

Acta Limnol. Brasil.	Vol. IV	277-290	1992
----------------------	---------	---------	------

***ANÁLISE DA ESTRUTURA DA BIOCENOSE DE DIATOMÁCEAS
EM LAGOAS DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAIM, RIO
GRANDE DO SUL, BRASIL.***

LOBO, E. A.*; CALLEGARO, V. L. M.**; FERRAZ, G. C.** & ALVES-DA-SILVA, S. M.**

Resumo

No período de agosto 1985 a fevereiro 1986 foram realizadas amostragens trimestrais nas lagoas de Nicola, do Jacaré e Mangueira, sistemas lacustres da Estação Ecológica do Taim, RS, a fim de estudar a estrutura da biocenose de diatomáceas, por ser o grupo representativo do fitoplâncton desse ecossistema. As amostras foram coletadas através de passagem de frasco próximo à superfície da água e fixadas com formalina comercial a 4%. A estrutura das biocenoses foi estudada usando a densidade celular, riqueza de espécies, índices de diversidade, similaridade uniforme e abundância relativa. Ao comparar os indicadores da estrutura entre as lagoas, nos distintos períodos de amostragem, os dados indicam que houve, sempre uma maior similitude entre as biocenoses das lagoas do Nicola e do Jacaré do que entre estas e a Lagoa Mangueira. Estas diferenças são atribuídas à provável influência das características morfométricas das lagoas no desenvolvimento das comunidades biológicas.

Abstract - ANALYSIS OF THE DIATOM BIOCENOSIS IN LAGOONS OF THE TAIM ECOLOGICAL STATION, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL.

Diatoms in 3 coastal ponds, Nicola, Jacaré and Mangueira, of the Taim Ecological Station (Rio Grande do Sul, Brazil) were sampled at 3-month intervals from August 1985 to February 1986. The samples were collected at the surface and fixed in 4% formalin. The biocenosis structure was analyzed using several diversity and similarity indexes as well as of species relative abundance. The structure of the diatom biocenosis was more similar between Nicola and Jacaré ponds than between these and Mangueira pond. Differences may result from influence of the morphometry of the pondson their biological communities.

Introdução

O território Rio-Grandense, segundo FORTES (1959), está caracterizado por 11 zonas fisiográficas, que foram divididas com base em critérios geológicos, climáticos, de relevo e vegetação. Uma delas corresponde à Região Litoral que inclui uma extensa faixa litorânea que

* *Faculdades Integradas de Santa Cruz do Sul.*

** *Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.*

vai desde o Arroio Chui até Torres. Esta divisão, segundo SCHWARZBOLD (1982), não é suficiente para trabalhos mais localizados, que estabeleceu uma classificação conforme as características hidrológicas regionais, principalmente canais de interligação entre grupos diferentes de lagoas e pela dinâmica da abertura estacional de barras para o mar. O autor determinou sete sistemas hidrológicos, sendo um deles o sistema do Banhado do Taim. Nesta região criou-se, em 1979, a Estação Ecológica do Taim, através da então Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) do Ministério do Interior, hoje incorporada ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA). Ocupando uma área de 32.000ha, a Estação Ecológica do Taim situa-se no extremo Sul da Região Litoral, constituindo um extenso banhado que drena águas acumuladas pelas lagoas Mangueira e do Jacaré, ao Sul; e Caiubá, Flores e do Nicola, ao Norte.

Em geral, os estudos de limnologia na Região Litoral do Rio Grande do Sul e, em particular, os referentes ao sistema do Banhado do Taim, são escassos, limitando-se ao trabalho de SCHAFFER *et al.* (1980), que estabeleceram uma comparação de temperatura e balanço de oxigênio através de perfis diários, em lagoas do Banhado do Taim. Com relação ao estudo da ficoflora, taxonomia e ecologia, FRANCESCHINI *et al.* (1971) citam a ocorrência de 83 gêneros de algas nas águas superficiais de lagoas, canais e arroios da Estação Ecológica do Taim, mas sem indicação de suas identidades genéricas. NETO & QUADROS (1971) mencionam 5 gêneros de euglenofíceas que foram observadas em culturas feitas a partir de coletas na margem da Lagoa Mirim. A FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL (1987) realizou um levantamento da ficoflora limnica em sistemas aquáticos do Taim, constatando serem as diatomáceas o grupo de algas representativo daquele ecossistema. Recentemente, têm-se os trabalhos de CALLEGARO & SALOMONI (1988) que efetuaram um estudo taxonômico de diatomáceas a partir de amostras coletadas nas lagoas do Jacaré, do Nicola e Mangueira, registrando a ocorrência de 103 táxons e de ALVES-DA-SILVA (1988), que realizou um estudo taxonômico de euglenáceas pigmentadas, referindo 38 táxons para o banhado, arroio, canal do banhado e lagoas do Taim.

O conhecimento da flórua algológica do Taim é, portanto, bastante restrito, especialmente no que se refere a sua ecologia. Assim, o presente trabalho tem por objetivo caracterizar e comparar a estrutura da biocenose de diatomáceas em lagoas da Estação Ecológica do Taim, por ser o grupo mais representativo do fitoplâncton desse biótopo.

Material e métodos

No período de agosto de 1985 a fevereiro de 1986 foram realizadas 4 excursões a área correspondente à Estação Ecológica do Taim (32°32'; 32°50'S; 52°23'; 52°32'W), sendo que o reconhecimento da área de atuação, bem como a seleção dos pontos a serem amostrados, foi feita a partir de uma amostragem experimental efetuada em agosto de 1985. Ao todo, 63 amostras foram coletadas em 9 pontos distribuídos entre as lagoas do Jacaré, do Nicola e Mangueira (Fig. 1), durante as amostragens A (setembro 1985), B (novembro/dezembro 1985) e C (fevereiro 1986). As amostras foram coletadas utilizando frascos de 250ml, próximo à superfície, e fixadas com formalina comercial 4%. As análises qualitativa e quantitativa das diatomáceas foi efetuada segundo o método de UTERMÖHL (1958). Para a identificação das espécies, o material foi oxidado segundo as técnicas de HASLE & FRYXEL (1970) e MÜLLER-MELCHERS & FERRANDO (1956). As amostras encontram-se depositadas no Herbário Prof. Dr. Alarich R.H. Schultz (HAS) do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

Na determinação da estrutura da biocenose das diatomáceas foram utilizados os seguintes indicadores: densidade celular, expressa em células por ml; riqueza de espécies, expressa em termos do número total de espécies presentes; diversidade específica, utilizando o índice de diversidade de Shannon (PIELOU, 1966); uniformidade de espécies, através do índice de uniformidade (PIELOU, 1975); similaridade específica, utilizando o índice de Czechanowski (MARGALEF, 1974) e espécies quantitativamente importantes (espécies abundantes), conforme o critério de LOBO & LEIGHTON (1986). Foi utilizado o teste "t" de significância para comparar a diversidade específica entre os distintos sistemas aquáticos, nas diferentes datas de coleta (POOLE, 1974). Trabalhou-se com intervalo de confiança de 95%.

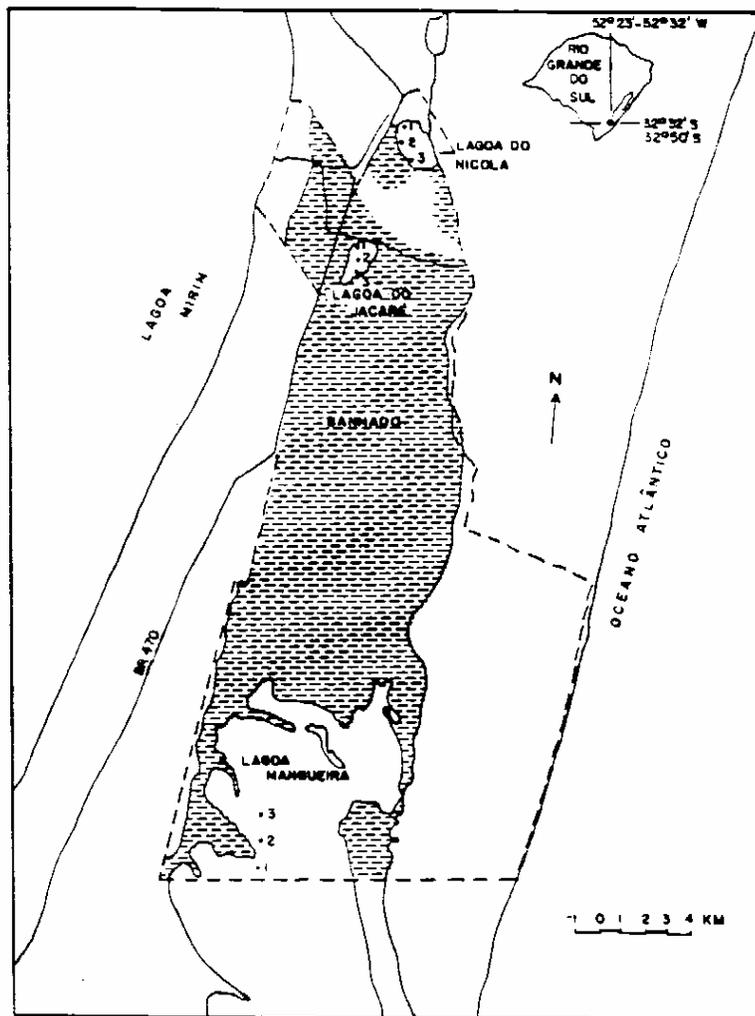


Figura 1 - Mapa da estação ecológica do Taim com localização das Lagoas do Nicola, do Jacaré e Mangueira, com as respectivas estações de coleta (1, 2 e 3).

Resultados e discussão

No dendrograma da figura 2, correspondente à amostragem A, observa-se a formação de dois grupos similares. O primeiro deles, está formado pelas biocenoses das Lagoas Mangueira e do Nicola, sendo que os pontos M1 e M2 da Mangueira foram os que apresentaram a maior similaridade. O segundo grupo, inclui as biocenoses das Lagoas do Jacaré e do Nicola, sendo que

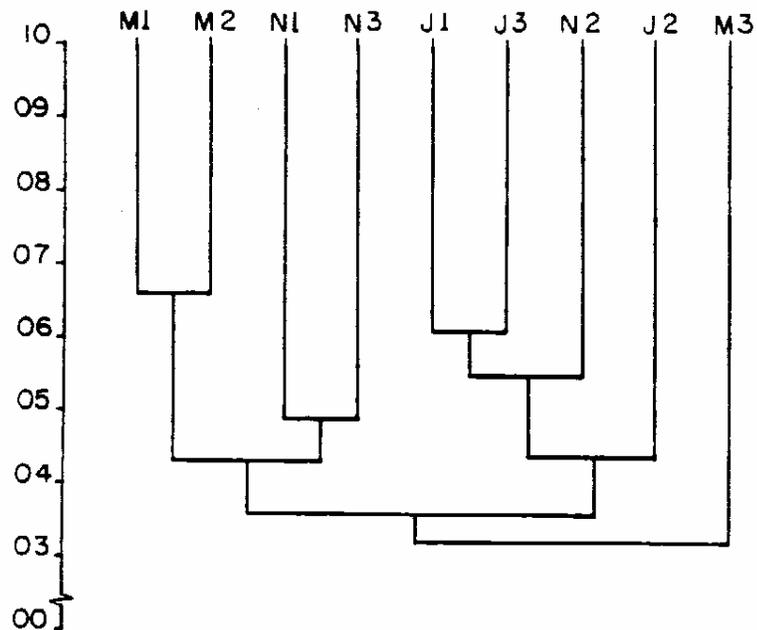


Figura 2 - Análise de agrupamento múltiplo, utilizando o coeficiente de similaridade de Czechanowski, dos pontos de coleta N1, N2 e N3 da Lagoa do Nicola, J1 J2 e J3 da Lagoa do Jacaré e M1, M2 e M3 da Lagoa Mangueira, em função da ocorrência de espécies do grupo das diatomáceas. Amostragem A (setembro de 1985).

todos os pontos de coleta da Lagoa do Jacaré estiveram presentes, destacando-se, portanto, como o sistema mais representativo.

No dendrograma da figura 3, correspondente à amostragem B, observa-se a formação de três grandes grupos. O primeiro, inclui as biocenoses das lagoas do Nicola e do Jacaré, sendo que, neste grupamento, todos os pontos de coleta da Lagoa do Nicola estiveram presentes. O segundo grupo inclui, apenas, os pontos M2 e M3 da Lagoa Mangueira, destacando-se por representarem

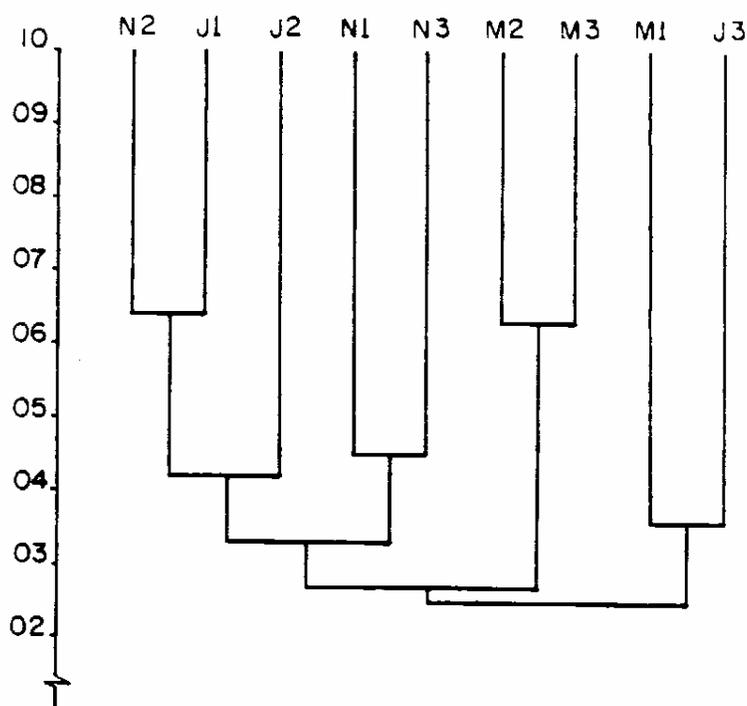


Figura 3 - Análise de agrupamento múltiplo, utilizando o coeficiente de similaridade de Czechanowski, dos pontos de coleta N1, N2 e N3 da Lagoa do Nicola, J1, J2 e J3 da Lagoa do Jacaré e M1, M2 e M3 da Lagoa Mangueira, em função da ocorrência de espécies do grupo das diatomáceas. Amostragem B (novembro/dezembro 1985).

alta similaridade. Já no caso do terceiro grupo, formado pelas biocenoses das Lagoas Mangueira e do Jacaré, a similaridade obtida foi a menor dos agrupamentos acima citados.

No dendrograma da figura 4, correspondente à amostragem C, observa-se também, a formação de três grupos. Neste caso, cada grupo corresponde a uma lagoa em particular, destacando-se a do Jacaré por apresentar maior similaridade entre seus pontos de coleta.

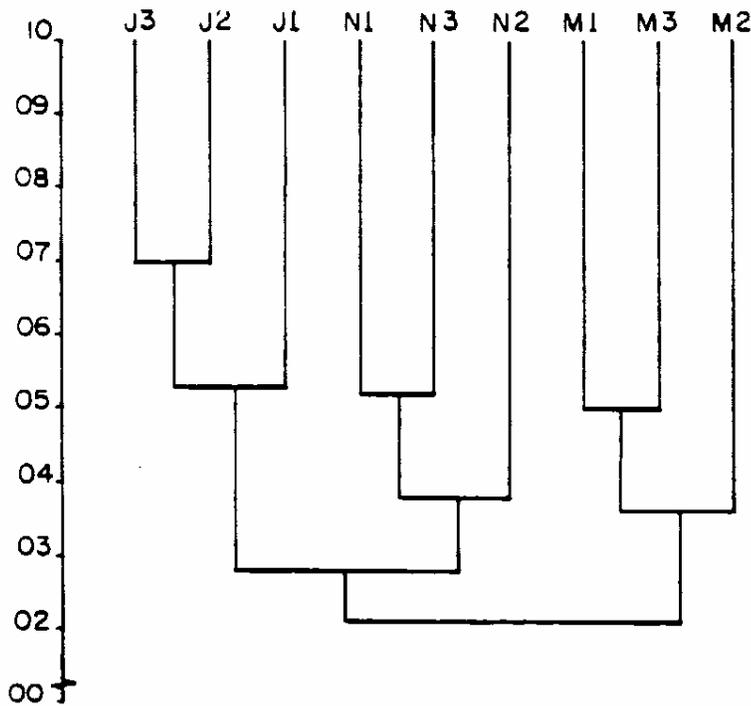


Figura 4 - Análise de agrupamento múltiplo, utilizando o coeficiente de similaridade de Czechanowski, dos pontos de coleta N1, N2 e N3 da Lagoa do Nicola, J1, J2 e J3 da Lagoa do Jacaré e M1, M2 e M3 da Lagoa Mangueira, em função da ocorrência de espécies do grupo das diatomáceas. Amostragem C (fevereiro de 1986).

Entretanto, ao comparar os grupos, houve maior similaridade entre a Lagoa do Nicola e do Jacaré do que entre estas e a Lagoa Mangueira.

Assim, ao comparar a similaridade específica para a biocenose das diatomáceas entre as lagoas do Nicola, do Jacaré e Mangueira, nos distintos períodos de amostragem, observa-se que,

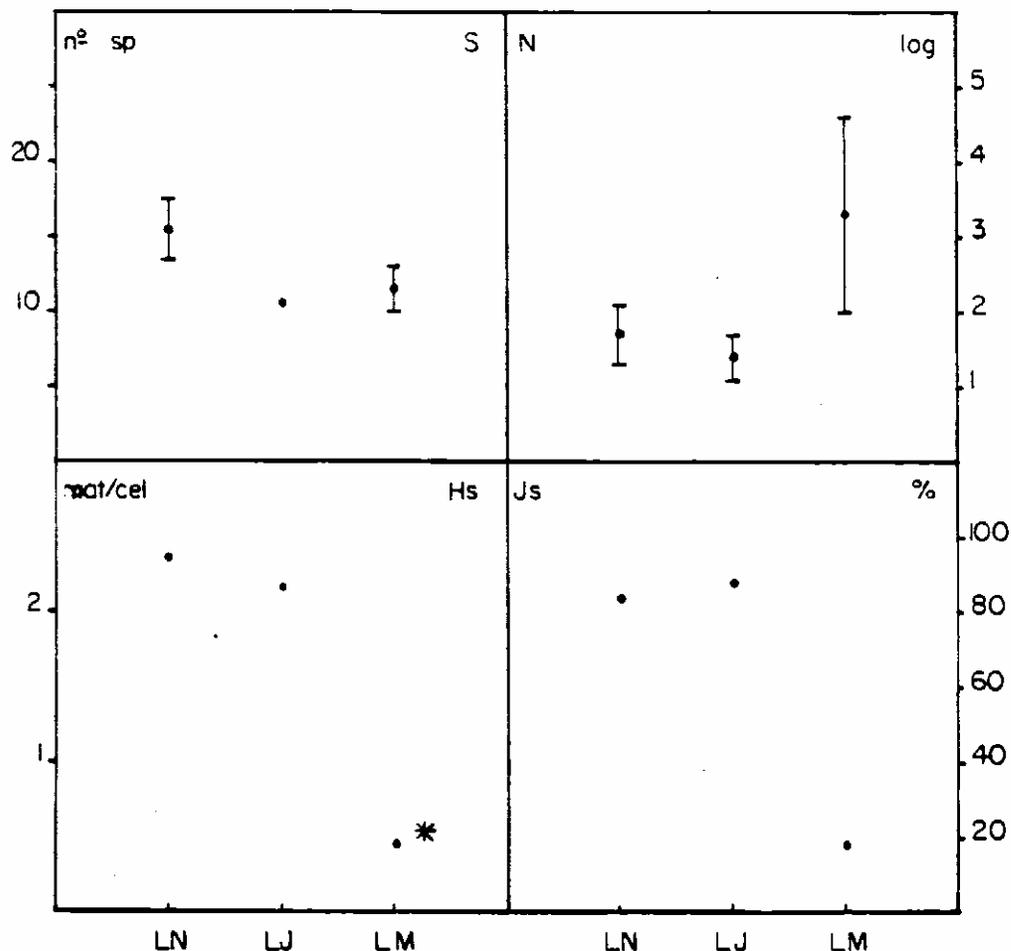


Figura 5 -Médias e desvios-padrão do número de espécies (S), número total de indivíduos (N), diversidade específica (Hs) e uniformidade específica (Js), para as lagoas do Nicola (LN), do Jacaré (LJ) e Mangueira (LM) na amostragem (A) (setembro 1985). Os desvios-padrão das médias cujos coeficientes de variação foram inferiores a 25% não foram incluídos no gráfico. (* Diferença significativa $P < 0.025$).

como regra geral, houve sempre maior similaridade entre as lagoas do Nicola e do Jacaré, sendo possível diferenciá-las da Lagoa Mangueira, em todas as épocas de coleta.

Na figura 5, correspondente a amostragem A, observa-se que a diversidade específica, quando comparada entre as lagoas, apresentou diferenças significativas, sendo menor na Mangueira. Este resultado poderia ser explicado com base nos dados da uniformidade de espécies e densidade celular. Observa-se que a Lagoa Mangueira apresentou o maior número de indivíduos, porém, a distribuição destes entre as espécies foi extremamente heterogênea, chegando a atingir uma uniformidade de, apenas, 18%. Desta maneira, a heterogeneidade da distribuição dos indivíduos da biocenose da Lagoa Mangueira foi o maior determinante da baixa diversidade registrada, sendo a espécie *Synedra acus* Kutz., como se observa na figura 6, a principal responsável, pelo fato de atingir 100% do total de espécies abundantes da lagoa. Já no caso das lagoas do Nicola e do Jacaré, houve um número maior de espécies abundantes sendo *Aulacosira granulata* (Ehr.) Simonsen var. *angustissima* (O. Muller)

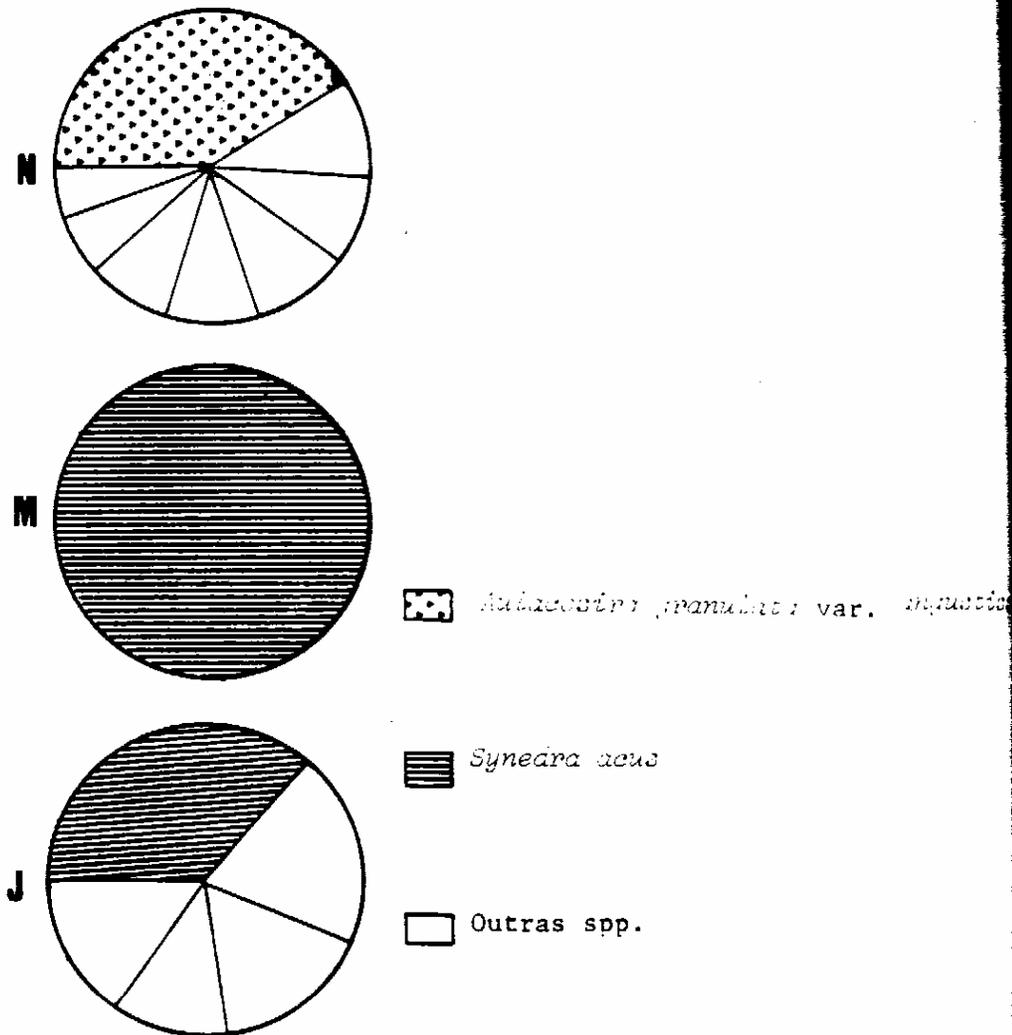


Figura 6 - Porcentagens do número de células das espécies quantitativamente importantes (espécies abundantes) nas lagoas do Nicola(N), Do Jacaré (J), e Mangueira (M), na amostragem A (setembro 1985).

Simonsen (41,1%) e *Synedra acus* (37,9%), respectivamente as espécies quantitativamente mais importantes (Fig. 6).

Nas figuras 7 e 8, correspondentes às amostragens B e C respectivamente, observa-se uma situação semelhante à obtida na amostragem A. Em ambas as coletas, a Lagoa Mangueira apresentou uma diversidade específica significativamente menor do que a registrada para as lagoas do Nicola e do Jacaré, sendo a distribuição heterogênea dos indivíduos entre as espécies, em ambos os períodos o fator responsável. Com relação às espécies abundantes, *Synedra acus* destacou-se, novamente, como a espécie mais importante da Lagoa Mangueira, atingindo, em ambas as coletas 100% do total de espécies abundantes (Figs. 9 e 10), o que determinou,

consequentemente, a baixa uniformidade registrada. Considerando as lagoas do Jacaré e do Nicola, a situação com relação às espécies abundantes, foi similar à obtida na amostragem A. Destacaram-se como as espécies quantitativamente importantes, respectivamente, *Aulacosira granulata* (33,5%) e *Synedra acus* (32,3%) na amostragem B (Fig. 9) e *Cocconeis placentula* Ehr. var. *euglypta* (Ehr.) Cleve (57,9%) e *Aulacosira granulata* (26,0%) na amostragem C (Fig. 10). Os resultados das análises efetuadas indicam que a estrutura da biocenose de diatomáceas

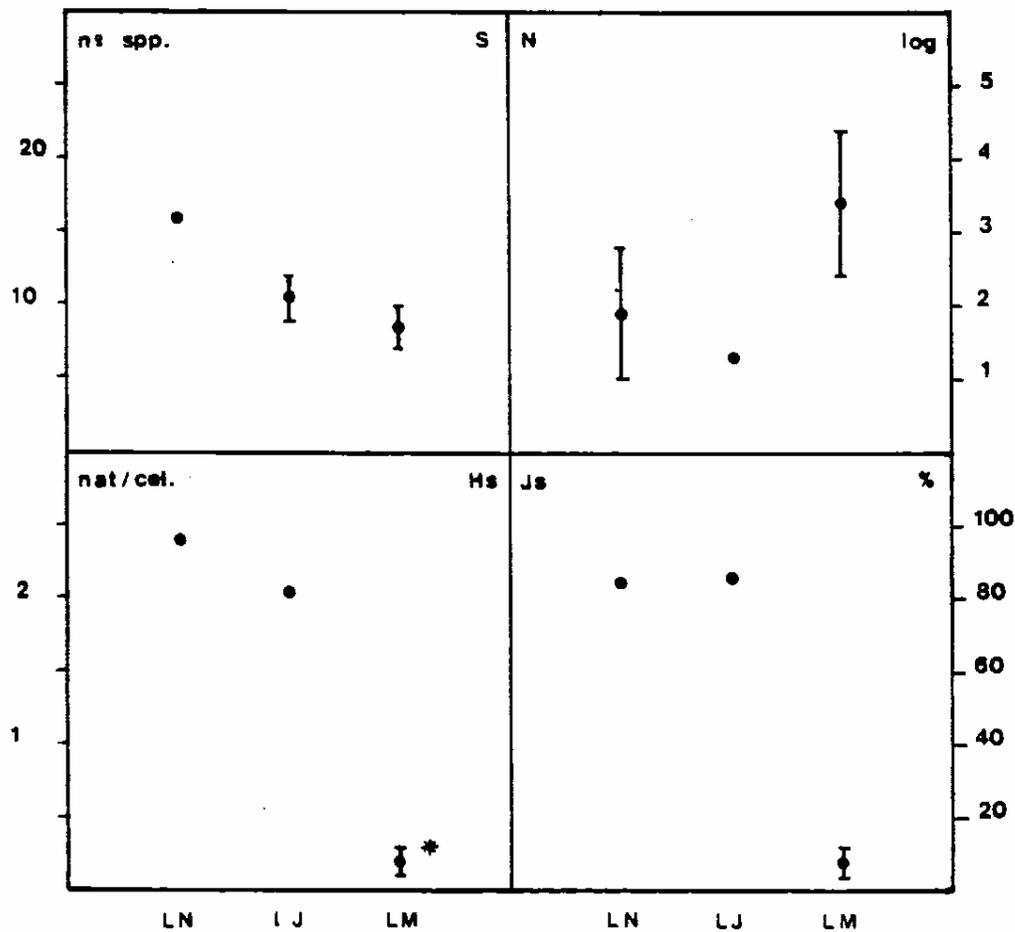


Figura 7 - Médias e desvios-padrão do número de espécies (S), número total de indivíduos (N), diversidade específica (Hs) e uniformidade específica (Js), para as lagoas do Nicola (LN), do Jacaré (LJ) e Mangueira (LM) na amostragem B (novembro/ dezembro 1985). Os desvios-padrão das médias cujos coeficientes de variação foram inferiores a 25%, não foram incluídos no gráfico. (*. Diferença significativa, $P < 0.05$).

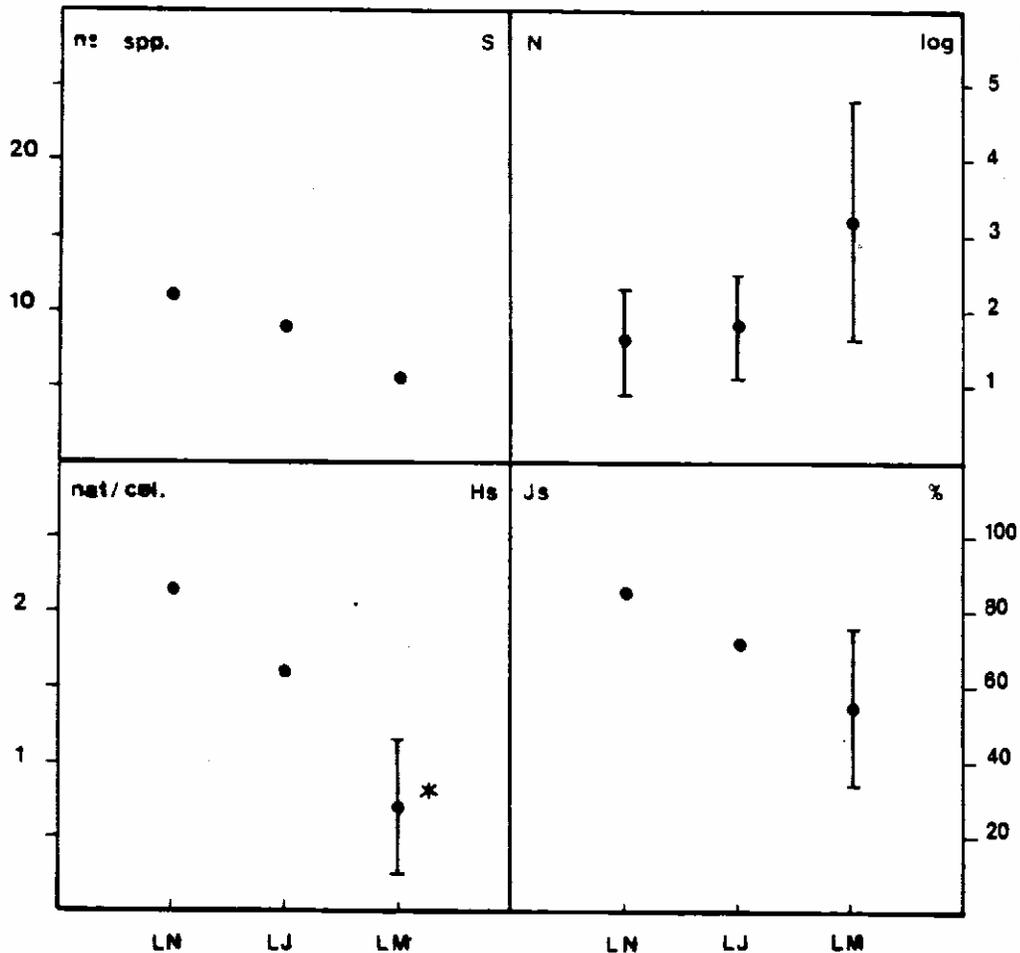


Figura 8 - Médias e desvios-padrão do número de espécies (S), número total de indivíduos (N), diversidade específica (Hs) e uniformidade específica (Js), para as lagoas do Nicola (LN), do Jacaré (LJ) e Mangueira (LM) na amostragem C (fevereiro 1986). Os desvios-padrão das médias cujos coeficientes de variação foram inferiores a 25% não foram incluídos no gráfico. (*. Diferença significativa $P < 0.05$).

da Lagoa Mangueira difere significativamente da estrutura da biocenose de diatomáceas das lagoas do Nicola e do Jacaré.

Desta maneira, a biocenose da Lagoa Mangueira caracterizou-se por apresentar, nos distintos períodos de amostragem, uma estrutura formada por um grande número de indivíduos e uma baixa diversidade específica, devido ao grande desenvolvimento da espécie *Synedra acus* que atingiu, em todas as épocas de coleta, 100% do total de espécies quantitativamente

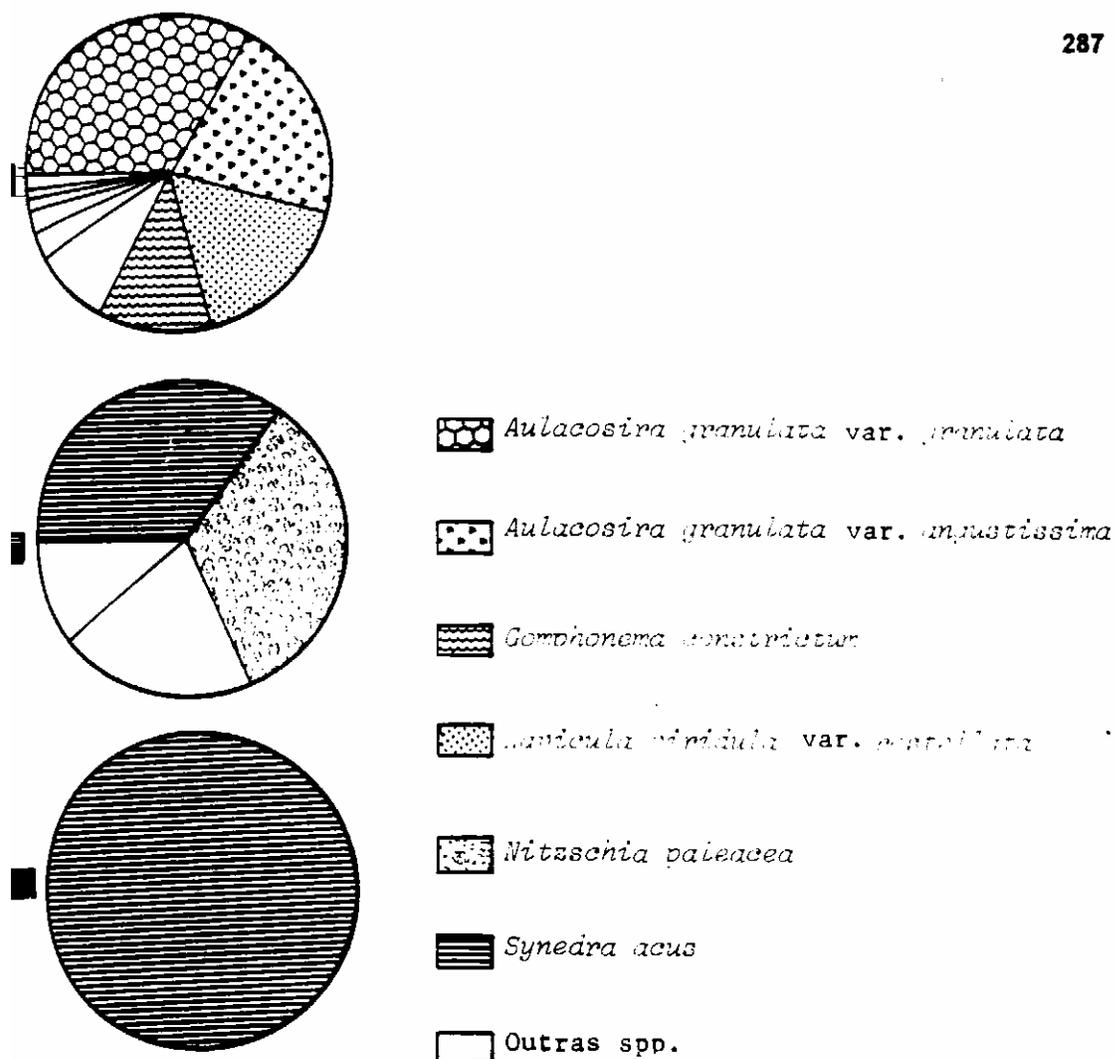


Figura 9 - Porcentagem do número de células das espécies quantitativamente importantes (espécies abundantes) nas lagoas do Nicola (N), do Jacaré (J) e Mangueira (M), na amostragem B (novembro/dezembro 1985).

importantes. Já no caso das lagoas do Nicola e do Jacaré, houve uma maior similaridade entre a estrutura de suas biocenoses, sendo que as espécies *Aulacosira granulata* var. *granulata*, *A. granulata* var. *angustissima*, *Synedra acus* e *Cocconeis placentula* var. *euglypta* foram, durante os distintos períodos de amostragem, as espécies abundantes, caracterizando, portanto, as lagoas. Embora *Synedra acus* seja considerada como espécie epifítica (SHOEMAN, 1973), a grande representatividade observada no plâncton da Lagoa Mangueira pode ser atribuída ao alto grau de turbulência das águas constatado em todos os períodos de amostragem realizados nesta lagoa. De fato, segundo SHOEMAN (1973), os indivíduos desta espécie desprendem-se facilmente de seu substrato, adotando modo de vida livre e deslocando-se na dependência da correnteza.

Para explicar as diferenças observadas na estrutura da biocenose de diatomáceas entre a

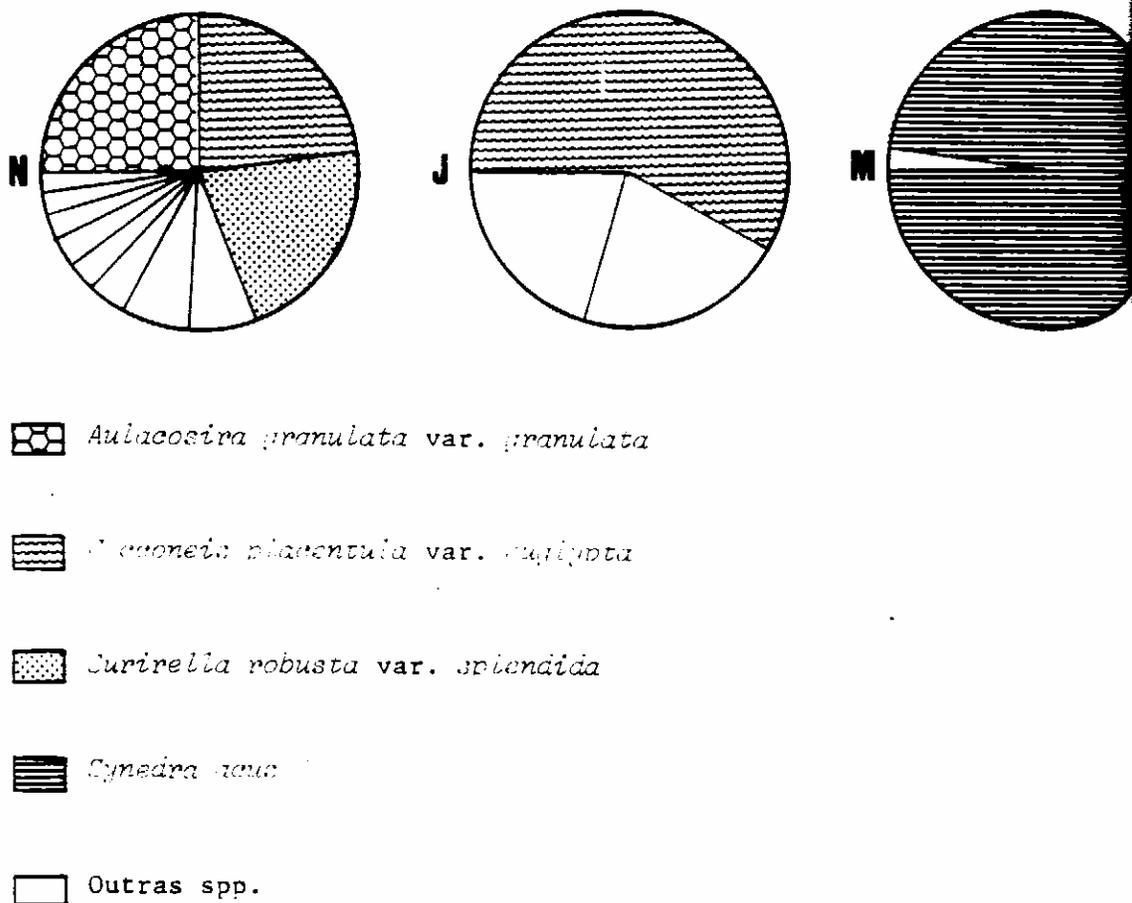


Figura 10 - Porcentagem do número de células das espécies quantitativamente importantes (espécies abundantes) nas lagoas do Nicola (N), do Jacaré (J) e Mangueira (M), na amostragem B (fevereiro 1986).

Lagoa Mangueira e as lagoas do Jacaré e do Nicola, algumas hipóteses poderiam ser discutidas, principalmente em função das características morfométricas das lagoas que, segundo WETZEL (1981) exercem influência direta nas condições físicas, químicas e biológicas. Por exemplo, o balanço de oxigênio apresenta, segundo SCHARZBOLD (1982), uma dependência direta da morfologia, da exposição à direção predominante dos ventos, do grau de desenvolvimento das biocenoses e das condições hidrológicas. No caso da Lagoa Mangueira, um corpo de água relativamente raso e de grande extensão quando comparado com as lagoas do Nicola e do Jacaré (Tab. I), o vento, ao provocar turbulência e consequente aumento da taxa de difusão, foi o responsável pelo alto grau de saturação de oxigênio e a uniformidade nos valores diários (SCHAFER et al., 1980). A lagoa do Jacaré, por sua vez, apresentou maiores amplitudes em torno dos valores de saturação de oxigênio devido, principalmente, aos processos de produção

Tabela I: Valores morfométricos de lagoas costeiras no Rio Grande do Sul (segundo SCHWARZBOLD, 1982)

LAGOA	superfície km ²	prof. máx. m	prof. média m	volume m ³ x 10 ⁶
Nicola	2.58	1.5	1.10	2.87
Jacaré	1.45	2.3	1.57	2.35
Mangueira	802.00	4.0	2.49	1996.11

e consumo. Estes resultados coincidem com a maior diversidade específica observada para a Lagoa do Jacaré, portanto, uma estrutura biocenótica mais complexa, quando comparada com a Lagoa Mangueira. As lagoas do Nicola e do Jacaré correspondem, segundo SCHWARZBOLD (1982), a sistemas em processo de colmatção e em estágio de formação de banhados. Tendo tido uma gênese idêntica, apresentam características morfométricas semelhantes (Tab. I), havendo um predomínio da influência das biocenoses (SCHAFER et al., 1980). A morfometria destes sistemas lacustres destaca-se, portanto, como um dos fatores principais que influenciam o desenvolvimento das comunidades, fato este constatado através das diferenças no balanço de oxigênio entre a Lagoa Mangueira e as lagoas do Nicola e do Jacaré. Nestas últimas, a variação diária de oxigênio pode ser atribuída à maior intensidade dos processos de produção e consumo das biocenoses, enquanto que na Lagoa Mangueira predominam os processos de intercâmbio e difusão entre oxigênio da água e da atmosfera.

Referências bibliográficas

- ALVES-DA-SILVA, S.M. (1988). Euglenaceae pigmentadas (Euglenophyta) da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.* 38:106-26.
- CALLEGARO, V.L. & SALOMONI, S.E. (1988). Diatomáceas das lagoas Jacaré, do Nicola e Mangueira, Estação Ecológica do Taim: Novas ocorrências para o Rio Grande do Sul. *Iheringia, Sér. Bot.* 38:127-148.
- FORTES, A.B. (1959). Geografia Física do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Livraria do Globo. 393p.
- FRANCESCHINI, I.M.; DRUGG, S.; LUNKES, V.P. (1979). Levantamento preliminar dos gêneros de algas de água doce da Estação Ecológica do Taim. In: SEMANA UNIVERSITÁRIA GAÚCHA DE DEBATES BIOLÓGICOS, 18, Porto Alegre, 1976. Anais... Porto Alegre, Sociedade de Biologia do Rio Grande do Sul. p.183.
- FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL (1987). Zoneamento da Estação Ecológica do Taim. Relatório. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 71p.
- HASLE, G.R. & FRYXELL, G. (1970). Diatoms: cleaning and mouting for light and eletron

- microscopy. Trans. Am. Microsc. Soc. 89:469-74.
- LOBO, E.A. & LEIGHTON, G. (1986). Estructuras comunitárias de las fitocenosis planctónicas de los sistemas de desembocaduras de ríos y esteros de la zona central de Chile. Rev. Biol. 22:1-29.
- MARGALEF, R. (1974). Ecología. Barcelona. Omega, 768p.
- MULLER-MELCHERS, F.C. & FERRANDO, H.J. (1956). Técnicas para el estudio de las diatomeas. Bol. Inst. Oceanogr. 7:151-60.
- NETO, A.L.R. & QUADROS, N.S. (1979). Levantamento prévio de protozoas. Platyhelminthes e Anelidas Limnicos do Taim. In: SEMANA UNIVERSITÁRIA GAÚCHA DE DEBATES BIOLÓGICOS, 18, Porto Alegre, 1976. Anais... Porto Alegre, Sociedade de Biologia do Rio Grande do Sul. p.181.
- PIELOU, E.C. (1966). Shannon's formula as a measure of specific diversity: its use and measure. Am. Nat. 100:463-465.
- (1975). Ecological diversity. New York. 165p.
- POOLE, R.W. (1974). An introduction to quantitative ecology. McGraw-Hill, 532p.
- SHAFER, A. ARAUJO; M.E., PINEDA; M.D.S.; SCHWARZBOLD, A. (1980). Estudo comparativo da variação diária de oxigênio em lagoas do Banhado do Taim, RS. Porto Alegre, UFRGS, Nideco. p.5-38. (Nideco. Série Taim, 4).
- SCHWARZBOLD, A. (1982). Influência da morfologia no balanço de substâncias e na distribuição de macrófitas aquáticas nas lagoas costeiras do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 91p. Dissertação (tese de mestrado).
- SHOEMAN, F.R. (1973). A systematical and ecological study of the diatom flora of Lesotho with special references to the water quality. Pretoria, V. & R. Printers. 355p.
- UTERMÖHL, H. (1958). Zur vervollkommnung der quantitativer phytoplankton-methodik. Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol. 9:1-38.
- WETZEL, R.G. (1981). Limnologia. Barcelona. Omega, 679p.

Endereços dos autores

FACULDADES INTEGRADAS DE SANTA CRUZ DO SUL.
CAIXA POSTAL 236. 96.800 - SANTA CRUZ DO SUL, RS
FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL
CAIXA POSTAL 1188. 90610 - PORTO ALEGRE, RS