i>	507,01	-	-	-
Ostracoda	289,72	2245,33	2172,9	3259,35
<i>Pristina sp</i>	-	144,86	-	434,58
<i>Procladius sp</i>	217,29	4056,08	3693,93	1086,45
Pupa de Chironomidae	-	144,86	72,43	72,43
Tanypodinae	-	-	-	362,15
<i>Tanypus sp</i>	-	-	-	1014,02
<i>Tanytarsini sp</i>	144,86	724,3	796,73	3549,07
<i>Tanytarsus sp</i>	217,29	1376,17	1810,75	2679,91
<i>Zavreliella sp</i>	289,72	289,72	362,15	-
TOTAL	3.838,79	11.878,52	12.892,54	14.268,71

Tabela LIV - Relação dos táxons encontrados na comunidade bentônica dos mesocosmos com macrófitas e sem aplicação do herbicida 2,4-D em 25 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
<i>Aphylla sp</i>	-	72,43	-	-
Ceratopogonidae	-	72,43	72,43	72,43
Cladocera	-	-	72,43	-
<i>Cladopelma sp</i>	-	-	-	72,43
<i>Coelotanypus sp</i>	362,15	434,58	-	796,73
<i>Djalmabatista sp</i>	-	144,86	-	144,86
Gastropoda	144,86	-	144,86	144,86
<i>Goeldichironomus sp</i>	144,86	-	-	-
Leptoceridae	362,15	144,86	72,43	-
Libellulidae	72,43	-	-	-
<i>Macropelopia sp</i>	72,43	-	-	-
Naididae	362,15	72,43	-	144,86
<i>Nilothauma sp</i>	-	-	289,72	-
<i>Nimbocera sp</i>	-	362,15	144,86	-
Ostracoda	434,58	1014,02	-	1376,17
<i>Polypedilum sp</i>	-	-	217,29	-
<i>Procladius sp</i>	507,01	869,16	1521,03	1738,32
Pupa de Chironomidae	-	-	144,86	-
<i>Slavina sp</i>	-	72,43	-	-
<i>Tanypus sp</i>	144,86	72,43	-	362,15
<i>Tanytarsini sp</i>	144,86	289,72	651,87	-
<i>Tanytarsus sp</i>	-	217,29	-	-
<i>Zavreliella sp</i>	217,29	144,86	-	-
TOTAL	2.969,63	3.983,65	3.331,78	4.852,81

Tabela LV - Relação dos táxons encontrados na comunidade bentônica dos mesocosmos com macrófitas mortas por congelamento em 25 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
<i>Alotanypus sp</i>	72,43	72,43	-	-
<i>Aphylla sp</i>	-	-	72,43	72,43
Bivalvia	-	72,43	-	-
Ceratopogonidae	72,43	72,43	144,86	-
<i>Chironomus sp</i>	217,29	434,58	-	289,72
<i>Coelotanypus sp</i>	289,72	289,72	217,29	579,44
<i>Djalmabatista sp</i>	-	-	217,29	-
<i>Dptera não identificado</i>	72,43	-	-	-
Gastropoda	-	72,43	217,29	-
Leptoceridae	-	72,43	-	72,43
<i>Microtendipes sp</i>	-	289,72	-	-
<i>Monopelopia sp</i>	-	-	-	72,43
Naididae	72,43	72,43	144,86	72,43
<i>Nilothauma sp</i>	-	-	-	144,86
<i>Nimbocera paulensis</i>	217,29	434,58	-	-
<i>Nimbocera sp</i>	-	144,86	-	-
Ostracoda	144,86	796,73	579,44	72,43
<i>Procladius sp</i>	3476,64	1376,17	1448,6	1665,89
Pupa de Chironomidae	72,43	72,43	-	-
<i>Tanytarsini sp</i>	217,29	144,86	289,72	289,72
<i>Tanytarsus sp</i>	434,58	217,29	-	-
<i>Zavreliella</i>	144,86	-	-	217,29
<i>Zavreliella sp</i>	-	217,29	-	-
TOTAL	5.504,68	4.852,81	3.331,78	3.549,07

Tabela LVI - Relação dos táxons encontrados na comunidade bentônica dos mesocosmos sem macrófitas e com aplicação do herbicida 2,4-D em 25 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
<i>Alotanypus sp</i>	289,72	-	-	-
<i>Aphylla sp</i>	-	-	72,43	-
<i>Caenis sp</i>	-	-	72,43	-
Ceratopogonidae	144,86	72,43	-	72,43
<i>Chironomus sp</i>	289,72	-	796,73	796,73
Cladocera	-	-	72,43	-
<i>Coelotanypus sp</i>	507,01	434,58	651,87	362,15
Copepoda	72,43	-	144,86	-
<i>Djalmabatista sp</i>	-	217,29	-	434,58
Gênero <i>A sp</i> ⁴ (Chironomini)	-	-	434,58	-
<i>Goeldichironomus sp</i>	-	144,86	-	-
Leptoceridae	217,29	72,43	217,29	217,29
<i>Microtendipes sp</i>	796,73	-	-	362,15
Naididae	289,72	-	-	869,16
<i>Nimbocera paulensis</i>	144,86	217,29	-	-
<i>Nimbocera sp</i>	-	-	289,72	-
Ostracoda	362,15	144,86	1883,18	1448,6
<i>Pristina sp</i>	-	144,86	144,86	289,72
<i>Procladius sp</i>	1810,75	1231,31	2390,19	1448,6
Pupa	-	144,86	-	-
Pupa de Chironomidae	72,43	-	-	72,43
<i>Tanytarsini sp</i>	2679,91	217,29	1086,45	724,3
<i>Tanytarsus sp</i>	1014,02	796,73	-	1086,45
<i>Zavreliella</i>	-	-	507,01	362,15
TOTAL	8.691,6	3.838,79	8.764,03	8.546,74

Tabela LVII - Relação dos táxons encontrados na comunidade bentônica dos mesocosmos com macrófitas e com aplicação do herbicida 2,4-D em 25 de maio de 2001, com as respectivas estimativas de densidade populacional.

Táxon	Repetição			
	1	2	3	4
<i>Aphylla sp</i>	-	72,43	144,86	72,43
Ceratopogonidae	-	-	-	72,43
<i>Coelotanypus sp</i>	289,72	362,15	-	217,29
<i>Djalmabatista sp</i>	-	-	-	144,86
Leptoceridae	217,29	72,43	72,43	-
<i>Microtendipes sp</i>	-	-	144,86	-
Naididae	72,43	289,72	434,58	724,3
<i>Nimbocera paulensis</i>	289,72	-	-	-
Ostracoda	1376,17	651,87	1593,46	796,73
<i>Polypedilum sp</i>	-	72,43	-	-
<i>Procladius sp</i>	1158,88	217,29	724,3	579,44
Pupa	72,43	-	-	-
Stratiomyidae	-	-	72,43	-
<i>Tanytarsini sp</i>	144,86	217,29	144,86	-
<i>Tanytarsus sp</i>	217,29	-	217,29	-
<i>Zavreliella sp</i>	72,43	-	-	-
TOTAL	3.911,22	1.955,61	3.549,07	2.607,48

