

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ADUBOS ORGÂ
NICOS NO DESENVOLVIMENTO DO FITOPLÂNTON EM
TANQUES DE CULTIVO.

Vlândia Maria Ripardo

Dissertação apresentada ao Departamento
de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências
Agrárias da Universidade Federal do Ceará
como parte das exigências para a obtenção do
título de Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ
DEZEMBRO/1981

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R455i Ripardo, Vlândia Maria.

A Influência de diferentes adubos orgânicos no desenvolvimento do fitoplâncton em tanques de cultivo / Vlândia Maria Ripardo. – 1981.
23 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1981.

Orientação: Profa. Vera Lúcia Mota Klein.

1. Adubo Orgânico. 2. Fitoplâncton - Desenvolvimento. I. Título.

CDD 639.2

VERA LÚCIA MOTA KLEIN

Profra. assistente

- Orientadora -

COMISSÃO EXAMINADORA

LUIS PESSOA ARAGÃO

Prof. assistente

- Presidente -

REGINA VALÉRIA C. MOTA CÂMARA

- Engra. de Pesca -

VISTO

JOSÉ RAIMUNDO BASTOS

Prof. assistente

Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

FRANCISCA PINHEIRO JOVENTINO

Profra. assistente

Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS.

- À Deus, por mais esta etapa de minha vida.
- Aos meus pais e irmãos pelo amor e compreensão dedicados.
- À Dra. Vera Lúcia Mota Klein, pela orientação e amizade durante o nosso trabalho
- Aos meus colegas e amigos, particularmente a aqueles que me ajudaram na confecção deste trabalho.
- Ao Departamento de Engenharia de Pesca, pelo uso de suas dependências

Dedico este trabalho a todos aqueles que dele possam tirar bom proveito.

A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ADUBOS ORGÂNICOS NO DESENVOLVIMENTO DO FITOPLANCTON EM TANQUES DE CULTIVO.

Vlândia Maria Ripardo

I. INTRODUÇÃO.

O fitoplâncton desempenha o mais importante papel na cadeia trófica, pois dele depende direta ou indiretamente todo o sistema alimentar aquático.

A riqueza de uma massa d'água, entendida como a produtividade que a mesma é capaz de alcançar, é devido a diversos fatores físico-químicos e biológicos relacionados entre si, de modo a combinarem-se da forma mais adequada a tornar o ambiente ideal para as diversas populações que ali se encontram.

A planctologia, em certo aspecto particular, preocupa-se em pesquisar o comportamento das populações planctônicas, diante de modificações causadas no seu ambiente, com o objetivo de avaliar o caráter ecológico dessas mudanças utilizando-as convenientemente em diversas finalidades tais como: fonte alimentar, piscicultura, recuperação de áreas aquáticas e outros.

Segundo HUET (1973), o conhecimento do ciclo biológico em tanques é a base de toda exploração piscícola, onde intervem a alimentação natural, já de forma exclusiva, ou de maneira parcial. Este último é o caso de muitos cultivos, salvo os que dependem em primeiro ou único fim, da alimentação/artificial.

Neste trabalho testamos diferentes tipos de adubos orgânicos, só ou de forma combinada, visando determinar aque

le que apresentasse melhores resultados para o desenvolvimento da população fitoplanctônica, com o objeto de sua utilização em projetos de piscicultura intensiva.

II. MATERIAL E METODOLOGIA.

Nosso trabalho foi realizado utilizando-se uma bateria de tanques de amianto com capacidade de 50 litros, contendo material fitoplanctônico proveniente dos tanques de alevinagem da U.P.R. do Campus do Pici.

Cada tanque sofreu um tratamento de adubação diferente, sendo utilizado só ou de forma combinada, 2 tipos de adubos orgânicos: bovino e de aves.

Em todos os tanques, foi colocada 32.400 ml de água proveniente da fonte de abastecimento da U.P.R., cujas características químicas constam na Tabela I, e um inóculo / de 3.600 ml de material fitoplanctônico, retirado do tanque de alevinagem, constando de aproximadamente 30.338 células / litro após sua diluição.

De acordo com o tipo de adubação, tivemos:

- TANQUE A - adubado com 50g de esterco bovino.
- TANQUE B - adubado com 50g de esterco de aves.
- TANQUE C - adubado com 25g de esterco bovino e 25g de esterco de aves.
- TANQUE D - testemunha - não sofreu qualquer tipo de adubação

Dividimos o nosso experimento em 2 etapas; a primeira delas com o objetivo de ser determinada a curva de crescimento do cultivo (em todas as suas fases), e, a segunda para, de acordo com os resultados da primeira, verifi-

car a influência dos adubos na recuperação deste cultivo, após ter atingido a fase regressiva da população.

Na 1ª etapa as contagens foram realizadas a cada 3 dias, a partir do 6º dia do inóculo, examinando-se uma alíquota 0,5-1,5 ml em microscópio ótico binocular LEITZ WETZLAR, com o auxílio de chaves sistemáticas. Já na 2ª etapa do experimento, procedemos a contagem da mesma maneira, mas em observações diárias, sendo que a mesma foi efetuada a partir do 7º dia do inóculo, durante 5 dias; após ser observada a fase regressiva do cultivo, fizemos nova adubação e reiniciamos as contagens a partir do 6º dia da readubação.

Por ocasião das coletas, nas duas etapas, verificamos a temperatura e pH da água, sendo utilizado termômetro comum e medidor de pH FANEM/ORION mod. 301, respectivamente. Também foi observado o volume evaporado/^{dia} sendo o mesmo repostado.

Para efeito de elaboração de gráficos e tabelas, consideramos espécies representativas aquelas que tiveram ocorrência regular em cada tanque de cultivo e/ou, as de maior número de células/l.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Durante o experimento houve uma variação de temperatura bem expressiva, com um mínimo de 28°C e um máximo de 38°C; observamos entretanto, que as modificações destes valores se derivam em função do dia e da hora em que foram feitas as leituras, não havendo pois, diferença nos tanques entre si (Tabelas III, V e VII)

A evaporação média diária foi da ordem de 1.200ml em todos os tanques, com um mínimo de 800ml e um máximo de 1.500ml.

Quanto ao pH, o mínimo foi de 6,9 e o máximo de 9,6, não ocorrendo variação significativa entre os tanques (Tabelas III, V e VII).

Observamos a presença de zooplankton nos tanques, embora nem sempre em número inexpressivo.

Nas duas etapas do experimento, com relação ao desenvolvimento total e por espécies, podemos observar que o tanque A, adubado com esterco bovino, foi o que apresentou melhores resultados; seguindo-se o tanque C, com adubação combinada de esterco bovino e de aves, e, em terceiro o tanque B, adubado com esterco de aves. O tanque D, sem adubação, apresentou o mais baixo rendimento (Tabelas II a VII). Isto deverá ser melhor explicado com o conhecimento da análise química dos adubos utilizados, constantes no trabalho Klein&Ripardo (em fase de conclusão).

A curva de crescimento do cultivo pode ser observada nas Figuras 1 e 2, onde se verifica que o ciclo completo varia de 10-12 dias. A fase de indução, ou seja, de adaptação das espécies ao novo meio ambiente, demorou em torno de sete dias. A fase de crescimento exponencial variou do 7º ao 9º dia de cultivo, esta variação foi de acordo com cada espécie e/ou tratamento de adubo; logo após o pico verificou-se a fase regressiva. (Figuras 1 a 5).

Na 2ª etapa do experimento, após readubação, pudemos notar que o tanque D também demonstrou um pequeno crescimento, embora não tenha recebido nenhum adubo orgânico; observamos ainda, que o ciclo se desenvolveu de forma mais lenta, sem apresentar grandes picos.

As espécies mais representativas em ordem regressiva na 1ª etapa, foram: Sphaerocystis schroeteri, Cosmarium amoenum e Staurastrum leptocladium, em todos os tanques. Na segunda etapa apresentaram-se: Sphaerocystis schroeteri, Stauras -

trum leptocladium e Cyclotella sp nos tanques A, B e C; no tanque D as espécies observadas foram: Sphaerocystis schroeteri, Cosmarium amoenum e Staurastrum leptocladium. Após readubação, no tanque A: Sphaerocystis schroeteri, Cosmarium amoenum e Staurastrum leptocladium; tanque B: Sphaerocystis schroeteri, Navícula longa e Cosmarium amoenum; tanque C, Sphaerocystis schroeteri, Navícula longa e Cyclotella sp; tanque D: Sphaerocystis schroeteri, Navícula longa e Staurastrum leptocladium.

IV. CONCLUSÕES.

De acordo com os resultados apresentados podemos concluir que:

1 - Quanto às características químicas da água utilizada, concluímos que os parâmetros analisados não ultrapassam os limites padrões de cultivo.

2 - Os valores de pH, temperatura e evaporação não apresentaram variações significativas entre os tanques, sendo que os dois últimos parâmetros variaram em função do dia e hora em que foram feitas as medidas.

3 - A presença de zooplâncton nos tanques foi em número inexpressivo.

4 - O ciclo completo do desenvolvimento da população fitoplânctônica variou de 10-12 dias.

5 - A fase de indução demorou em torno de sete dias; os maiores valores de número de células/litro foi observado entre o 7º e o 9º dia, logo após este pico, iniciou-se a fase regressiva do cultivo, variando de acordo com o tratamento.

6 - A resposta aos diversos adubos utilizados manteve-se constante nas duas etapas do experimento.

7 - O tanque A, adubado com esterco bovino foi o que apresentou melhores resultados; segundo, o tanque C, com adubo combinado de esterco bovino e de aves; terceiro, tanque B, com esterco de aves, e, o de menor rendimento, o tanque D, que não sofreu nenhum tratamento de adubação.

8 - As espécies mais representativas na primeira etapa do experimento foram, em ordem decrescente: Sphaerocystis schroeteri, Cosmarium amoenum e Staurastrum leptocladium. Já com relação à segunda etapa as de maior representatividade foram: Sphaerocystis schroeteri, Staurastrum leptocladium, Cosmarium amoenum e Cyclotella sp, valendo salientar que após a readubação, verificamos o aumento da espécie Navícula longa.

9 - Durante o experimento, Sphaerocystis schroeteri, foi a espécie que apresentou maior frequência e abundância em todos os tanques, nas duas etapas.

V. SUMÁRIO.

Neste trabalho testamos diferentes tipos de adubos orgânicos, relacionando-os com o desenvolvimento fito-planctônico em tanques de cultivo, a fim de se utilizar a quele que apresentasse melhores resultados em cultivo intensivo.

Os adubos experimentados foram dois; esterco bovino e esterco de aves, sendo usados só ou de forma combinada.

O tanque A, adubado com esterco bovino, foi o que apresentou melhores resultados, seguindo-se o tanque C, com a combinação de adubo bovino e de aves, depois o tanque B com esterco de aves e, o de menor rendimento, foi o tanque D, utilizado como testemunha.

O ciclo de vida durou de 10-12 dias, alcançando seus valores máximos do 7º ao 9º dia.

Das espécies observadas Sphaerocystis schroeteri foi a que se apresentou com maior frequência e abundância, durante todo o experimento.

VI; BIBLIOGRAFIA.

- BICUDO, C. E. M. & R. M. T. Bicudo - 1969 - Algas de Águas Continentais Brasileiras. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento da Ensino de Ciências. 288pp., 430 figs; São Paulo.
- HUET, M. - 1973 - Tratado de Piscicultura; Ediciones Mundi - Prensa, Madri, pp. 309
- JOLY, A. B. - 1963 - Gêneros de Algas de Água Doce da Cidade de São Paulo e Arredores; Inst. de Bot. S. Paulo. São Paulo. 186 pp; 125 figs.
- LICEA - DURAN, S. - 1974 - Sistemática y Distribucion de Diatomáceas de la Laguna Agiabampo. An. Centro Ciên. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Auton. México; 1(1) : 99-156. México.
- PATRICK, R. - 1959 - Bacillariophyceae, in Edmondson, M. T. Fresh - Water Biology. John Wiley & Sons. 2ª Ed.; 171 - 189; New York.
- SUÁREZ - CAABRO, J. A. & GOMEZ - AGUIRRE, S.-1965 Observaciones Sobre el Plancton de la Laguna / de Términas, Campeche, México; Bull. Mar Sci 15(4) : 1.072 - 1.120, 19 figs. U.S.A.
- TOMPSON, R. H. - 1959 - Algae, in Edmondson, W. T. Fresh - Water Biology. John Wiley & Sons; 2ª Ed. : 115 - 170. New York.
- THOMASSON, K. - 1963 - Algological Notes: 2 - An Interesting Staurastrum population. Revue Algologie, Paris Nelle. Sér. 7(1) : 93-99; 24 fig

TABELA I

Resultados da análise química da água que abastece a Unidade de Produção de Reprodutores do Campus do Pici

ANÁLISES	RESULTADOS
Amônia em N	-
Nitrito em N	0,047 mg/l
Sílica em SiO ₂	14,000 mg/l
Ferro total	nihil
Sulfato em SO ₄	34,400 mg/l
pH	7,200
Alcalinidade à metilorange em CaCO ₃	83,000 mg/l
Alcalinidade à fenolftaleína em CaCO ₃	nihil
Cloretos em Cl ⁻	95,000 mg/l
Carbonatos em CaCO ₃	nihil
Dióxido de carbono livre	22,000 mg/l
Bicarbonatos em CaCO ₃	83,000 mg/l
Dióxido de carbono fixado em CaCO ₃	36,520 mg/l
Oxigênio consumido(matéria orgânica)	2,700 mg/l
Fosfato em PO ₄	0,083 mg/l

TABELA II - Resultados concernentes ao desenvolvimento das espécies fitoplantônicas, na 1ª ETAPA do experimento.

TANQUE A		*CONTAGENS Nº de células/litro			
ESPÉCIES	Inóculo	1ª	2ª	3ª	
<u>Actinastrum hantzchii</u>	134	4.000	-	-	
<u>Characium angustatum</u>	67	-	-	-	
<u>Cosmarium amoenum</u>	10.534	140.000	635.000	634.000	
<u>Cyclotella</u> sp	134	6.000	1.000	-	
<u>Navícula longa</u>	200	4.000	8.000	4.000	
<u>Sphaerocystis schroeteri</u>	12.467	374.000	1.184.000	660.000	
<u>Staurastrum leptocladium</u>	6.334	20.000	34.000	55.000	
<u>Synedra</u> sp	334	9.000	5.000	-	
TANQUE B					
<u>Actinastrum hantzchii</u>	134	6.000	6.000	-	
<u>Characium angustatum</u>	67	-	-	-	
<u>Cosmarium amoenum</u>	10.534	18.000	44.000	78.000	
<u>Cyclotella</u> sp	134	10.000	2.000	3.000	
<u>Navícula longa</u>	200	4.000	48.000	-	
<u>Sphaerocystis schroeteri</u>	12.467	224.000	721.000	265.000	
<u>Staurastrum leptocladium</u>	6.334	2.000	8.000	58.000	
<u>Synedra</u> sp	334	-	-	2.000	

- continua...

... continuação da TABELA II.

TANQUE C	CONTAGENS			
	Nº de células/litro			
ESPECIES	Inóculo	1ª	2ª	3ª
<u>Actinastrum hantzchii</u>	134	4.000	-	-
<u>Characium angustatum</u>	67	2.000	-	-
<u>Cosmarium amoenum</u>	10.534	38.000	484.000	102.000
<u>Cyclotella sp</u>	134	4.000	6.000	-
<u>Navícula longa</u>	200	1.000	37.000	39.000
<u>Sphaerocystis schroeteri</u>	12.000	549.000	818.000	782.000
<u>Staurastrum leptocladium</u>	6.334	10.000	60.000	26.000
<u>Synedra ap</u>	334	-	6.000	-

TANQUE D				
ESPECIES	Inóculo	1ª	2ª	3ª
<u>Actinastrum hantzchii</u>	134	-	-	-
<u>Characium angustatum</u>	67	-	-	-
<u>Cosmarium amoenum</u>	10.534	12.000	70.000	16.000
<u>Cyclotella sp</u>	134	2.000	-	-
<u>Navícula longa</u>	200	4.000	2.000	-
<u>Sphaerocystis schroeteri</u>	12.467	203.000	237.000	276.000
<u>Staurastrum leptocladium</u>	6.334	7.000	58.000	12.000
<u>Synedra sp</u>	334	-	-	-

* Contagens feitas a intervalos de 3 dias a partir do 6º dia do inóculo.

TABELA III - Alguns dados relativos aos resultados da 1ª E TAPA do experimento.

TANQUE A	CONTAGENS			
	Inóculo	1ª	2ª	3ª
Nº total de células/l	30.204	557.000	1.867.000	1.353.000
Ph	7,9	9,0	9,2	9,4
T°C	33,1	31,8	30,0	32,0
TANQUE B				
Nº total de células/l	30.204	264.000	829.000	406.000
Ph	7,2	8,6	9,6	8,8
T°C	33,5	31,0	30,0	32,5
TANQUE C				
Nº total de células/l	30.204	608.000	1.411.000	949.000
Ph	6,9	9,2	9,4	9,0
T°C	33,6	31,8	30,0	32,0
TANQUE D				
Nº total de células/l	30.204	228.000	367.000	304.000
Ph	8,0	9,2	9,0	9,2
T°C	33,2	30,8	33,0	30,0

TABELA IV - Resultados concernentes ao desenvolvimento das espécies fitoplanctônicas na 2ª ETAPA do experimento.

TANQUE A		CONTAGENS* (Nº de células/litro				
ESPÉCIES	Inóculo	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
<u>Cosmarium amoenum</u>	3.400	134.000	106.000	64.000	64.000	64.000
<u>Cyclotella</u> sp	400	-	24.000	32.000	6.000	-
<u>Hyalotheca indica</u>	134	4.000	-	-	-	-
<u>Navícula longa</u>	134	10.000	10.000	42.000	56.000	96.000
<u>Sphaerocystis schroeteri</u>	20.134	1.600.000	1.496.000	2.538.000	816.000	614.000
<u>Staurastrum leptocladium</u>	2.200	16.000	24.000	30.000	18.000	6.000
TANQUE B / <u>H. indica</u>		134	-	-	-	-
<u>Cosmarium amoenum</u>	3.400	62.000	30.000	42.000	30.000	16.000
<u>Cyclotella</u> sp	400	8.000	14.000	22.000	12.000	-
<u>Navícula longa</u>	134	28.000	-	-	-	-
<u>Sphaerocystis schroeteri</u>	20.134	906.000	864.000	940.000	516.000	118.000
<u>Staurastrum leptocladium</u>	2.200	2.000	4.000	12.000	8.000	4.000
TANQUE C						
<u>Cosmarium amoenum</u>	3.400	42.000	46.000	-	4.000	8.000
<u>Cyclotella</u> sp	400	40.000	18.000	4.000	2.000	-
<u>Hyalotheca indica</u>	134	22.000	14.000	2.000	-	-
<u>Navícula longa</u>	134	28.000	4.000	-	2.000	6.000
<u>Sphaerocystis schroeteri</u>	20.134	2.086.000	1.300.000	1.266.000	926.000	502.000
<u>Staurastrum leptocladium</u>	2.200	24.000	6.000	2.000	4.000	2.000
TANQUE D						
<u>Cosmarium amoenum</u>	3.400	36.000	34.000	28.000	18.000	14.000
<u>Cyclotella</u> sp	400	-	-	4.000	4.000	4.000
<u>Hyalotheca indica</u>	134	-	-	-	-	-
<u>Navícula longa</u>	134	-	-	-	-	-
<u>Sphaerocystis schroeteri</u>	20.134	920.000	414.000	338.000	106.000	92.000
<u>Staurastrum leptocladium</u>	2.200	16.000	2.000	4.000	2.000	-

* Contagens diárias a partir do 7º dia do inóculo

TABELA V - Alguns dados relativos aos resultados da 2ª ETAPA do experimento.

TANQUE A	C O N T A G E N S					
	Inóculo	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
Nº total de células/l	26.402	1.764.000	1.660.000	2.706.000	960.000	780.000
pH	7,8	9,0	9,2	8,8	8,6	8,8
T°C	31	38	35	34	34	34
TANQUE B						
Nº total de células/l	26.402	1.006.000	912.000	1.016.000	566.000	138.000
pH	6,9	9,2	9,4	8,8	8,8	8,8
T°C	31,8	38	35	34,5	34	34,5
TANQUE C						
Nº total de células/l	26.402	2.242.000	1.388.000	1.274.000	938.000	518.000
pH	7,2	9,2	9,4	9,0	8,8	8,6
T°C	31,5	38	35,5	34,5	34	34,5
TANQUE D						
Nº total de células/l	26.402	972.000	450.000	374.000	130.000	110.000
pH	7,8	8,4	8,6	8,4	8,4	8,4
T°C	31	38	35	34,5	34	34

TABELA VI - resultados concernentes ao desenvolvimento das espécies fitoplanctônicas da 2ª ETAPA do experimento, a partir de sua fase regressiva, quando os tanques foram readubados.

TANQUE A	*CONTAGENS (Nº de células/litro)					
	ESPECIES	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
*Contagens diárias a partir do 6º dia da readubação	<u>Cosmarium amoenum</u>	20.000	24.000	40.000	12.000	2.000
	<u>Cyclotella sp</u>	28.000	24.000	20.000	12.000	-
	<u>Hyalotheca indica</u>	2.000	8.000	6.000	6.000	-
	<u>Navicula longa</u>	112.000	210.000	430.000	812.000	220.000
	<u>Sphaerocystis schroeteri</u>	646.000	972.000	1.022.000	208.000	106.000
	<u>Staurastrum leptocladium</u>	16.000	16.000	42.000	18.000	6.000
TANQUE B						
*Contagens diárias a partir do 6º dia da readubação	<u>Cosmarium amoenum</u>	16.000	24.000	36.000	12.000	2.000
	<u>Cyclotella sp</u>	12.000	6.000	12.000	16.000	-
	<u>Hyalotheca indica</u>	-	-	-	8.000	2.000
	<u>Navicula longa</u>	8.000	12.000	44.000	36.000	18.000
	<u>Sphaerocystis schroeteri</u>	240.000	576.000	656.000	224.000	96.000
	<u>Staurastrum leptocladium</u>	-	20.000	8.000	-	-
TANQUE C						
*Contagens diárias a partir do 6º dia da readubação	<u>Cosmarium amoenum</u>	36.000	18.000	2.000	-	-
	<u>Cyclotella sp</u>	20.000	52.000	72.000	56.000	32.000
	<u>Hyalotheca indica</u>	-	8.000	8.000	-	-
	<u>Navicula longa</u>	84.000	44.000	102.000	28.000	6.000
	<u>Sphaerocystis schroeteri</u>	440.000	486.000	574.000	192.000	98.000
	<u>Staurastrum leptocladium</u>	24.000	14.000	8.000	-	-
TANQUE D						
*Contagens diárias a partir do 6º dia da readubação	<u>Cosmarium amoenum</u>	40.000	16.000	12.000	24.000	12.000
	<u>Cyclotella sp</u>	-	12.000	12.000	20.000	10.000
	<u>Hyalotheca indica</u>	-	-	4.000	-	-
	<u>Navicula longa</u>	16.000	36.000	24.000	24.000	4.000
	<u>Sphaerocystis schroeteri</u>	192.000	216.000	406.000	380.000	140.000
	<u>Staurastrum leptocladium</u>	12.000	14.000	16.000	20.000	6.000

TABELA VII - alguns dados relativos aos resultados da
2ª ETAPA do experimento, após readubação

TANQUE A	C O N T A G E N S				
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
Nº total de células/l	824.000	1.254.000	1.560.000	1.068.000	334.000
pH	8,8	8,8	8,8	8,8	8,4
T°C	35,0	37,0	35,0	35,2	28,0
TANQUE B					
Nº total de células/l	276.000	620.000	756.000	296.000	118.000
pH	9,0	8,8	9,0	9,0	8,4
T°C	35,0	37,0	35,2	35,2	28,5
TANQUE C					
Nº total de células/l	604.000	622.000	766.000	276.000	136.000
pH	8,8	8,6	8,8	8,8	8,0
T°C	35,0	37,0	35,2	35,2	28,0
TANQUE D					
Nº total de células/l	260.000	294.000	474.000	468.000	172.000
pH	8,8	8,6	8,6	8,8	8,2
T°C	35,0	37,0	35,2	35,2	28,2

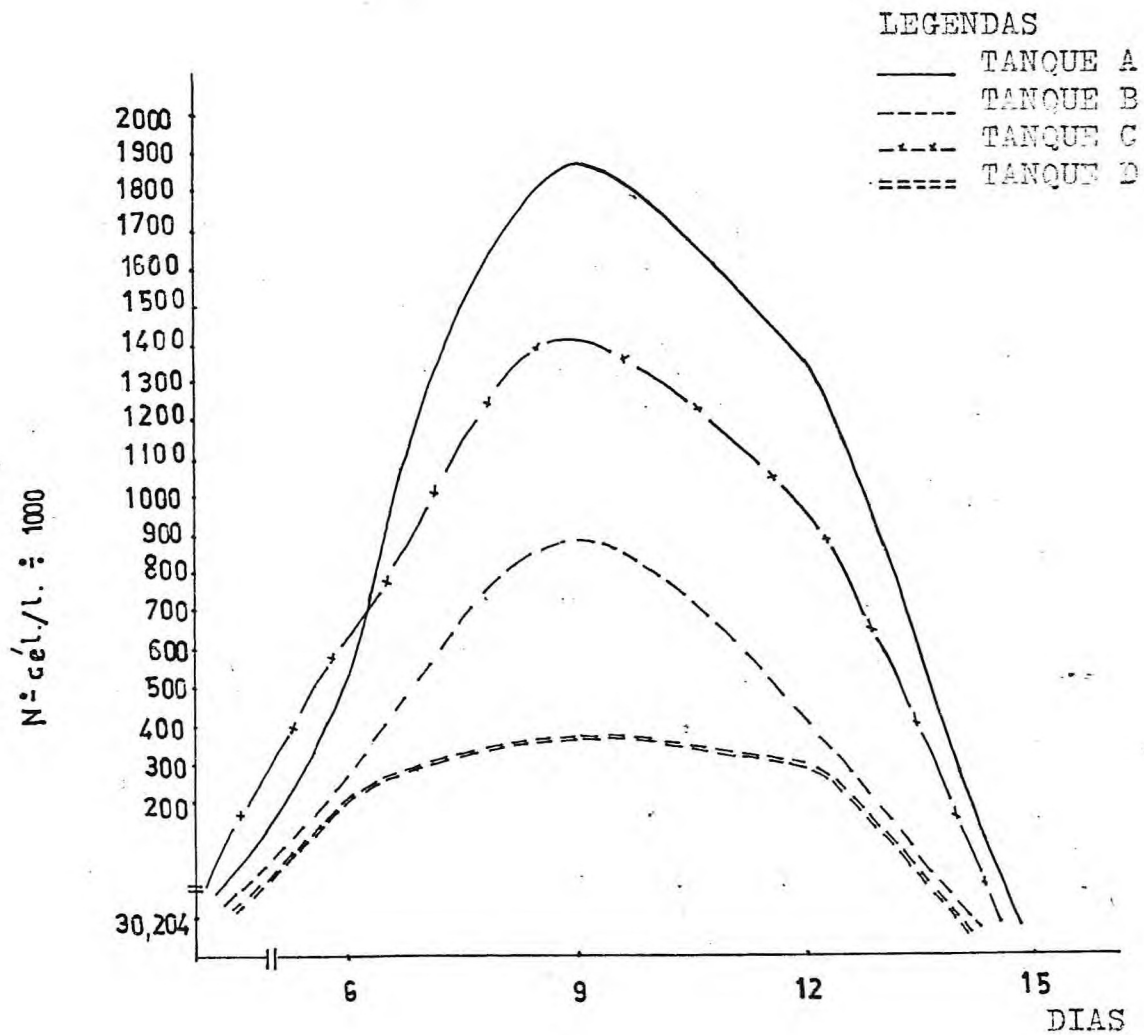


Figura 2 - Desenvolvimento do fitoplankton total nos diversos tanques utilizados, durante a 1ª etapa do experimento.

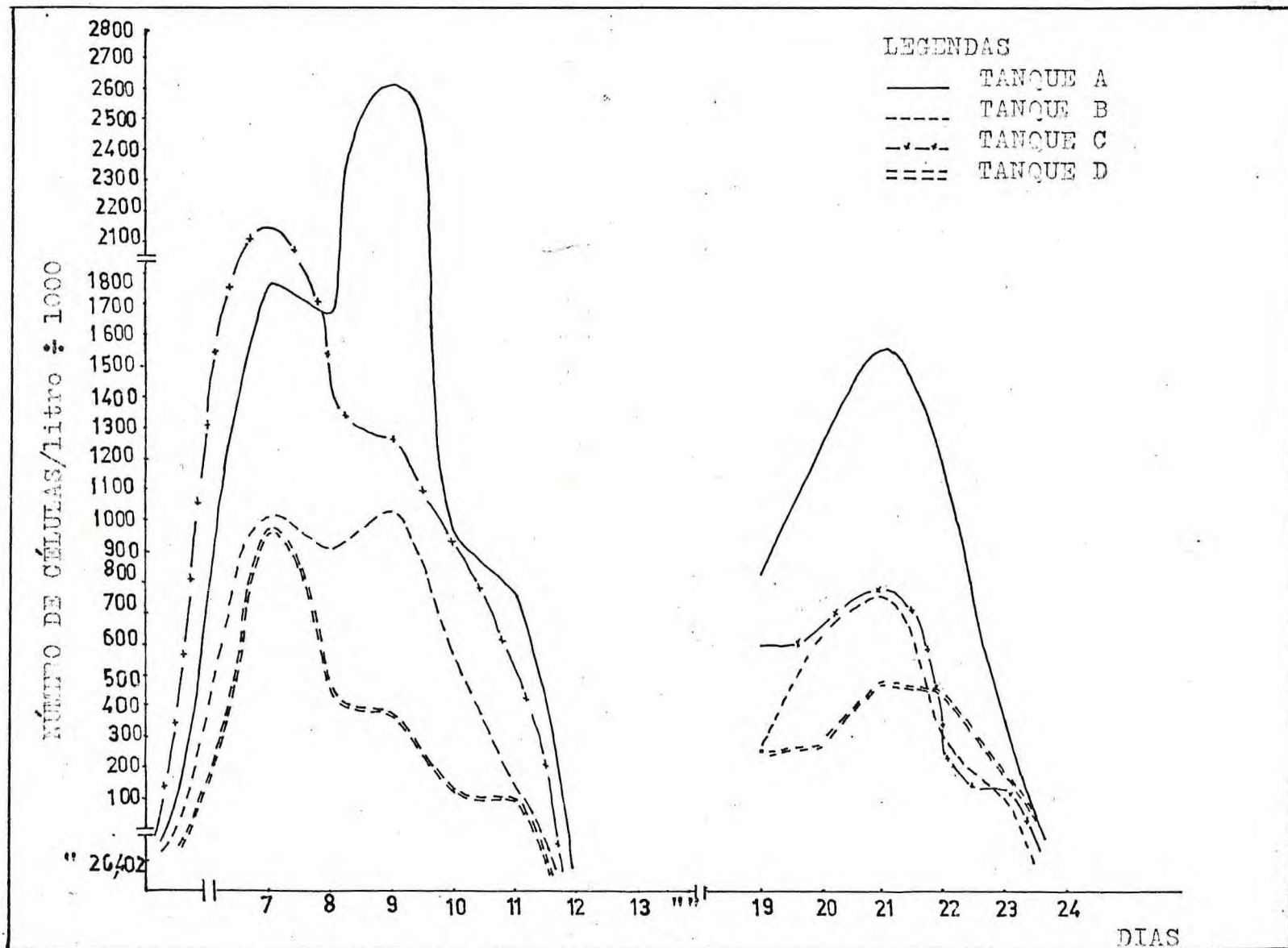
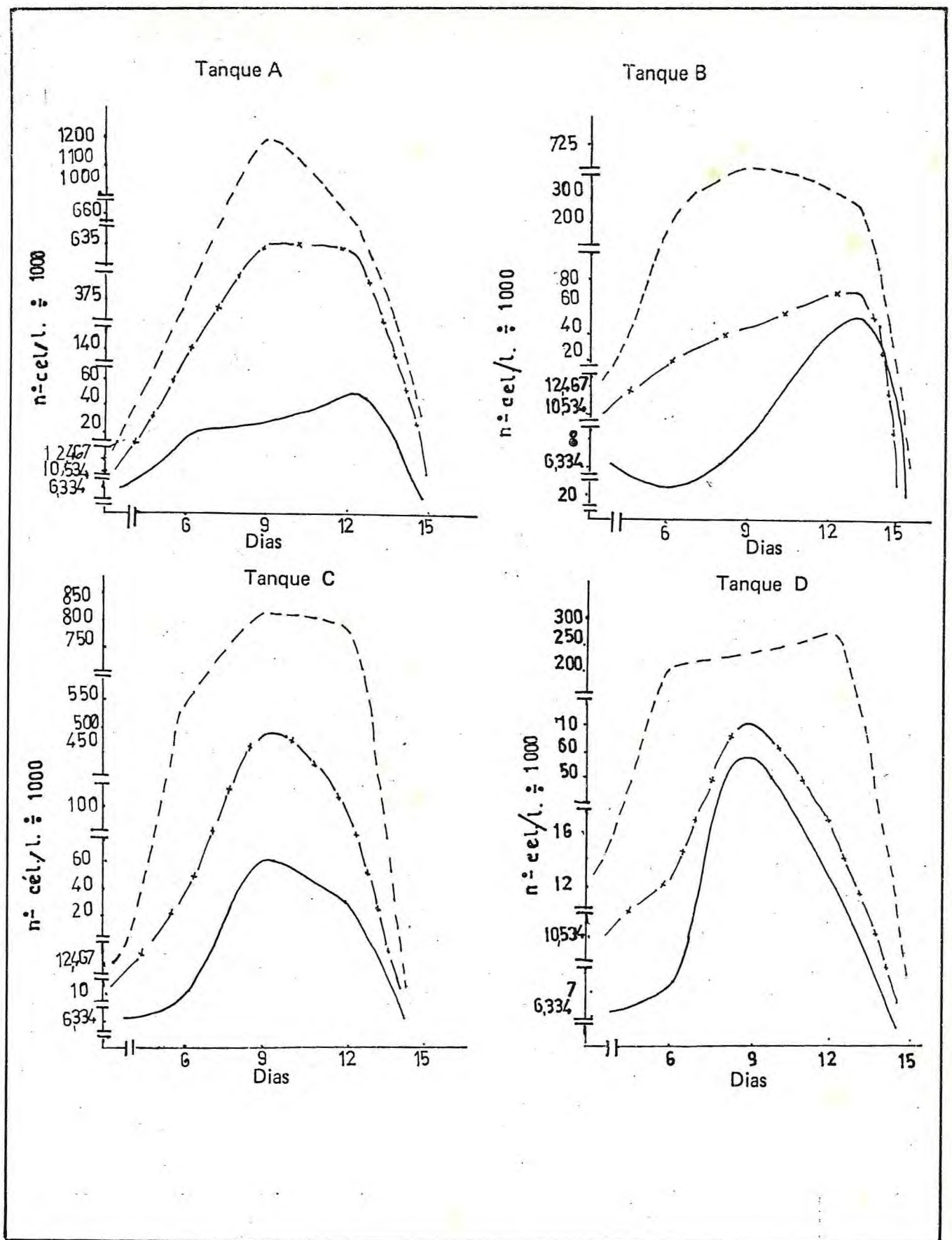


Figura 2 - Desenvolvimento do fitoplâncton total nos diversos tanques utilizados durante a 2ª etapa do experimento, constante da adubação inicial e readubação após a fase regressiva do cultivo.

" - INÓCULO " - READUBAÇÃO



LEGENDA

- *Staurastrum leptocladium*
- - - *Sphaerocystis schroetcri*
- x - *Cosmarium amoenum*

Fig. 3 — Desenvolvimento das espécies fioplantônicas mais representativas, nos diversos tanques utilizados, durante a 1.^a Etapa do experimento.

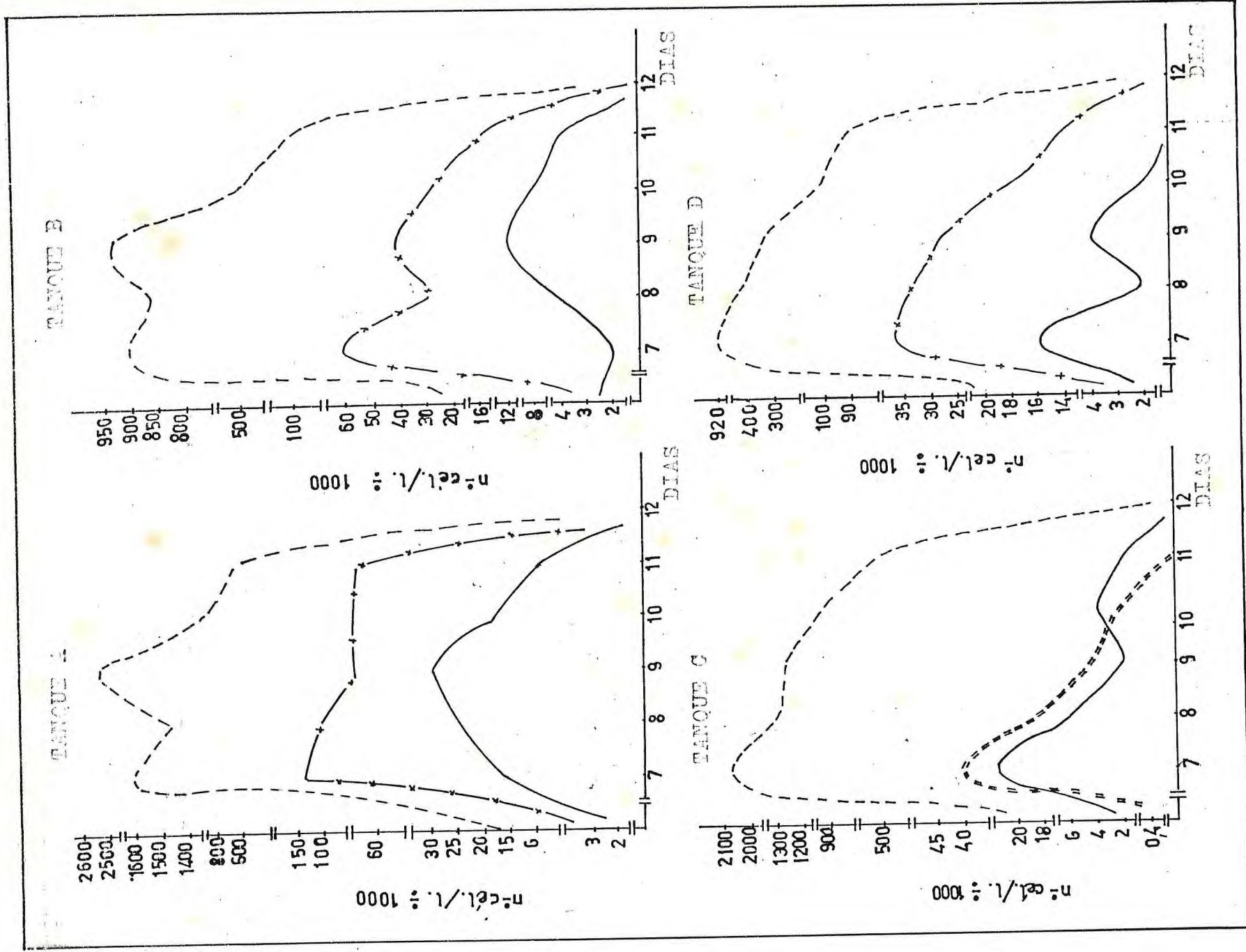
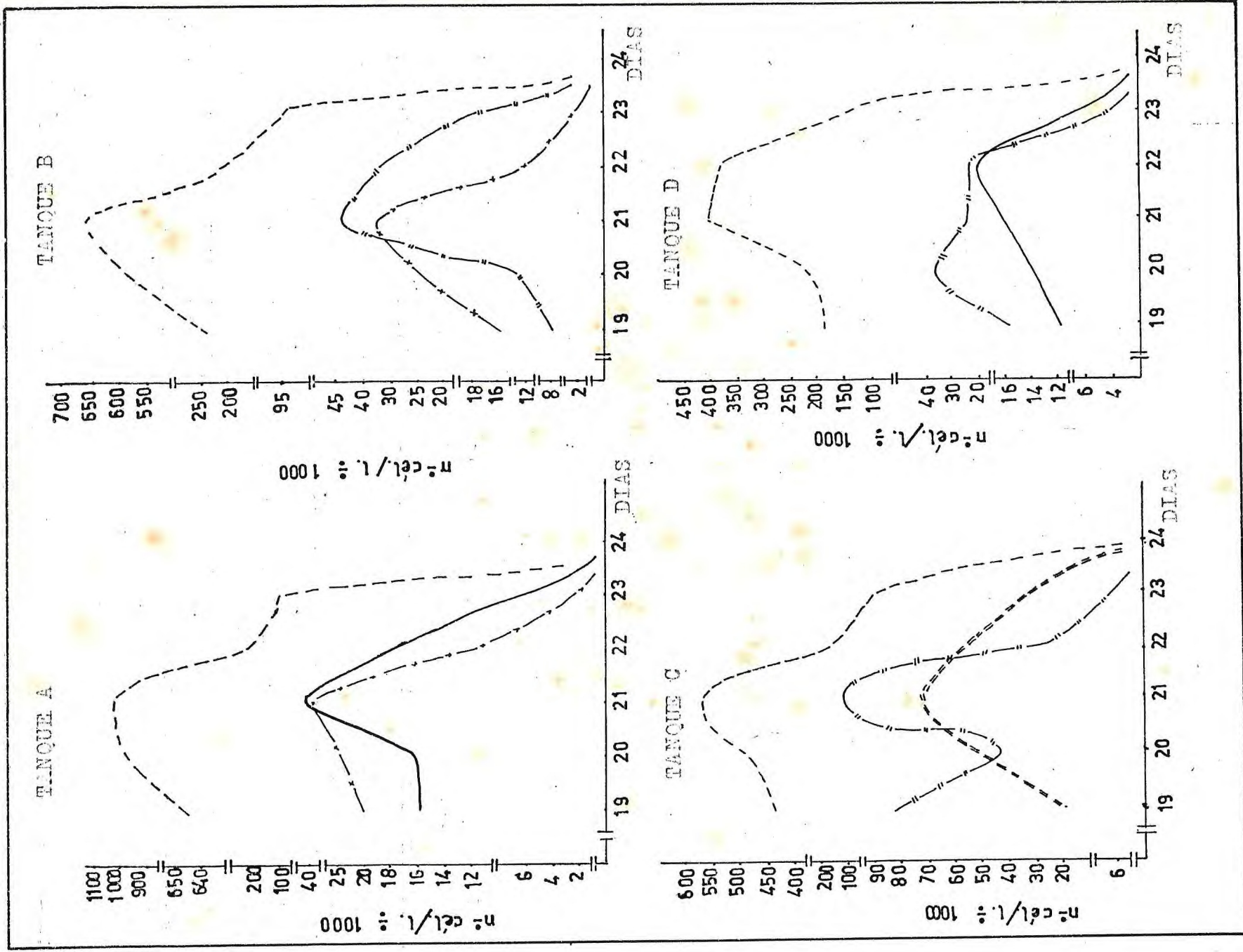


Figura 4 - Desenvolvimento das espécies fitoplactônicas mais representativas nos diversos tanques utilizados durante a 2ª etapa do experimento.



Microcystis aeruginosa - - - x
Cyclotella sp. - - - = = = =
Navicula longicauda - - - = = = =

Sphaerocystis sphaeroceteri - - -
Staurastrum leptoeccladium - - -

Figura 5 - Desenvolvimento das espécies fitoplânctônicas mais representativas, nos diversos tanques utilizados durante a 2ª etapa do experimento após a recubação.