

ESTRUTURA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DA LAGOA ALBUQUERQUE (PANTANAL MATOGROSSENSE), MATO GROSSO DO SUL, BRASIL.

ESPÍNDOLA, E. G.*,
MATSUMURA-TUNDISI, T.* & MORENO, I.D.**

* Escola de Engenharia de São Carlos
USP - Dept° de Hidráulica e Saneamento

** Universidade Federal de São Carlos
Laboratório de Hidrobiologia

RESUMO: Estrutura da comunidade fitoplanctônica da Lagoa Albuquerque (Pantanal Matogrossense), Mato Grosso do Sul, Brasil. A Lagoa Albuquerque é um ecossistema pertencente ao Sistema Pantanal Matogrossense e, portanto, sujeita aos mecanismos de funcionamento que regem a dinâmica das áreas alagáveis: a flutuação do nível da água. Essa oscilação hidrométrica é um fenômeno característico da região e funciona como elemento regulador da produtividade do sistema como um todo. Para avaliar o efeito da flutuação do nível da água sobre as características límnicas da lagoa Albuquerque foram efetuadas amostragens em duas estações de coleta durante abril de 1987 a fevereiro de 1988, compreendendo as fases de "águas altas" e "águas baixas". O estudo envolveu a análise de algumas variáveis físicas, químicas e biológicas, com maior ênfase sobre a comunidade fitoplânctônica.

As variações espaciais e temporais da maioria dos fatores analisados mostrou uma relação com a flutuação hidrométrica do sistema, observando-se que os valores máximos e mínimos da densidade fitoplanctônica corresponderam aos períodos de "águas baixas" e "águas altas", respectivamente, sendo que densidades mais elevadas foram observadas na área com menor influência lótica (Estação II). Em relação a composição do fitoplâncton observou-se maior contribuição de Bacillariophyceae, Zygothryx e Chlorophyceae em ambas as estações, principalmente dos gêneros *Aulacoseira*, entre as Bacillariophyceae, *Closterium*, *Cosmarium*, *Staurastrum*, *Mougeotia* e *Scenedesmus* entre as Zygothryx e *Monoraphidium*, *Ankistrodesmus* e *Pediastrum* entre as Chlorophyceae.

Palavras-chave: fitoplâncton, lagoa de inundação, Pantanal Matogrossense.

ABSTRACT: Structure of phytoplankton community in Lake Albuquerque (Matogrosso's Lowlands), Mato Grosso do Sul State, Brazil. Lake Albuquerque is an ecosystem that belongs to the Mato Grosso's Lowlands System and, therefore, is subject to the mechanisms that govern the dynamics of floodplains areas: the water level fluctuation. Such hydrometric oscillation is a typical feature of the area and is an ele-

ment that regulates the system productivity as a whole. To assess the effect of water level fluctuation on the limnic features of Albuquerque Lake, sampling of two collecting stations were carried out from April 1987 to February 1988, comprising "high water" and "low water" periods. The study involved the analysis of some physical, chemical and biological variables, with greater emphasis on the phytoplankton community. The time-space variation of most factors analysed showed a relation with the system's hydrometric fluctuation, and it could be observed that the phytoplankton maximum and minimum values of organisms density correspond to the "low water" and "high water" periods, respectively; the density values in Station II were higher. As regards phytoplankton composition, a greater contribution of Bacillariophyceae, Zygothryxaceae and Chlorophyceae was observed in both stations; such dominance was yielded mainly by the genera *Aulacoseira* among the Bacillariophyceae, *Closterium*, *Cosmarium*, *Staurastrum*, *Mongeotia*, *Monoraphidium* and *Scenedesmus* among the Zygothryxaceae and *Ankistrodesmus* and *Pediastrum* among the Chlorophyceae.

Key-words: phytoplankton, flood-plain lake, Mato Grosso's Lowlands

INTRODUÇÃO

Ambientes naturais são heterogêneos em tempo e espaço e é essa variabilidade que faz com que as comunidades biológicas estejam em um contínuo processo de organização (Hutchinson, 1967). A heterogeneidade ambiental, atuando com frequência e intensidade variáveis, pode apresentar-se como uma perturbação que irá modificar não só o caráter qualitativo mas também quantitativo da biota, selecionando espécies através de mecanismos competitivos que tornam-se favoráveis mediante a perturbação. Desta forma o ambiente pode ser considerado como um sistema de reação, apresentando padrões biológicos de resposta diferenciada em função dos diversos pulsos que se estabelecem no ecossistema.

A comunidade fitoplanctônica, nesse contexto, também apresenta ciclos sazonais e anuais relacionados com as variáveis ambientais, cujo resultado é manifestado na comunidade através de uma modificação qualitativa e quantitativa das espécies nas diferentes épocas do ano (Reynolds, 1984; Sommer, 1984).

Em lagos de regiões tropicais as variáveis ambientais que regulam os padrões de sazonalidade do fitoplâncton não são apenas luz e temperatura, pois esses fatores podem ser considerados relativamente mais constantes ao longo do ano. Outras variáveis assumem maior relevância, como precipitação, vento e flutuação no nível da água, que por sua vez, desenvolvem padrões de variações na disponibilidade de nutrientes e luz, refletindo nos ciclos das populações fitoplanctônicas.

Em relação aos ambientes caracterizados por apresentarem flutuações hidrométricas tem-se reconhecido a expressividade do fenômeno seca-cheia como elemento regulador da produtividade do sistema. A maioria desses estudos, porém, são provenientes do sistema de lagos de várzea do Amazonas (Fisher & Parsley, 1979; Junk, 1980; Rai & Hill, 1980; Lopes et al, 1983; Tundisi et al, 1984), onde as modificações estruturais e funcionais dos sistemas alagáveis são considerados como resultantes das alterações morfométricas do lago, do tempo de inundação e das características peculiares do rio que ocasiona a inundação (Schmidt, 1973; Ribeiro et al, 1978; Santos, 1980; Bringel et al, 1984; McIntire & Melack, 1984; Forsberg et al, 1988).

No Pantanal Matogrossense a flutuação do nível hidrométrico é um dos fatores que atua nas modificações estruturais das comunidades biológicas (Silva, 1980, 1984; Mourão, 1989; Da Silva, 1990), pois a maioria dos lagos são caracterizados por apresentarem extensas ligações com os rios. Esses, na época de “águas altas”, transbordam de seus leitos ocasionando uma inundação generalizada na região, constituindo assim imensas áreas alagadas. Nesse período de inundação ocorrem trocas de informação entre os ecossistemas terrestre e aquático e, com o período da vazante esse estoque de nutrientes gerado pela relação entre os dois ambientes retorna ao sistema aquático, aumentando sua produtividade e contribuindo para o incremento em biomassa do lago. Tal estabilidade de pulso evidenciada pelo período de “águas baixas” e “águas altas” representa, portanto, um equilíbrio constante e dinâmico que favorece toda a estruturação e interação da biota nesses sistemas periodicamente alagados (Junk *et al.*, 1989).

Dentro desse contexto, desenvolveu-se um estudo com o objetivo de analisar o padrão de variação na estrutura da comunidade fitoplancônica em uma lagoa de inundação submetida a influência direta do rio Paraguai, o principal rio da região do Pantanal Matogrossense.

ÁREA DE ESTUDO

A Lagoa Albuquerque (Fig. 1) localiza-se no município de Corumbá, Estado de Mato Grosso do Sul, na sub-região do Paraguai (19°10' e 19°30'S; 57°10' e 57°30'W), que ocupa uma área de 15,8% no Pantanal Matogrossense e compreende uma região de morrarias, mapeada na unidade geomorfológica de Planaltos Residuais do Urucum-Amolar e outras de extensas planícies pertencentes as Planícies e Pantanaís Matogrossenses (Adamoli, 1981).

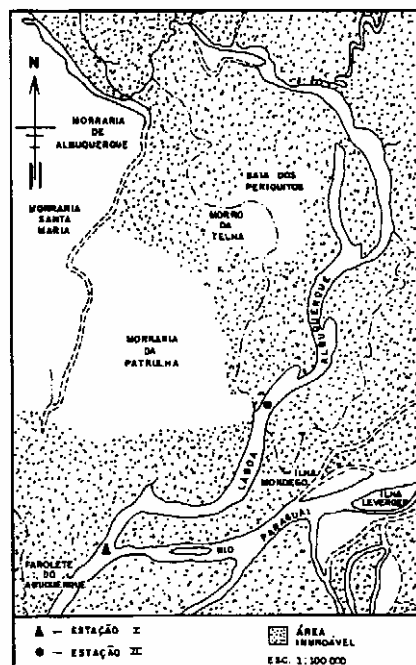


Figura 1. Localização das estações de coleta I e II na Lagoa Albuquerque.

Inserre-se em região de inundação generalizada com considerável amplitude (1,0-1,5m) e frequência alta (6-8 meses) de inundação (Paiva, 1984), sendo que a hidrografia da região é mantida pelo principal sistema fluvial, o rio Paraguai.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a determinação qualitativa e quantitativa do fitoplâncton foram coletadas amostras em duas estações (Estação I e II) na lagoa Albuquerque (Fig. 1), nos meses de abril, maio e agosto de 1987 - período de maior nível da água e menor precipitação - e em dezembro de 1987, janeiro e fevereiro de 1988 - período de menor nível da água e maior precipitação - como demonstrado na Fig. 2.

As coletas foram efetuadas com garrafa de Van Dorn, a três profundidades (superfície, meio e próximo ao fundo da coluna da água). Após coletadas, as amostras foram fixadas com lugol acético e os organismos identificados sob microscópio Wild M20, com aumento de 400x. A identificação seguiu a classificação de Bourelly (1968, 1970, 1972), utilizando-se ainda os trabalhos de Smith (1920, 1950), Prescott (1962), Bicudo & Bicudo (1970) e Sant'Anna (1984).

A análise quantitativa do fitoplâncton foi efetuada pelo método de sedimentação (Uthermöhl, 1958), enumerando pelo menos 100 organismos para os grupos dominantes contados em número de campos estabelecidos ao longo de transectos paralelos distribuídos por toda a câmara. A contagem foi feita em microscópio ZEISS e o número de indivíduos por unidade de volume foi calculado segundo Wetzel & Likens (1991).

Simultaneamente às coletas de fitoplâncton efetuaram-se medidas da profundidade local, temperatura da água, transparência da água (Disco de Secchi) e extensão da

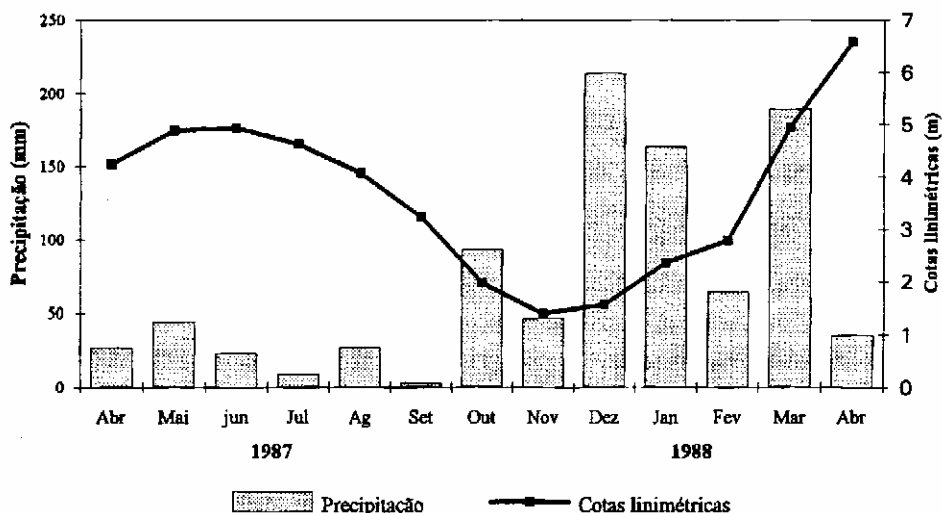


Figura 2. Variação mensal da precipitação e do nível da água (valores médios das cotas limimétricas diárias obtidas no Rio Paraguai) durante abril de 1987 a abril de 1988.

zona eufótica (definida como o ponto de desaparecimento do disco de Secchi multiplicado por três, segundo Esteves, 1988), pII (potenciômetro), condutividade elétrica da água (condutivímetro), oxigênio dissolvido (método de Winkler), nitrato (Mackereth *et al.*, 1978), amônia (Koroleff, 1976), fosfato inorgânico dissolvido e fosfato total (Strickland & Parsons, 1960), silicato reativo (Goltermann *et al.*, 1978) e clorofila *a* total (Goltermann *et al.*, 1978).

RESULTADOS

a) Caracterização limnológica da Lagoa Albuquerque

Os valores obtidos para as variáveis físicas e químicas na Lagoa Albuquerque estão sumarizadas na Tab. I, observando-se que os valores de temperatura da água variaram entre 24,0°C (maio/1987) e 31,0°C (dezembro/1987). O ambiente mostrou-se relativamente bem oxigenado, com uma concentração de oxigênio dissolvido na Estação I variando entre 2,96 e 9,05 mg.l⁻¹ e na Estação II entre variação 2,69 e 9,83 mg.l⁻¹, com os valores mínimos e máximos correspondendo a maio e dezembro de 1987, respectivamente.

Os dados de pH obtidos sugerem um ambiente com águas ligeiramente ácidas, com valores inferiores a 7,00, exceto em janeiro de 1988 onde os valores foram de 7,04 na Estação I e 7,44 na Estação II. Os resultados de condutividade mostraram uma variação de 38,0 $\mu\text{S.cm}^{-1}$ (fevereiro/1988) a 75,0 $\mu\text{S.cm}^{-1}$ (abril/1987) na Estação I e de 38,0 $\mu\text{S.cm}^{-1}$ (fevereiro/1987) a 81,3 $\mu\text{S.cm}^{-1}$ (dezembro/1987) na Estação II.

TABELA I: Valores médios obtidos entre as profundidades amostradas na lagoa Albuquerque para temperatura da água, profundidade local, oxigênio dissolvido, pII, condutividade elétrica da água e nutrientes inorgânicos durante os períodos de "águas altas" e "águas baixas".

PERÍODO DATA Estação	'ÁGUAS ALTAS'						'ÁGUAS BAIXAS'					
	abr/87		mai/87		ago/87		dez/87		jan/88		fev/88	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Prof.(m)	5,5	4,5	6	5	6,5	6	6	5,7	5,5	5	5,5	5
Temp.(°C)	30,5	30,6	24	24	25	26	30,8	31	30	30	30,1	30
OD (mg.l ⁻¹)	3,43	8,24	2,96	2,69	5,98	5,27	9,05	9,83	8,11	8,74	4,96	5,99
pH	6,42	5,99	6,08	6,04	6,42	6,28	5,96	5,46	7,05	7,44	6,64	6,73
Cond. ($\mu\text{S.cm}^{-1}$)	75	74	62	64	54,6	51,3	64	81,3	73,6	77	36	38
PID($\mu\text{g.l}^{-1}$)	20,23	20,58	10,69	7,73	7,12	9,98	16,86	10,23	13,75	12,63	17,83	17,06
PDI($\mu\text{g.l}^{-1}$)	33,98	35,75	18,92	14,99	12,03	16,49	22,89	21,18	21,98	18,65	26,18	24,78
SiO ₂ ($\mu\text{g.l}^{-1}$)	3,09	3,04	2,41	3,03	2,05	2,31	8	7,3	8,01	7,87	7,52	7,94
NH ₄ -N($\mu\text{g.l}^{-1}$)	55,6	56,29	29,38	33,65	25,09	29,37	31,56	36,94	24,27	42,76	75,38	82,38
NO ₂ -N ($\mu\text{g.l}^{-1}$)	1,49	2,12	1,63	1,34	1,12	1,61	2,84	3,88	4,39	4,35	2,39	2,35
NO ₃ -N ($\mu\text{g.l}^{-1}$)	35,81	32,8	1,88	2,37	2,44	1,41	66,25	28,39	67,95	68,87	40,7	42,68

A transparência da água variou de 0,40m (janeiro/1988) a 2,00 (agosto/1987) na Estação I e de 0,70m (fevereiro/1988) a 2,00m (agosto/1987) na Estação II (Fig. 3 e 4).

Dentre os nutrientes químicos dissolvidos a amônia apresentou os valores mais elevados entre as formas nitrogenadas, com variação entre 25,09 e 75,38 $\mu\text{g.l}^{-1}$ na Estação I e entre 29,37 e 82,38 $\mu\text{g.l}^{-1}$ na Estação II, respectivamente em agosto/1987 (águas altas) e fevereiro/1988 (águas baixas). Quanto aos valores de nitrato e nitrito observou-se tendência similares, ou seja, maiores valores no período de "águas baixas". Na Estação I a variação na concentração de nitrato foi de 1,88 $\mu\text{g.l}^{-1}$ (maio/1987) e 67,95 $\mu\text{g.l}^{-1}$ (janeiro/1988) e na Estação II foi de 1,41 $\mu\text{g.l}^{-1}$ (agosto/1987) e 68,87 $\mu\text{g.l}^{-1}$ (janeiro/1988). Os valores obtidos para nitrito variaram entre 1,12 g.l^{-1} (agosto/1987) e 4,39 (janeiro/1988) na Estação I e entre 1,34 g.l^{-1} (maio/1987) e 4,35 g.l^{-1} (janeiro/1988) na Estação II.

Os padrões das formas de fósforo, no entanto, foram mais similares nos dois períodos considerados, obtendo-se valores médios de fosfato inorgânico dissolvido de 12,68 g.l^{-1} na Estação I e 12,76 g.l^{-1} na Estação II nos meses de "águas altas" e 16,14 g.l^{-1} (Estação I) e 13,30 g.l^{-1} (Estação II) nos meses de "águas baixas". Para fosfato total dissolvido o padrão foi o mesmo, com valores médios de 21,96 g.l^{-1} (Estação I) e 22,41 g.l^{-1} (Estação II) no período de "águas altas" e 23,68 g.l^{-1} (Estação I) e 21,53 g.l^{-1} (Estação II) no período de "águas baixas".

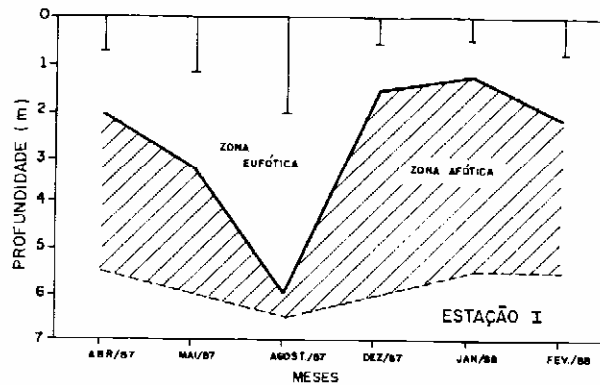


Figura 3. Variação na transparência da água (m), no limite da zona eufótica e da zona afótica e na profundidade da Estação I.

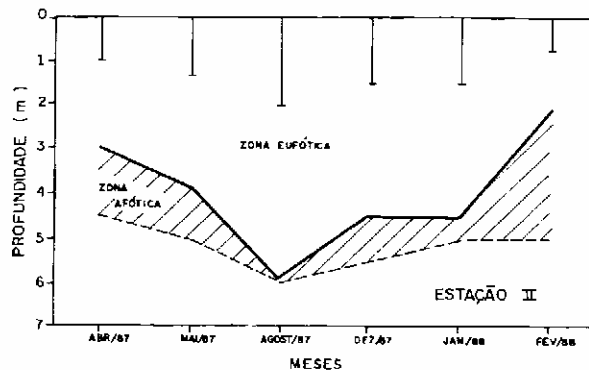


Figura 4. Variação na transparência da água (m), no limite da zona eufótica e da zona afótica e na profundidade da Estação II.

Assim como observado para as formas nitrogenadas o silicato reativo também apresentou relação com a oscilação no nível da água, observando-se menores valores médios no período de “águas altas” e maiores no de “águas baixas”, com variação entre 2,51 e 7,84 mg.l⁻¹ na Estação I e entre 2,79 e 7,70 mg.l⁻¹ na Estação II.

b) Composição, dominância e densidade do fitoplâncton

Durante o período de estudo foram identificados 68 gêneros de algas, num total de 83 taxa, onde Chlorophyceae e Zygothryceae foram a classe com maior riqueza de espécies.

A comunidade fitoplanctônica da lagoa Albuquerque foi caracterizada principalmente pelos gêneros *Monoraphidium*, *Ankistrodesmus* e *Pediastrum* entre as Chlorophyceae; *Closterium*, *Cosmarium*, *Mougeotia*, *Staurastrum* e *Scenedesmus* entre as Zygothryceae; *Euglena*, *Trachelomonas* e *Phacus* entre as Euglenophyceae; *Peridinium* entre as Dinophyceae; *Dinobryon* entre as Chrysophyceae e *Anabaena*, *Merismopedia*, *Microcystis*, *Oscillatoria* e *Raphidiopsis* entre as Cyanophyceae. Em relação as Bacillariophyceae o gênero mais abundante foi *Aulacoseira*, apresentando uma variação de 71,6% a 96,7% na Estação I e de 55,6% a 95,2% na Estação II.

As flutuações na abundância relativa das classes fitoplanctônicas (Fig. 5 à 10) revelaram maior abundância de Bacillariophyceae, Zygothryceae e Chlorophyceae em ambas as estações de coleta e uma maior contribuição de Euglenophyceae na Estação II em fevereiro de 1988, ocorrendo variações nas contribuições de acordo com a profundidade, estação e período amostrado. Considerando-se a média das profundidades amostradas (Fig. 11 e 12), observou-se uma inversão de dominância de Bacillariophyceae, na Estação I, para Zygothryceae e Chlorophyceae na Estação II.

Em relação as demais classes fitoplanctônicas, observaram-se contribuições reduzidas (qualitativa e quantitativa), como das Cyanophyceae ou aparecimento esporádico com limitado número de espécies, como no caso de Dinophyceae e Chrysophyceae.

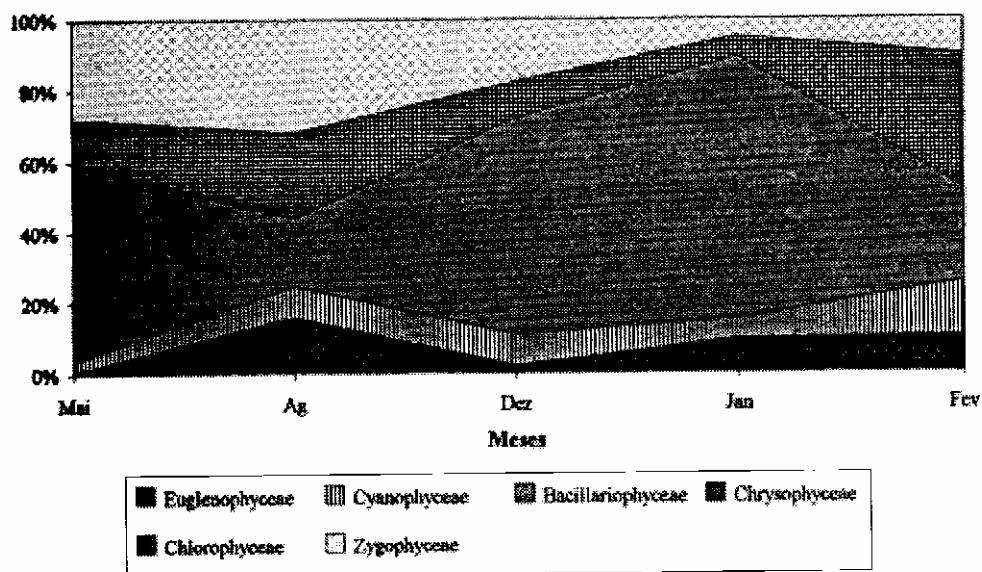


Figura 5. Abundância relativa das classes fitoplanctônicas e sua variação nos períodos de águas baixas e águas altas na superfície da Estação I.

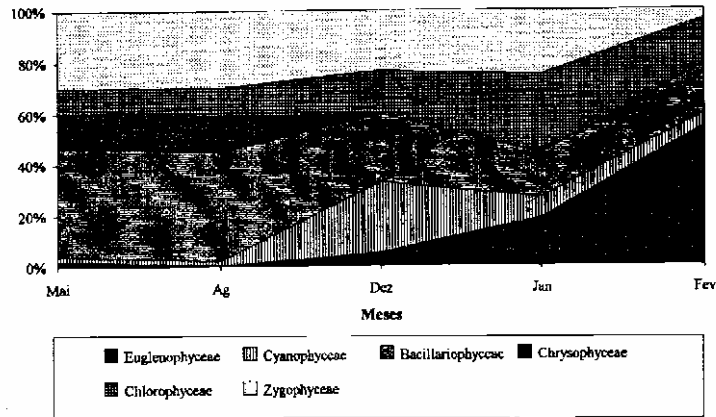


Figura 6. Abundância relativa das classes fitoplanctônicas e sua variação nos períodos de águas baixas e águas altas na superfície da Estação II.

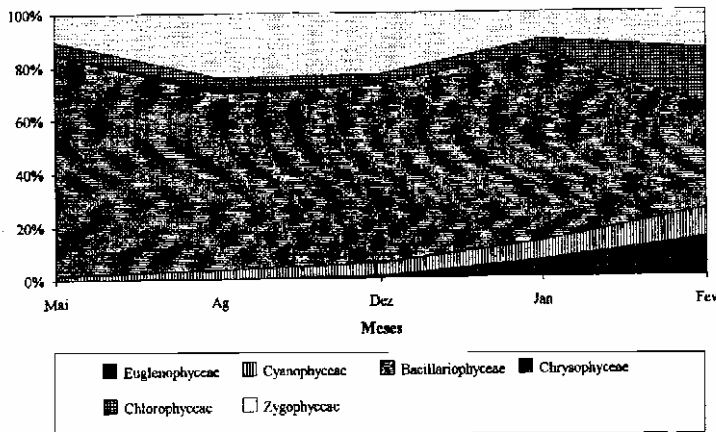


Figura 7. Abundância relativa das classes fitoplanctônicas e sua variação nos períodos de águas baixas e águas altas na profundidade intermediária da Estação I.

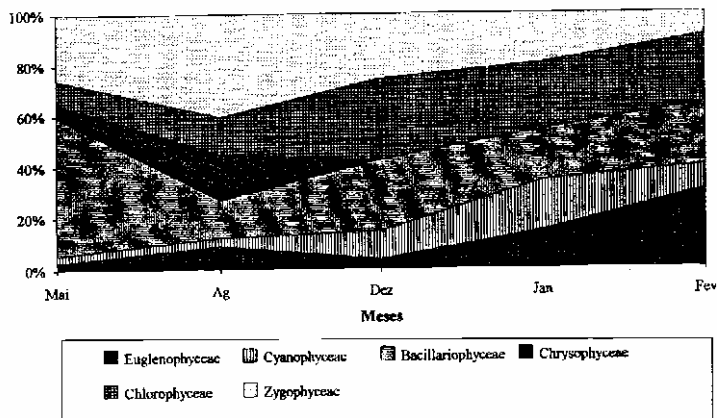


Figura 8. Abundância relativa das classes fitoplanctônicas e sua variação nos períodos de águas baixas e águas altas na profundidade intermediária da Estação II.

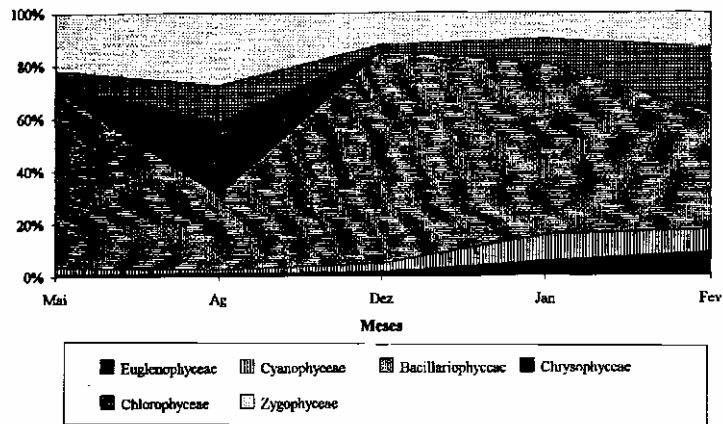


Figura 9. Abundância relativa das classes fitoplanctônicas e sua variação nos períodos de águas baixas e águas altas na profundidade próxima ao fundo da Estação I.

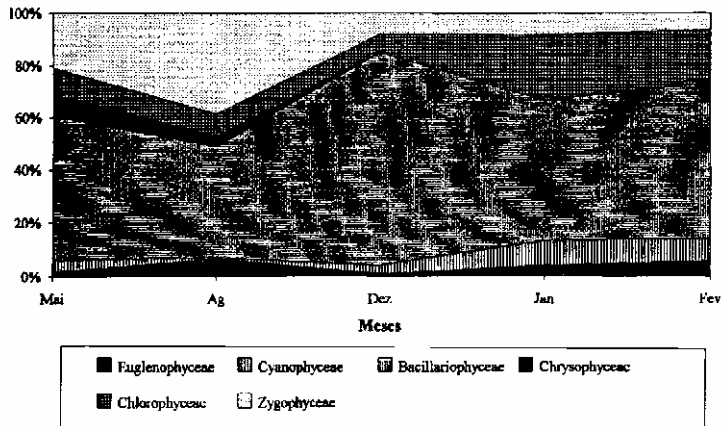


Figura 10. Abundância relativa das classes fitoplanctônicas e sua variação nos períodos de águas baixas e águas altas na profundidade próxima ao fundo da Estação II.

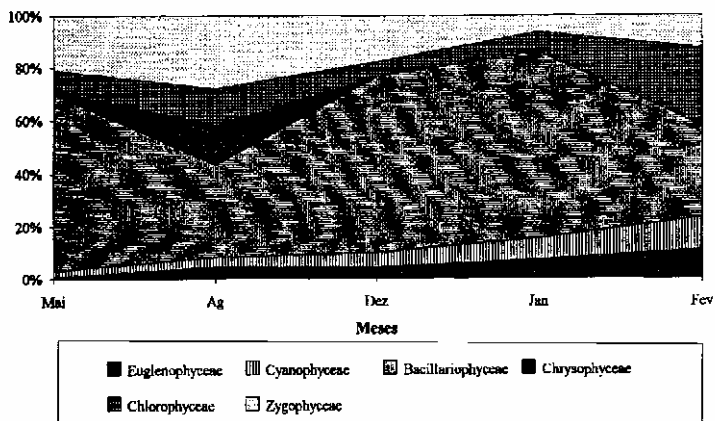


Figura 11. Abundância relativa das classes fitoplanctônicas e sua variação nos períodos de águas baixas e águas altas na Estação I da Lagoa Albuquerque.

Quanto a densidade dos organismos (Fig.13) observou-se que os valores máximo e mínimo corresponderam aos períodos de “águas baixas” e “águas altas”, respectivamente, sendo que na Estação II as densidades foram mais elevadas. Esse mesmo padrão de variação foi obtido para a concentração de clorofila (Fig. 14 e 15), cujos valores variaram entre 3,92 $\mu\text{g.l}^{-1}$ (agosto/1987) e 11,98 $\mu\text{g.l}^{-1}$ (dezembro/1987) na Estação I e entre 4,65 $\mu\text{g.l}^{-1}$ (agosto/1987) e 18,02 $\mu\text{g.l}^{-1}$ (janeiro/1988) na Estação II.

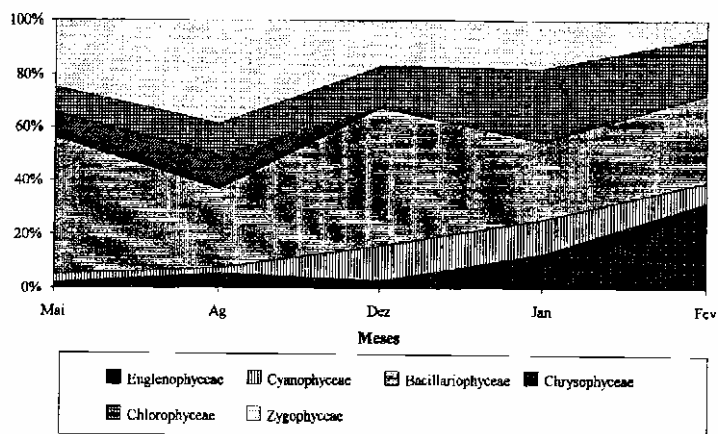


Figura 12. Abundância relativa das classes fitoplanctônicas e sua variação nos períodos de águas baixas e águas altas na Estação II da Lagoa Albuquerque.

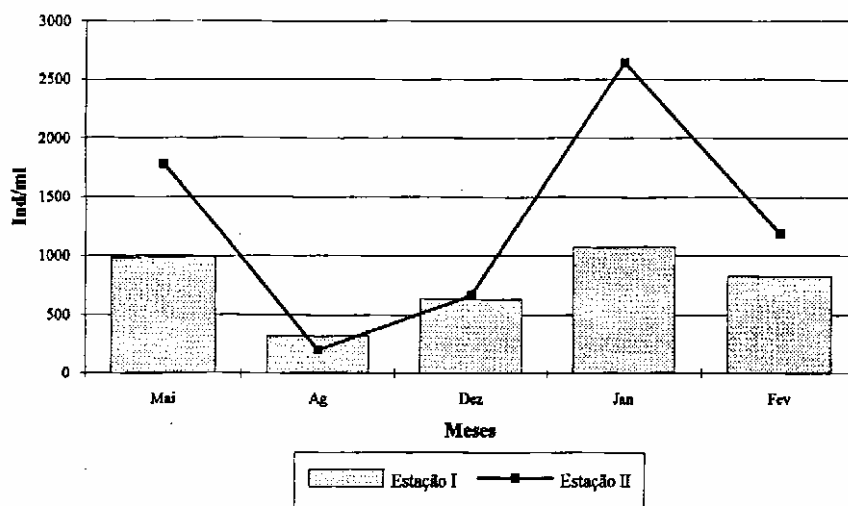


Figura 13. Variação na densidade fitoplanctônica da Lagoa Albuquerque nas Estações I e II. Os valores representam a média das profundidades amostradas.

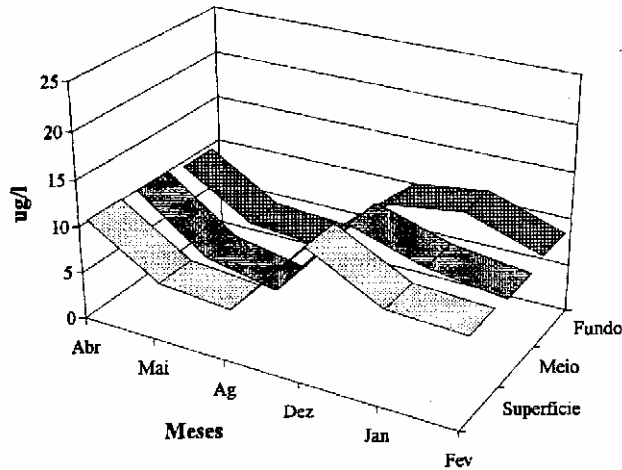


Figura 14. Variação na concentração de clorofila a + feofitina na Estação I.

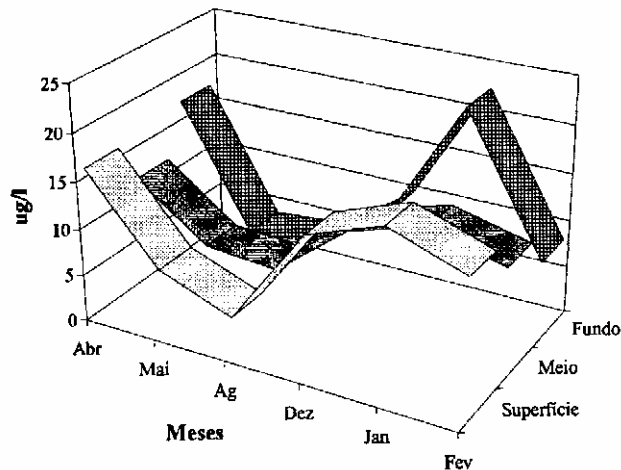


Figura 15. Variação na concentração de clorofila a + feofitina na Estação II.

DISCUSSÃO

As diferentes características hidrológicas das Estações I e II refletiram-se na abundância relativa das classes de algas para a comunidade como um todo, observando-se principalmente a inversão de dominância de Bacillariophyceae na Estação I para Zygothyceae e Chlorophyceae na Estação II. Assim, a Estação I, influenciada pela turbulência resultante do contato rio-lago gerou constante ressuspensão de material inorgânico e orgânico, contribuindo para uma diminuição na zona eufótica, refletindo-se na produção primária do ambiente e, conseqüentemente, diminuindo a biomassa planctônica e selecionando espécies características de ambientes com maior instabilidade, enquanto situação contrária foi observada na Estação II.

A dominância de Bacillariophyceae em ambientes com maior grau de turbulência tem sido amplamente verificada por vários autores (Holland & Beeton, 1972; Marins, 1972, 1975; Xavier, 1979; Reynolds, 1976; Tundisi & Matsumura-Tundisi, 1982; Sommer & Stabel, 1983; Davey, 1988). Tundisi & Matsumura-Tundisi (op. cit.), por exem-

plo, mencionam que as espécies do gênero *Aulacoseira* são frequentes em muitos reservatórios não estratificados do Estado de São Paulo, como observado por De Filippo (1987) e Gavilán-Díaz (1990) no Reservatório de Barra Bonita e por Marins (1972, 1975) na Represa do Lobo (Broa), sendo também frequentes em alguns lagos do Sistema de Lagos do Vale do Rio Doce (Minas Gerais) quando esses apresentavam períodos de isoterмия.

As flutuações de densidade do fitoplâncton relacionou-se com o padrão sazonal de flutuação no nível da água. Maiores densidades corresponderam ao período de “águas baixas” e menores valores foram obtidos quando o ambiente estava com seu nível mais elevado. Vários fatores podem ter contribuído para essas diferenças, sendo que luz e disponibilidade de nutrientes, ambos influenciados pela flutuação no nível da água, parecem ser as causas mais prováveis para essa variação.

A influência da flutuação hidrométrica sobre a densidade fitoplanctônica também foi verificada por Bonnetto et al. (1981) na porção inferior do rio Paraguai. Segundo os autores a concentração do fitoplâncton esteve relacionada com a altura das águas, alcançando valores máximos no período de “águas baixas”, sendo nítida a dominância de Bacillariophyceae, as quais sempre constituíram a classe com maior abundância, seguida pelas Chlorophyceae e em menor proporção pelas Chrysophyceae e Dynophyceae, padrão semelhante ao encontrado na lagoa Albuquerque.

O padrão de sazonalidade influenciado pela variação no nível da água também impôs grandes diferenças na biomassa fitoplanctônica (estimada em termos de clorofila) nos lagos estudados por Silva (1980) em Mato Grosso (Lago Recreio, Lago Buritizal, Lago Chocororé e Lago Sá-Mariana) na região do Pantanal Matogrossense, observando-se que as maiores concentrações corresponderam ao período de “águas baixas” e, para o autor, as diferenças estiveram relacionadas principalmente com o fator diluição durante o período de “águas altas”.

Segundo Fisher (1978) e Fisher & Parsley (1979) o decréscimo na produtividade primária em alguns lagos da Amazônia também é o primeiro resultado ao impacto da invasão do sistema lótico para o sistema lêntico ao ocasionar a redução no nível de luz e uma diluição no sistema. No entanto, essa invasão representa ainda uma considerável entrada de nutrientes no lago, nutrientes esses que poderão ser utilizados quando as condições se tornarem mais adequadas, ou seja, após a sedimentação das partículas em suspensão em condições de menor turbulência. Uma relação similar foi encontrada por Ribeiro (1978) em cinco lagos da Amazônia Central e mais especificamente no Lago Jacaretinga (Ribeiro, 1983), onde o autor observou que o influxo da água do rio para o lago representou, a princípio, um efeito diluidor, mas também serviu como introdutor de nutrientes dissolvidos e material particulado, o que favoreceu o desenvolvimento da produção primária quando o sistema tornou-se mais estável.

Entre os demais fatores, o efeito da diluição e diminuição da corrente podem representar as principais funções de força na variação da densidade fitoplanctônica na Lagoa Albuquerque. Uma vez que a comunidade fitoplanctônica é constituída, em sua maior parte, por um grupo que se caracteriza por manter-se na coluna d'água em condições de maior instabilidade, o efeito regulador do fluxo da água ocasionado pelo reduzido escoamento das águas, torna-se elemento desfavorável ao aumentar a estabilidade e propiciar um aumento na taxa de sedimentação das diatomáceas. Além disso, o efeito diluidor na cheia, ocasionando uma diminuição dos elementos nutricionais, conforme evidenciado pelos menores valores de silicato reativo e pelas formas dissolvidas de nitrogênio inorgânico, pode ter limitado o crescimento fitoplanctônico.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão da bolsa de Mestrado, Processo nº 20797-86, ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (EMBRAPA- Corumbá/MS) e ao Centro Universitário de Corumbá - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adamoli, J.A. (1981) O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito "Complexo do Pantanal". CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32. p.109-119. Anais...
- Bicudo, C.E.M. & Bicudo, R.M.T. (1970) Algas de águas continentais brasileiras. São Paulo, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino da Ciência, 228p.
- Bonetto, C.A.; Bonetto, A.A. & Zalocar, Y. (1981) Contribución al conocimiento limnológico del río Paraguay en su tramo inferior. *Ecosur*, 8 (16): 55-88.
- Bourrely, P. (1968) Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome II: Les algues jaunes et brunes. Paris, Ed. Baubec & Cie, 438p.
- Bourrely, P. (1970) Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome III: Eugléniciens, Péridiniciens, Algues rouges et algues bleues. Paris, Ed. Baubec & Cie, 512p.
- Bourrely, P. (1972) Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome I: Les algues vertes. Paris, Ed. Baubec & Cie, 572p.
- Bringel, S.R.B.; Santos, U.M.; Ribeiro, M.N.G. & Filho, H.B. (1984) Bacia do rio Parauaari-Maués-Açu - Aspectos químicos devido às alterações hidrológicas da bacia. *Acta Amazonica*, 14; 77-85.
- Da Silva, C.J. (1990) Influência da variação do nível da água sobre a estrutura e funcionamento de uma área alagável do Pantanal Matogrossense (Pantanal de Barão do Melgaço, Município de Santo Antonio de Leverger e Barão de Melgaço, MT). São Carlos, UFSCar, Teses de Doutorado, 251p.
- Davey, M.C. (1988) The effects of nutrients depletion on the sinking velocity and cellular composition of freshwater diatom. *Arch. Hydrobiol.*, 112 (3): 321-334.
- De Filippo, R. (1988) Ciclo sazonal do fitoplâncton, fatores climáticos e hidrológicos na Represa de Barra Bonita, São Paulo. São Carlos, UFSCar, Dissertação de Mestrado, 90p.
- Fisher, T.R. (1978) Plâncton e produção primária em sistemas aquáticos da Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 8(4): 43-55.
- Fisher, T.R. & Parsley, P.E. (1979) Amazon lakes: water storage and nutrient stripping by algae. *Limnol. Oceanogr.*, 24(3): 547-553.
- Forsberg, B.R.; Devol, A.H.; Richey, J.E.; Martinelli, L.A. & Santos, H. (1988) Factors controlling nutrient concentrations in Amazon floodplain lakes. *Limnol. Oceanogr.*, 33(1): 41-56.
- Gavilán-Díaz, R.A. (1990) Flutuações diurnas dos fatores ecológicos na Represa de Barra Bonita, Médio-Tietê, SP. São Carlos, UFSCar, Dissertação de Mestrado, 157p.
- Goltermann, H.L.; Clymo, R.S. & Ohnstad, M.A.H. (1978) Methods for physical and chemical analysis of freshwater. Oxford, Blackwell Scientific Publications, IBP Handbook, 8. 213p.
- Holland, R.E. & Becton, A.M. (1972) Significance to eutrophication of spatial differences in nutrients and diatoms in Lake Michigan. *Limnol. Oceanogr.*, 17(1): 88-96.
- Hutchinson, G.E. (1967) A Treatise on limnology. Introduction to lake biology and the limnoplankton. Vol. II, New York, John Wiley & Sons, Inc. 1115p.
- Junk, W.J. (1980) Áreas inundáveis - um desafio para a limnologia. *Acta Amazonica*, 10(4): 775-795.

- Junk, W.J.; Bayley, P.B. & Sparks, R.E. (1989) The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Can. Spec. Pub. Fish. Aquat. Sci.*, 106: 110-127.
- Koroleff, F. (1976) Determination of nutrient. *In: Graskoff, K. (ed): Methods of seawater analysis.* Verlag Chemie Weinheim, 110-127.
- Lopes, U.B.; Santos, U.M. & Ribeiro, M.N.G. (1983) Limnologia química do Lago do Arroz (Ilha do Careiro), sua flutuação em função do meio hídrico do Rio Amazonas. *Acta Amazonica*, 13(2): 227-253.
- MacIntyre, S. & Melack, J.M. (1984) Vertical mixing in Amazon floodplain lakes. *Verh. Int. Verein. Limnol.*, 22: 1283-1287.
- Mackereth, F.J.II.; Heron, J. & Talling, J.F. (1978) *Water analysis: some revised methods for limnologists.* Stitus Wilson & Son Ltda, Scientific Publications 36, 117p.
- Marins, M.A. (1972) Distribuição, standing-stock e aspectos ecológicos da alga *Melosira itálica* (Ehr) Kutz em ambiente lacustre - Represa do Lobo. São Paulo, Instituto de Biociências, USP, Dissertação de Mestrado, 113p.
- Marins, M.A. (1975) *Ecologia da alga Melosira itálica (Ehr) Kutz: Represa do Lobo, Estado de São Paulo (Brasil).* São Paulo, Instituto de Biociências/USP. Tese de Doutorado. 144p.
- Mourão, G.M. (1989) *Limnologia comparativa de três lagoas (duas "baixas" e uma "salina") do Pantanal de Nhecolândia, MS. São Carlos, UFSCar, Dissertação de Mestrado, 135p.*
- Paiva, M.P. (1984) *Aproveitamento de recursos do Pantanal de Matogrosso: pesquisa e desenvolvimento de sistema de produção mais adequados à região.* Brasília, Embrapa, 71p.
- Prescott, G.M. (1962) *Algae of the Western Great Lakes Area.* Dubuque, Iowa, W.M.C. Brown Company Publ., 977p.
- Rai, H. & Hill, G. (1980) Classification of Central Amazon lakes on the basis of their microbiological and physico-chemical characteristics. *Hydrobiologia*, 72: 85-99.
- Reynolds, C.S. (1976) Succession and vertical distribution phytoplankton in response to thermal stratification in a lowland mere, with special reference to nutrient availability. *Journal of Ecology*, 64(2): 529-551.
- Reynolds, C.S. (1984) *The Ecology of Freshwater Phytoplankton.* Cambridge University Press, 384p.
- Ribeiro, C.S. (1978) *Fatores ecológicos, produção primária e fitoplâncton em cinco lagos da Amazônia Central.* São Carlos, UFSCar, Dissertação de Mestrado, 143p.
- Ribeiro, C.S. (1983) *Estudo sazonal de fatores ambientais, nutrientes e biomassa de fitoplâncton no lago Jacaretinga (Amazônia Central).* São Carlos, UFSCar, Tese de Doutorado, 99p.
- Sant'Anna, C.L. (1984) *Chlorococcales (Chlorophyceae) do Estado de São Paulo, Brasil.* *Bibl. Phycol.*, 67: 1-348.
- Santos, U.M. (1980) Aspectos limnológicos do Lago Grande do Jutáí (Amazônia Central) face as alterações químicas do meio hídrico da região. I. *Acta Amazonica*, 10(4): 797-822.
- Schmidt, G.W. (1973) Primary production of phytoplankton in three types of amazonian waters. II. The limnology of a tropical floodplain lake in Central Amazonia (Lago Castanho). *Amazoniana*, 4: 139-203.
- Silva, V.P. (1980) *Variações diurnas de fatores ecológicos em quatro lagos do Pantanal Matogrossense e um estudo comparativo com dois lagos da Amazônia Central e um lago artificial (Represa do Lobo, Broa, São Carlos).* São Carlos, UFSCar, Dissertação de Mestrado, 281p.
- Silva, V.P. (1984) Distribuição de oxigênio dissolvido, temperatura, pH e penetração de luz no Lago Recreio, Pantanal Matogrossense, Barão de Melgaço, MT. *In: Seminário Regional de Ecologia*, 4, São Carlos, Anais UFSCar, 469-497.
- Smith, G.M. (1920) Phytoplankton of the Inland Lakes of Wisconsin. I: *Mysophyceae, Phacophyceae, Heterokontae and Chlorophyceae exclusive of the Desmidiaceae.* *Bull. Wis. Geol. Nat. Hist. Surv.*, 57(1): 1-243.

-
- Smith, G.M. (1950) The freshwater algae of the United States. New York, McGraw-Hill.
- Sommer, U. (1984) The paradox of the plankton: fluctuations of phosphorus availability maintain diversity of phytoplankton in flow-through cultures. *Limnol. Oceanogr.*, 29(3): 633-636.
- Sommer, U. & Stabel, H.H. (1983) Silicon consumption and population density changes of dominant planktonic diatoms in Lake Constance. *Journal of Ecology*, 71(1): 119-130.
- Strickland, J.D. & Parsons, T.R. (1960) A manual of sea water analysis. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*, 125: 1-185.
- Tundisi, J.G. & Matsumura-Tundisi, T. (1982) Estudos limnológicos no sistema de lagos do Médio Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *In: Seminário Regional de Ecologia*, 2, São Carlos, Anais, 133-258.
- Uthermöhl, H. (1958) Zur Vervollkommung der quantitativen phytoplankton - Methodik. *Mitt. Int. Ver. Limnol.*, 9: 1-36.
- Wetzel, R.G. & Lickens, G.E. (1991) *Limnological analysis*. New York, Springer Verlag, 391p.
- Xavier, M.B. (1979) Contribuição ao estudo da variação do fitoplâncton na Represa Billings, São Paulo. Faculdade de Saúde Pública/USP, Dissertação de Mestrado, 146p.