

Maria Salete Ribeiro de Santana

VARIAÇÃO DO PLANCTON EM VIVEIRO DE TAINHA
NA ILHA DE ITAMARACÁ - PERNAMBUCO.

Tese apresentada à comissão de Pós-Graduação em Zoologia, através da Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná, para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas.

CURITIBA
1978

Orientadores:

Prof. Dr. Jayme de Loyola e Silva

Prof. Dr. Hermes Moreira Filho

A meus pais, que me possibilitaram o estudo e a quem devo tudo de minha formação.

AGRADECIMENTOS

Ao prof. Dr. Jayme Loyola e Silva, pela orientação despendida em todas as ocasiões necessárias.

Ao prof. Dr. Hermes Moreira Filho, pela incansável orientação e constantes sugestões na elaboração deste trabalho.

À prof^a. Dra. T. Matsumura Tundisi, que, além do valioso auxílio na identificação do zooplâncton, prestou inestimável ajuda, com críticas e sugestões.

À Dra. Tagea Björnberg, pela identificação de alguns organismos do zooplâncton.

Ao prof. Dr. Enrique Balech, pela confirmação na identificação dos tintinídeos.

Ao Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, através de seu diretor, Dr. Lourinaldo Barreto Cavalcanti, e dos professores Dra. Enide Eskinazi Leça, Dra. Maryse Nogueira Paranaguá e Dr. Sílvio José de Macêdo, pelas facilidades e sugestões recebidas.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, em particular ao Departamento de Pesca, na pessoa de seu diretor, Dr. José Espinhara da Silva, pela possibilidade de realização deste curso, bem como a todos os colegas professores deste Departamento, em especial aos professores Johei Koike e, Dra. Rosa de Lima Silva Mello, pelos estímulos e sugestões.

À prof^a. Dra. Ita Moema Valente Moreira, pela assistência muitas vezes fornecida.

À prezada amiga prof^a. Dilma Aguiar do Nascimento, pela grande ajuda na realização deste trabalho.

Ao prof. José Ricardo Dias Diniz, da Universidade Católica de Pernambuco, pela correção de linguagem.

À Maria José Pereira, bibliotecária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela valiosa colaboração na organização bibliográfica, e normalização.

À Vera Lúcia e Enmanuel, meus irmãos, pelo estímulo e constante apoio.

De modo especial, agradeço ao querido Claudemilson, pela compreensão e estímulo que sempre me deu.

Finalmente, agradeço a todos que direta ou indiretamente me auxiliaram na realização deste trabalho.

CONTEÚDO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	8
LISTA DE TABELAS	10
RESUMO	11
1 - INTRODUÇÃO	13
2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3 - LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ECOSISTEMA ..	18
4 - MATERIAL E MÉTODOS	20
5 - RESULTADOS	24
5.1 - Parâmetros Físico-Químicos	24
5.1.1 - Temperatura	24
5.1.2 - Salinidade	24
5.1.3 - Oxigênio Dissolvido	25
5.1.4 - Precipitação pluviométrica	25
5.1.5 - Marés	25
5.2 - Parâmetros Biológicos	26
5.2.1 - Volume Total de Plancton	26
5.2.2 - Considerações Sobre o Plancton	26
5.2.3 - Microfitoplancton	27
5.2.3.1 - Composição	27
5.2.3.2 - Variação	30
5.2.3.3 - Observações Ecológicas Sobre as Bacillariophyceae.....	35
5.2.4 - Zooplancton	44
5.2.4.1 - Composição	44
5.2.4.2 - Variação	45

6 - DISCUSSÃO	50
7 - CONCLUSÕES	60
8 - ABSTRACT	62
9 - ANEXOS	63
10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Mapa da região com localização dos viveiros (ver 3).....	63
Figura 2	- Viveiros da base de piscicultura de Itamaracá, destacando-se o ecossistema estudado (viveiro 8) (ver 3)	64
Figura 3	- Variação da Temperatura, Salinidade e Oxigênio dissolvido, durante o período estudado . (ver 5.1.1, 5.1.2 e 5.1.3).....	65
Figura 4	- Precipitação pluviométrica. Dados coletados na estação de Meteorologia do Ministério da Agricultura em Timbaúba-PE. (ver 5.1.4)	66
Figura 5	- Altura da maré por ocasião das coletas, no período de novembro de 1974 a fevereiro de 1975 (ver 5.1.5)	67
Figura 6	- Altura da maré por ocasião das coletas, no período de março a junho de 1975. (ver 5.1.5).	68
Figura 7	- Altura da maré por ocasião das coletas, no período de julho a outubro de 1975(ver 5.1.5).	69
Figura 8	- Variação do volume total de plancton (ver 5.2.1)	70
Figura 9	- Relações microfítoplancton - zooplâncton(ver 5.2.2)	71
Figura 10	- Grupos do microfítoplancton, ocorrentes durante o período de novembro de 1974 a abril de 1975. (ver 5.2.3.2)	72
Figura 11	- Grupos do microfítoplancton, ocorrentes durante o período de maio a outubro de 1975.(ver 5.2.3.2)	73
Figura 12	- Variação anual da <i>Biddulphia regia</i> (ver 5.2.3.2)	74
Figura 13	- Variação anual do <i>Coscinodiscus centralis</i> (ver 5.2.3.2)	74
Figura 14	- Variação anual da <i>Rhizosolenia setigera</i> var. <i>daga</i> . (ver 5.2.3.2)	75
Figura 15	- Variação anual da <i>Amphora angusta</i> (ver 5.2.3.2)	75
Figura 16	- Variação anual da <i>Cymatosira adaroi</i> (ver 5.2.3.2)	76
Figura 17	- Variação anual da <i>Nitzschia granulata</i> (ver 5.2.3.2)	76

Figura 18	- Variação anual da <i>Pleurosigma naviculaceum</i> (ver 5.2.3.2)	77
Figura 19	- Variação anual da <i>Rhopalodia musculus</i> (ver 5.2.3.2)	77
Figura 20	- Grupos do zooplâncton, ocorrentes durante o período de novembro de 1974 a abril de 1975. (ver 5.2.4.2)	78
Figura 21	- Grupos do zooplâncton, ocorrentes durante o período de maio a outubro de 1975. (ver 5.2.4.2)	79
Figura 22	- Variação anual da <i>Favella ehrenbergi</i> (ver 5.2.4.2)	80
Figura 23	- Variação anual da <i>Acartia lilljeborghii</i> (ver 5.2.4.2)	80
Figura 24	- Variação anual do <i>Paracalanus crassirostris</i> (ver 5.2.4.2)	81
Figura 25	- Variação anual da <i>Oithona</i> spp. (ver 5.2.4.2) ..	81
Figura 26	- Variação anual da <i>Euterpina acutifrons</i> (ver 5.2.4.2)	82
Figura 27	- Variação anual dos Nauplii de Copepoda (ver 5.2.4.2)	82
Figura 28	- Variação anual das larvas do meroplâncton (ver 5.2.4.2)	83
Figura 29	- Vista do viveiro. (ver 3)	84
Figura 30	- Vista do canal artificial para abastecimen to do viveiro. (ver 3)	84
Figura 31	- Rede usada para coleta do plancton (ver 4)	85
Figura 32	- Garrafa usada para coleta da água. (ver 4) ...	85
Figura 33	- <i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg, segundo HUSTEDT ⁴⁰ (1930). (ver 5.2.3.1)	86
	a - detalhe da valva	
	b - detalhe do bordo	
Figura 34	- <i>Biddulphia regia</i> (Schultze) Ostenfeld. (ver 5.2.3.1)	86
Figura 35	- <i>Pleurosigma naviculaceum</i> Brebisson (ver 5.2.3.1)	87
Figura 36	- <i>Nitzschia granulata</i> Grunow (ver 5.2.3.1)	87
Figura 37	- <i>Rhopalodia musculus</i> (Kützing) O. Müller . (ver 5.2.3.1)	87
Figura 38	- <i>Amphora angusta</i> Gregory (ver 5.2.3.1)	88
Figura 39	- <i>Cymatosira adaroï</i> Azpteita & Moros (ver 5.2.3.1)	88
Figura 40	- <i>Rhizosolenia setigera</i> (Brigtwell) var. daga M. Melchers. (ver 5.2.3.1)	88
Figura 41	- <i>Favella ehrenbergi</i> (Claparede & Laackmann) Jørgensen, 1924. (ver 5.2.4.1)	89
	a - aspecto geral da lóricas	
	b - apêndice caudal	
Figura 42	- <i>Oithona ovalis</i> Herbst, 1955. (ver 5.2.4.1) ...	90
	a - mandíbula (fêmea)	
	b - segmento anal e ramos furcais (fêmea).	
Figura 43	- <i>Oithona oligohalina</i> Fonsêca & Björnberg , 1976. (ver 5.2.4.1)	90
	a - mandíbula (fêmea)	
	b - segmento anal e ramos furcais (fêmea).	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Abundância relativa do microfitoplancton nas amostras coletadas de novembro de 1974 a janeiro de 1975 (ver 5.2.3.2)	91
Tabela 2 - Abundância relativa do microfitoplancton nas amostras coletadas de fevereiro a outubro de 1975. (ver 5.2.3.2)	92
Tabela 3 - Abundância relativa do microfitoplancton nas amostras coletadas de maio a julho de 1975. (ver 5.2.3.2)	93
Tabela 4 - Abundância relativa do microfitoplancton nas amostras coletadas de agosto a outubro de 1975. (ver 5.2.3.2)	94
Tabela 5 - Abundância relativa do zooplancton nas amostras coletadas de novembro de 1974 a janeiro de 1975. (ver 5.2.4.2)	95
Tabela 6 - Abundância relativa do zooplancton nas amostras coletadas de fevereiro a abril de 1975. (ver 5.2.4.2)	96
Tabela 7 - Abundância relativa do zooplancton nas amostras coletadas de maio a julho de 1975. (ver 5.2.4.2)	97
Tabela 8 - Abundância relativa do zooplancton nas amostras coletadas de agosto a outubro de 1975. (ver 5.2.4.2)	98

RESUMO

No presente trabalho foram feitos estudos planctonológicos em um viveiro de criação de tainhas *Mugil curema* Valenciennes, 1836, localizado na ilha de Itamaracá-Pernambuco. Foram feitas coletas do plancton duas vezes por mes, de novembro de 1974 à outubro de 1975. Usou-se rede cônica cilíndrica, com malha de 65 µm de abertura, em arrastos horizontais superficiais, no sentido da largura do viveiro. Os resultados mostram que em quantidades muito pequenas as Cyanophyceae participaram na composição do microfitoplancton, através da *Anabaena* sp., *Merismopedia* sp. e *Oscillatoria* sp. Foram as Bacillariophyceae (diatomáceas) que predominaram tanto qualitativa como quantitativamente. Destas foram identificados 65 taxa, destacando-se: *Coscinodiscus centralis*, *Biddulphia regia* e *Rhizosolenia setigera* var. *daga*, entre as Centricae. *Amphora angusta*, *Cymatosira adaroi*, *Nitzschia granulata*, *Pleurosigma naviculaceum* e *Rhopalodia musculus*, entre as Pennatae. Quanto ao zooplancton, apresentou-se constituído principalmente de Copepoda. Das espécies identificadas destacaram-se *Oithona* spp. e *Euterpina acutifrons*, pelas suas frequências. Outro grupo de destaque no zooplancton foi o Tintinnida, dos quais foram identificados seis taxa, sendo a *Favella ehrenbergi* a melhor representada. Também as larvas do meroplancton tiveram importante participação quantitativa na composição do zooplancton. Os parâmetros físico-químicos, temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido, não exerceram influências para uma variação acentuada do

plancton. No entanto, a grande pluviosidade no mês de julho propiciou o aumento do volume total do plancton, pelo acréscimo de sais nutrientes no ambiente, o que condicionou o florescimento das diatomáceas.

1. INTRODUÇÃO

As regiões estuarinas, caracterizadas por sua alta fertilidade, devido principalmente aos sais minerais drenados do solo pelos rios, despertaram o interesse para um aproveitamento racional, principalmente para o cultivo de peixes, que é uma tradição bastante acentuada nos estuários pernambucanos.

Assim sendo, o Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco teve a iniciativa de desenvolver estudos sobre o cultivo de peixes estuarinos em viveiros, contando com o apoio financeiro da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e da Penitenciária Agrícola de Itamaracá da Secretaria do Interior e Justiça do Estado de Pernambuco, que permitiu que os trabalhos se desenvolvessem nos viveiros de seu patrimônio.

Numa piscicultura racional, dentre os vários aspectos abrangentes, o conhecimento das características da água é dos mais importantes, pois aí há o desenvolvimento de várias categorias de organismos estreitamente ligados entre si, constituindo os elos de uma cadeia alimentar que se inicia pelo fitoplancton, os produtores primários, e continua com o zooplancton, que, alimentando-se dos primeiros, serve de alimento a outros organismos aquáticos.

Sendo o plancton o responsável pelo desencadeamento da cadeia alimentar, a investigação sobre sua composição e abundância é importante para o cultivo de peixes, uma vez que informa sobre as condições produtivas das águas.

Procurou-se fazer, neste trabalho, o acompanhamento planctonológico de um viveiro de criação de tainhas *Mugil curema* Valenciennes, 1836, espécie de valor econômico de maior abundância nos estuários nordestinos, e a conseqüente avaliação da disponibilidade de alimento requerida por estes peixes.

Tendo sido o plancton o único alimento disponível para eles, as maiores atenções foram voltadas para o microfitorplancton, principalmente as diatomáceas (Chrysophyta - Bacillariophyceae), o que se justifica pelo fato de já ter sido ressaltado por vários autores, CORTE-REAL & KROEFF¹⁴ (1971), ESKINAZI-LEÇA & VASCONCELOS FILHO²⁴ (1972), ESKINAZI-LEÇA²⁵ et alii (1976), FURTADO³⁵ (1968), HICKLING³⁹ (1970), THONSON⁷⁵ (1966), a preferência alimentar destes peixes por este importante grupo do fitoplancton.

Também os representantes do zooplancton que foram capturados com o tipo de rede usada nas coletas foram identificados e tiveram calculadas suas frequências e suas variações.

Os dados obtidos, como resultado da análise de 24 amostras, contribuem para o conhecimento das condições planctológicas em viveiros de criação de tainhas, fornecendo maior conhecimento básico e científico de piscicultura estuarina.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os trabalhos publicados, a partir dos estudos científicos realizados na região do Canal de Santa Cruz, são inúmeros.

Segundo BJÖRNBERG³ (1976), esta é uma das regiões brasileiras que tem sido melhor estudada do ponto de vista ecológico planctonológico.

Relacionam-se aqui, em ordem cronológica, apenas aquelas publicações que se ligam mais diretamente ao interesse do presente trabalho.

1. SILVA, LIRA e MACÊDO⁷¹ (1969), apresentam estudos hidrológicos de alguns viveiros de peixes da Ilha de Itamaracá - PE.

2. As espécies de peixes do Canal de Santa Cruz são relacionadas por ESKINAZI²⁰ (1972), com distribuição segundo fatores ecológicos, principalmente a salinidade.

3. ESKINAZI-LEÇA & VASCONCELOS FILHO²⁴ (1972), relacionam as diatomáceas encontradas no conteúdo estomacal das tainhas do Canal de Santa Cruz - Itamaracá - PE.

4. MACÊDO, LIRA e SILVA⁴⁷ (1973), apresentam as características físico-químicas do Canal de Santa Cruz e suas variações nos períodos de inverno e verão.

5. Estudos sobre a composição e variação do zooplâncton ao longo do Canal de Santa Cruz foram feitos por PARANAGUÁ & NASCIMENTO⁵⁸ (1973). Aí são assinaladas as presenças com destaque dos Copepoda e larvas de Crustacea.

6. O microfitoplancton, em vários estuários do Canal de Santa Cruz, foi estudado por ESKINAZI-LEÇA²¹ (1974), sob o ponto de vista quantitativo e qualitativo, onde conclui serem as diatomáceas as microalgas mais importantes.

7. MACÊDO⁴⁶ (1974), faz um levantamento fisioecológico de alguns estuários do Canal de Santa Cruz, através de estudos realizados em vários pontos do referido Canal.

8. O recobrimento do fundo do Canal de Santa Cruz foi estudado por LIRA⁴³ (1975), concluindo que este é um ambiente sujeito a condições geoquímicas variáveis, por sofrer influências tanto marinhas como fluviocontinentais.

9. SILVA⁷⁰ (1975), efetuou estudos sobre a variação da biomassa de *Mugil curema* em dois viveiros da Ilha de Itamaracá.

10. CAVALCANTI¹⁰ (1976), realizou vários estudos físico-químicos e alguns biológicos do Canal de Santa Cruz que possibilitaram considerá-lo com excelentes condições para a vida.

11. ESKINAZI-LEÇA, VASCONCELOS FILHO e SILVA²⁵ (1976), fornecem informações sobre a alimentação dos peixes Mugilídeos do Canal de Santa Cruz, para subsidiar informações para o fabrico de rações balanceadas destes peixes em cultivos.

12. MOURA & SILVA⁵⁰ (1976), apresentam dados estatísticos da pesca comercial no Canal de Santa Cruz, com o objetivo de fornecer suporte técnico-científico ao desenvolvimento da piscicultura em estuários.

13. Os estudos preliminares do plancton existente nos viveiros de peixes na Ilha de Itamaracá foram realizados por SANTANA⁶⁸ (1976).

14. ESKINAZI-LEÇA & KOENING²² (1977), referem-se com detalhes ao fitoplancton de alguns viveiros da Ilha de Itamaracá, ressaltando a importância quantitativa das diatomáceas na composição deste.

15. As condições favoráveis para o desenvolvimento de organismos aquáticos no Canal de Santa Cruz foram assinaladas por ESKINAZI-LEÇA, MACÊDO e PASSAVANTE²⁶ (1977), a partir de estudos hidrológicos e fitoplanctonológicos.

16. NASCIMENTO⁵³ (1977), estudando os Copepoda nas duas extremidades do Canal de Santa Cruz, assinala a presença da *Euterpina acutifrons* e constata ser esta espécie a mais abundante entre as ali registradas.

17. PARANAGUÁ & KOENING⁵⁷ (1977), apresentam estudo quantoqualitativo do zooplâncton em alguns viveiros da região de Itamaracá, indicando os Copepoda como o grupo dominante.

18. As variações hidrológicas e planctonológicas no Canal de Santa Cruz e em três viveiros de peixes são apresentadas por MACÊDO⁴⁵ (1977), que faz ainda a inter-relação destes com o crescimento e desenvolvimento das tainhas.

19. A partir de estudos feitos em um dos estuários do Canal de Santa Cruz, PARANAGUÁ, NASCIMENTO e MACÊDO⁵⁹ (no prelo), apresentam a abundância dos organismos do zooplâncton e ciclo sazonal.

3. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ECOSSISTEMA

A Ilha de Itamaracá ($7^{\circ} 41' 30''$, $7^{\circ} 49' 00''$ S e $34^{\circ} 49' 21''$, $34^{\circ} 53' 21''$ W), no estado de Pernambuco - Brasil, está separada do continente pelo Canal de Santa Cruz, um braço de mar, e que segundo CAVALCANTI¹⁰ (1976), é muito fértil e com amplas possibilidades quanto ao seu aproveitamento para cultivo. Com extensão de cerca de 22 km, larguras variáveis até 1,5 km, e profundidades em torno de 5m, recebe influência de vários rios como: Catuama, Carrapicho, Botafogo, Congo, Igarassu e outros menores. Estes podem ser observados na figura 1.

Nesta ilha, o Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco vem mantendo em observação vários viveiros, figura 2, para estudos sobre cultivos experimentais de peixes estuarinos (Mugilidae, Gerridae e Centropomidae). Os viveiros estão localizados à margem do Canal, sendo abastecidos com água proveniente deste.

No viveiro de número oito, foram colocadas, em novembro de 1974, tainhas da espécie *Mugil curema*, com comprimento médio de 5,3 cm e numa densidade de um peixe por m². Ficando em observação durante um ano, na despesca constatou-se uma sobrevivência de 32,76%, e uma produção de 123 kg./ha/ano. Como alimento, dispuseram apenas dos organismos planctônicos ali existentes.

MOURA & SILVA⁵⁰ (1976), apresentam as espécies do gênero *Mugil* como a de maior predominância nos desembarques que

ocorrem no Canal de Santa Cruz, atingindo cerca de 60% destes. Para ESKINAZI²⁰ (1972), a espécie *Mugil curema* é a mais abundante entre os representantes da família Mugilidae, nesta região.

O viveiro apresentava forma retangular com cerca de 1.050 m² (25 × 42) e profundidade média de 0,65 m, totalizando um volume de água de aproximadamente 682,5 m³. O fundo apresentava características semelhantes às de alguns pontos do Canal de Santa Cruz, isto é, lama escura com areia fina em quantidade inferior a 25%; LIRA⁴³ (1975). Quando da sua construção, este foi compactado para impedir a infiltração de água; SILVA⁷⁰ (1975).

Referindo-se ao revestimento externo dos diques dos viveiros, SILVA⁷⁰ (1975), cita a presença de bredo-da-praia, *Phylloxerus portulacoides* St. Hil. var. *portulacoides*, uma Amaran-tácea comum nos estuários da região, e que tinha como finalidade diminuir a erosão provocada pelos fluxos contínuos da maré e evitar vazamentos.

Numa das extremidades do dique havia uma comporta automática para entrada e saída da água, provida de tela de ferro galvanizado (4,0 mm de abertura), para impedir a entrada de organismos maiores e a saída dos peixes ali existentes. Próximo a esta se localizava uma área de coleta, favorecida pelo nível do leito um pouco mais baixo, servindo para reter os peixes por ocasião das despescas, atividade que consiste no esvaziamento total ou parcial do viveiro e retirada de todos os organismos nele contidos.

A água do Canal de Santa Cruz chegava ao viveiro por meio de um canal artificial de 5,0 m de largura e cuja distância até sua comporta era de cerca de 100 m. A entrada da água ocorria quando nas preamares o nível da água do canal estava mais alto que o da água do viveiro.

Os aspectos gerais do viveiro e do canal artificial são vistos nas figuras 29 e 30.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado para realização do presente trabalho constituiu-se de amostras de plancton coletadas duas vezes por mês, de novembro de 1974 a outubro de 1975, em arrastos horizontais superficiais no sentido da largura do viveiro de número oito.

Quando da realização das coletas, não foi levado em consideração uma altura particular de maré. Em geral, foram feitas entre 9 e 11 horas.

Usou-se rede cônica cilíndrica, como se pode ver na figura 31, com 100 cm de comprimento e 25 cm de diâmetro de boca. A malha de náilon apresentava 65 μ m de abertura.

Logo após as coletas, as amostras foram fixadas com formol neutro a 4%, utilizando-se as técnicas descritas por NEWELL & NEWELL⁵⁴ (1963). Depois foram determinados os volumes de plancton coletados, por decantação em cilindros graduados de 100 ml, com base cônica, sempre incluindo no seu resultado a água intersticial. O tempo de sedimentação foi de 24 horas.

As amostras foram colocadas em balões volumétricos graduados de 250 ml e diluídas com solução de formol a 4% até completar 100 ml. Para o estudo foi feita a homogeneização e depois retiradas subamostras com auxílio de uma "Siempel-pipette".

No estudo do microfitoplancton, foram inicialmente observadas subamostras de 0,5 ml no microscópio Wild M 20. Elas foram colocadas sobre lâmina milimetrada, medindo 7,5 x 4 cm ,

e recobertas com lamínulas. Em seguida, contaram-se as células e calcularam-se as percentagens.

Posteriormente, com a finalidade de determinar as es p é c i e s de diatomáceas, foram feitas lâminas semipermanentes (sem oxidação), para a observação das formas mais frágeis, e duas lâminas permanentes (oxidação moderada) de cada amostra, para o estudo das estruturas mais complexas, contagem de estrias, pontos etc. Seguiu-se o método descrito por MULLER-MELCHERS & FERRANDO⁵² (1956), que, em resumo, consiste no seguinte:

Uma alíquota de cada amostra foi sedimentada em tubos cônicos por centrifugação e o resíduo obtido coberto com uma solução de $K M N O_4$ a 10% e deixada em repouso por 24 horas. Depois, foi vertido o conteúdo para uma cápsula de porcelana e acidulado com 2 ml de H_2SO_4 , e, em seguida, cobriu-se o material com H_2O_2 , 10 volumes. Terminada a reação, o sedimento foi lavado com água destilada, seis vezes no centrifugador (1.500 r.p.m.), durante um a dois minutos cada uma das operações. Após a última lavagem, cada amostra foi homogeneizada por leve agitação. Com o auxílio de uma pipeta, foram espalhados 0,5 ml sobre uma lamínula, a qual se encontrava sobre lâmina de microscopia e em um banco de secamento, cuja chama da lamparina de álcool foi regulada para não haver aquecimento excessivo. Com a evaporação do líquido, a lamínula contendo o material foi transportada, com a pinça de Debrant, para outra lâmina onde tinham sido colocadas duas a três gotas de caedax (cujo índice de refração é de 1,56), ficando este em contato com o material incinerado contido na lamínula. Esta lâmina foi levada à chama da lamparina de álcool para expulsar o ar retido nas valvas das diatomáceas. Depois, foi deixada em repouso, com pequeno pedaço de chumbo sobre a lamínula, no sentido de eliminar as bolhas de ar e facilitar a aproximação das frústulas junto das lamínulas, para melhor observação microscópica.

Após a determinação das espécies de diatomáceas, foram as mesmas contadas e calculada a sua frequência relativa.

No estudo do zooplankton, foram determinadas as espécies ocorrentes, através da observação dos detalhes mais importantes para cada grupo. Foi feita também a contagem do número de organismos, em duas subamostras de 2 ml, com reposição, retiradas do balão volumétrico e observadas em placa milimetrada de 6,0 × 5,0 cm, com o auxílio de um microscópio estereoscópico Wild M 5.

Depois das contagens nas subamostras, cujo resultado representa a média aritmética entre elas, foram feitos os cálculos para obtenção do número de organismos na amostra e suas percentagens relativas.

Para a representação quantitativa de todos os organismos encontrados, foi considerada a seguinte tabela e símbolos:

- E - 0 a 5% = esporádica
- R - 6 a 15% = rara
- P - 16 a 30% = pouco abundante
- A - 31 a 50% = abundante
- D - 51 a 100% = dominante

Por ocasião das coletas, foi observada a temperatura da água, usando-se termômetros T.K.S. de escala Centígrada. Também foram obtidas amostras de água usando-se garrafas Kitahara, figura 32, para determinação da salinidade pelo método Mohr-Knudsen e do oxigênio dissolvido pelo método de Winkler, ambos descritos em STRICKLAND & PARSON⁷⁴ (1965), e executados no laboratório da Seção de Química do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco.

Os índices de precipitação pluviométrica foram cedidos pela estação de Meteorologia do Ministério da Agricultura, em Timbaúba-PE.

Os dados sobre a variação da maré foram retirados da Tábua de Marés da Costa do Brasil e Portos Estrangeiros, referente aos anos de 1974 e 1975, editada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação, e devidamente adaptada à região.^{6 7}

5 - RESULTADOS

5.1 - Parâmetros Físico-Químicos

5.1.1 - Temperatura

Como em geral ocorre nas regiões de clima tropical, a temperatura apresentou-se, durante o período de estudo, elevada e com pequena variação anual. A diferença entre a máxima e a mínima foi de 6°C.

Analisando a figura 3, nota-se que a temperatura esteve mais elevada durante o período de novembro 74 a abril 75 e em setembro e outubro 75, quando oscilou entre 27,70°C e 30,80°C, sendo as máximas registradas em março e abril 75. Nos meses de maio a agosto 75 houve uma queda, ficando entre 24,80°C e 26,50°C; a mínima foi registrada em julho 75.

5.1.2 - Salinidade

A salinidade apresentou-se, durante o ano em que foram feitos os estudos, com uma diferença de 14,00‰. Esteve mais elevada de novembro 74 a abril 75 e em setembro e outubro 75, numa oscilação de 26,00‰ a 30,00‰. A partir do mês de maio, tendeu a decrescer, atingindo os valores mínimos em junho e julho 75, de 16,00‰ a 18,00‰. A variação da salinidade é vista na figura 3.

Observando este gráfico, nota-se que em geral os meses de salinidades mais baixas coincidem com os de temperaturas também mais baixas e vice-versa. Isto mostra que as diferenças de salinidade estão em proporção às de temperatura. Tam-

bém estão relacionadas com os índices pluviométricos da região.

5.1.3 - Oxigênio Dissolvido

O valor máximo de oxigênio dissolvido foi de 6,20 ml/l, apenas em janeiro. O mínimo foi 3,52 ml/l em outubro 75. A grande totalidade de valores ficou entre 4,76 ml/l e 5,90 ml/l registrados na figura 3, havendo, portanto, uma disponibilidade razoável do oxigênio dissolvido na água do viveiro.

Não foi possível determinar períodos característicos de oxigênio dissolvido com taxas mais elevadas ou mais baixas.

5.1.4 - Precipitação pluviométrica

Destinguem-se na região duas estações, consideradas como sendo uma seca e outra chuvosa.

Segundo os dados fornecidos pela Estação de Meteorologia do Ministério da Agricultura em Timbaúba - PE, a estação seca, que compreende os meses de setembro a fevereiro, apresentou um índice pluviométrico entre 6 mm e 39 mm. Na estação chuvosa, de março a agosto, este índice ficou entre 47 mm e 165 mm, tendo sido, no entanto, registrados 324 mm no mês de julho. Estes índices estão representados na figura 4.

5.1.5 - Marés

O nível das marés na região de Pernambuco, durante este estudo, oscilou entre -20 cm e 270 cm nas grandes marés e entre 70 cm e 160 cm nas pequenas marés.

Sendo a altura dos diques que formavam o viveiro de aproximadamente 170 cm, a renovação da água se deu somente quando o nível das marés foi além de 180 cm.

Observando as figuras 5, 6 e 7, baseadas na Tábua de Marés, adaptada à região, nota-se que nos dias de realização

das coletas do plancton, apenas em nove dias a água do viveiro tinha sido recentemente renovada, ou seja, a maré atingiu aquele nível necessário à penetração no viveiro. Quando isto ocorreu, a renovação da água foi de aproximadamente 30% do volume total.

5.2 - Parâmetros Biológicos

5.2.1 - Volume total de Plancton

Observando-se a figura 8, vê-se que os valores volumétricos do plancton, registrados durante o período de estudo, apresentam uma ondulação. Tais valores estiveram entre um mínimo de 1 cm³ e um máximo de 10 cm³. Este último ocorreu apenas uma vez, em 08 de julho 75.

5.2.2 - Considerações sobre o Plancton

Pelo aspecto geral das amostras, registradas na figura 9, nota-se que elas apresentaram-se quantitativamente mais pobres nos meses de fevereiro e março/75, ocasião em que foram registrados 38.770, 32.490, 37.343 e 41.715 organismos. A partir de abril, houve um aumento destes valores, sendo o microfitoplancton responsável por isto. A amostra mais rica foi a de 06 de agosto/75, com 513.725 organismos.

Considerando apenas o microfitoplancton, seus menores valores registrados foram de 10.043 células, em 05 de março, e 13.585 células, em 19 de fevereiro/75. De abril até outubro/75, apresentaram-se com valores sempre superiores a 90.000 células. Neste período é que foi registrado o máximo de 486.135 células, em 06 de agosto/75.

Quanto ao zooplancton, o máximo encontrado foi de 72.940 indivíduos, em 06 de novembro/74, e o mínimo foi de 6.825

indivíduos, em 05 de fevereiro/75. Nota-se que as amostras coletadas entre fevereiro e junho/75 foram, de um modo geral, de valores mais baixos que nos outros meses.

Em apenas cinco amostras o zooplâncton superou em abundância o microfitoplâncton, no entanto, em quantidades relativamente pequenas, o que nem sempre aconteceu quando da predominância do microfitoplâncton.

5.2.3 - Microfitoplâncton

5.2.3.1 - Composição

A composição do microfitoplâncton esteve representada principalmente pelas Bacillariophyceae (diatomáceas), das quais foram identificados 65 taxa, sendo 21 Centricae (centrales) e 44 Pennatae (Penales).

Outro grupo de microfitoplâncton observado foram as Cyanophyceae, numa ocorrência muito escassa e irregular, representada por 3 gêneros, os quais foram identificados de acordo com DESIKACHARY¹⁹ (1959).

Identificou-se as seguintes microalgas:

CLASSE CYANOPHYCEAE

Anabaena sp.

Merismopedia sp.

Oscillatoria sp.

CLASSE BACILLARIOPHYCEAE

SUBCLASSE CENTRICAE

Actinoptychus senarius (Ehrenberg) Erenberg

Biddulphia regia (Schultze) Ostenfeld figura 34

Chaetoceros coarctatus Lauder

Chaetoceros compressus Lauder

- Chaetoceros curvisetus* Cleve
Chaetoceros didymus Ehrenberg
Coscinodiscus centralis Ehrenberg figura 33 a-b
Coscinodiscus curvatulus Grönow
Coscinodiscus divisus Grönow
Coscinodiscus excentricus Ehrenberg
Coscinodiscus gigas Ehrenberg
Coscinodiscus kützingii A. Schmidt
Cyclotella meneghiniana Kützing
Cyclotella stylorum Brightwell
Melosira granulata (Ehrenberg) Ralfs
Melosira moniliformis (O. Müller) Agardh
Melosira sulcata (Kützing) Ehrenberg
Rhizosolenia setigera (Brightwell) var. *daga* M. Melchers figura 40
Skeletonema costatum (Grönow) Cleve
Trepsinoë americana (Bailey) Ralfs
Triceratium favus Ehrenberg

SUBCLASSE PENNATAE

- Achnanthes coarctata* Brebisson var. *elliptica* Krasske
Amphiprora alata (Ehrenberg) Kützing
Amphora angusta Gregory figura 38
Amphora arenaria Donkin
Bacillaria paxillifer (O. Müller) Hendeby
Climacosphaenia moniligera Ehrenberg
Cocconeis scutellum Ehrenberg
Cymatosira adaroii Azpeitia & Moros figura 39
Cymbella ventricosa Agardh
Diploneis bombus (Ehrenberg) Cleve
Diploneis smithii (Brebisson) Cleve
Diploneis vacillans (A. Schmidt) Cleve

- Eunotia camelus* Ehrenberg
Eunotia pectinalis (O. Müller) Rabenhorst
Frustulia rhomboides (Ehrenberg) De Toni
Gomphonema augur Ehrenberg
Gomphonema intricatum (Kützing) var. *vibrio* (Ehrenberg) Cleve
Grammathophora marina (Lyngbye) Kützing
Gyrosigma attenuatum (Kützing) var. *hippocampus* Wm. Smith
Gyrosigma balticum (Ehrenberg) Rabenhorst
Mastogloia dicephala M. Voigt
Mastogloia exigua Lewis
Mastogloia smithii Thwaites
Navicula forcipata Greville
Navicula gracilis Ehrenberg
Navicula placentula (Ehrenberg) Grünow var. *rostrata* A. Mayer
Navicula zosteretii Grünow
Nitzschia amphibia Grünow
Nitzschia granulata Grünow figura 36
Nitzschia longissima (Brebisson) Ralfs
Nitzschia panduriformes Gregory
Nitzschia punctata (Wm. Smith) Grünow var. *apiculata* Cleve-Euler
Nitzschia sigma (Kützing) Wm Smith
Nitzschia sinuata (Wm. Smith) Grünow
Pleurosigma naviculaceum Brebisson figura 35
Rhaphoneis ampiceros Ehrenberg
Rhopalodia musculus (Kützing) O.Müller figura 37
Stauroneis obtusa Lagerstedt
Surirella fastuosa Ehrenberg
Surirella febigerii Lewis
Surirella rorata J. Frenguelli
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg
Thalassionema nitzschioides Hustedt

5.2.3.2 - Variação

Analisando as figuras 10 e 11, observa-se que as diatomáceas não apresentaram grandes variações, pois constituíram de 91,2% a 100% do microfitoplancton encontrado. Entre elas destacaram-se:

Biddulphia regia, com a variação representada na figura 12. Foi uma espécie quase sempre dominante do microfitoplancton. Chegou a constituir 95,9% deste em 23 de abril/75. Seu máximo registrado foi de 449.865 células/amostra, em 06 de agosto/75, quando representou 92,3% do microfitoplancton. E o mínimo encontrado foi de 1.528 células/amostra, em 05 de março/75. Pequenos valores foram constatados nos meses de novembro e dezembro/74, e em mais três coletas apresentou-se em quantidades inferiores a 10.000 células/amostra; em todas as outras foram sempre superiores a este valor, chegando em muitas a ultrapassar 100.000 células/amostra. Suas frequências nas amostras estão nas tabelas 1, 2, 3 e 4. Ficaram entre a percentagem esporádica e a dominante.

A variação do *Coscinodiscus centralis* é vista na figura 13, e suas frequências, que foram de esporádica a dominante, nas tabelas 1, 2, 3 e 4. Suas maiores abundâncias se deram nas duas coletas de junho/75, quando se registraram 104.000 e 287.560 células/amostra, representando 79,5% e 96,6%. Seus menores valores nas coletas foram em 09 e 23 de abril/75, com respectivamente 780 e 520 células/amostra. Durante o estudo apresentou dois períodos de maior abundância, intercalado por um período quantitativamente pobre.

A *Rhizosolenia setigera* var. *daga*, apesar de ter sido constatada sua ausência nas coletas de 07 de maio/75 e 25 julho/75, foi uma diatomácea bem representada no microfitoplanc

ton. Sua variação está registrada na figura 14. Nos meses de novembro/74, dezembro/74 e em 02 de janeiro/75 apresentou-se com valores altos. Nesta última coleta, atingiu número máximo, que foi de 141.700 células/amostra, constituindo 69,2% do microfitoplancton. O menor valor encontrado foi de 65 células/amostra em 05 de março/75, 06 e 23 de agosto/75. Suas freqüências variaram entre esporádica, rara e, por uma vez, dominante. É o que se pode observar nas tabelas 1, 2, 3 e 4.

Entre as diatomáceas Penales, a *Amphora angusta* foi a que melhor se representou, não só pela sua presença constante, como pelos valores encontrados. Suas duas maiores quantidades foram no mês de setembro/75, com 17.875 e 26.390 células/amostra, representando 11,2% e 8,4%. Em 02 de janeiro/75 foi a sua menor quantidade: 195 células/amostra. Sua variação no decorrer deste ano de estudo é vista na figura 15. A freqüência oscilou entre esporádica, rara e pouco abundante, o que pode ser visto nas tabelas 1, 2, 3 e 4.

A *Cymatosira adaroi*, cuja variação anual está na figura 16, esteve ausente nas coletas de junho e em 08 de julho/75. Seu máximo foi registrado em 23 de setembro/75, com 1.950 células/amostra; no entanto, constituiu apenas 0,6% do microfitoplancton. O mínimo de 65 células/amostra ocorreu nas duas coletas do mês de janeiro/75 e em 25 de julho/75. Suas freqüências, sempre de percentagem esporádica, estão registradas nas tabelas 1, 2, 3 e 4.

Outra espécie que esteve presente em quase todas as coletas foi a *Nitzschia granulata*. Sua variação a partir de 18 de dezembro/74 está registrada na figura 17. Seus valores oscilaram entre 130 a 520 células/amostra, que foram o mínimo e máximo encontrados, respectivamente. Nas tabelas 1, 2, 3 e 4 vê-se que foram sempre de freqüência esporádica.

A variação da *Pleurosigma naviculaceum*, encontrada na figura 18, não se apresentou regular e se fez ausente em 21 de junho/75 e 08 de julho/75. Seu máximo se deu em 07 de maio/75, com 5.590 células/amostra. Isto representou 3,7% do microfitoplancton. Outro valor alto foi registrado em 06 de novembro/74, com 3.325 células/amostra. Em 02 de janeiro/75 foi constatado o seu mínimo de 65 células/amostra. Conforme as tabelas 1, 2, 3 e 4, teve freqüência esporádica e apenas uma vez foi rara.

A *Rhopalodia musculus*, também com variação irregular e ausente em duas coletas (janeiro/75), está representada na figura 19. Seu máximo foi de 6.825 células/amostra, em 23 de setembro/75, que, em percentagens, significou 2,1%. O mínimo de 65 células/amostra foi em 18 de dezembro/74. Suas freqüências estão nas tabelas 1, 2, 3 e 4. Apresentou sempre percentagem esporádica.

Outras diatomáceas estiveram ausentes em muitas coletas, outras ainda se representaram em apenas uma amostra e houve aquelas que apareceram por um curto período.

Chaetoceros curvisetus, presente de novembro/74 a abril/75 em algumas coletas, depois desapareceu completamente. Em 02 de janeiro/75, chegou a constituir 7,1% do microfitoplancton, sendo desta vez rara e, em todas as outras, esporádica.

Coscinodiscus kützing, presente com certa constância de junho a setembro/75, porém sempre em quantidades bem pequenas, variou de 65 a 910 células/amostra. Apareceu também esporadicamente em outros poucos meses.

Cyclotella meneghiniana, sempre em quantidades que variaram de 65 a 260 células/amostra. Apareceu esparsamente em treze coletas, possuindo em todas elas percentagem esporádica.

Melosira moniliformis, também em quantidades pequenas, foi mais ou menos constante de novembro/74 a janeiro/75, tornando-se depois excassa e voltando a ser constante de agosto a outubro/75. Variou de 65 a 3.250 células/amostra. Nesta última representou 1,3% do microfitoplancton, e foi em todas as amostras de percentagem esporádica.

Bacillaria paxillifer, presente de novembro/74 a março/75 de maneira constante, passando depois a aparecer em umas poucas amostras, variou de 65 a 2.275 células/amostra, constituindo, nesta última, 7,1%. Em 05 de março/75, representou 9,2% do microfitoplancton. Nestas duas amostras apresentou-se como rara e nas demais como esporádica.

Cymbella ventricosa, apareceu de abril a outubro/75, ausentando-se em 21 de junho/75. Seus valores nunca ultrapassaram 0,3%. Na maioria delas foi de 0,1%; portanto, sempre esporádica.

Gyrosigma balticum teve uma apresentação bastante irregular, pois esteve ausente em muitos meses. Variou de 65 a 1.755 células/amostra, o que no entanto representou 0,5% do microfitoplancton em 23 de setembro/75. Foi sempre de percentagem esporádica.

Mastogloia exigua, presente de dezembro/74 a abril/75 de maneira constante, depois desapareceu completamente, voltando a aparecer em 23 de setembro e 21 de outubro/75. Seus valores ficaram entre 65 e 715 células/amostra. Sua maior percentagem no microfitoplancton foi de 5,3%, em 05 de março/75, portanto, esporádica.

Mastogloia smithii só apareceu em 19 de março/75 e de maio a outubro/75. Variou entre 65 a 5.070 células/amostra. Em percentagem, foi sempre esporádica.

Navicula placentula var. *rostrata*. muitas vezes au-

sente nas amostras, apareceu de novembro/74 a maio/75 de maneira irregular e variando de 65 a 390 células/amostra, sendo sempre de percentagem esporádica.

Nitzschia panduriformes representou-se de maneira esporádica durante o ano de estudo. Nos meses de fevereiro e março é que foi mais constante. Variou de 65 a 455 células/amostra. Sua percentagem foi sempre esporádica.

Nitzschia punctata, presente de novembro/74 a junho/75 com algumas ausências, variou de 65 a 1.775 células/amostra. Este maior valor foi em 20 de novembro/74 e representou 3,3% do microfitoplancton. Foi sempre de percentagem esporádica.

Nitzschia punctata var. *apiculata* fez-se presente em três períodos: novembro e dezembro/74, março e abril/75 e julho a outubro/75, com o máximo de 4.485 células/amostra em 20 de novembro/74, que representou 8,6% do microfitoplancton, e o mínimo de 65 células/amostra. Por uma vez foi percentualmente rara e, nas outras, esporádica.

Nitzschia sigma ocorreu de novembro/74 a junho/75, porém faltando algumas vezes. Variou de 65 a 2.080 células/amostra. Sua maior percentagem foi de 4,5% do microfitoplancton, em 18 dezembro/74. Voltou a aparecer em 23 setembro/75, constituindo apenas 0,1%.

As frequências relativas destas diatomáceas e das outras de menor ocorrência se encontram nas tabelas 1, 2, 3 e 4.

Para a verificação da variação das Cyanophyceae pode-se observar as figuras 10 e 11. Estas apresentaram valores que corresponderam de 0,1% a 8,8% do microfitoplancton. Em 04 de dezembro, 02 de janeiro e 10 de setembro estiveram ausentes.

Anabaena sp. só foi registrada na amostra de 23 de setembro/75, com 650 células/amostra, ou como 0,2% do microfitoplancton, portanto, percentualmente esporádica.

Merismopedia sp., presente durante todo o ano, mas faltando em muitas amostras, ficou entre o mínimo de 130 células/amostra e o máximo de 2.990 células/amostra. Foi sempre percentualmente esporádica.

Oscillatoria sp., a mais constante deste grupo, variou de 65 a 3.150 células/amostra. Este valor máximo foi em 06 de novembro/74, quando representou 8,5% do microfitoplankton. Foi a responsável pelo máximo de Cyanophyceae encontrado durante o ano de estudo.

5.2.3.3 - Observações Ecológicas sobre as *Bacillariophyceae* (Diatomáceas)

Sob o binômio científico consta o autor que nos baseamos na identificação da espécie.

As observações ecológicas foram obtidas dos autores: BRUNEL⁰ (1962), CLEVE-EULER¹² (1952), CLEVE-EULER¹³ (1953), CUPP¹⁶ (1943), ESKINAZI-LEÇA²¹ (1974), FRENGUELLI³⁰ (1923), FRENGUELLI³¹ (1928), FRENGUELLI³² (1933), FRENGUELLI³³ (1935), HENDEY³⁷ (1964), HUSTEDT⁴⁰ (1930), HUSTEDT⁴¹ (1930), HUSTEDT⁴² (1930), LUCHINI & VERONA⁴⁴ (1972), MOREIRA FILHO⁴⁸ (1966), MOREIRA FILHO⁴⁹ et alii (1975), MULLER-MELCHERS⁵¹ (1957), PATRICK & REIMER⁶¹ (1966), PATRICK & REIMER⁶² (1975), PERAGALLO & PERAGALLO⁶³ (1897-1908), e VOIGHT⁸⁰ (1942).

1. *Achnanthes coarctata* Brebisson var. *elliptica* Krasske

HUSTEDT^{42:210} (1930), figura 308 b.

Varietade de água doce, litoral geralmente epífita.

2. *Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg

HENDEY^{37:95} (1964), pl. XXIII figura 1 e 2.

Marinha, cosmopolita. Bentônica, porém frequentemente encontrada no plancton nerítico, também em estuários e la-

- goas costeiras. Euhalôbia e eurihalina.
3. *Amphiprora alata* (Ehrenberg) Kützing
CLEVE-EULER^{12:32}(1952), figura 1402.
Marinha, litoral e mesohalôbia.
 4. *Amphora angusta* Gregory
PERAGALLO & PERAGALLO^{63:231}(1897-1908), pl.L figura 37
Marinha, litoral, epífita, polihalôbia e eurihalina.
 5. *Amphora arenaria* Donkin
PERAGALLO & PERAGALLO^{63:217}(1897-1908), pl.XLVIII figura 15.
Marinha, litoral. Cosmopolita.
 6. *Bacillaria paxillifer* (O. F. Müller) Hendey
HENDEY^{37:274}(1964), pl. XXI figura 5.
Marinha, litoral, mesohalôbia e eurihalina.
 7. *Biddulphia regia* (Schultze) Ostenfeld
HENDEY^{37:104}(1964), pl. XX figura 2
Marinha, planctônica, euriterma e eurihalina.
 8. *Chaetoceros coarctatus* Lauder
CUPP^{16:107}(1943), figura 62.
Marinha, oceânica.
 9. *Chaetoceros compressus* Lauder
CUPP^{16:119}(1943), figura 74.
Marinha, planctônica nerítica e oceânica. Polihalôbia.
 10. *Chaetoceros curvisetus* Cleve
CUPP^{16:137}(1943), figura 93.
Marinha nerítica. Possivelmente meroplanctônica. Polihalôbia.

11. *Chaetoceros didymus* Ehrenberg
CUPP^{16:121}(1943), figura 75 A.
Marinha, planctônica nerítica e oceânica. Polihalóbia.
12. *Climacospaenia moniligera* Ehrenberg
CUPP^{16:178}(1943), figura 128.
Marinha, litoral, epífita, abundante nos mares tropicais. Cosmopolita.
13. *Cocconeis scutellum* Ehrenberg
HUSTEDT^{41:337}(1930), figura 790.
Marinha litoral, epífita, mesohalóbia e eurihalina.
14. *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg
HUSTEDT^{40:444}(1930), figura 243.
Marinha planctônica nerítica e oceânica. Ocorre com maior frequência no Atlântico Norte e na Corrente do Golfo. Também estuarina.
15. *Coscinodiscus curvatulus* Grunow
HUSTEDT^{40:406}(1930), figura 214.
Marinha, oceânica. Cosmopolita.
16. *Coscinodiscus divisus* Grunow
HUSTEDT^{40:410}(1930), figura 218.
Marinha, planctônica nerítica, polihalóbia e eurihalina.
Alguns autores consideram-na ticoplanctônica.
17. *Coscinodiscus excentricus* Ehrenberg
HUSTEDT^{40:388}(1930), figura 201
Marinha, litoral, ticoplanctônica, polihalóbia e eurihalina.
18. *Coscinodiscus gigas* Ehrenberg
HUSTEDT^{40:456}(1930), figura 254
Marinha, planctônica nerítica e oceânica. Polihalóbia.

19. *Coscinodiscus kützingii* A. Schmidt
HUSTEDT^{40:398} (1930), figura 209
Marinha, litoral, eurihalina.
20. *Cyclotella meneghiniana* Kützing
HUSTEDT^{42:100} (1930), figura 67.
Em água doce, litoral, ocasional no plancton. Oligohalóbia até em águas levemente mesohalóbias.
21. *Cyclotella stylonum* Brightwell
HUSTEDT^{40:348} (1930), figura 179.
Marinha, litoral, mesohalóbia. Ocasional no plancton.
22. *Cymatosira adaroi* Azpteitia & Moros
MOREIRA FILHO^{48:39} (1966), pr. II figura 2.
Marinha, planctônica, nerítica, mesohalóbia e polihalóbia.
23. *Cybella ventricosa* Agardh
HUSTEDT^{42:359} (1930), figura 661.
Água doce, litoral, epífita, oligohalóbia, eurítropa. Cosmopolita. Considerada por alguns autores como mesosapróbia.
24. *Diploneis bombus* (Ehrenberg) Cleve
CLEVE-EULER^{13:72} (1953), figura 636 a.
Marinha, litoral, epífita, eurihalina.
25. *Diploneis smithii* (Brebisson) Cleve
CLEVE-EULER^{13:81} (1953), figura 654.
Marinha, litoral, epífita, eurihalina.
26. *Diploneis vacillans* (A. Schmidt) Cleve
CLEVE-EULER^{13:81} (1953), figura 651.
Marinha, litoral, também observada em manguesais e sobre algas pluricelulares.

27. *Eunotia camelus* Ehrenberg

FRENGUELLI^{32:451}(1939), pl. VIII figura 23-26.

Em água doce, oligohalóbia.

28. *Eunotia pectinalis* (O. F. Müller) Rabenhorst

PATRICK & REIMER^{61:204}(1966), pl. 12 figura 8-10.

Em água doce, oligohalóbia, oligosapróbia, limnobiônica e oligotrófica. Cosmopolita.

29. *Frustulia rhomboides* (Ehrenberg) DE Toni

HUSTEDT^{42:220}(1930), figura 324.

Em água doce, oligohalóbia, halófila, em brejos, lagos, lagoas levemente ácidos.

30. *Gomphonema augur* Ehrenberg

PATRICK & REIMER^{62:111}(1975), pl. 15 figura 9.

Em água doce, oligohalóbia, pH indiferente, saproxena. Cosmopolita.

31. *Gomphonema intricatum* (Kützing) var. *vibrio* (Ehrenberg) Cleve-Euler

PATRICK & REIMER^{62:135}(1975), pl. 18 figura 4.

Cosmopolita de águas doces. Litoral e planctônica. Oligohalóbia, alcaliôfila, saproxena. Preferencialmente em tanques, barragens e represas.

32. *Grammatophora marina* (Lyngbye) Kützing

HUSTEDT^{41:43}(1930), figura 369.

Marinha, litoral, epífita e ocasional no plancton. Poli-halóbia.

33. *Gyrosigma attenuatum* (Kützing) var. *hippocamus* Wm. Smith

CLEVE-EULER^{12:12}(1952), figura 1336 c.

Em água salobra, mesohalóbia.

34. *Gyrosigma balticum* (Ehrenberg) Rabenhorst
CLEVE-EULER^{12:11}(1952), figura 1331.
Marinha, litoral e mesohalóbia.
35. *Mastogloia dicephala* M. Voigt
VOIGHT^{80:9}(1942), pr. 1 figura 7.
Marinha, citada por M. Voigt para o mar de Celebes e Singapura. Constatada pela primeira vez no Brasil.
36. *Mastogloia exigua* Lewis
HUSTEDT^{41:569}(1930), figura 1003.
Marinha, litoral, mesohalóbia e ocasional no plancton.
37. *Mastogloia smithii* Thwaites
HUSTEDT^{41:502}(1930), figura 928 a.
Marinha, litoral, mesohalóbia e ocasional no plancton.
38. *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs
HUSTEDT^{40:248}(1930), figura 104.
Em água doce, também em água salobra, principalmente em águas estancadas ou de pouca correnteza.
39. *Melosira moniliformis* (O. F. Müller) Agardh
HUSTEDT^{40:236}(1930), figura 98.
Marinha, litoral, mesohalóbia e eurihalina. Alguns autores consideram-na típica de águas salobras.
40. *Melosira sulcata* (Kützing) Ehrenberg
HUSTEDT^{40:276}(1930), figura 119.
Marinha, litoral, eurihalina e ocasional no plancton.
41. *Navicula forcipata* Greville
HENDEY^{37:211}(1964), pl. XXXIII figuras 8 e 9.
Marinha, litoral, euhalóbia. Cosmopolita.

42. *Navicula gracilis* Ehrenberg

FRENGUELLI^{30:47}(1923), lâm. IV figura 17.

Em água doce, lagos, lagoas, tanques, rios e córregos. Cosmopolita.

43. *Navicula placentula* (Ehrenberg) Grünow var. *rostrata* A.Mayer

HUSTEDT^{42:303}(1930), figura 533.

Em água doce, rios e córregos. Oligohalóbia.

44. *Navicula zosteritii* Grünow

FRENGUELLI^{31:505}(1928), lâm. I figura 1.

Marinha, litoral, epífita e mesohalóbia.

45. *Nitzschia amphibia* Grünow

CLEVE-EULER^{12:86}(1952), figura 1496 a-e.

Em água doce, eutrófica. Cosmopolita. Constatada mais raramente em água salobra.

46. *Nitzschia granulata* Grünow

CLEVE-EULER^{12:56}(1952), figura 1428.

Marinha, litoral, epífita, estuarina, eurihalina.

47. *Nitzschia longissima* (Brebisson) Ralfs

CLEVE-EULER^{12:92}(1952), figura 1508 a-b.

Marinha litoral.

48. *Nitzschia panduriformes* Gregory

PERAGALLO & PERAGALLO^{63:268}(1897-1908), pr. LXX figura 3-5.

Marinha, litoral, eurihalina. Ocasional no plancton.

49. *Nitzschia punctata* (Wm. Smith) Grünow

PERAGALLO & PERAGALLO^{63:267}(1897-1908), pr. LXIX figura 22-24.

Marinha, litoral, eurihalina.

50. *Nitzschia punctata* (Wm. Smith) Grünow var. *apiculata* Cleve-Euler

CLEVE-EULER^{12:57}(1952), figura 1429 d.

Em água doce, salobra e marinha, desde oligohalóbia, halófila a mesohalóbia. Cosmopolita.

51. *Nitzschia sigma* (Kützing) Wm. Smith

CLEVE-EULER^{12:74}(1952), figura 1470 a-b.

Marinha, litoral, epífita, eurihalina. Observada também em águas continentais de escassa concentração salina.

52. *Nitzschia sinuata* (Wm. Smith) Grunow

HUSTEDT^{42:408}(1930), figura 781.

Em água doce, rios, córregos, lagoas, tanques e águas para das.

53. *Pleurosigma naviculaceum* Brebisson

PERAGALLO & PERAGALLO^{63:162}(1897-1908), pr.XXXII figura 11-13.

Marinha, litoral, possivelmente meroplanctônica. Eurihalina.

54. *Rhaphoneis amphiceros* Ehrenberg

PERAGALLO & PERAGALLO^{63:329}(1897-1908), pr.LXXXIII figura 15-19.

Marinha, litoral.

55. *Rhizosolenia setigera* (Brigtwell) var. *daga* M. Melchers

MULLER-MELCHERS^{51:122}(1957), pl. VI figura 20.

Marinha, planctônica nerítica e oceânica. Polihalóbia.

56. *Rhopalodia musculus* (Kützing) O. F. Müller

CLEVE-EULER^{12:43}(1952), figura 1415 o-r.

Marinha, litoral e mesohalóbia.

57. *Skeletonema costatum* (Grunow) Cleve

CUPP^{16:43}(1943), figura 6.

Marinha, planctônica nerítica e oceânica. Eurihalina e euri terma.

58. *Stauroneis obtusa* Lagerstedt

HUSTEDT^{41:817}(1930), figura 1161.

Em água doce, lagos, lagoas, tanques, rios, córregos. Constatada também em águas termais.

59. *Surirella fastuosa* Ehrenberg

PERAGALLO & PERAGALLO^{63:248}(1897-1908), pl. LVIII figura 5-7.

Marinha, litoral, eurihalina.

60. *Surirella febigeri* Lewis

SCHIMIDT⁶⁹(1902), tafel 20 figura 9.

Marinha, litoral, eurihalina.

61. *Surirella rorata* J. Frenguelli

FRENGUELLI^{33:131}(1935), figura 3-4.

Marinha, litoral, eurihalina. Tanto vive em estuários de média salinidade como em águas estancadas de pântanos levemente salobras.

62. *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg

HUSTEDT^{41:195}(1930), figura 691 a-c.

Em água doce, oligohalóbia, planctônica.

63. *Terpsinoë americana* (Bailey) Ralfs

HUSTEDT^{40:900}(1930), figura 541

Marinha, litoral, preferencialmente estuarina. Mesohalóbia.

64. *Thalassionema nitzschioides* Hustedt

CUPP^{16:182}(1943), figura 133.

Marinha, planctônica nerítica, também oceânica, eurihalina.

65. *Triceratium favus* Ehrenberg

HUSTEDT^{40:798}(1930), figura 463.

Marinha, litoral, comum em estuários e baías. Polihalóbia e eurihalina.

5.2.4 - Zooplancton

5.2.4.1 - Composição

Os constituintes do zooplancton pertenciam fundamentalmente aos Tintinnida, Rotifera, Cladocera, Copepoda (larvas, jovens e adultos) e larvas do meroplancton tais como: Nauplii e Cypris de Cirripedia, larvas de Decapoda na fase "zoea", larvas de Gastropoda (veliger), larvas de Peixes e de Polychaeta. De modo pouco significativo foram encontradas Appendiculariae.

Nestes grupos de animais foram identificados os seguintes, baseados nas obras de: BALECH¹(1948), BALECH²(1959), BJÖRNBERG & FORNERIS⁵(1955), CARVALHO⁹(1952), DAHL¹⁷(1894), FONSECA & BJÖRNBERG²⁹(1976), HERBST³⁸(1955), OLIVIER⁵⁵(1965), RAMIREZ & VREESE⁶⁵(1974) e WANG & NIE⁸¹(1932).

PROTOZOA (Tintinnida)

Corliella annulata (Daday) Brandt, 1907

Favella ehrenbergi (Claparede & Laackmann) Jorgensen, 1924 figura 41 a-b.

Favella undulata Wang & Nie, 1932

Tintinnopsis bütschlii var. *mortensenii* (Schmidt) Balech, 1948.

Tintinnopsis compressa (Daday) Laackmann, 1913

Tintinnopsis gracilis Kofoid & Campbell, 1929

ASCHELMINTHES (Rotifera)

Brachionus plicatilis O. F. Müller, 1786

ARTHROPODA (Crustacea)

Cladocera

Penilia avirostris Dana, 1848

Copepoda

Calanoida

Acartia lilljeborgii Giesbrecht, 1892

Paracalanus crassirostris Dahl, 1894

Cyclopoida

Oithona oligohalina Fonsêca & Bjornberg, 1976 figura 43 a-b.

Oithona ovalis Herbst, 1955 figura 42 a-b.

Harpacticoida

Euterpina acutifrons Dana, 1852

Copepoda parasita

Ergasilus sp.

CHORDATA (Appendicularia)

Oikopleura sp.

5.2.4.2 - Variação

Os Tintinnida estiveram representados em todas as amostras. Sua frequência relativa variou de 0,9% a 65,5%, chegando algumas vezes a ser o grupo dominante entre os componentes do zooplâncton, o que é observado nas figuras 20 e 21. Foram os que apresentaram maior diversidade específica. Nas tabelas 5, 6, 7 e 8 estão registradas as frequências de cada espécie.

A figura 22 apresenta a variação anual da *Favella ehrenbergi*. O máximo registrado de 32.384 indivíduos/amostra foi em 08 de julho/75. Outros valores altos obtidos (maiores que 10.000) são referentes aos meses de novembro/74, setembro e outubro/75. Nos demais meses, as quantidades encontradas foram sempre inferiores a 450 indivíduos/amostra. O mínimo foi registrado nas coletas de 05 de fevereiro, 23 de abril e 10 de junho/75, com 260 indivíduos/amostra. Variaram dentro da per

centagem de esporádica a dominante.

Os outros Tintinnida estiveram ausentes em muitas amostras e sempre apresentaram freqüências inferiores a 5,0%, sendo, portanto, percentualmente esporádica. Uma única exceção foi de *Tinrinnopsis bütschlii* var. *mortensenii* que, em 05 de março/75, constituiu 6,7%, passando então a ser considerada de percentagem rara.

Os Copepoda dominaram o zooplâncton total na maior parte das amostras. Apresentaram uma freqüência que variou entre 11,2% a 82,2%, que pode ser observada nas figuras 20 e 21.

Na figura 23, encontra-se a variação da *Acartia lilljeborghii*. O máximo encontrado foi de 1.400 indivíduos/amostra, em 20 de novembro/74, e que constituiu apenas 4,2% dos componentes do zooplâncton, o mínimo registrado foi de 130 indivíduos/amostra, em 19 de fevereiro, 09 de abril e 08 de julho/75. Na maioria das vezes, esta espécie apresentou valores inferiores a 1.000 indivíduos/amostra. Estão representadas suas freqüências nas tabelas 5, 6, 7 e 8. Em termos de percentagem, ficaram entre esporádica e rara.

O *Paracalanus crassirostris* também se fez representar em quantidades pequenas. Seu máximo foi de 2.600 indivíduos/amostra, em 05 de março/75, e o mínimo, de 130 indivíduos/amostra em 08 de julho/75. Os demais valores obtidos variaram entre estes dois limites, em contínua oscilação, sendo a maioria deles inferior a 900 indivíduos/amostra. Sua variação pode ser constatada na figura 24. No tocante à freqüência foi percentualmente esporádica, o que pode ser constatado nas tabelas 5, 6, 7 e 8.

A variação dos representantes do gênero *Oithona* encontra-se na figura 25. Estes chegaram algumas vezes a ser os organismos dominantes da comunidade zooplânctônica e constituí

ram 60,5% desta em 15 de janeiro/75, quando ocorreu o máximo de 20.410 indivíduos/amostra. A menor quantidade encontrada foi de 1.430 indivíduos/amostra, em 09 de abril/75. Ainda neste mês, foram registrados 1.560 indivíduos/amostra. Com exceção destes, todos os outros valores encontrados estiveram acima de 2.000 indivíduos/amostra. Suas freqüências encontram-se nas tabelas 5, 6, 7 e 8.

A *Euterpina acutifrons* chegou a ser o organismo mais abundante entre os zooplanctontes, quando atingiu 28,2% destes em 18 de dezembro/74. As maiores quantidades registradas, superiores a 7.500 indivíduos/amostra, deram-se em novembro e dezembro/74. O máximo atingido foi de 17.500 indivíduos/amostra. A partir de janeiro/75, as quantidades começaram a decrescer, e, em 19 de março/75, verificou-se o mínimo de 780 indivíduos/amostra. Na maioria das vezes, estiveram entre 1.000 e 3.000 indivíduos/amostra. A figura 26 apresenta sua variação e as tabelas 5, 6, 7 e 8, suas freqüências, que ficaram percentualmente entre esporádica e pouco abundante.

As formas larvares dos Copepoda - Nauplii foram de um modo geral bem representadas. Na figura 27, verifica-se um máximo de 21.840 indivíduos/amostra, registrado em 06 de novembro/74, e um mínimo de 520 indivíduos/amostra, em 06 de fevereiro/75. Suas quantidades nas amostras foram bem variadas, na grande maioria inferiores a 10.000 indivíduos/amostra. Em termos de percentagem, ficou entre rara e pouco abundante, o que pode ser visto nas tabelas 5, 6, 7 e 8. Sua maior freqüência foi em 23 de abril/75, quando constituiu 37,9% do zooplancton, e a menor, em 05 de fevereiro/75, com 7,6%, representadas nas figuras 20 e 21.

Quanto às larvas do meroplancton em conjunto, variaram entre 3,2% e 30,6% do zooplancton. Verifica-se isto nas fi

guras 20 e 21. Entre elas as melhores representadas foram as de Cirripedia (Nauplii e Cypris), que apresentaram valores a partir de 600 indivíduos/amostra. Este valor mínimo se deu em 10 de setembro/75, e o máximo foi em 10 de junho/75, com 7.280 indivíduos/amostra. Na maioria das vezes, ficou entre 800 e 4.340 indivíduos/amostra. Sua percentagem ficou entre esporádica e pouco abundante.

As larvas de Gastropoda (veliger) foram melhor representadas em 25 de julho, 27 de agosto, 23 de setembro, 09 e 21 de outubro/75. Seu máximo observado foi de 3.200 indivíduos/amostra, em 23 de setembro/75, e o mínimo se deu nas duas amostras de fevereiro/75, com 65 indivíduos/amostra. A maioria das quantidades registradas foi entre 130 e 650 indivíduos/amostra. Foi sempre de percentagem esporádica.

As larvas de Polychaeta tiveram seu máximo em 20 de novembro/74, com 1.680 indivíduos/amostra e, por três vezes, chegaram ao mínimo de 130 indivíduos/amostra. Na maioria das amostras, seus valores ficaram entre 150 e 780 indivíduos/amostra. Em termos de percentagem, foram sempre esporádicas.

A variação anual destas larvas pode ser observada na figura 28, e suas freqüências, nas tabelas 5, 6, 7 e 8.

As larvas de Decapoda (zoea) só foram encontradas em três amostras: 25 de julho, 27 de agosto e 21 de outubro/75, sempre em percentagens consideradas esporádicas. As larvas de peixes, em uma só amostra, com 130 indivíduos/amostra, em 07 de maio/75, e em percentagens esporádicas.

Sob a designação de outras, estão quatro grupos do zooplâncton, que foram muitas vezes ausentes. Por isso, aparecem juntos nas figuras 20 e 21, mostrando uma variação entre 0,3% e 5,5%.

Brachionus plicatilis, que foi registrado de maneira

esporádica e rara em oito amostras.

Penilia avirostris, presente em apenas três amostras, em percentagens esporádicas.

Ergasilus sp., presente em sete amostras, sendo sempre percentualmente esporádica.

Oikopleura sp. foi dentre estes a que apareceu em maior número de amostras, no entanto, assim como os outros, em percentagens esporádicas.

As amostras em que estes organismos foram encontrados e suas freqüências podem ser constatadas nas tabelas 5,6, 7 e 8.

6 - DISCUSSÃO

A composição do microfitoplancton do viveiro foi qualitativa e quantitativamente mais rica em Bacillariophyceae (diatomáceas), das quais identificaram-se 65 taxa. Foram as principais responsáveis pelos volumes totais de plancton encontrado, uma vez que quase sempre dominaram sobre todos os outros grupos, inclusive do zooplancton.

Outras microalgas presentes foram as Cyanophyceae, com representação muito pequena, feita pelos gêneros *Anabaena*, *Merismopedia* e *Oscillatoria*.

Correlacionando os volumes totais do plancton com as estações de maior e menor intensidade de chuvas, notou-se que os valores obtidos na estação seca (setembro-fevereiro) foram de um modo geral menores que os encontrados na estação chuvosa (março-agosto). O maior volume coincidiu com o mais alto índice pluviométrico - julho. Este, segundo CAVALCANTI¹⁰ (1976), foi bem mais elevado em relação a outros anos.

ESKINAZI-LEÇA & PASSAVANTE²³ (1972) e PARANAGUÁ⁵⁶ (1970), em estudos realizados na plataforma continental da área do Recife, também registraram menores volumes de plancton na estação seca e, maiores na estação chuvosa.

Em coletas feitas algumas horas depois da penetração de água no viveiro, notou-se que os volumes de plancton apresentaram-se entre 2 cm³ e 4 cm³. Nos outros dias, verificaram-se diferenças bem mais acentuadas, variando entre os índices máximo e mínimo registrados.

ESKINAZI-LEÇA²¹ (1974), estudando o microfitoplancton do Canal de Santa Cruz, que abastece o viveiro, chegou à conclusão de que foram as diatomáceas o grupo mais importante do microfitoplancton, tanto em termos de quantidade como de qualidade. E assinala que, do ponto de vista quantitativo, o microfitoplancton é neste ambiente mais rico do que nas águas costeiras de Pernambuco. A importância quantitativa das diatomáceas nesta região é ressaltada também por ESKINAZI-LEÇA²⁶ et alii (1977). Em estudos feitos em vários viveiros, ESKINAZI-LEÇA & KOENING²² (1977), MACÊDO⁴⁵ (1977) e SANTANA⁶⁸ (1976), ressaltam a importância das diatomáceas nestes ecossistemas.

Segundo TUNDISI⁷⁷ (1969), a abundância de diatomáceas em águas estuarinas é devido ao fato deste ser um ambiente mais eutrófico, que é o preferido destas microalgas. O destaque das diatomáceas em regiões estuarinas é citada por RILEY⁶⁶ (1967). Num estuário, o número de espécies do fitoplancton é geralmente grande, porém poucas espécies são dominantes. (TUNDISI⁷⁶ 1970)

Das diatomáceas identificadas predominaram a *Biddulphia regia* (Schultze) Ostenfeld e *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg. Na maioria das vezes, estas se revezaram como mais abundantes do microfitoplancton, sendo, no entanto, a primeira que dominou mais vezes e que apresentou os valores mais altos registrados. Outra diatomácea que também apareceu como importante no microfitoplancton é *Rhizosolenia setigera* (Brigtwell) var. *daga* M. Melchers, que por duas vezes superou a abundância das duas outras citadas, sendo numa delas a dominante do microfitoplancton. No entanto, sua presença em outros viveiros não foi registrada com importância quantitativa por MACÊDO⁴⁵ (1977).

Para o Canal de Santa Cruz, ESKINAZI-LEÇA²¹ (1974), apresenta estas mesmas diatomáceas como as dominantes do micro

fitoplancton.

Biddulphia regia, segundo HUSTEDT⁴⁰ (1930), é euritérmica e eurihalina; portanto, com ampla faixa de tolerância à temperatura e salinidade. A sua grande abundância na amostra de 06 de agosto pode ser atribuída ao aumento de sais nutrientes no ambiente, provocado pelas intensas chuvas do mês anterior.

Para o *Coscinodiscus centralis*, não foi possível estabelecer preferências por certos períodos do ano. Considerada por BRUNEL⁸ (1962), como marinha e estuarina, revela suportar variação de salinidade.

Rhizosolenia setigera var. *daga*, segundo MOREIRA FILHO⁴⁹ et alii (1975), é polihalóbia. No viveiro, esteve presente em vários níveis de salinidade.

Outras diatomáceas adquiriram importância no microfitoplancton do viveiro, pela sua presença em quase todas as amostras, embora nunca tenham sido dominantes.

Amphora angusta Gregory, presente em todas as amostras, chegou algumas vezes a superar a abundância do *Coscinodiscus centralis* e *Rhizosolenia setigera* var. *daga*.

Segundo MOREIRA FILHO⁴⁹ et alii (1975), *Amphora angusta* e *Nitzschia granulata* Grunow são epífitas. Suas presenças quase constantes no plancton podem ser atribuídas ao movimento dos peixes no viveiro e à pequena profundidade destes.

Cymatosira adaroii Azpeitia & Moros, cujas preferências ecológicas dadas por MOREIRA FILHO⁴⁸ (1966), é de mesohalóbia e polihalóbia o que segundo LUCHINI & VERONA⁴⁴ (1972), significa que suporta grande variação de salinidade a partir de 5‰.

Pleurosigma naviculaceum Brebisson foi encontrada no Canal de Santa Cruz por ESKINAZI-LEÇA²¹ (1974), apenas no mês

de outubro. No viveiro, esteve presente em quase todos os meses.

Rhopalodia musculus (Kutzing) O. Muller, é, segundo MOREIRA FILHO⁴⁹ et alii (1975), mesohalóbia. Consoante LUCHINI & VERONA⁴⁴ (1972), vivem em águas com 5 a 20‰ de salinidade.

Destas últimas diatomáceas, apenas *Pleurosigma naviculaceum* foi registrada para o Canal de Santa Cruz por ESKINAZI-LEÇA²¹ (1974).

No que concerne às características ecológicas, do total de diatomáceas identificadas, observa-se que a maioria apresenta preferência pela água marinha, umas poucas pela água doce e pela água salobra.

CHARRIEKER¹¹ (1967), e DAY¹⁸ (1967), assinalam que geralmente os organismos do ambiente estuarino são representados por espécies marinhas, algumas de água doce e poucas de água salobra.

A interação de muitos fatores ambientais influenciam na ocorrência das diatomáceas, e, podem ser limitantes; entre eles, a temperatura e salinidade. (PATRICK⁶⁰, 1967).

As variações da temperatura demonstraram um pequeno ciclo sazonal, uma vez que valores maiores foram registrados no período seco e, as menores, no período chuvoso. Este fato também foi registrado para outros viveiros da região por MACÊDO⁴⁵ (1977) e SILVA⁷¹ et alii (1969). Por outro lado estas são bem próximas às do Canal de Santa Cruz, assinaladas por MACÊDO⁴⁵ (1977).

RINGUELET⁶⁷ (1962), apresenta o sistema aprovado em 1958 na cidade de Veneza, para classificação das águas marinhas de acordo com a salinidade. Segundo este, no viveiro a água apresentou-se com características que correspondem à mixo mesohalina (18 - 5‰) nos meses de maior intensidade pluviométrica.

trica e temperatura da água mais baixas (junho - julho), e como mixopolihalina (30 - 18‰), nos demais meses.

Para o Canal de Santa Cruz, MACÊDO⁴⁷ et alii (1973), citam a diminuição da salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, transparência e pH provocados pela grande quantidade de água doce provenientes dos rios, nos meses chuvosos.

As diatomáceas não apresentaram uma variação quantitativa que pudesse ser relacionada à salinidade. Grande influência parece ter sido exercida pelas intensas chuvas do mês de julho, o que fez aumentar o volume de água dos rios que chegam ao Canal de Santa Cruz e, conseqüentemente, a quantidade de sais nutrientes da drenagem terrestre, ocasionando o máximo registrado para o microfitoplancton em 06 de agosto. O enriquecimento por nutrientes condiciona o aumento na população das diatomáceas. (TUNDISI⁷⁷, 1969).

ESKINAZI-LEÇA²¹ (1974), assinala a ausência de um ciclo anual acentuado no microfitoplancton e apresenta como provável responsável por isto a pequena variação das condições ambientais do Canal de Santa Cruz, que é também assinalada por MACÊDO⁴⁶ (1974).

No viveiro, o plancton constituía o único alimento disponível para as tainhas *Mugil curema*. Estas, no início do cultivo, mediam aproximadamente 53 mm. Nesta fase jovem são planctófagas. (THONSON⁷⁵, 1966).

A análise de estômago de jovens mugilídeos, entre eles *Mugil curema*, feita por FURTADO³⁵ (1968), revela que estes têm como alimento essencial microalgas, principalmente diatomáceas. Este pode ter sido um dos fatores que influenciou para que a abundância do microfitoplancton fosse menor nos primeiros meses de coleta.

Na idade adulta, as tainhas, passam a ter hábito ali

mentar iliófago. (THONSON⁷⁵,1966). Aspiram o alimento da camada superficial do solo, rejeitando depois a parte grosseira. (PILLARY⁶⁴,1963). Para ESKINAZI-LEÇA²⁵ et alii (1976), este comportamento alimentar parece ser comum para todos os Mugilidae.

Das tainhas colocadas no viveiro, no final do experimento, apenas haviam sobrevivido 32,76%. A grande mortalidade pode também ter influenciado o aumento na quantidade de diatomáceas registradas nas últimas coletas, uma vez que diminuiu o número de animais à procura de alimento e modificou o hábito alimentar dos adultos.

ESKINAZI-LEÇA & VASCONCELOS FILHO²⁴(1972), Constataram, em análise de conteúdo estomacal de espécimes adultos, que as diatomáceas consideradas litorais (bentônicas) foram as mais abundantes, porém não as únicas, usadas pelas tainhas na alimentação. Apresentaram uma relação de 66 espécies encontradas, assinalando estas como a principal constituinte na dieta alimentar destes peixes do Canal de Santa Cruz.

Na análise do estômago de Mugilidae de Rio Grande e Tramandaí CORTE-REAL & KROEFF¹⁴(1971), apresentam as diatomáceas como constituindo de 20 a 40% do bolo alimentar destes peixes.

Para HICKLING³⁹(1970), as diatomáceas constituem um dos principais grupos de microrganismos encontrados no conteúdo estomacal de "grey mullets".

ESKINAZI-LEÇA²⁵ et alii (1976), além de assinalar as diatomáceas como alimento essencial dos Mugilidae do Canal de Santa Cruz, apresentam em ordem decrescente nos estômagos a presença de Cianofíceas, Clorofíceas, Euglenofíceas e Dinoflagelados. Em percentuais baixos foram ainda encontrados Copepodos, Foraminíferos, Ostracodes, vermes Nematoides etc.

FURTADO³⁵(1968), considera a presença de microani-

mais nos estômagos destes peixes como ingeridos acidentalmente.

Da mesma maneira que para o microfitoplancton, o zooplancton não apresentou um ciclo anual acentuado. Para o estuário do rio Igarassu, PARANAGUÁ⁵⁹ et alii (No prelo), registraram um pequeno ciclo.

No ecossistema aqui tratado, o zooplancton representou apenas uma fração da população existente, retida pela rede de malha de 65 μ m mais apropriada para o microfitoplancton. Fazem falta, em consequência, as formas maiores e muitos adultos, razão porque para os Oithonidae e Appendicularia refere-se apenas o gênero. No entanto, dos primeiros uns poucos adultos permitiram identificar *Oithona oligohalina* Fonsêca & Björnberg, 1976 e *Oithona ovalis* Herbst, 1955. Das Appendicularia só foram encontradas formas jovens. A escassez de Cladocera e Rotifera também pode ser atribuída à abertura da malha da rede. Apesar de tudo, a fração do zooplancton amostrada permitiu comparações entre elas.

TUNDISI⁷⁶ (1972), fez uma ressalva de que cada método usado na captura do zooplancton seleciona certo tamanho de organismos, e nenhum dá uma medida quantitativa precisa.

TUNDISI⁷⁶ (1970), considera comum a predominância de Cepepodos no zooplancton estuarino e também a abundância ocasional de outros grupos. RILEY⁶⁶ (1967), estima que o zooplancton estuarino é volumetricamente abundante, porém com número de espécies limitado.

Para o Canal de Santa Cruz, PARANAGUÁ & NASCIMENTO⁵⁸ (1973), assinalam os Copepoda como um grupo melhor representado no zooplancton. Neste estudo, o referido e importante grupo pode ser considerado o mais abundante. As poucas vezes em que foram superados pelos Tintinnida, podem-se relacionar com o tipo de rede usada na amostragem. PARANAGUÁ & KOENING⁵⁷ (1977) e

SANTANA (1976), também assinalam os Copepoda como o grupo mais abundante do zooplâncton nos viveiros de Itamaracá.

A maior ocorrência registrada para os Tintinnida se deu no mes em que a intensidade pluviométrica foi mais elevada e, conseqüentemente, temperatura e salinidade mais baixas. Também MACÊDO^{4 5}(1977), e PARANAGUÁ & KOENING^{5 7}(1977), assinalam algumas predominâncias dos Tintinnida sobre os Copepoda, no zooplâncton dos viveiros.

TUNDISI^{7 8}(1972), na região lagunar de Cananéia, registrou algumas poucas predominâncias dos Tintinnida sobre os Copepoda.

Das seis espécies de Tintinnida identificadas, a *Favella ehrengergi* (Claparede & Laackmann) Jorgensen, 1924, foi mais abundante e constante. Esta foi registrada por FARIA & CUNHA^{2 7}(1917), na baía do Rio de Janeiro, e por CUNHA & FONSECA^{1 5}(1918), em Santa Catarina. Ainda na baía do Rio de Janeiro, FARIA & CUNHA^{2 7}(1917), constataram a presença de *Coxiella annulata* (Daday) Brandt, 1907. O *Tintinnopsis butschlii* var. *mortensenii* (Schmidt) Balech, 1948, foi registrado na Costa Sul do Brasil por SOUTO^{7 2 7 3}(1970). Para a região do Canal de Santa Cruz, as seis espécies estão sendo assinaladas pela primeira vez.

Entre os Copepoda, *Acartia lilljeborgii* Giebrecht, 1892 e *Paracalanus crassirostris* Dahl, 1894, foram os que apresentaram menores quantidades, porém de presença constante durante os meses de estudo.

Acartia lilljeborgii é marinha eurihalina (TUNDISI^{7 8}, 1972). Para BJÖRNBERG⁴(1963), é provavelmente de águas costeiras e fortemente euri térmica.

Paracalanus crassirostris teve uma variação anual onde alguns máximos coincidiram com salinidade e temperatura

mais altas. Em Cananéia, TUNDISI^{7 8}(1972), ressaltou a preferência destes por elevados índices de salinidade e temperatura. Para BJÖRNBERG⁴(1963), esta espécie é boa indicadora de águas costeiras e extremamente eutitérmica e eurihalina.

FONSÊCA & BJÖRNBERG^{2 9}(1976), assinalam para os Copepoda do gênero *Oithona* uma grande semelhança existente entre algumas espécies, entre elas *O. oligohalina* e *O. ovalis*. FONSÊCA^{2 8}(1976), comenta que estas duas espécies, embora distintas, são muito semelhantes entre si.

Nas amostras estudadas, onde grande parte delas eram copepoditos, não foi possível constatar qual a mais abundante. Em Cananéia, FONSÊCA^{2 8}(1976), registrou a predominância de *O. ovalis* sobre *O. oligohalina*.

O. ovalis é uma espécie estuarina marinha e *O. oligohalina* é estuarina verdadeira. (FONSÊCA^{2 8},1976).

NASCIMENTO^{5 3}(1977), constatou a presença do Copepoda *Euterpina acutifrons* Dana, 1852 nas proximidades das duas comunicações do Canal de Santa Cruz com o mar, como a espécie mais abundante entre os ali encontrados. CARVALHO⁹(1952), considera-a bastante comum no plancton costeiro e, no litoral paulista, concorre em abundância com as do gênero *Oithona*. É possível que isto também ocorra no ecossistema estudado, pois a referida espécie, por algumas vezes, superou quantitativamente *Oithona* spp. De uma maneira bem geral, pode-se dizer que a *Euterpina acutifrons* foi mais freqüente na estação seca.

Pela constante presença nas amostras de larvas do meroplâncton e Nauplii de Copepoda, pode-se constatar que a reprodução destes animais foi contínua. A importante participação destas na composição do zooplâncton dos viveiros de Itamaracá foi também assinalada por PARANAGUÁ & KOENING^{5 7}(1977).

As Appendicularia, representadas pela *Oikopleura* sp.,

foram pouco constantes nas amostras, com exceção do período compreendido de junho à setembro. Em estudos feitos por PARANGUÁ⁵⁶ (1970), na plataforma continental da área do Recife, as Appendicularia apareceram como dominantes, com frequência acima de 50%. Em Cananêia e Santos, TUNDISI⁷⁹ (1970), registra entre as Appendicularia encontradas a predominância da família Oikopleuridae.

Em regiões tropicais, um máximo de zooplâncton é precedido por um máximo de fitoplâncton. (HEINRICH³⁶, 1962). Apesar das condições em que foram amostrados, algumas poucas vezes foi possível constatar esta relação microfitoplâncton-zooplâncton.

Os fatores ambientais, temperatura e salinidade, são ressaltados por TUNDISI⁷⁶ (1970), como importantes na distribuição, reprodução e sobrevivência do zooplâncton estuarino. Além destes há outros fatores limitantes que FROLANDER³⁴ (1964), cita como adicionais na distribuição dos organismos do zooplâncton as condições climatológicas, a reação dos organismos à luz e à fase de maré.

Como ambiente confinado, o viveiro muitas vezes não recebe os fluxos da maré, não podendo, por isso, apresentar condições idênticas ao meio estuarino próximo. No entanto, também não apresenta grandes diferenças em relação àquele.

7. CONCLUSÕES

A análise dos parâmetros físico-químicos e biológicos do viveiro permite estabelecer as seguintes conclusões:

1. A temperatura e salinidade não constituíram fator de influência para uma variação acentuada do plancton.
2. A elevada pluviosidade ocasionou o aumento do volume total do plancton, através do florescimento das diatomáceas, pelo acúmulo de sais nutrientes na água.
3. Foram as Bacillariophyceae (diatomáceas) as microalgas mais importantes no viveiro, do ponto de vista qualitativo e quantitativo. Entre elas destacaram-se: *Biddulphia regia*, *Coscinodiscus centralis* e *Rhizosolenia setigera* var. *daga*, Centricae (Centrales) *Amphora angusta*, *Cymatosira adaroi*, *Nitzschia granulata*, *Pleurosigma naviculaceum* e *Rhopalodia musculus*, Pennatae (Penales).
4. As diatomáceas, sendo o alimento preferido das tainhas, tiveram seus valores quantitativos alterados, principalmente nos primeiros meses de estudo, quando a população ictiológica era de indivíduos jovens e reconhecidamente planctófagos.
5. Quanto às preferências ecológicas, predominaram as diatomáceas marinhas litorais, seguidas das de

água doce.

6. As Cyanophyceae participaram da composição do microfitoplancton, em quantidades muito pequenas, representadas por *Anabaena* sp., *Merismopedia* sp. e *Oscillatoria* sp.
7. Os principais constituintes do zooplankton foram os Copepoda, destacando-se *Oithona* spp. e *Euterpina acutifrons*. Pela constante presença dos Nuplii de Copepoda, conclui-se que estes se reproduziram continuamente.
8. As pequenas quantidades do zooplankton nas amostras foram devido à seleção feita pela malha da rede usada na coleta, o que ocasionou a pouca influência de organismos maiores como Cladocera, Rotifera, Appendicularia e Copepoda adultos.
9. Os Tintinnida tiveram participação importante na composição do zooplankton, representadas principalmente pela espécie *Favella ehrenbergeri*.
10. O viveiro, mesmo sendo de ambiente confinado, tem características físico-químicas e biológicas semelhantes às do Canal de Santa Cruz.

8. ABSTRACT

The present planktonic study was performed in a hatchery for the culture of *Mugil curema* Valenciennes, 1836 located on Itamaracá-Pernambuco. Surface plankton tows were made twice monthly between November 1974 to October 1975 with a 65 µm mesh conical plankton net. The results indicate that the Cyanophyceae constitute a small fraction of the microplankton with only *Anabaena* sp., *Merismopedia* sp. and *Oscillatoria* sp. being observed. The Bacillariophyceae (diatoms) at the other hand dominated both qualitatively and quantitatively. Of them group 65 taxa were identified by: *Coscinodiscus centralis*, *Biddulphia regia* and *Rhizosolenia setigera* var. *daga* among the Centricae. *Amphora angusta*, *Cymatosira adaroi*, *Nitzschia granulata*, *Pleurosigma naviculaceum* and *Rhopalodia musculus* among the Pennatae. The zooplankton present were principally dominated by the Copepods *Oithona* spp. and *Euterpina acutifrons*. Another group identified was Tintinnida represented most conspicuously by *Favella ehrenbergi*. Further, the larvae of the meroplankton constituted an important fraction of the zooplankton. The physical-chemical parameters: temperature, salinity and dissolved oxygen did not exert a pronounced influence on the distribution of the plankton. Nevertheless the great rainfall on July caused an increase in the total volume of plankton through increase of nutrient salts and subsequent diatom bloom.

9. ANEXOS

Figura 1 - Mapa da região com localização dos viveiros (ver 3)

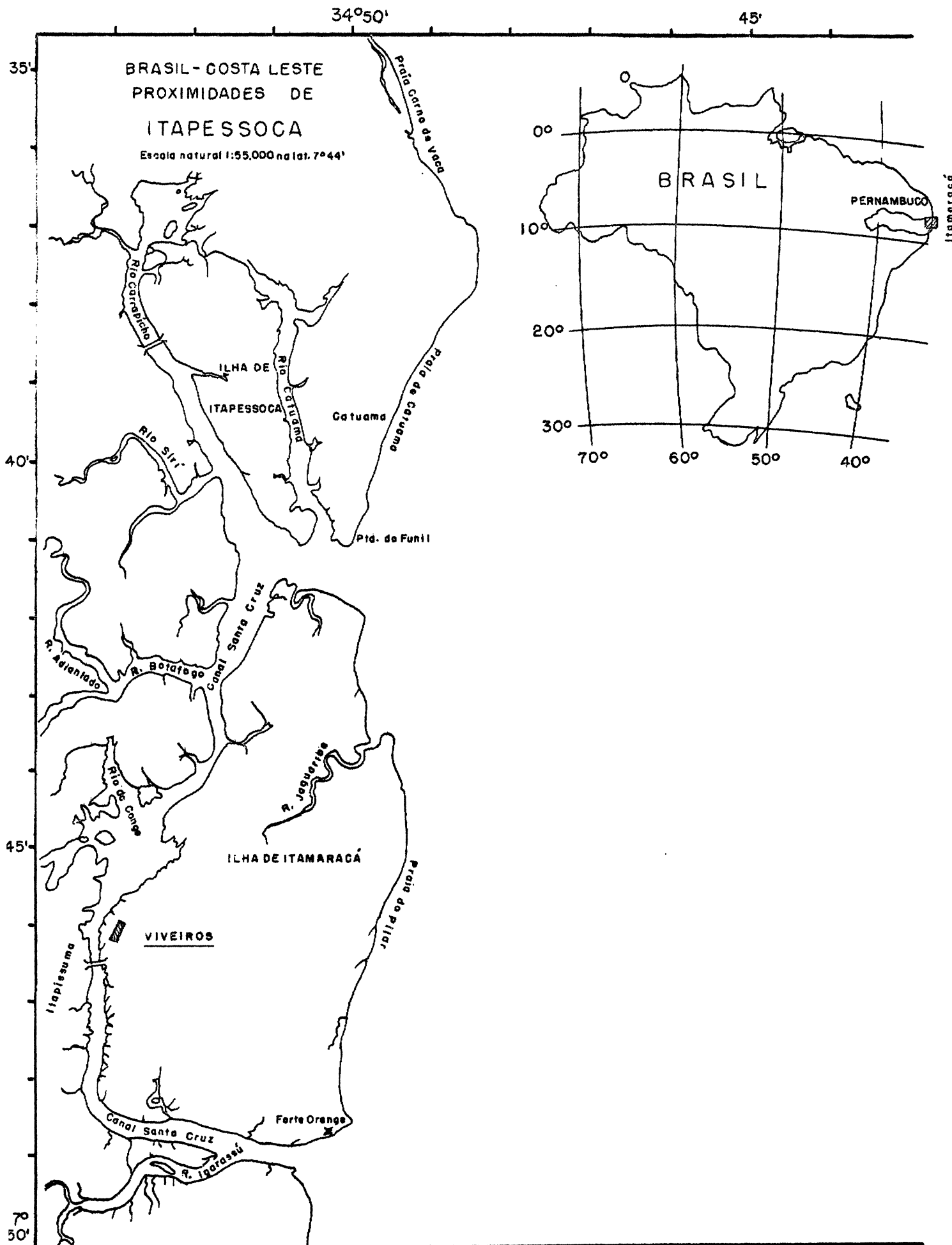


Figura 2 - Viveiros da base de piscicultura de Itamaracá, destacando-se o ecossistema estudado: viveiro 8 (ver 3).

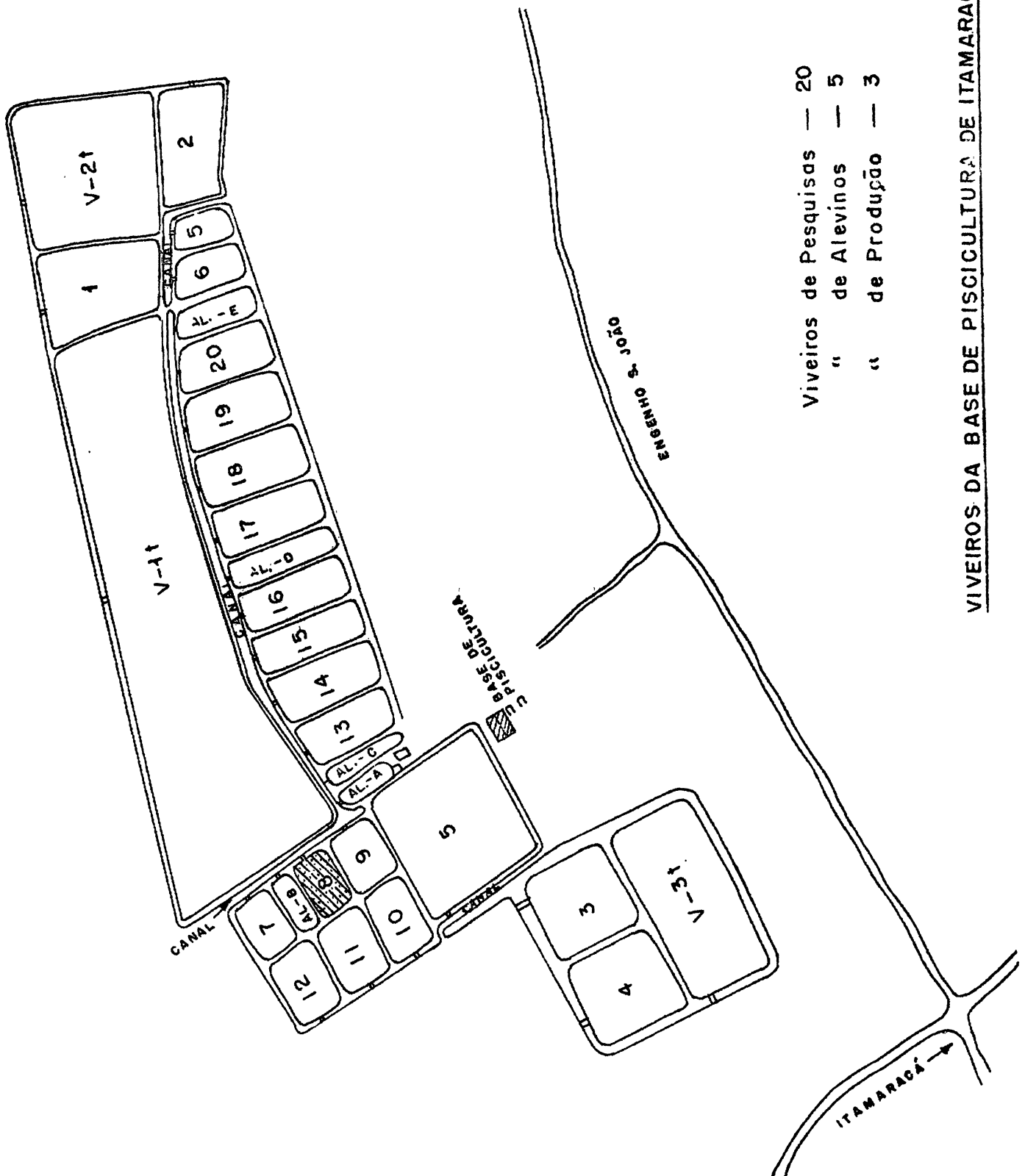


Figura 3 - Variação da Temperatura, Salinidade e Oxigênio dissolvido, durante o período estudado (ver 5.1.1, 5.1.2 e 5.1.3).

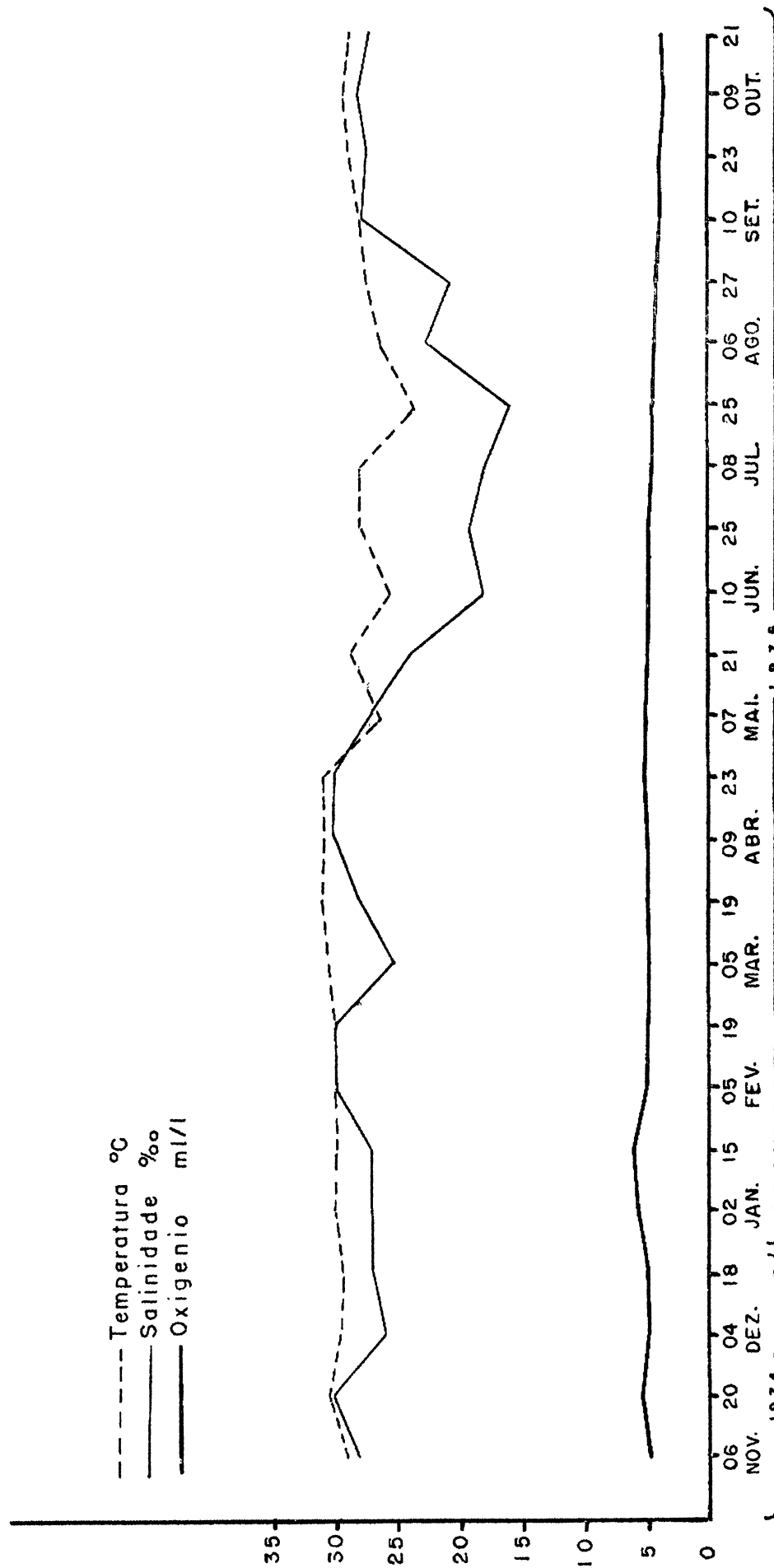


Figura 4 - Precipitação pluviométrica. Dados coletados na estação de Meteorologia do Ministério da Agricultura em Timbaúba-PE (ver 5.1.4)

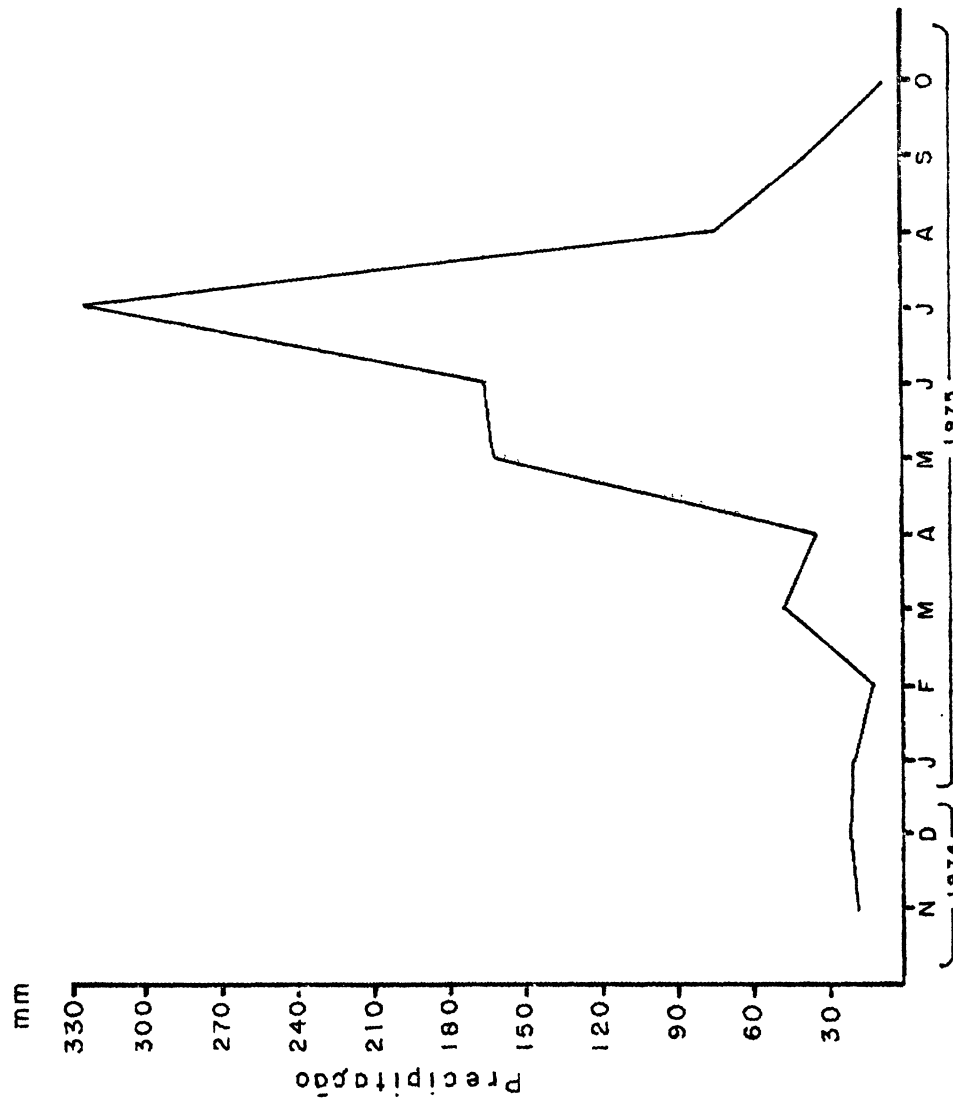


Figura 5 - Altura da maré por ocasião das coletas, no período de novembro de 1974 a fevereiro de 1975 (ver 5.1.5).

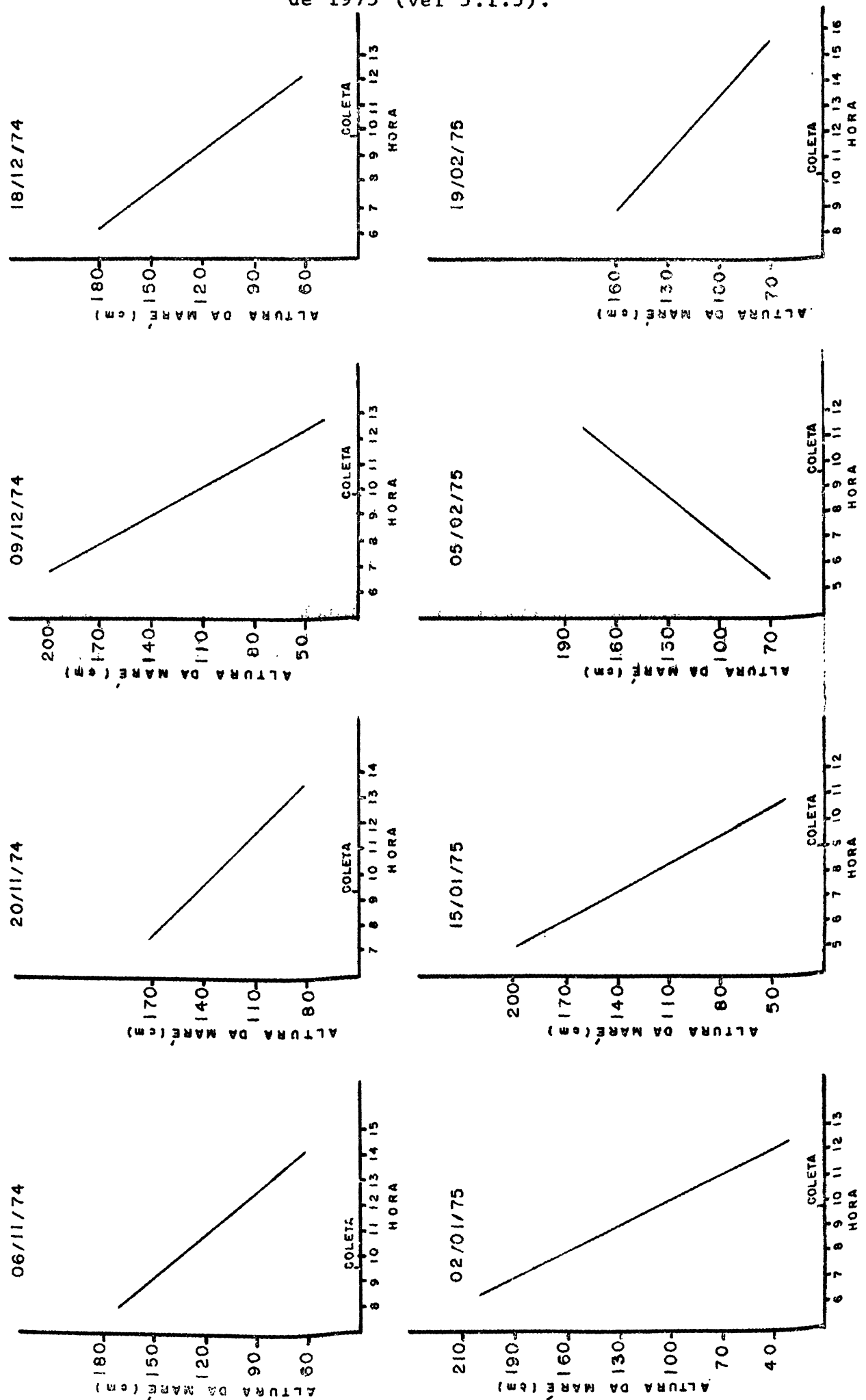


Figura 6 - Altura da maré por ocasião das coletas, no período de março a junho de 1975 (ver 5.1.5).

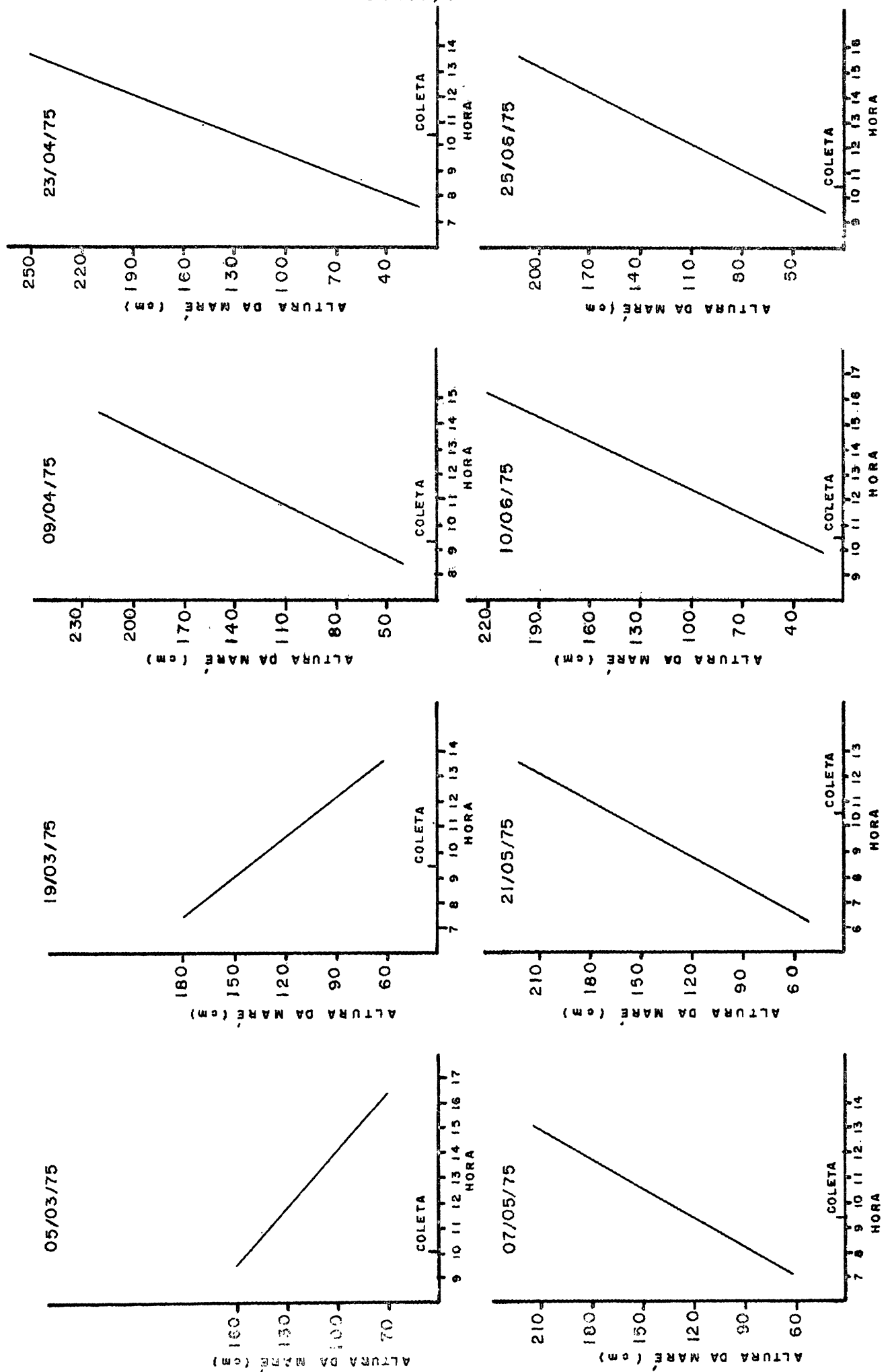


Figura 7 - Altura da maré por ocasião das coletas, no período de julho a outubro de 1975 (ver 5 1.5).

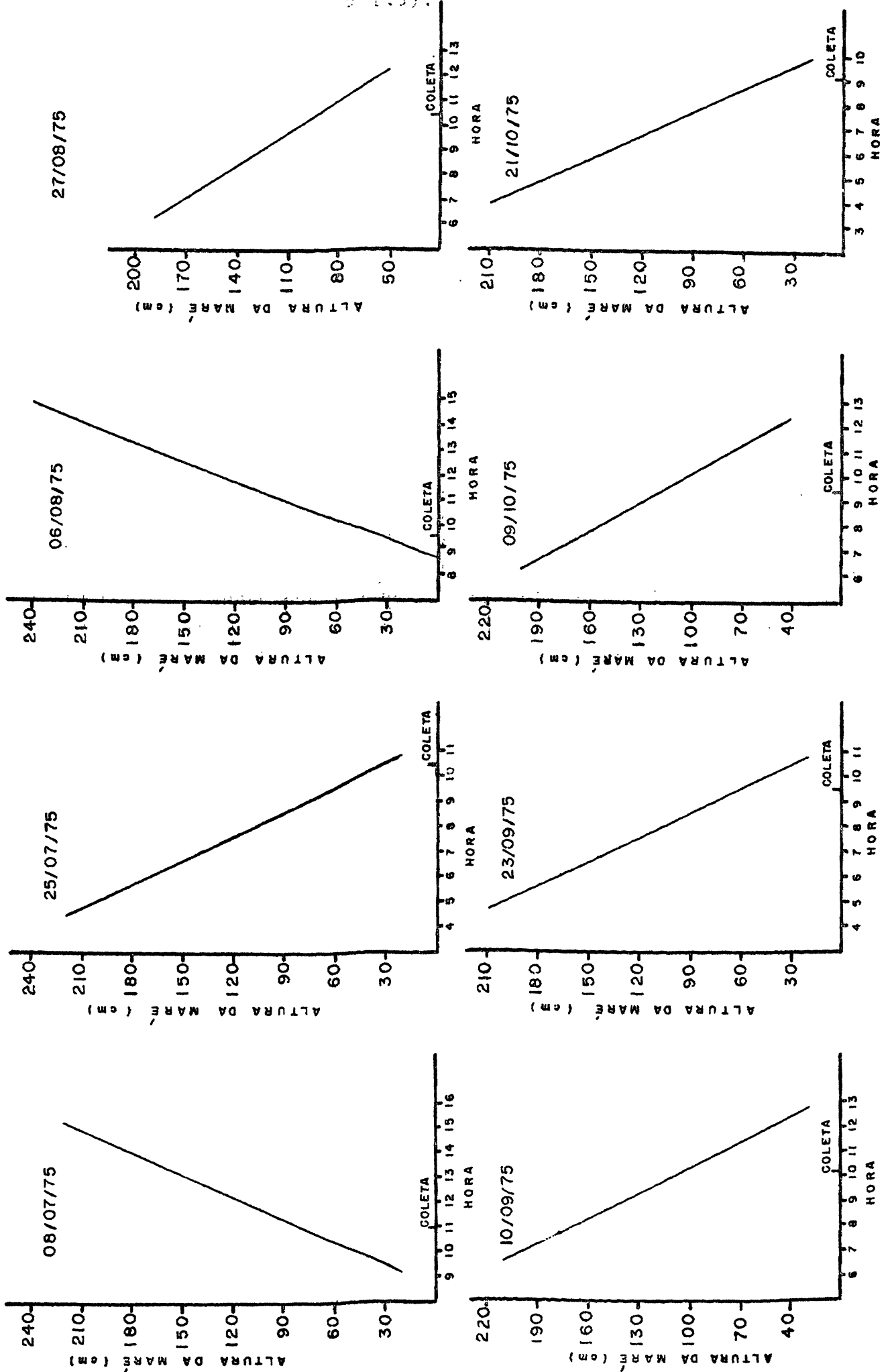


Figura 8 - Variação do volume total de plancton (ver 5.2.1).

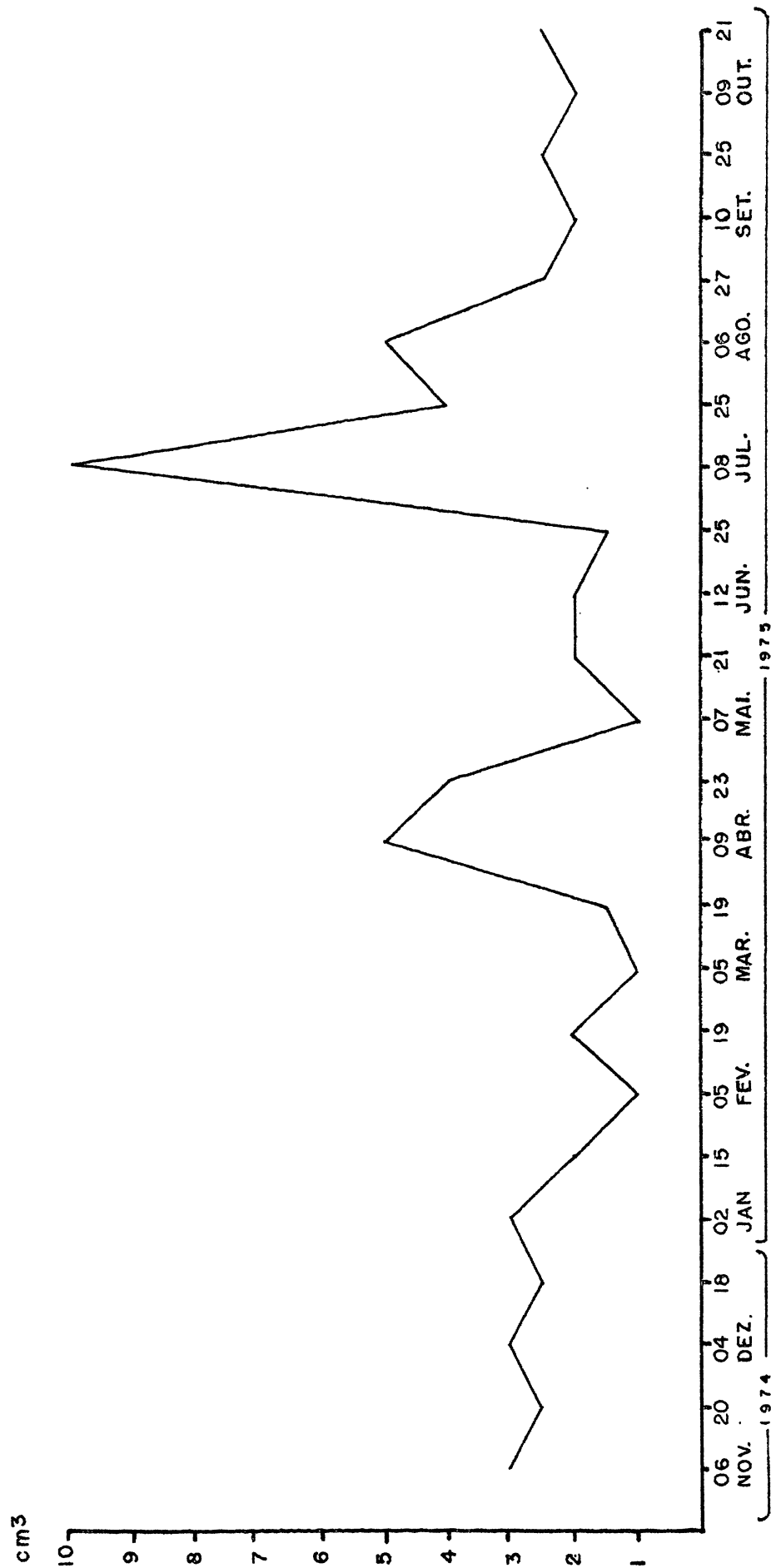
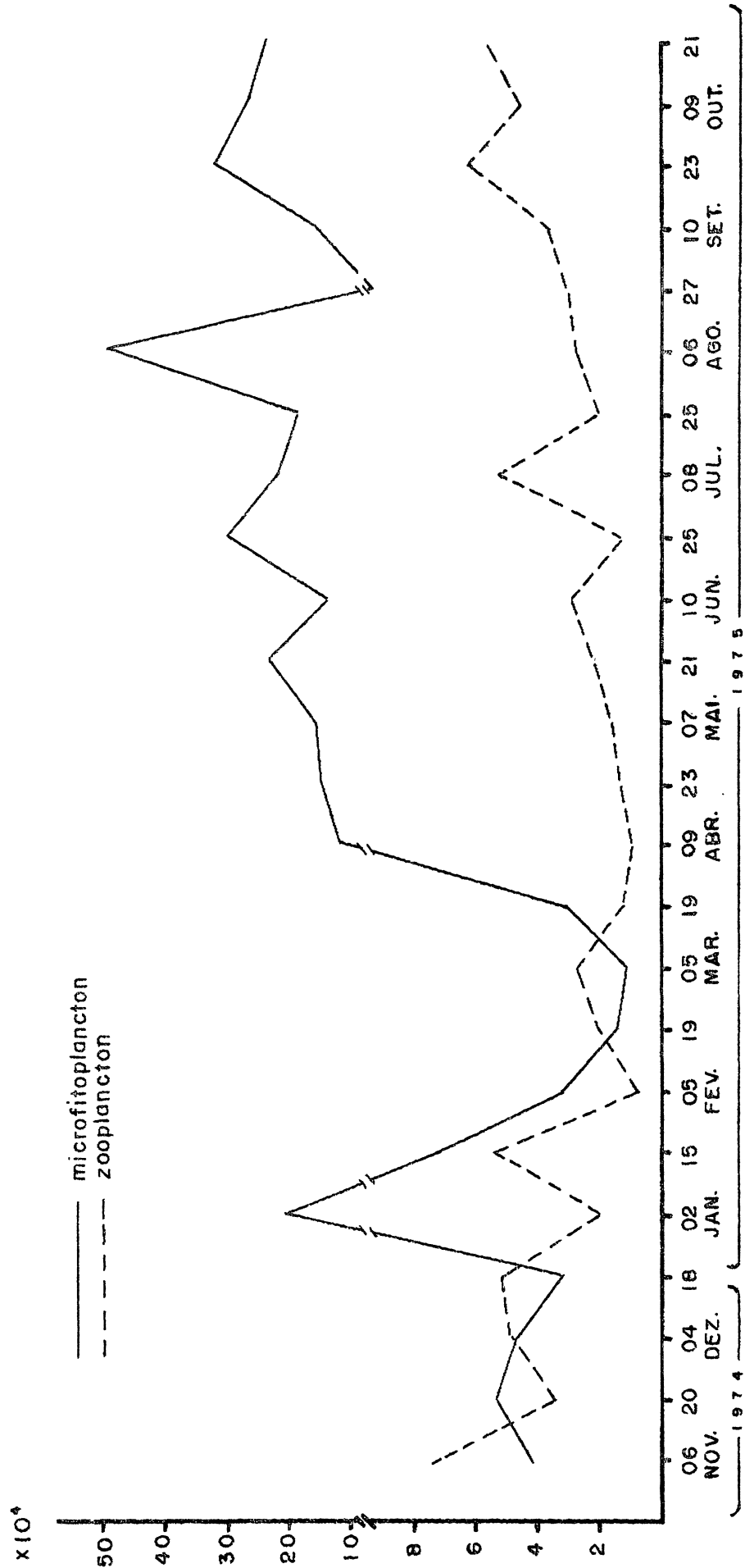


Figura 9 - Relações microfitoplancton - zooplancton
(ver 5.2.2).



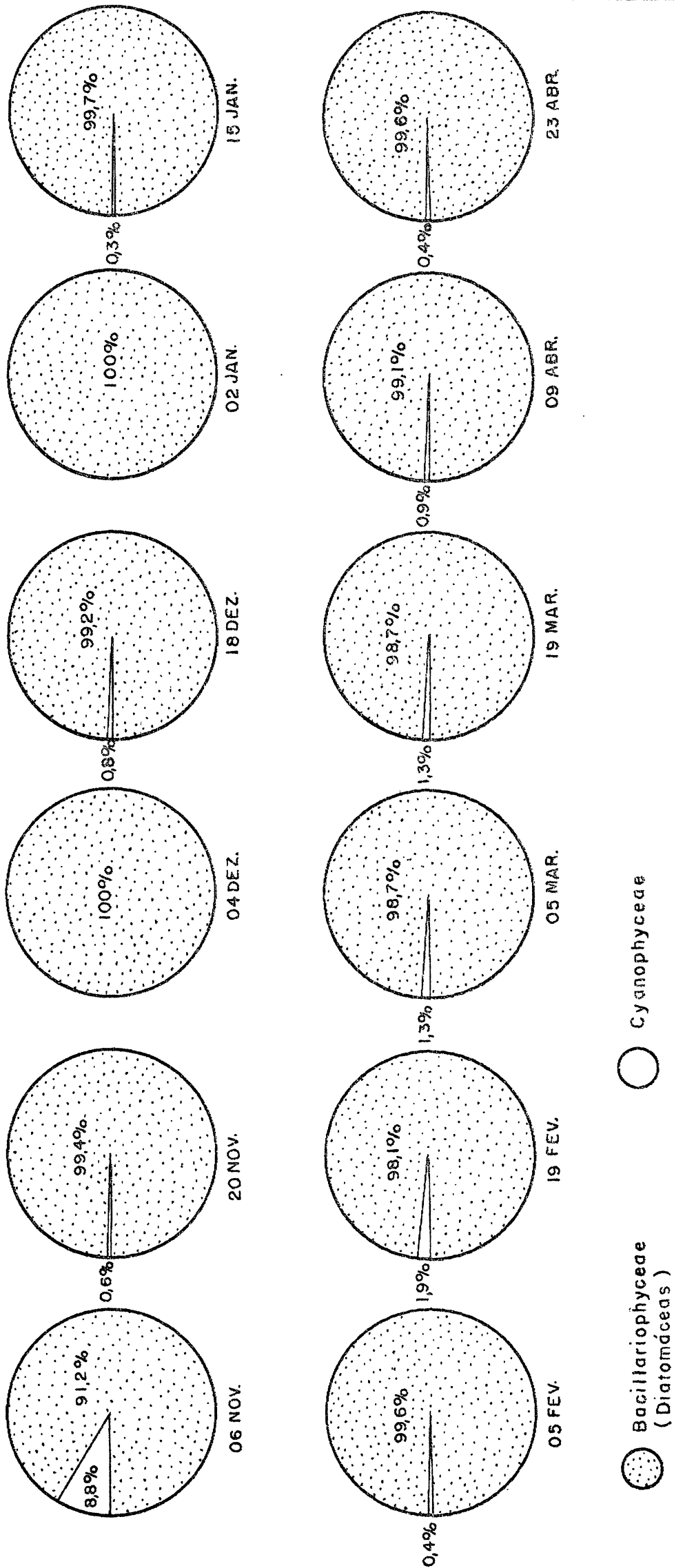


Figura 10 - Grupos do microfitoplâncton ocorrentes durante o período de novembro de 1974 a abril de 1975 (ver 5.2.3.2).

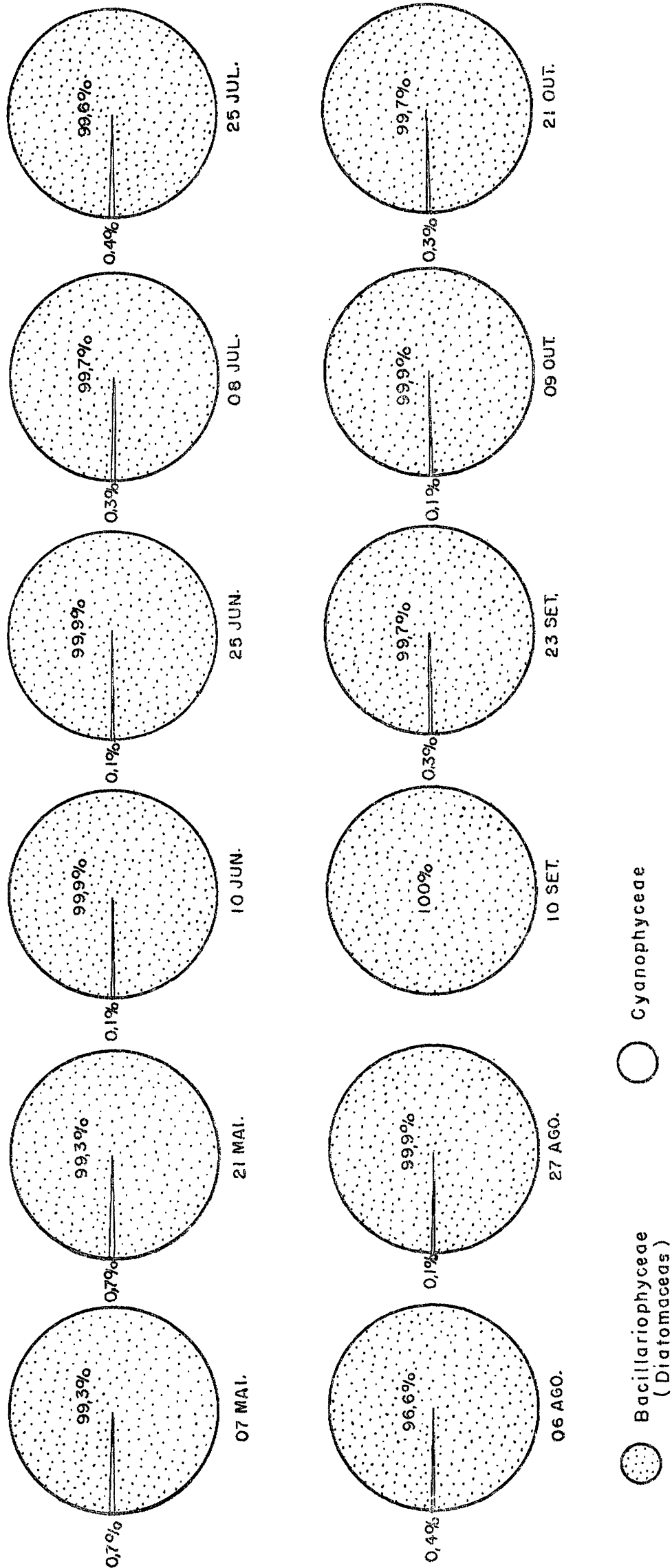


Figura 11 - Grupos do microfitoplankton ocorrentes durante o período de maio a outubro de 1975 (ver 5.2.3.2).

Figura 12 - Variação anual da *Biddulphia regia* (ver 5.2.3.2).

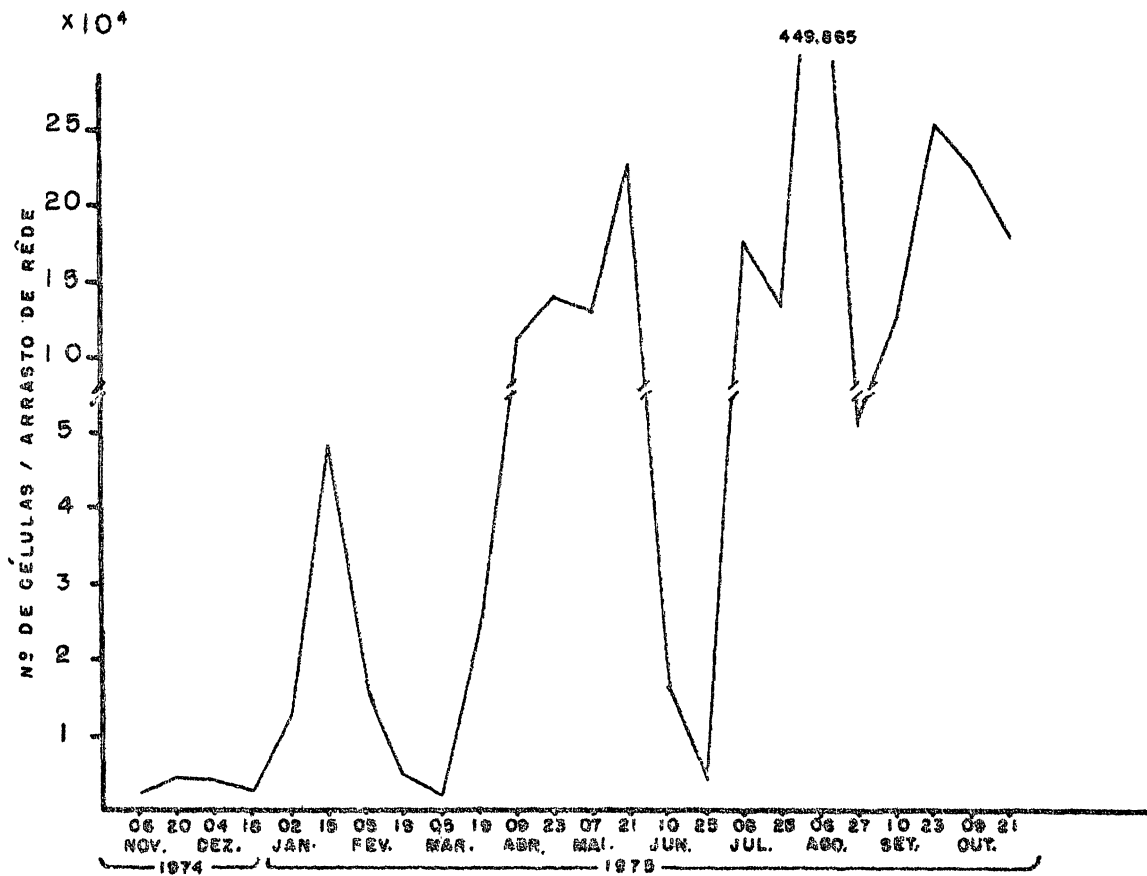


Figura 13 - Variação anual do *Coscinodiscus centralis* (ver 5.2.3.2).

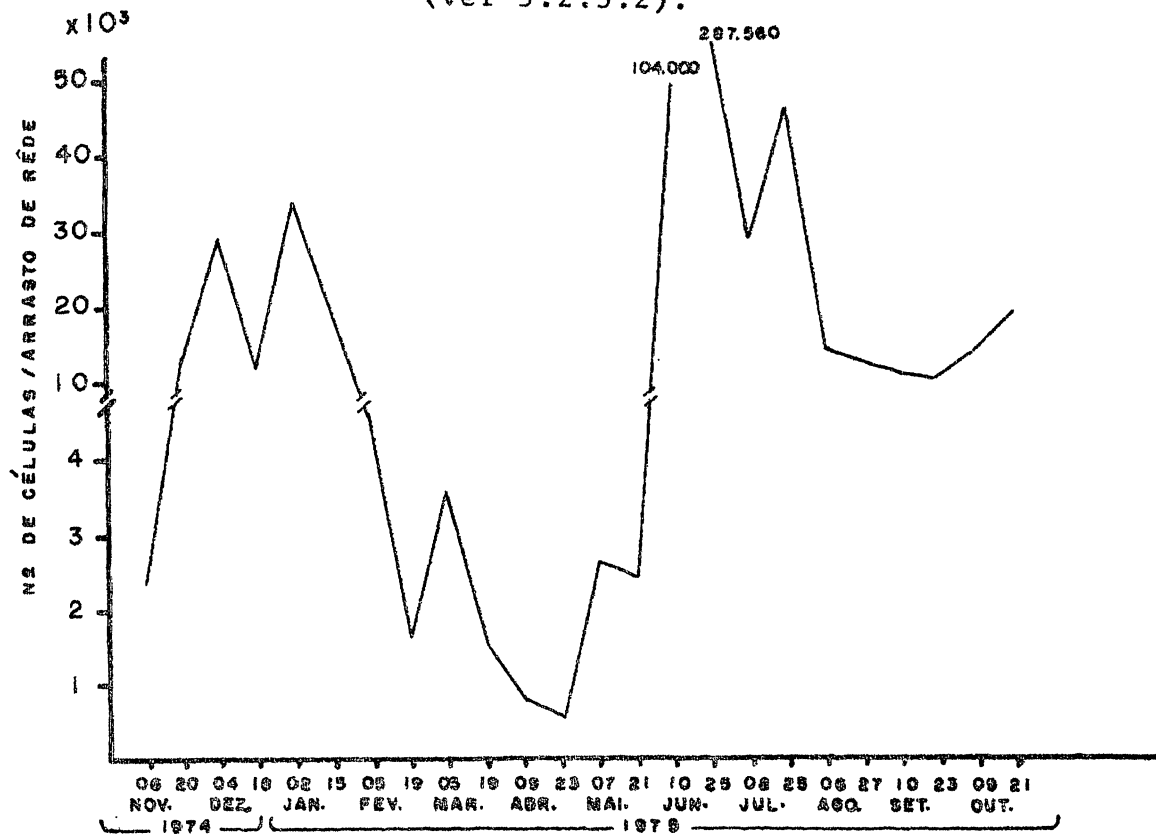


Figura 14 - Variação anual da *Rhizosolenia setigera* var. *daga* (ver 5.2.3.2).

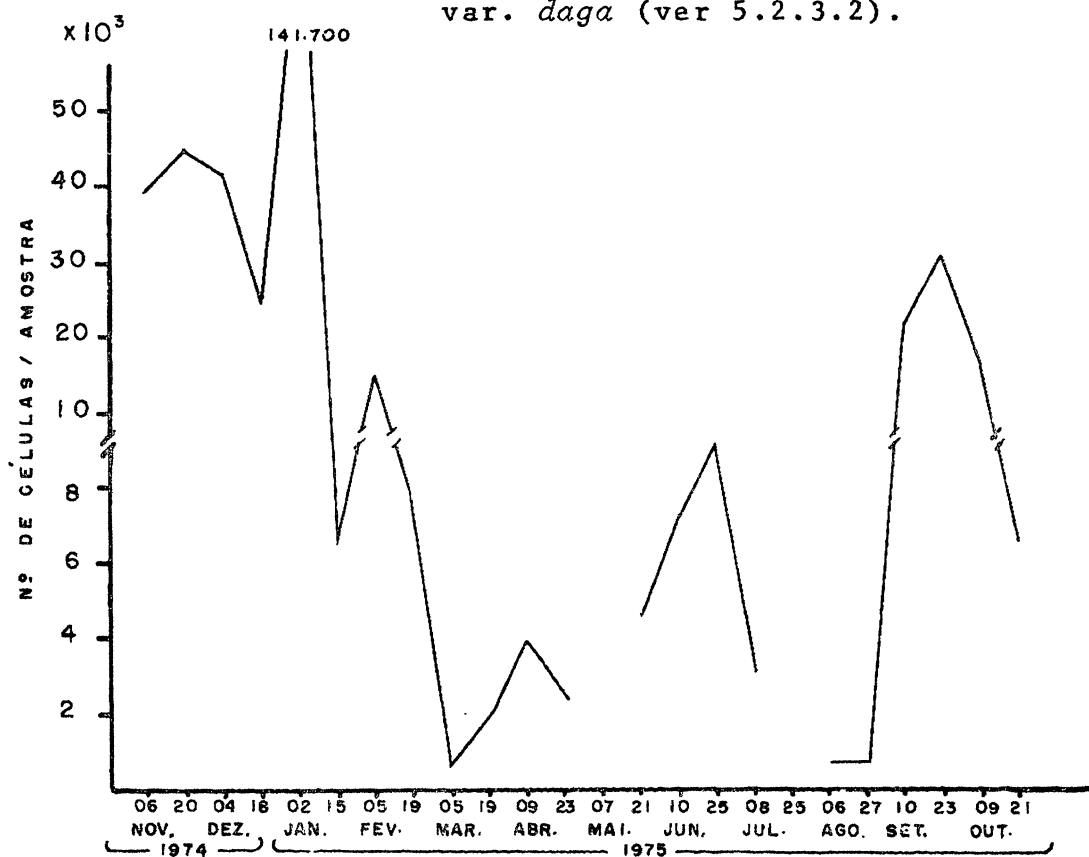


Figura 15 - Variação anual da *Amphora angusta* (ver 5.2.3.2).

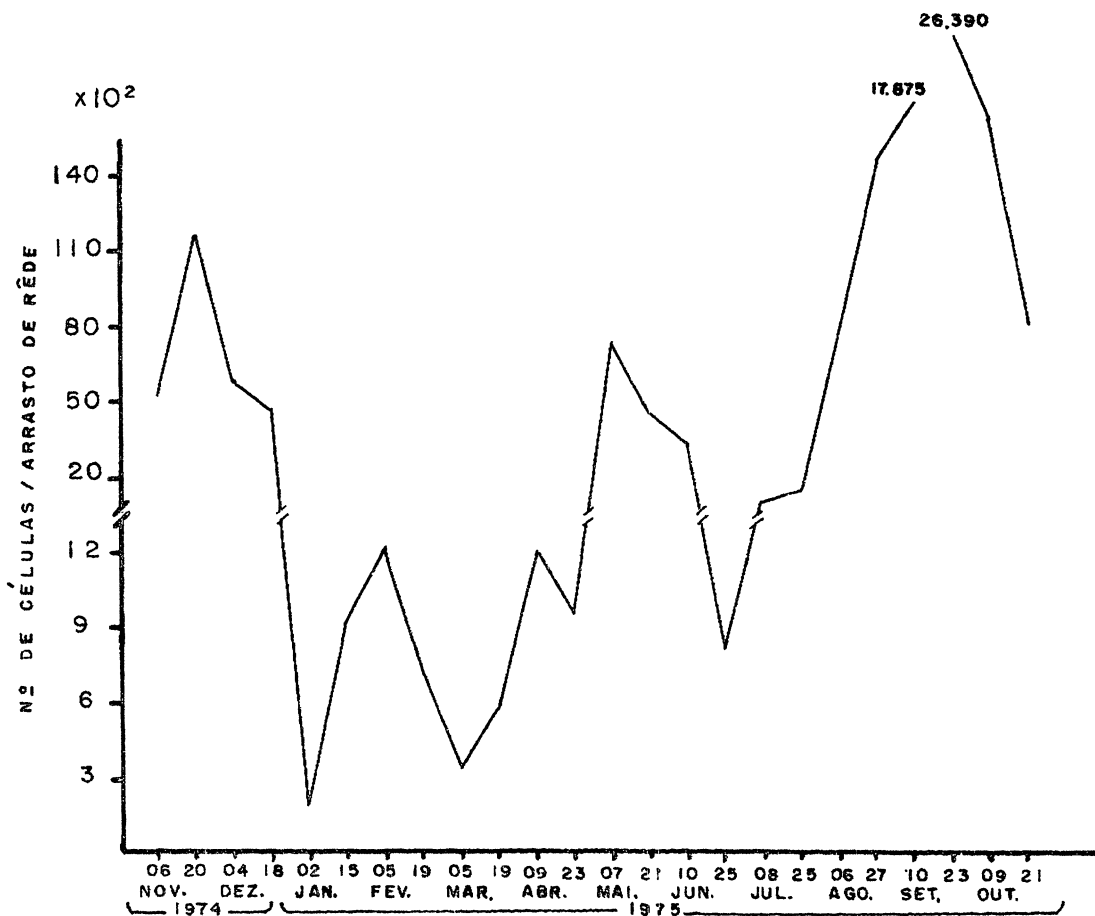


Figura 16 - Variação anual da *Cymatosira adaroi* (ver (5.2.3.2)).

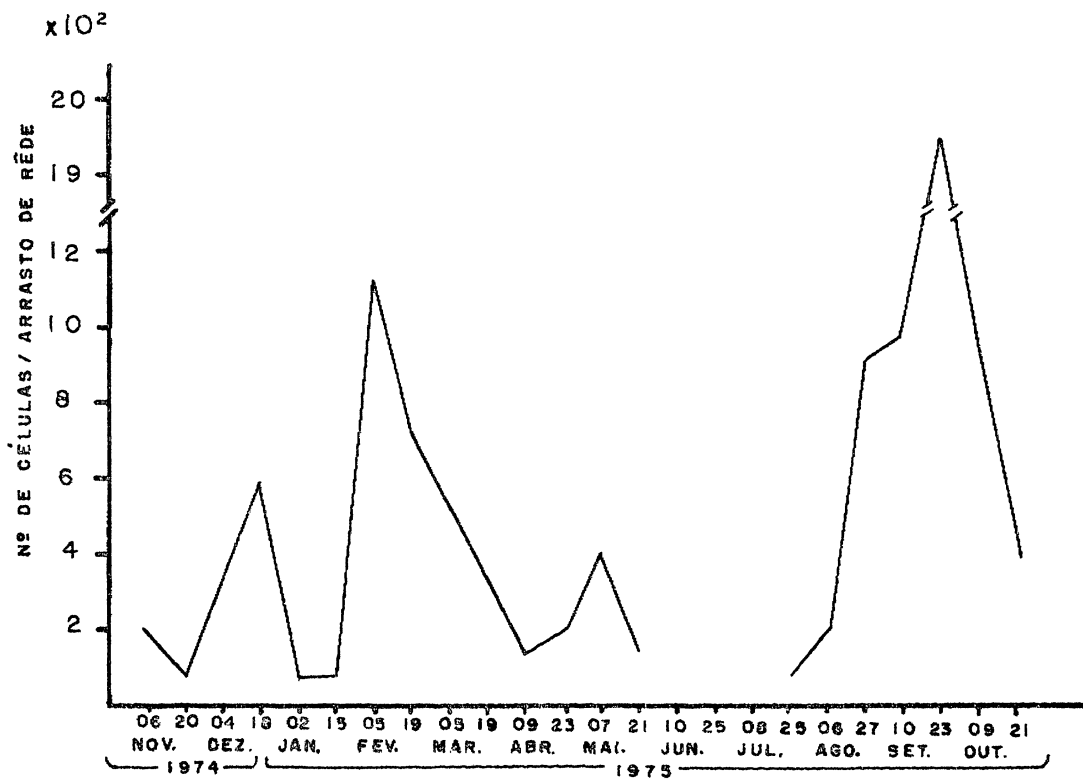


Figura 17 - Variação anual da *Nitzschia granulata* (ver 5.2.3.2).

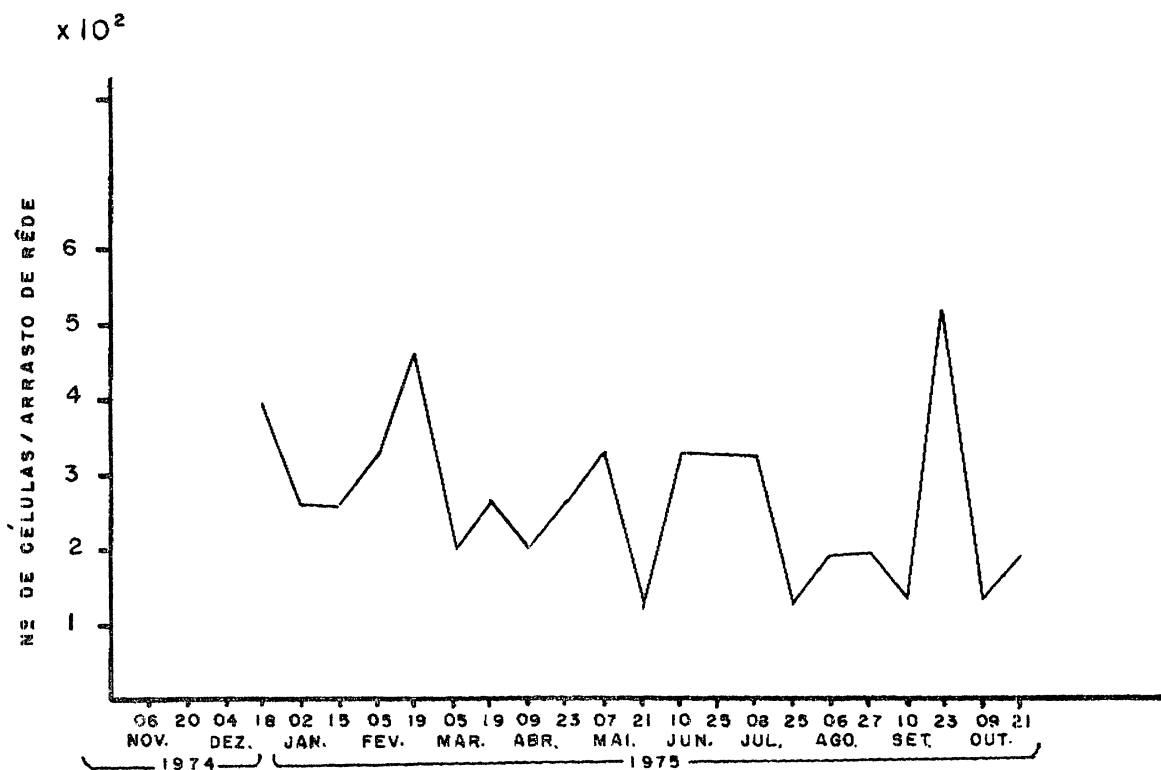


Figura 18 - Variação anual da *Pleurosigma naviculaceum* (ver 5.2.3.2).

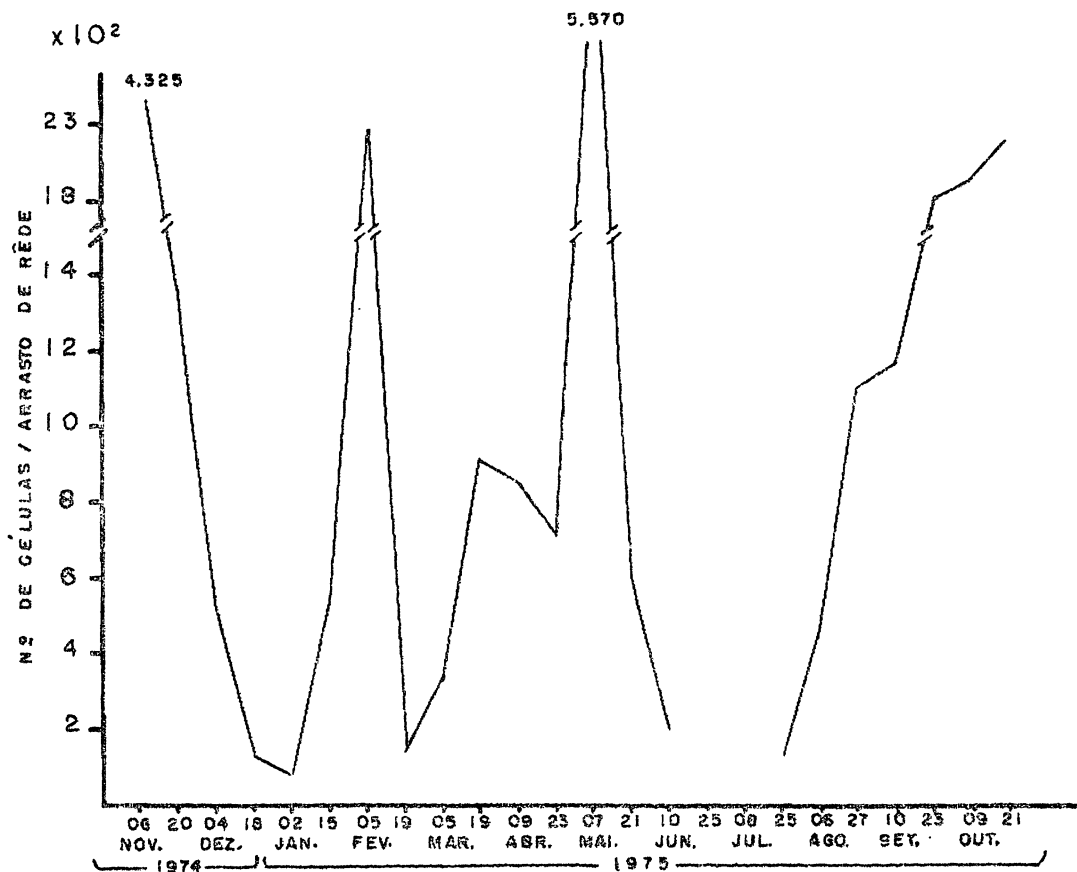
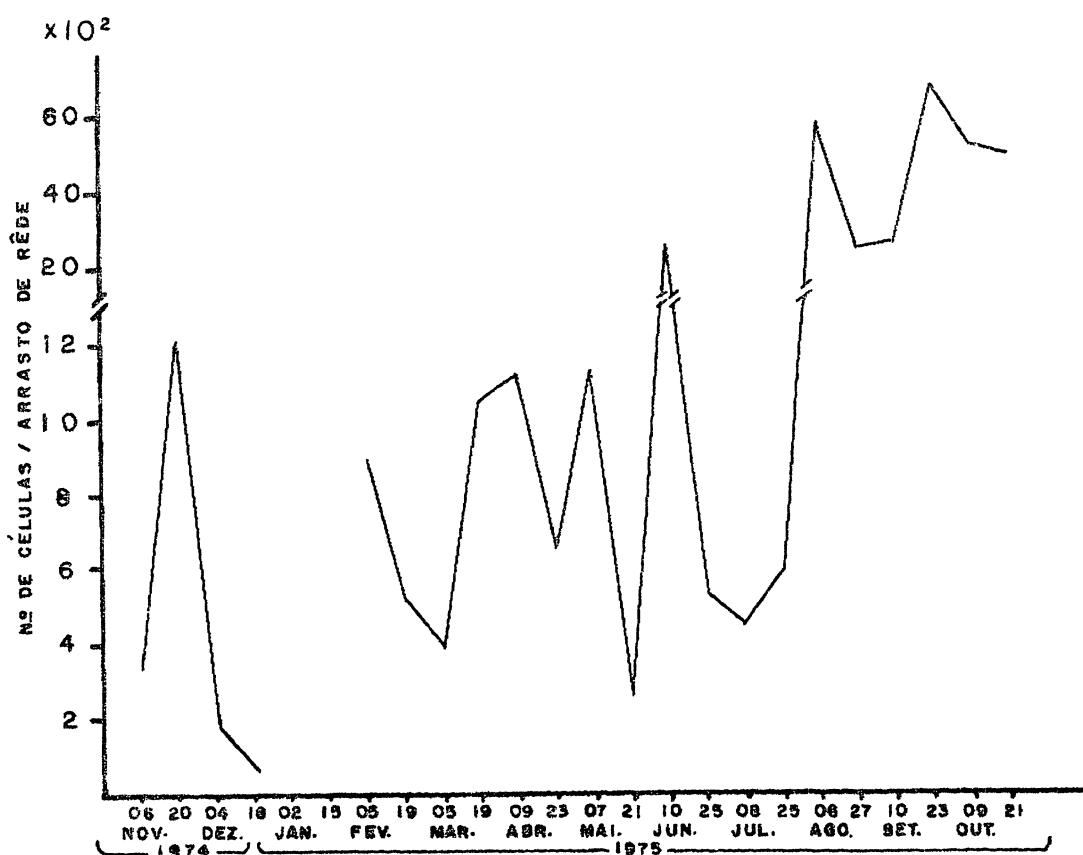


Figura 19 - Variação anual da *Rhopalodia musculus* (ver 5.2.3.2).



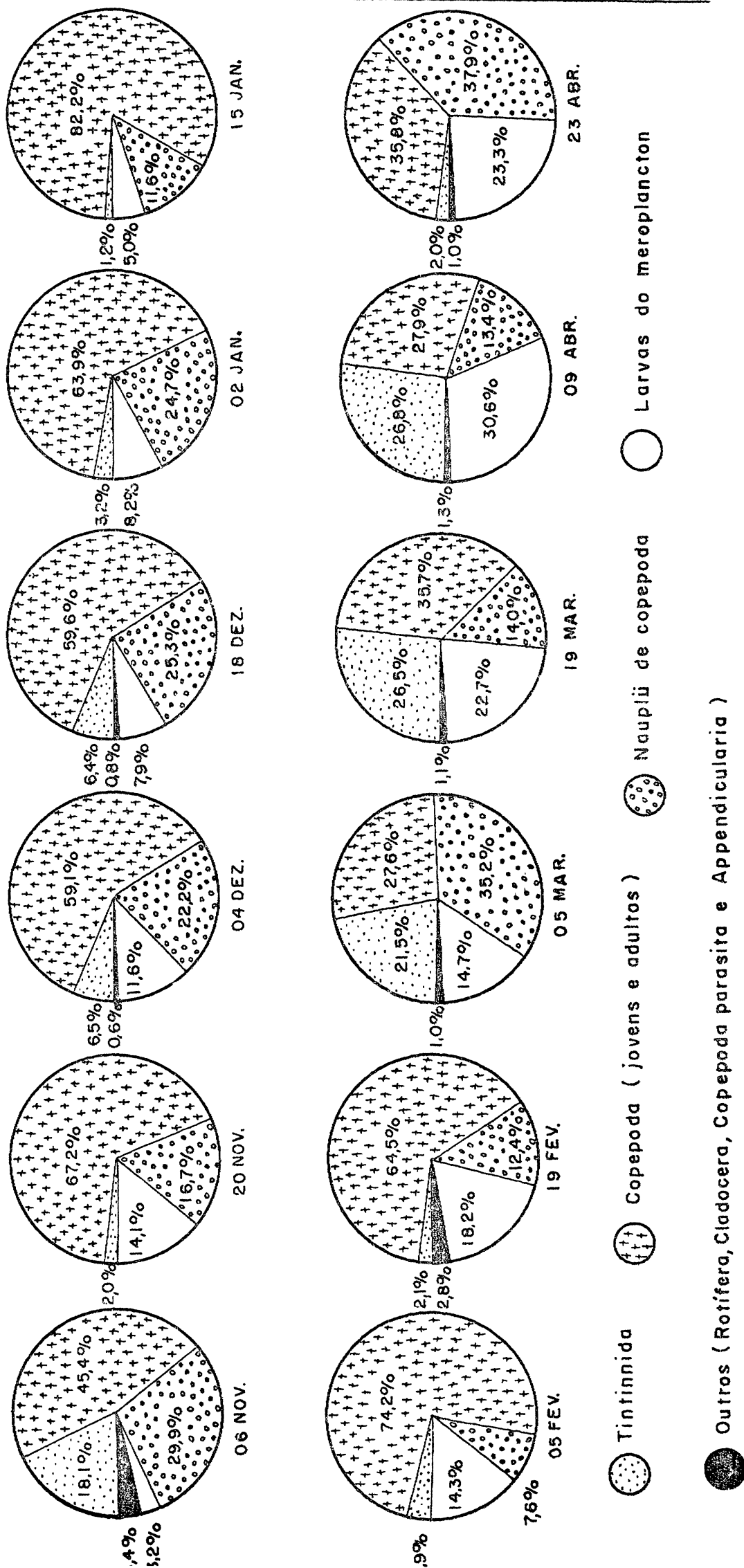


Figura 20 - Grupos do zooplankton ocorrentes durante o período de novembro de 1974 a abril de 1975 (ver 5.2.4.2).

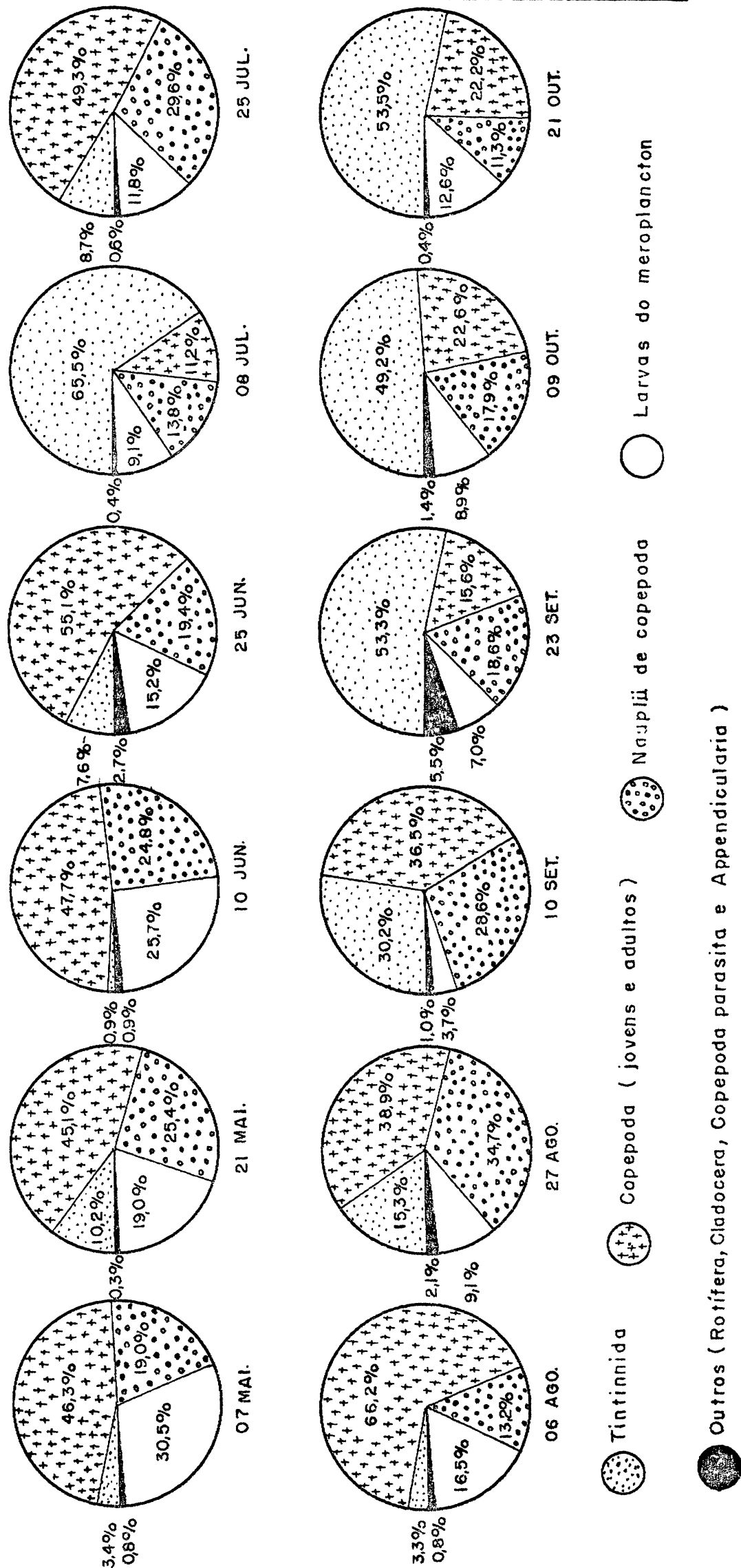


Figura 21 - Grupos do zooplankton ocorrentes durante o período de maio a outubro de 1975 (ver 5.2.4.2).

Figura 22 - Variação anual da *Favella ehrenbergi* (ver 5.2.4.2).

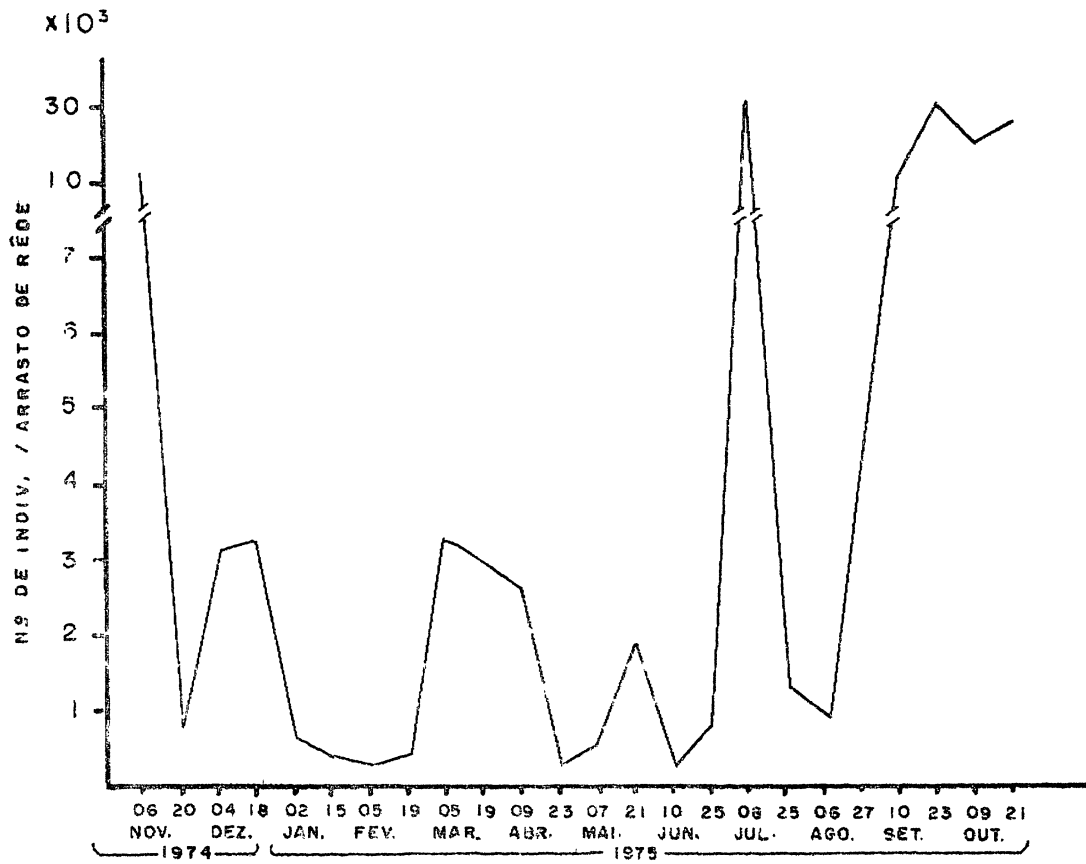


Figura 23 - Variação anual da *Acartia lilljeborghii* (ver 5.2.4.2).

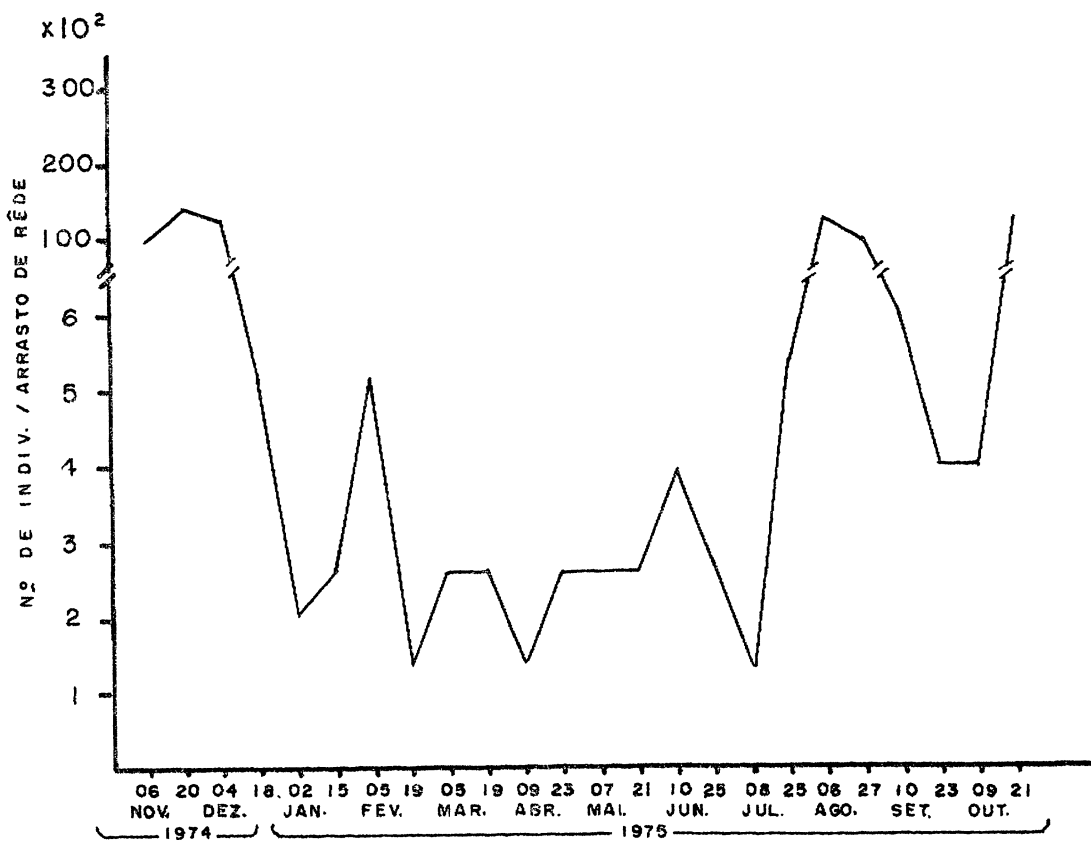


Figura 24 - Variação anual do *Paracalanus crassirostris* (ver 5.2.4.2).

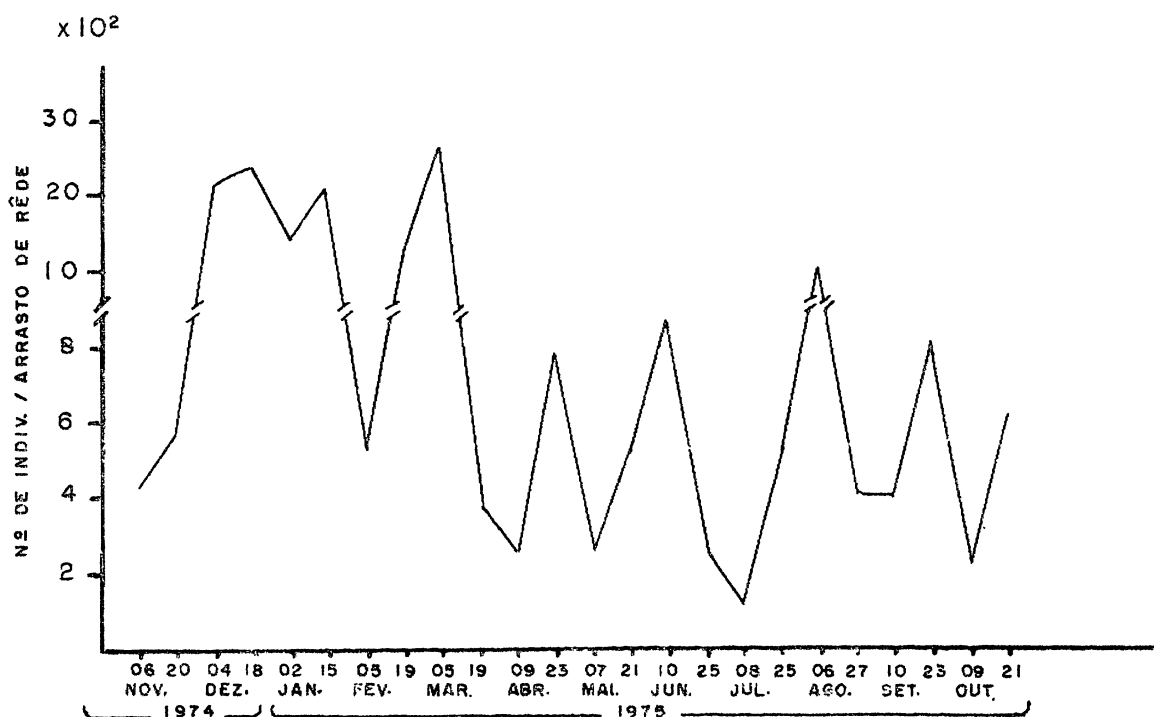


Figura 25 - Variação anual da *Oithona* spp. (ver 5.2.4.2).

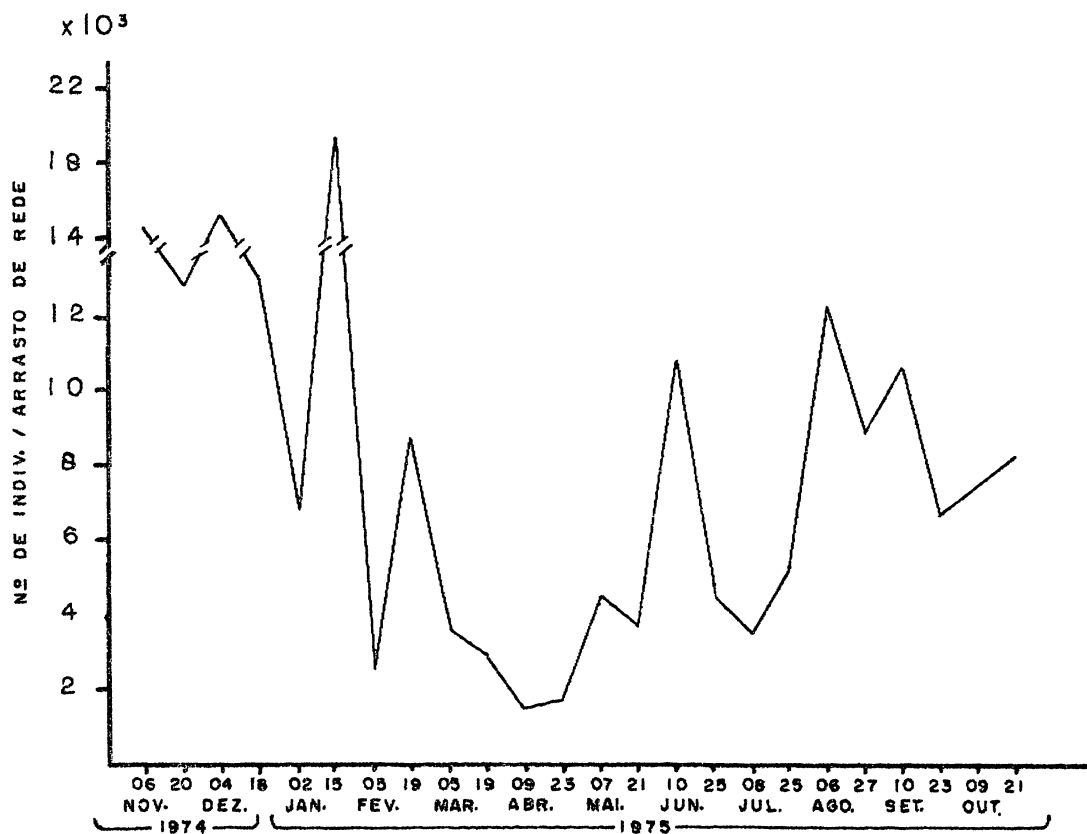


Figura 28 - Variação anual das larvas do meroplanc-
ton (ver 5.2.4.2).

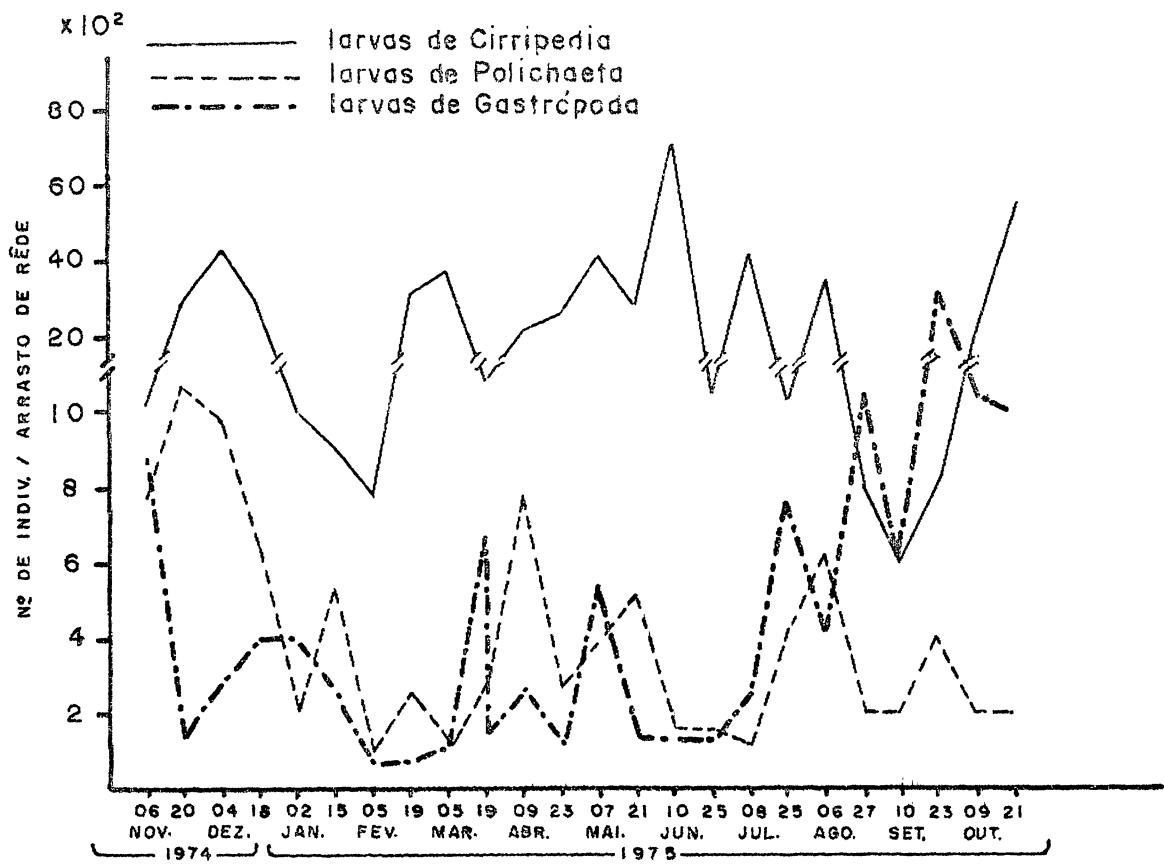


Figura 29 - Vista do viveiro (ver 3).



Figura 30 - Vista do canal artificial para abastecimento do viveiro (ver 3).



Figura 31 - Rede usada para coleta do plancton (ver 4).



Figura 32 - Garrafa usada para coleta da água (ver 4).

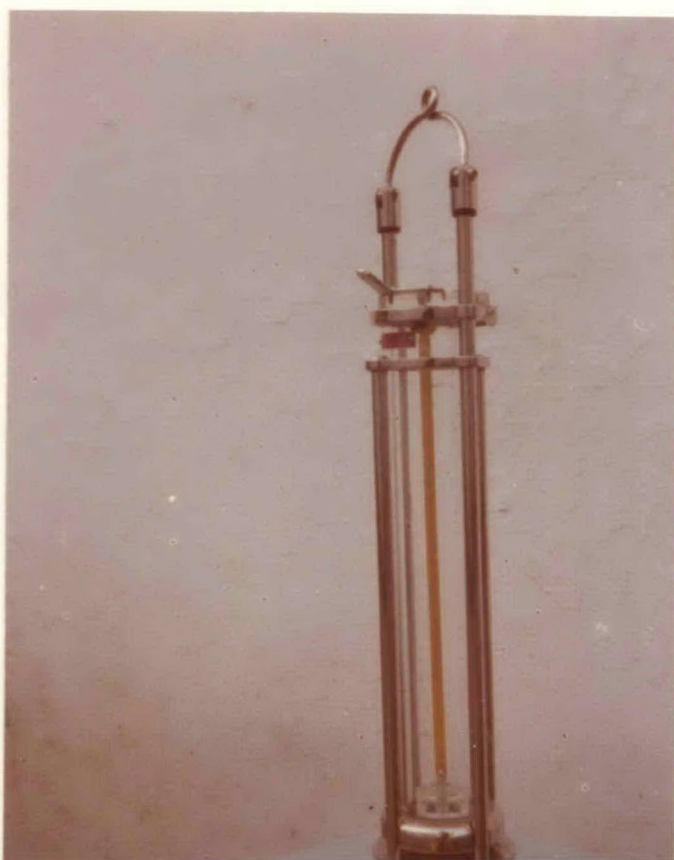


Figura 33 - *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg, segundo HUSTEDT⁴⁰
(1930) (ver 5.2.3.1).
a - detalhe da valva
b - detalhe do bordo

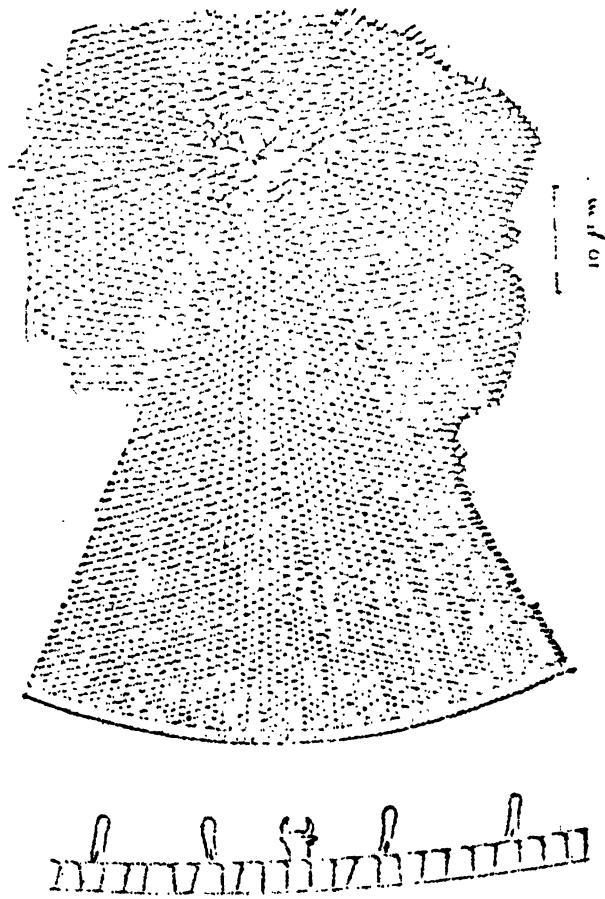


Figura 34 - *Biddulphia regia* (Schultze) Ostenfeld (ver 5.2.3.1).

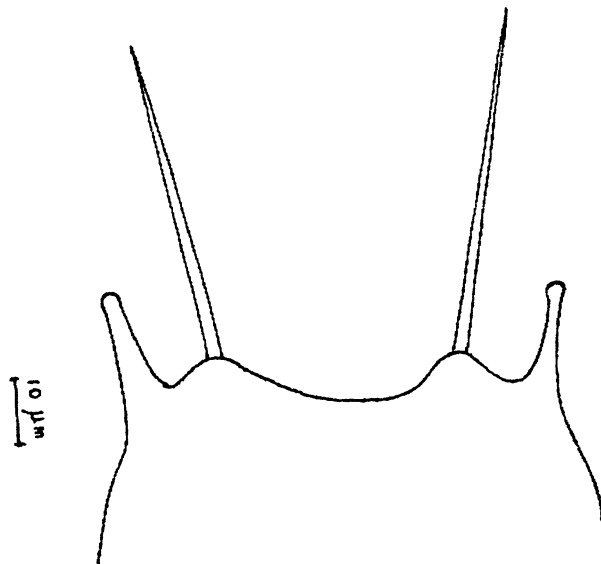
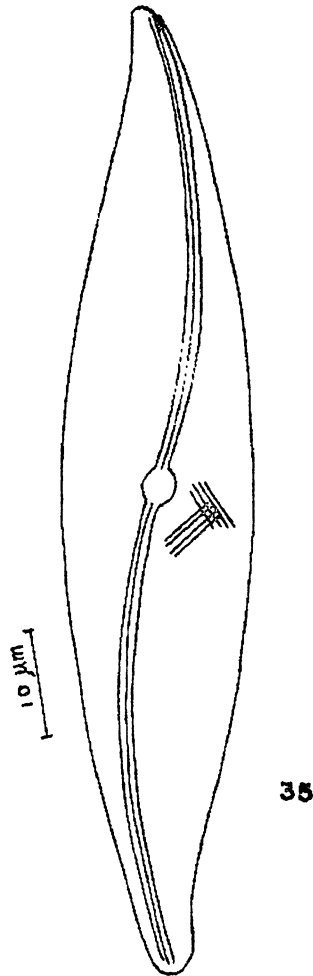


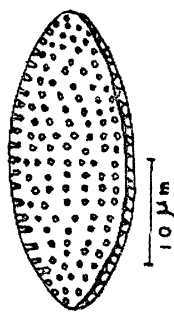
Figura 35 - *Pleurosigma naviculaceum* Brebisson (ver 5.2.3.1).

Figura 36 - *Nitzschia granulata* Grönow (ver 5.2.3.1).

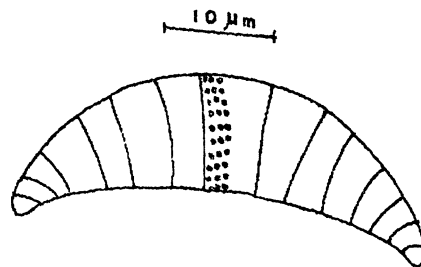
Figura 37 - *Rhopalodia musculus* (Kützing) O. Müller (ver 5.2.3.1).



35



36



37

Figura 38 - *Amphora angusta* Gregory (ver 5.2.3.1).

Figura 39 - *Cymatosira adaroi* Azpteitia & Moros (ver 5.2.3.1).

Figura 40 - *Rhizosolenia setigera* (brigtwell) var. *daga* M. Melchers detalhe do ápice. (ver 5.2.3.1).

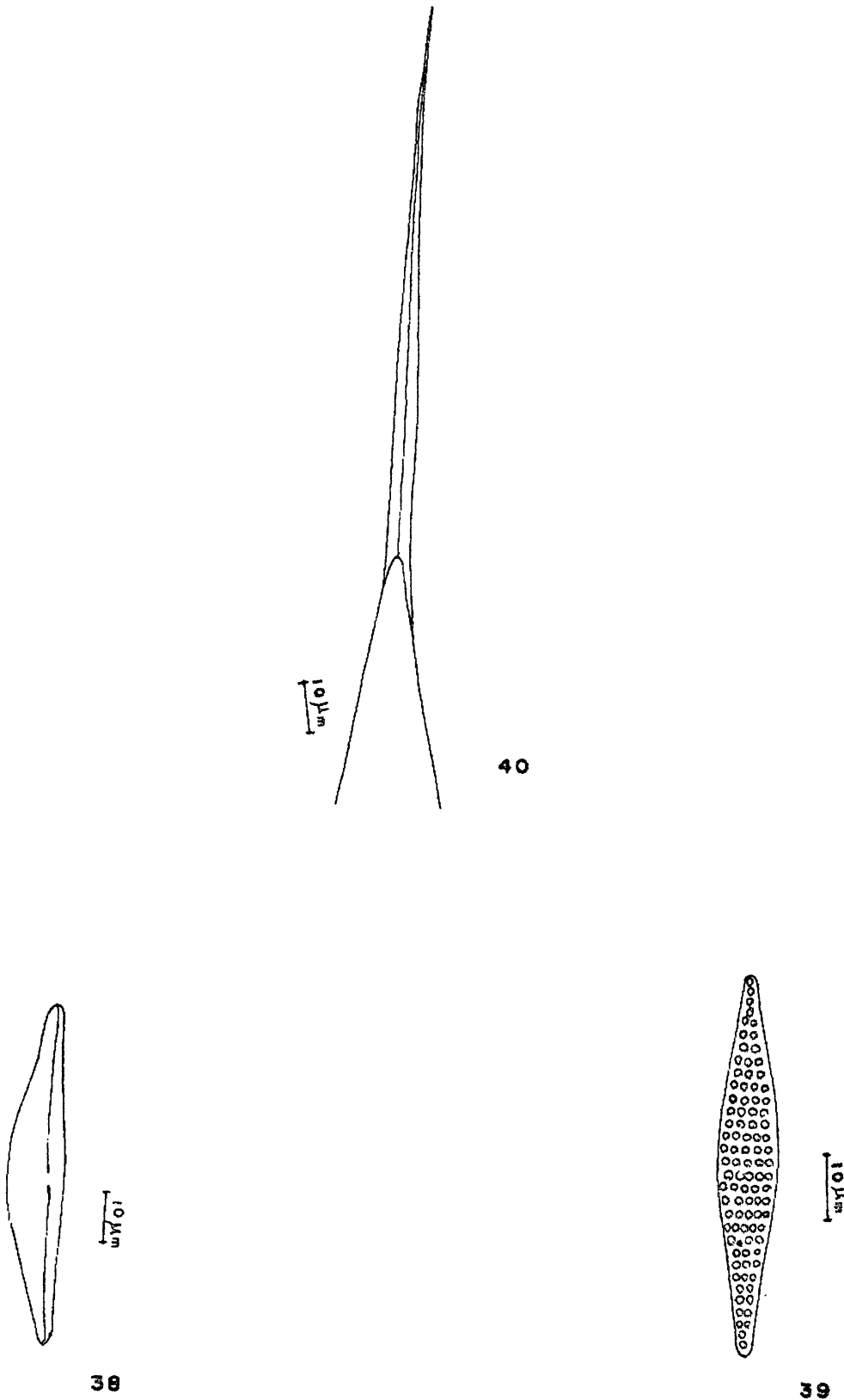


Figura 41 - *Favella ehrenbergi* (Claparede & Laackmann) Jörgensen, 1924. (ver 5.2.41).

- a - aspecto geral da lôrica
- b - apêndice caudal

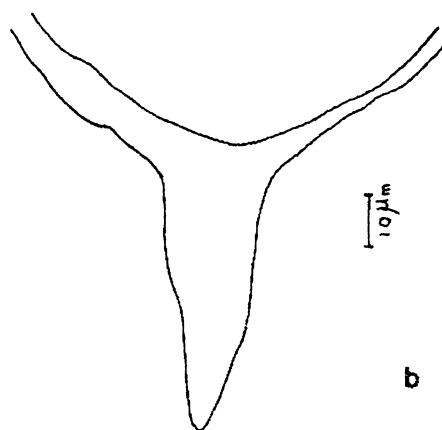
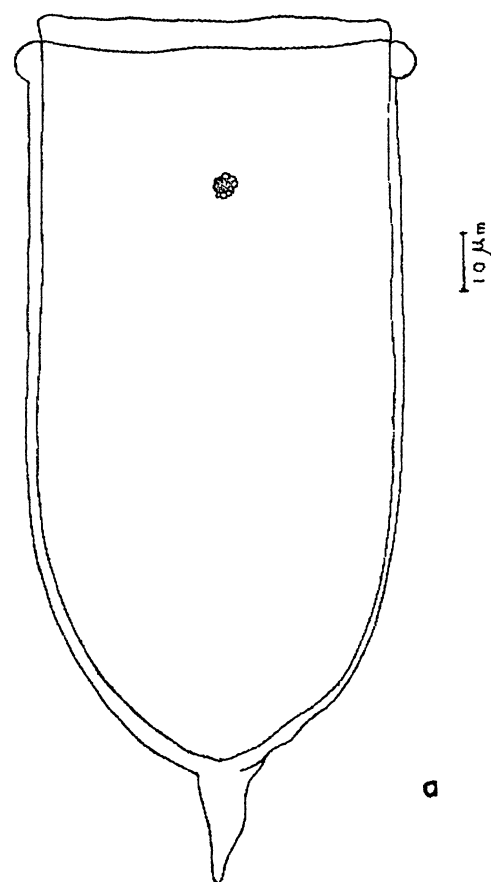


Figura 42 - *Oithona ovalis* Herbst, 1955 (ver 5.2.4.1).

a - mandíbula (fêmea)

b - segmento anal e ramos caudais (fêmea)

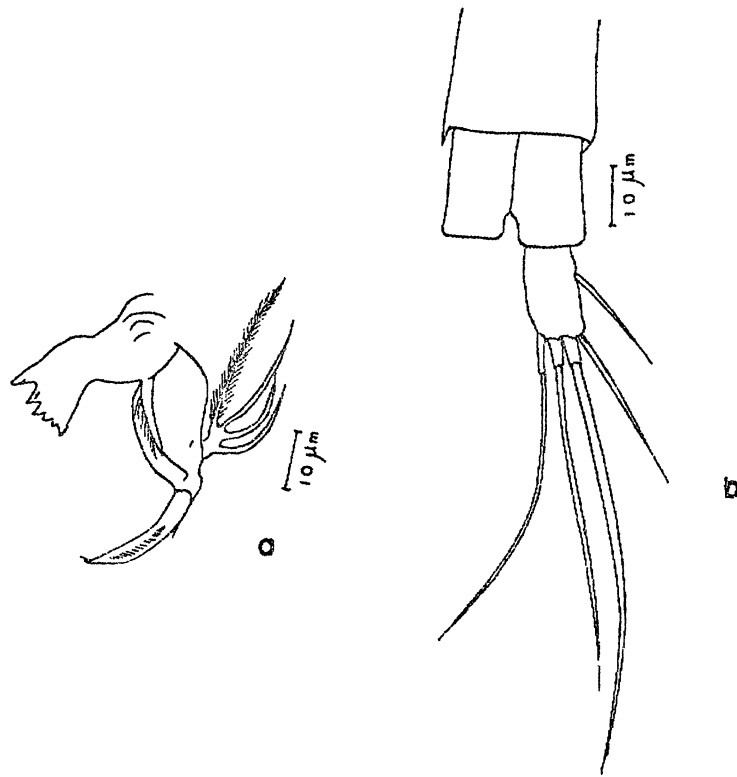


Figura 43 - *Oithona oligohalina* Fonsêca & Björnberg, 1976 (ver 5.2.4.1).

a - mandíbula (fêmea)

b - segmento anal e ramos caudais (fêmea).

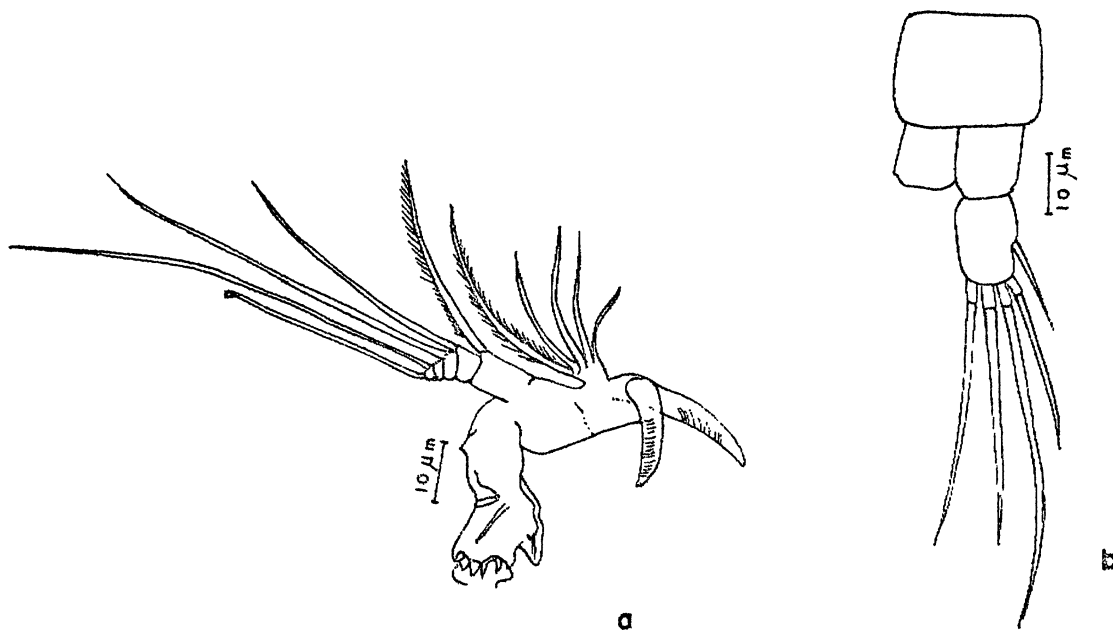


TABELA 1 - Abundância relativa do microfitoplâncton nas amostras coletadas de novembro de 1974 a janeiro de 1975. (ver 5.2.3.2).

T A X A	D A T A S					
	novembro		dezembro		janeiro	
	06	20	04	18	02	15
CYANOPHYTA - CYANOPHYCEAE						
<i>Merismopedia</i> sp.	E			E		E
<i>Oscillatoria</i> sp.	R	E		E		E
CHRYSTOPHYTA - BACILLARIOPHYCEAE						
Centricae (Centrales)						
<i>Biddulphia regia</i>	E	R	R	R	R	D
<i>Chaetoceros compressus</i>	E					
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	E		E	E	R	
<i>Chaetoceros didymus</i>	E					
<i>Coscinodiscus centralis</i>	E	P	D	A	P	P
<i>Coscinodiscus curvatulus</i>		E		E		
<i>Coscinodiscus divisus</i>				E		
<i>Coscinodiscus gigas</i>	E		E	E		E
<i>Coscinodiscus kützingeri</i>				E		
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	E	E		E	E	E
<i>Cyclotella stylum</i>		E		E		
<i>Melosira moniliformis</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Rhizosolenia setigera</i> var. <i>daga</i>	R	R	R	E	D	E
<i>Skeletonema costatum</i>	R					
Pennatae (Penales)						
<i>Achnanthes coarctata</i> var. <i>elliptica</i>	E					
<i>Amphiprora alata</i>	E		E	E		
<i>Amphora angusta</i>	R	P	E	R	E	E
<i>Amphora arenaria</i>				E		
<i>Bacillaria paxillifer</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Cymatosira adaroi</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Diploneis smithii</i>	E	E		E		
<i>Eunotia camelus</i>		E				
<i>Eunotia pectinalis</i>				E		
<i>Frustulia rhomboides</i>		E	E	E		
<i>Gyrosigma attenuatum</i> var. <i>hippocampus</i>	E		E	E		
<i>Gyrosigma balticum</i>	E	E		E		
<i>Mastogloia exigua</i>				E	E	E
<i>Navicula gracilis</i>	R	E		E		
<i>Navicula placentula</i> var. <i>rostrata</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Navicula zostereti</i>	E		E	E		E
<i>Nitzschia amphibia</i>	E	E		E		
<i>Nitzschia granulata</i>				E	E	E
<i>Nitzschia longissima</i>		E				
<i>Nitzschia panduriformis</i>	E	E		E		
<i>Nitzschia punctata</i>	E	E		E		E
<i>Nitzschia punctata</i> var. <i>apiculata</i>	E	R	E	E		
<i>Nitzschia sigma</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Nitzschia sinuata</i>		E				
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	R	E	E	E	E	E
<i>Rhaphoneis amphiceros</i>	E	E				
<i>Rhopalodia musculus</i>	E	E	E	E		
<i>Surirella fastuosa</i>	E					E
<i>Surirella rorata</i>		E				
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	E		E	E		E

TABELA 2 - Abundância relativa do microfitoplancton nas amostras coletadas de fevereiro a abril de 1975. (ver 5.2.3.2).

T A X A	D A T A S					
	fevereiro		março		abril	
	05	19	05	19	09	23
CYANOPHYTA -- CYANOPHYCEAE						
<i>Merismopedia</i> sp.	E	E	E		E	E
<i>Oscillatoria</i> sp				E	E	E
CHRYSOPHYTA - BACILLARIOPHYCEAE						
Centricae (Centralis)						
<i>Biddulphia regia</i>	A	P	R	D	D	D
<i>Chaetoceros coarctatus</i>			E			
<i>Chaetoceros compressus</i>				E	E	
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	E	R				E
<i>Coscinodiscus centralis</i>	R	R	A	E	E	E
<i>Coscinodiscus curvatulus</i>					E	
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	E					
<i>Coscinodiscus gigas</i>	E					
<i>Coscinodiscus kützingii</i>		E				
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		E	E			
<i>Melosira noniliformis</i>	E	E			E	
<i>Rhizosolenia setigera</i> var. <i>daga</i>	E	E	E	E	E	E
Pennatae (Penales)						
<i>Achnanthes coarctata</i> var. <i>elliptica</i>			E			
<i>Amphora angusta</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Bacillaria paxillifer</i>	R	E	R			E
<i>Climacosphaenia noniligera</i>			E			
<i>Cocconeis scutellum</i>	E					
<i>Cymatosira adaroi</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Cymbella ventricosa</i>						E
<i>Diploneis vacillans</i>						E
<i>Frustulia rhomboides</i>	E					
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i>	E					
<i>Gyrosigma balticum</i>	E	E	E		E	E
<i>Mastogloia dicephala</i>						E
<i>Mastogloia exigua</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Mastogloia smithi</i>				E		
<i>Navicula forcipata</i>		E	E	E		E
<i>Navicula placentula</i> var. <i>rostrata</i>	E		E			
<i>Navicula zostereti</i>	E	E	E			
<i>Nitzschia granulata</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Nitzschia panduriformis</i>	E	E	E	E		
<i>Nitzschia punctata</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Nitzschia punctata</i> var. <i>apiculata</i>			E	E	E	E
<i>Nitzschia sigma</i>		E	E			E
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	R	E	E	E	E	E
<i>Rhopalodia musculus</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Stauroneis obtusa</i>			E			
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	E			E		

TABELA 3 - Abundância relativa do microfitoplâncton nas amostras coletadas de maio a julho de 1975. (ver 5.2.3.2).

T A X A	D A T A S					
	maio		junho		julho	
	07	21	10	25	08	25
CYANOPHYTA - CYANOPHYCEAE						
<i>Merismopedia</i> sp.	E	E			E	E
<i>Oscillatoria</i> sp.	E	E	E	E	E	E
CHRYSOPHYTA - BACILLARIOPHYCEAE						
Centricae (Centrales)						
<i>Biddulphia regia</i>	D	D	R	E	D	D
<i>Coscinodiscus centralis</i>	E	E	D	D	R	P
<i>Coscinodiscus gigae</i>			E			
<i>Coscinodiscus kützingii</i>	E		E	E	E	E
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	E	E	E	E		
<i>Melosira moniliformis</i>			E			
<i>Rhizosolenia setigera</i> var. <i>daga</i>		E	E	E	E	
<i>Trepsinoe americana</i>	E					
Pennatae (Penales)						
<i>Achnanthes coarctata</i> var. <i>elliptica</i>						E
<i>Amphora angusta</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Bacillaria paxillifer</i>		E	E	E	E	
<i>Cymatosira adaroi</i>	E	E				E
<i>Cymbella ventricosa</i>	E	E	E		E	E
<i>Diploneis bombus</i>	E	E		E		
<i>Diploneis smithii</i>						E
<i>Diploneis vacillans</i>					E	
<i>Eunotia pectinalis</i>	E					
<i>Gyrosigma balticum</i>	E		E			E
<i>Mastogloia dicephala</i>					E	
<i>Mastogloia smithii</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Navicula forcipata</i>	E					
<i>Navicula gracilis</i>	E					
<i>Navicula placentula</i> var. <i>rostrata</i>	E					
<i>Navicula zostereti</i>	E					
<i>Nitzschia granulata</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Nitzschia longissima</i>		E				
<i>Nitzschia pandariiformis</i>				E		
<i>Nitzschia punctata</i>	E	E	E	E		
<i>Nitzschia punctata</i> var. <i>apiculata</i>						E
<i>Nitzschia sigma</i>		E	E	E		
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	E	E	E			E
<i>Rhopalodia musculus</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Surirella febrigerii</i>			E			E
<i>Synedra ulna</i>	E	E	E			

TABELA 4 - Abundância relativa do microfitoplancton nas amostras coletadas de agosto a outubro de 1975. (ver 5.2.3.2).

T A X A	D A T A S					
	Agosto		setembro		outubro	
	06	27	10	23	09	21
CYANOPHYTA - CYANOPHYCEAE						
<i>Anabaena</i> sp.				E		
<i>Merismopedia</i> sp.						E
<i>Oscillatoria</i> sp.	E	E		E	E	E
CHRYSOPHYTA - BACILLARIOPHYCEAE						
Centricae (Centrales)						
<i>Actinopterychus senarius</i>		E				
<i>Biddulphia regia</i>	D	D	D	D	D	D
<i>Coscinodiscus centralis</i>	E	R	R	E	E	R
<i>Coscinodiscus excentricus</i>		E		E		E
<i>Coscinodiscus gigas</i>		E				E
<i>Coscinodiscus kützingii</i>	E	E	E			E
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	E					E
<i>Cyclotella stylonum</i>	E					E
<i>Melosira granulata</i>		E	E	E		
<i>Melosira moniliformis</i>		E	E	E	E	E
<i>Melosira sulcata</i>		E		E	E	E
<i>Rhizosolenia setigera</i> var. <i>daga</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Triceratium favus</i>		E				
Pennatae (Penales)						
<i>Achnanthes coarctata</i> var. <i>elliptica</i>	E	E	E			E
<i>Amphiprora alata</i>		E				
<i>Amphora angusta</i>	E	R	R	R	E	E
<i>Amphora arenaria</i>		E				
<i>Bacillaria paxillifer</i>		E				E
<i>Cocconeis scutellum</i>				E	E	
<i>Cymatosira adaroii</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Cymbella ventricosa</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Diploneis vacillans</i>	E	E		E	E	E
<i>Frustulia rhomboides</i>		E	E			E
<i>Gomphonema acuminatum</i>	E					
<i>Grammatophora marina</i>	E	E				E
<i>Gyrosigma balticum</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Mastogloia dicephala</i>				E		
<i>Mastogloia exigua</i>				E		E
<i>Mastogloia smithi</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Navicula forcipata</i>	E					
<i>Navicula</i> sp.				E		
<i>Nitzschia granulata</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Nitzschia longissima</i>						E
<i>Nitzschia panduriformis</i>		E		E		E
<i>Nitzschia punctata</i> var. <i>apiculata</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Nitzschia sigma</i>				E		
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Rhopalodia musculus</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Surirella febrigeri</i>		E	E	E	E	E
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	E	E			E	E

TABELA 5 - Abundância relativa do zooplâncton nas amostras coletadas de novembro de 1974 a janeiro de 1975. (ver 5.2.4.2).

T A X A	D A T A S					
	novembro		dezembro		janeiro	
	06	20	04	18	02	15
PROTOZOA (Tintinnida)						
<i>Coeliella annulata</i>	E					
<i>Favella ehrenbergi</i>	P	E	R	R	E	E
<i>Tintinnopsis compressa</i>	E					
ASCHELMINTHES (Rotifera)						
<i>Brachionus plicatilis</i>	E					
ARTHROPODA (Crustacea)						
Cladocera						
<i>Penilia avirostris</i>	E		E			
Copepoda						
<i>Acartia lilljeborgii</i>	E	E	E	E	E	E
<i>Paracalanus crassirostris</i>	E	E	E	E	R	R
<i>Oithona</i> spp.	P	A	A	P	A	D
<i>Euterpina acutifrons</i>	P	P	P	P	P	R
Nauplii de Copepoda	P	P	P	P	P	R
LARVAS DO MEROPLANCTON						
Nauplii de Cirripedia	E	R	R	E	E	E
Cypris de Cirripedia	E	E	E			
Larvas de Gastropoda (veliger)	E	E	E	E	E	E
Larvas de Polychaeta	E	E	E	E	E	E
OUTROS						
APPENDICULARIA						
<i>Oikopleura</i> sp.	E			E		
COPEPODA PARASITA						
<i>Ergasilus</i> sp.	E					

TABELA 6 - Abundância relativa do zooplâncton nas amostras coletadas de fevereiro a abril de 1975. (ver 5.2.4.2).

T A X A	D A T A S		fevereiro		março		abril	
	06	19	05	19	09	23		
PROTOZOA (Tintinnida)								
<i>Coxiella annulata</i>				E	E			
<i>Favella ehrenbergi</i>	E	E		R	P		P	E
<i>Tintinnopsis bütschlii</i> var. <i>mortensenii</i>				R				
<i>Tintinnopsis gracilis</i>				E				
ASCHELMINTHES (Rotifera)								
<i>Brachionus plicatilis</i>				E	E			
ARTHROPODA (Crustacea)								
Cladocera								
<i>Penilia avirostris</i>				E				
Copepoda								
<i>Acartia lilljeborghii</i>	R	E		E	E		E	E
<i>Paracalanus crassirostris</i>	R	R		R	E		E	E
<i>Oithona</i> spp.	A	A		R	P		R	R
<i>Euterpina acutifrons</i>	P	R		E	R		R	P
Nauplii de Copepoda	R	R		A	R		R	A
LARVAS DO MEROPLANCTON								
Nauplii de Cirripedia	R	P		R	R		P	P
Larvas de Gastropoda (veliger)	E	E		E	E		E	E
Larvas de Polychaeta	E	E		E	E		R	E
OUTROS								
APPENDICULARIA								
<i>Oikopleura</i> sp.							E	E
COPEPODA PARASITA								
<i>Ergasilus</i> sp.				E				

TABELA 7 - Abundância relativa do zooplankton nas amostras coletadas de maio a julho de 1975. (ver 5.2.4.2).

T A X A	D A T A S		maio		junho		julho	
	07	21	10	25	08	25		
PROTOZOA (Tintinnida)								
<i>Coxiella annulata</i>					E		E	
<i>Favella ehrenbergi</i>	E	R	E	R			D	R
<i>Favella undulata</i>		E					E	
<i>Tintinnopsis bütschlii</i> var. <i>mortensenii</i>								E
<i>Tintinnopsis compressa</i>							E	
ASCHELMINTHES (Rotifera)								
<i>Brachionus plicatilis</i>							E	
ARTHROPODA (Crustacea)								
Copepoda								
<i>Acartia lilljeborgii</i>	E	E	E	E	E	E	E	E
<i>Paracalanus crassirostris</i>	E	E	E	E	E	E	E	E
<i>Oithona</i> spp.	P	P	A	A			R	P
<i>Euterpina acutifrons</i>	R	P	R	R			E	P
Nauplii de Copepoda	P	P	P	P			R	P
LARVAS DO MEROPLANCTON								
Nauplii de Cirripedia	P	R	P	R			R	E
Cypris de Cirripedia								E
Larvas de Decapoda (zoea)								E
Larvas de Gastropoda (veliger)	E	E	E	E			E	E
Larvas de peixe	E							
Larvas de Polychaeta	E	E	E	E			E	E
OUTROS								
APPENDICULARIA								
<i>Oikopleura</i> sp.					E	E	E	E
COPEPODA PARASITA								
<i>Ergasilus</i> sp.	E	E			E			

TABELA 8 - Abundância relativa do zooplankton nas amostras coletadas de agosto a outubro de 1975. (ver 5.2.4.2).

T A X A	D A T A S		agosto		setembro		outubro	
	06	27	10	23	09	21		
PROTOZOA (Tintinnida)								
<i>Coxiella annulata</i>		E	E	E	E			
<i>Favella ehrenbergi</i>	E	R	P	A	A	A		
<i>Tintinnopsis bitschlii</i> var. <i>mortensenii</i>			E	E			E	
<i>Tintinnopsis compressa</i>						E	E	
ASCHELMINTHES (Rotifera)								
<i>Brachionus plicatilis</i>		E	E	E	E			
ARTHROPODA (Crustacea)								
Copepoda								
<i>Acartia lilljeborgii</i>	E	E	E	E	E	E	E	
<i>Paracalanus crassirostris</i>	E	E	E	E	E	E	E	
<i>Oithona</i> spp.	A	P	P	R	P	R		
<i>Euterpina acutifrons</i>	R	E	E	E	E	E	E	
Nauplii de Copepoda	R	A	P	P	P	R		
LARVAS DO MEROPLANCTON								
Nauplii de Cirripedia	R	E	E	E	E	R		
Cypris de Cirripedia							E	
Larvas de Decapoda (zoea)		E					E	
Larvas de Gastropoda (veliger)	E	E	E	E	E	E	E	
Larvas de Polychaeta	E	E	E	E	E	E	E	
OUTROS								
APPENDICULARIA								
<i>Oikopleura</i> sp.	E	E	E		E	E		
COPEPODA PARASITA								
<i>Ergasilus</i> sp.	E	E						

10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - BALECH, E. Tintinnoinea de Atlantida. *Comunicaciones del Museo Argentino de Ciências Naturales "Bernardino Rivadavia"*, Buenos Aires, (7):1-23, 1948.
- 2 - _____. Tintinnoinea del Mediterraneo. *Instituto Español de Oceanografía*, Madrid:1-88, 1959.
- 3 - BJÖRNBERG, T. K. G. O estudo da distribuição do plancton em águas brasileiras. (Um resumo). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, São Paulo, 47:119-26, 1976.
- 4 - _____. On the free-living Copepods off Brazil. *Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo*, 13(1):1-142, 1963.
- 5 - ____ & FORNERIS, L. Resultados científicos do cruzeiro do "Baependi" e do "Voga" à Ilha de Trindade. Copelata I. *Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo*, (1):1-68, 1955.
- 6 - BRASIL. Ministério da Marinha. Diretoria de Hidrografia e Navegação. *Tábuas das marés para o ano de 1974; costa do Brasil e portos estrangeiros*. [Rio de Janeiro], s.d. 193 p. (DG 16-12).
- 7 - _____. *Tábuas das marés para o ano de 1975; costa do Brasil e portos estrangeiros*. [Rio de Janeiro], s.d. 193 p. (DG 16-12).
- 8 - BRUNEL, J. *Le phytoplankton de la Baie des Chaleurs*. Québec, Ministère de la Chasse et des Pêcheries, 1962. 365 p. (Contribution, 91).
- 9 - CARVALHO, J. P. Sobre uma coleção de Copepodos não parasíticos da Baía de Santos e suas adjacências. *Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo*, 3 (1/2):131-87, 1952.
- 10 - CAVALCANTI, L. B. *Caracterização do Canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil), em função dos parâmetros físico-químicos e pigmentos fotossintéticos*. Recife, 1976. 115 p. Tese de Livre Docência.

- 11 - CHARRIEKER, M. Ecology of estuaries benthic invertebrates. A prespective. In: LAUFF, G.H., ed. *Estuaries*. Washington, American Association for the Advancement of Science, 1967. p.442-87.
- 12 - CLEVE-EULER, A. Die Diatomeen von Schweden und Finland. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, Stockholm, 3 (3):1-153, 1952.
- 13 - _____. Die Diatomeen von Schweden und Finland. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, Stockholm, 4 (5):1-255, 1953.
- 14 - CORTE-REAL, M. & KROEFF, V. S. Comunicação preliminar sobre as diatomáceas no trato digestivo da tainha *Mugil* sp., em exemplares do Rio Grande e Tramandaí. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 23 (7):387-88, 1971. Suplemento
- 15 - CUNHA, A. M. & FONSECA, O. O microplankton das costas meridionais do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* Rio de Janeiro, 10 (2):97-103, 1918.
- 16 - CUPP, E.E. Marine plankton diatoms of the West Coast of North America. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography of the University of California*, La Jolla, 5 (1):1-128, 1943.
- 17 - DAHL, F. Die Copepodenfauna des untern Amazonas. *Bericht der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg*, 8:1-14, 1894.
- 18 - DAY, J. H. The biology of Knysna Estuary South America. In: LAUFF, G. H., ed. *Estuaries*. Washington, American Association for the Advancement of Science, 1967. p. 397-407.
- 19 - DESIKACHARY, T. V. *Cyanophyta*. New Delhi, Indian Council of Agricultural Research, 1959. 686 p.
- 20 - ESKINAZI, A. Peixes do Canal de Santa Cruz - Pernambuco-Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 13:283-302, 1972.
- 21 - ESKINAZI-LEÇA, E. *Composição e distribuição do microfita plankton na região do Canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil)*. Recife, 1974. 129 p. Tese de Livre Docência.

- 22 - ESKINAZI-LEÇA, E. & KOENING, M. L. Fitoplancton dos viveiros de criação de peixes, localizados em Itamaracá (Pernambuco). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 28., Belo Horizonte, 1977. s.n.t. Mimeografado.
- 23 - ___ & PASSAVANTE, J. Z. O. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil). IV - Aspectos quantitativos do fitoplancton. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 13:83-101, 1972.
- 24 - ___ & VASCONCELOS FILHO, A. L. Diatomáceas no conteúdo estomacal de *Mugil* spp. (pisces Mugilidae). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 13:283-302, 1972.
- 25 - ___ ; ___ ; SILVA, J. E. Aspectos gerais sobre a alimentação de peixes Mugilideos, ocorrentes no Canal de Santa Cruz, Pernambuco - Brasil. *Anais da Universidade Federal Rural de Pernambuco*, Recife, 1 (3):143-55, 1976.
- 26 - ___ ; MACÊDO, S. J. ; PASSAVANTE, J. Z. O. Estudo ecológico da região de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). II Hidrologia e fitoplancton do Canal de Santa Cruz. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 29 (7):542, 1977. Suplemento.
- 27 - FARIA, J. G. & CUNHA, A. M. Estudo sobre o microplancton da Baía do Rio de Janeiro e suas imediações. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 9(1):68-93, 1917.
- 28 - FONSECA, V. L. Copepodos do gênero *Oithona* da região de Cananãia (Lat. 25° 07' S, Log. 47° 56' W). São Paulo, 1976. 68 p. Dissertação de Mestrado.
- 29 - ___ & BJÖRNBERG, T. K. S. *Oithona oligohalina* sp. n. de Cananãia (est. de São Paulo) e considerações sobre *Oithona ovalis* Herbst (Copepoda, Cyclopoida). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, São Paulo, 47:127-31, 1976.
- 30 - FRENGUELLI, J. Contribuciones para la sinopsis de las Diatomeas Argentinas. *Boletim da Academia Nacional de Ciências*, Córdoba, 27:13-110, 1923.

- 31 - FRENGUELLI, J. Diatomeas del Oceano Atlantico. *Anais del Museo Nacional de Historia Natural "Bernardino Rivadavia"*, Buenos Aires, 34 (1):497-572, 1928.
- 32 - _____. Diatomeas de la region de los Esteros del Yberá. *Anais del Museo Nacional de Historia Natural*. Buenos Aires, 38 (3):365-475, 1933.
- 33 - _____. Diatomeas de la Mar Chiquita. *Instituto del Museo Universidade de la Plata*. Buenos Aires, 1 (5):121-41, 1935.
- 34 - FROLANDER, H. F. Biological and chemical features of tidal estuaries. *Journal of the the Water the Pollution Control Federation*, Washington, 36(8):1037-48, 1964.
- 35 - FURTADO, E. Alguns dados sôbre a alimentação de jovens do gênero *Mugil* Linnaeus, no estado do Ceará. *Arquivos da Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal do Ceará*, Fortaleza, 3(2):173-76, 1968.
- 36 - HEINRICH, A. K. The life histories of plankton animals and seasonal cycles of plankton communities in the ocean. *Journal du Conseil*, Copenhagen, 27 (1):15-24, 1962.
- 37 - HENDEY, N. I. *An Introductory Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters. V-Bacillariophyceae*. London, Her Majesty's Stationery Office, 1964. 317 p.
- 38 - HERBST, H. V. Cyclopoida Gnathostoma (Crustacea Copepoda) von der brasilianischen Atlantikiiste. *Kieler Meeresforschungen*, Kiel 11(2):214-29, 1955.
- 39 - HICKLING, C. F. A contribution to the natural history of the English grey mullets (Pisces Mugilidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, Cambridge, 30(3):609-33, 1970.
- 40 - HUSTEDT, F. *Die Kieselalgen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete*. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1930.v.7, t.1, 920 p. (Added t. - p. : Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora, 7).
- 41 - _____. _____. t. 2, 845 p.

- 42 - HUSTEDT, F. *Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas Bacillariophyta*. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1930. 466 P.
- 43 - LIRA, L. G. G. *Geologia do Canal de Santa Cruz e praia submarinha adjacente à Ilha de Itamaracã - PE*. Porto Alegre, 1975. 102 p. Dissertação de Mestrado.
- 44 - LUCHINI, L. & VERONA, C. A. Catálogo de las Diatomeas Argentinas. Diatomeas de Aguas Continentales. *Contribucion Instituto Biologia Marina de Mar del Plata*, (197): 1-305, 1972.
- 45 - MACÊDO, S. J. *Cultivo da tainha (Mugil curema Valenciennes, 1836) em viveiros situados na Ilha de Itamaracã - PE., relacionado com as condições hidrológicas do Canal de Santa Cruz*. São Paulo, 1977. 137 p. Tese de Doutorado.
- 46 - _____. *Fisioecologia de alguns estuários do Canal de Santa Cruz Itamaracã - PE*. São Paulo, 1974. 121 p. Dissertação de Mestrado.
- 47 - _____. ; LIRA, M. E. F. ; SILVA, J. E. Condições hidrológicas do Canal de Santa Cruz Itamaracã - PE. *Boletim de Recursos Naturais da SUDENE*, Recife, 11 (1/2):55-90, 1973.
- 48 - MOREIRA FILHO, H. Contribuição ao estudo das Bacillariophyceae (Diatomáceas) no Ágar-ágar (gelosa) e Agarófitos. *Boletim da Universidade Federal do Paraná*, Curitiba, (16):1-55, 1966.
- 49 - _____. MOREIRA, I. M. V. ; CECY, I. I. T. Diatomáceas da Baía de Paranaguá (Estado do Paraná - Brasil). *Boletim do Museu Botânico Municipal*, Curitiba, (20):1-23, 1975.
- 50 - MOURA, S. J. C. & SILVA, J. E. Disponibilidade do peixe de valor comercial e dados econômicos da pesca no Canal de Santa Cruz, Itamaracã, Pernambuco-Brasil. *Anais da Universidade Federal Rural de Pernambuco*, Recife, 1 (3):127-41, 1976.
- 51 - MULLER-MELCHERS, F. C. Plankton diatoms of the "Toko Maru" voyage (Brazil coast). *Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo*, 8 (1/2):111-38, 1957.

- 52 - MULLER-MELCHERS, F. C. & FERRANDO, H. J. Técnica para el estudio de las diatomeas. *Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo*, 7 (1/2):151-60, 1956.
- 53 - NASCIMENTO, D. A. Ocorrência de *Euterpina acutifrons* Dana, 1852 (Copepoda - Crustacea) no Canal de Santa Cruz. Itamaracá-PE. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 29 (7) : 542, 1977.
- 54 - NEWELL, G. E. & NEWELL, R. C. *Marine Plankton, a Practical Guide*. London, Hutchinson Educational, 1963. 216 p.
- 55 - OLIVER, S. R. Rotíferos planctônicos de Argentina. Con claves de las principales especies, dados biológicos y distribución geográfica. *Revista del Museo de La Plata*, 8 (63):177-260, 1965.
- 56 - PARANAGUÁ, M. N. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil). III - Composição e variação do zooplâncton. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 9(11):173-80, 1970.
- 57 - ___ & KOENING, M. L. Estudo do zooplâncton dos viveiros de cultivo de peixes da região de Itamaracá - PE. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 29(7):538, 1977. Suplemento.
- 58 - ___ & NASCIMENTO, D. A. Estudo do zooplâncton da região estuarina de Itamaracá. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 25 (7):198, 1973, Suplemento.
- 59 - ___ ; ___ ; MACÊDO, S. J. Estudos ecológicos da região de Itamaracá - Brasil. II - Distribuição do zooplâncton no estuário do Rio Igarassú. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 1977. No prelo.
- 60 - PATRICK, R. Diatoms communities in estuaries. In: LAUFF, G. H., ed. *Estuaries*. Washington, American Association for the Advancement of Science, 1967. p.311-5.
- 61 - ___ & REIMER, C. W. The Diatoms of the United States. *Monography of the Academy Natural Science of Philadelphia*, 1(13):1-688, 1966.

- 62 - PATRICK, R. & REIMER, C. W. The Diatoms of the United States. *Monography of the Academy Natural Sciences of Philadelphia*, 2(13):1-213, 1975.
- 63 - PERAGALLO, H. & PERAGALO, M. *Diatomées Marines de France et des districts maritimes voisins*. Paris, M. J. Tempère, 1897-1908. 491 p.
- 64 - PILLARY, T. Studies on the food, feeding habits and alimentary tract of the grey mullet, *Mugil tade* Forsk. *National Institute of Sciences of India*, New Delhi, 19: 177-827, 1953.
- 65 - RAMIREZ, F. C. & DE VREESE, P. Taxonomia y distribución de los Cladoceros (Crustacea, Phylopoda) de un sector de la plataforma bonaerense y adyacencias. *Physis*, Buenos Aires, 33 (87):511-26, 1974.
- 66 - RILEY, G. A. The plankton of estuaries. In: LAUFF, G. H. ed. *Estuaries*. Washington, American Association for the Advancement of Science, 1967. p. 316-26.
- 67 - RINGUELET, R. A. *Ecología Acuática Continental*. Buenos Aires, Eudeba, 1962. 115 p.
- 68 - SANTANA, M. S. R. Plancton em viveiros de peixes. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 28(7):228, 1976. Suplemento.
- 69 - SCHMIDT, A. Tafel 20. In: ____. *Atlas der Diatomaceenkunde*. Leipzig, O. R. Reisland, 1902.
- 70 - SILVA, J. E. *Cultivo da tainha (Mugil curema Valenciennes, 1836) em condições experimentais. Estudo da variação da biomassa*. São Paulo, 1975. 74 p. Dissertação de Mestrado.
- 71 - ____ ; LIRA, M. E. F. ; MACÊDO, S. J. Considerações hidrológicas sobre viveiros de peixes da Ilha de Itamaracá (PE). *Boletim de Estudos de Pesca*, Recife, 9(2):29-42, 1969.
- 72 - SOUTO, S. Tintinnidos de la Costa Atlantica entre los 31° de latitud Sur (Uruguay y Sur de Brasil). *Physis*, Buenos Aires, 30 (80):187-208, 1970.
- 73 - ____ . Tintinnidos de la costa brasilera colectados por el Walther Herwig (Protozoa Ciliata). *Physis*, Buenos Aires, 30(80):209-24, 1970.

- 74 - STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T. R. A manual of the sea water analyses. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, Ottawa, (125):1-185, 1965.
- 75 - THOMSON, J. M. The grey mullets. *Oceanography and Marine Biology; an anual review*, London, 4:301-35, 1966.
- 76 - TUNDISI, J. G. O plancton estuarino. *Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo*, (19):1-22, 1970.
- 77 - _____. *Produção primária "standing stock" e fracionamento do fitoplâncton na região lagunar de Cananéia*. São Paulo, 1969. 130 p. Tese de Doutorado.
- 78 - TUNDISI, T. M. Aspectos ecológicos do zooplâncton da região lagunar de Cananéia com especial referência aos Copepoda (Crustacea). São Carlos, 1972. 191 p. Tese de Doutorado.
- 79 - _____. On the seasonal occurrence of Appendicularians in water off the coast of São Paulo State. *Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo*, 19:131-44, 1970.
- 80 - VOIGHT, M. Contribution to the knowledge of the Diatom genus *Mastogloia*. *Journal of Royal Microscopical Society*, Oxford, 62:1-20, 1942.
- 81 - WANG, C. C. & Nie, D. A. A survey of the marine protozoa of Amoy. *Contribution from the Biological Laboratory of the Science Society of China*. (Zool), 9(8):285-385, 1932.

