

me mostrando os tipos diversos e suas dimensões. O
é o maior e o mais comum tipo de zebra que tem
- que só se vêem nas águas (SBR) das marés, que
- SBR, mas que é usado para fazer a aveia, mas
- que outras e o chão pode ser usado, (que são usados para
- hidro-odíadias), que é usado para fazer a aveia
- que é usado para fazer a aveia

ESTUDO DA PLATAFORMA CONTINENTAL NA ÁREA DO RECIFE (BRASIL)

IV — ASPECTOS QUANTITATIVOS DO FITOPLÂNCTON (1)

ENIDE ESKINAZI-LEÇA

JOSÉ ZANON DE OLIVEIRA PASSAVANTE

Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal de Pernambuco

SYNOPSIS

Prosseguindo com o levantamento planctológico da plataforma continental na área do Recife, foram estudadas amostras de plâncton, coletadas mensalmente durante o ano de 1965, numa estação fixa, localizada a 8°08' Lat. S e 34°54' W.

O estudo de tais amostras teve por objetivo caracterizar o fitoplâncton costeiro, assim como determinar a variação anual e a quantidade de células por litro.

Qualitativamente a flora esteve constituída principalmente por diatomáceas e dinoflagelados secundados pelas cianófitas.

As espécies que mais se destacaram durante o ano foram: *Chaetoceros coarctatus*, *Chaetoceros didymus*, *Istmia enervis*, *Rhyzosolenia calcar-avis*, *Rhiz. hebetata* f. *semispina*, entre as diatomáceas. *Ceratium massilienses*, *Ceratium furca* var. *furca*, *Pyrocystis pseudonoctiluca* e *Dinophysis caudata* entre os dinoflagelados.

Quantitativamente ocorreu marcantes variações durante o ano. Os valores máximos foram encontrados nos meses correspondentes a estação chuvosa, com o pico do fitoplâncton (mês de junho), caracterizado por espécies de *Chaetoceros*.

Os meses correspondentes a estação seca foram considerados os de maior pobreza, principalmente janeiro e fevereiro, quando ocorreram 3 células por litro, apenas.

(1) — Trabalho realizado com auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas.

INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre a variação anual do fitoplâncton em mares tropicais, tomou maior impulso com o aparecimento do trabalho de Marshall (1933). Depois dêste, vários outros sucederam (Silva & Pinto, 1952; Margalef, 1963; Smayda, 1963; Reyssac, 1970, entre outros), cada um abordando o assunto em aspectos diferentes.

Sournia (1969), faz um retrospecto dos trabalhos publicados, notando a raridade de trabalhos nas costas do Brasil. De fato, os estudos estão restritos àqueles publicados por Teixeira & outros (1965, 1967), os quais apresentam apenas dados fragmentários sobre a variação anual do fitoplâncton, em águas salobras do Estado de São Paulo.

No Nordeste do Brasil os conhecimentos sobre a variação do fitoplâncton são praticamente inexistentes, estando os trabalhos limitados a estudos qualitativos da flora das diatomáceas (Eskinazi & Sato, 1966; Eskinazi-Leça, 1970 a, b).

Na presente oportunidade são levados em consideração dados referentes ao "net-fitoplankton" costeiro, numa primeira tentativa de determinar a composição e variação quantitativa destas micro algas na plataforma continental da área do Recife. Por outro lado espera-se ampliar os resultados agora apresentados, com o estudo de amostras mais ao largo da costa, possibilitando assim uma distribuição no tempo e no espaço.

MATERIAL E MÉTODOS

O material para o presente estudo foi coletado durante o ano de 1965, em uma estação fixa, localizada a 8°08'S e 34°54'W, distando, aproximadamente, duas milhas da costa. As coletas foram feitas mensalmente, por arrastos horizontais com auxílio de uma rede quantitativa do tipo "Kitahara" (malha XX13). A água filtrada pela rede foi registrada através de um "Flow-metter".

Na contagem das células foi empregado o método de contagem direta, baseada na sub-amostra de 1cc. As percentagens relativas foram conseguidas através do número total de células de cada sub-amostra.

Na identificação das espécies foram usadas principalmente as obras de Cupp, 1943; Van Heurck, 1889; Graham & Bronikovsky, 1944.

CARACTERÍSTICAS DO MEIO

A área em estudo está localizada na faixa de clima tropical atlântico. Cavalcanti & Kempf (1970), descrevem com maio-

res detalhes as condições metereológicas e hidrológicas do meio. De uma maneira geral, baseando-se nos dados dos autores, pode-se distinguir na área duas estações: uma estação seca compreendida entre setembro e fevereiro e outra estação chuvosa, de março a agosto. A massa líquida, em toda área é muito homogênea, caracterizada por elevadas temperaturas e salinidades. As temperaturas mais baixas coincidem com a época chuvosa, atingindo 24°C, enquanto que a precipitação, neste período, chega a atingir valores superiores a 100mm.

Na época seca, as temperaturas são mais elevadas, variando entre 26,50° e 28,70°C.

A variação de salinidade apresenta estreita relação com a pluviometria, com os maiores valores ocorrendo na época seca (36,4% em fevereiro) e os menores correspondendo ao período chuvoso (34,0 %/oo em maio).

Os dados de salinidade, temperatura e precipitação, correspondentes ao ano de estudo, estão apresentados na Fig. 1.

ANALISE QUANTITATIVA DO FITOPLÂNCTON

O número total de células apresentou marcantes variações durante o ano. Os menores índices ocorreram na estação seca e os maiores na estação chuvosa.

A Figura 2 apresenta os resultados quantitativos, em número de células por litro d'água. Os dados estão distribuídos levando-se em consideração as duas estações do ano. A Figura 2 apresenta ainda os dados de Paranaguá (1970), referentes ao zooplâncton com a finalidade de comparar a variação anual do fito e do zooplâncton.

Estação seca — Estação compreendida entre os meses de setembro e fevereiro, caracterizada pelo baixo índice de precipitação e aumento de temperatura.

Durante esta estação, o número de células do fitoplâncton mostrou um sensível declínio, apresentando uma média de 21 células por litro. Os meses de janeiro e fevereiro foram considerados os mais pobres, com apenas 3 células por litro. Por outro lado, analisando os dados de Paranaguá (1970), nota-se que em fevereiro o volume de plâncton foi de 3cc, mínimo para o ano de 1965 e o número de indivíduos do zooplâncton de apenas 1 por litro. Comparando-se estes resultados com os encontrados para o fitoplâncton (Fig. 2), pode-se considerar o mês de fevereiro como o mais pobre para o plâncton local.

O pico do fitoplâncton na estação seca ocorreu no mês de outubro com 69 células por litro. Este floreamento esteve caracterizado por espécies do gênero *Rhizosolenia*.

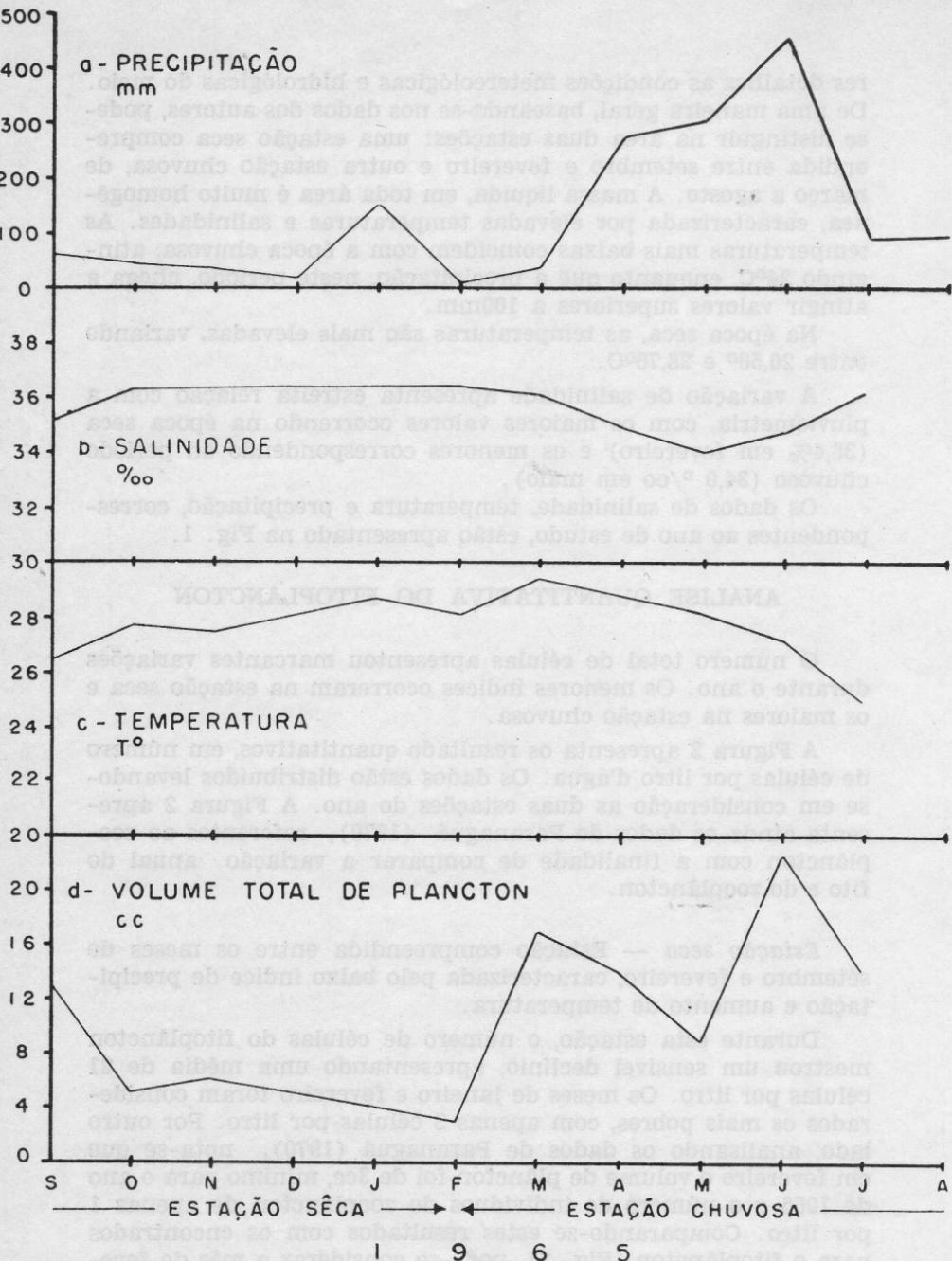


Fig. 1 — Variação anual da precipitação, salinidade, temperatura e volume total de plâncton, durante 1965 (modificado de Paranaúá, 1970).

Annual variation of precipitation, salinity, temperature and total volume of plankton, during 1965 (modified of Paranaúá, 1970).

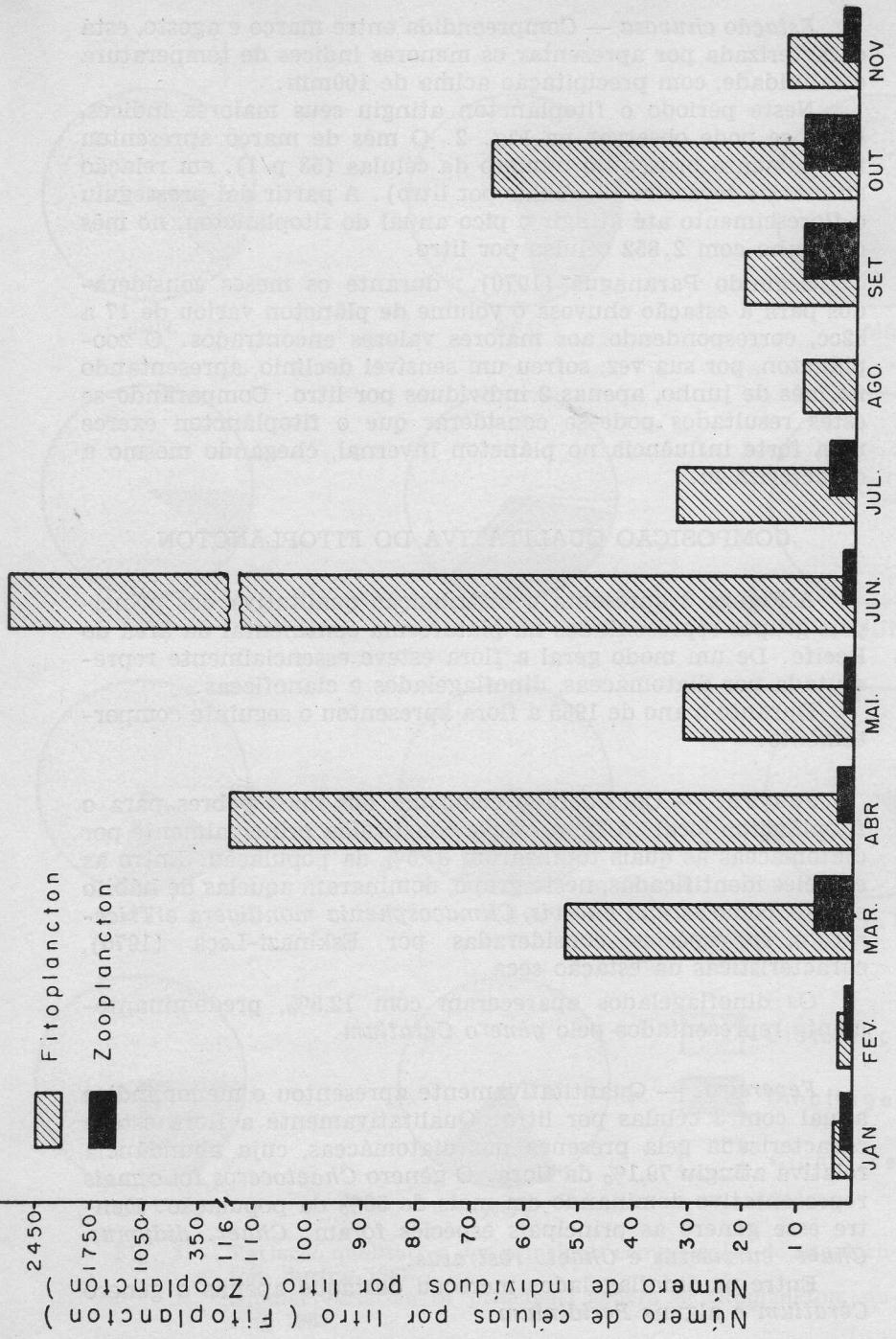


Fig. 2 — Variação quantitativa do fito e zooplâncton costeiro, durante o ano de 1965 (dados de zooplâncton segundo Paranaguá, 1970).
Quantitative variation of coastal fito and zooplankton, during 1965 (zooplankton according Paranaguá, 1970).

Estação chuvosa — Compreendida entre março e agosto, está caracterizada por apresentar os menores índices de temperatura e salinidade, com precipitação acima de 100mm.

Neste período o fitoplâncton atingiu seus maiores índices, como se pode observar na Fig. 2. O mês de março apresentou um aumento brusco no número de células (53 p/l), em relação ao mês de fevereiro (3 células por litro). A partir daí prosseguiu o florescimento até atingir o pico anual do fitoplâncton, no mês de junho com 2.852 células por litro.

Segundo Paranaguá (1970), durante os meses considerados para a estação chuvosa o volume de plâncton variou de 17 a 32cc, correspondendo aos maiores valores encontrados. O zooplâncton, por sua vez, sofreu um sensível declínio, apresentando no mês de junho, apenas 2 indivíduos por litro. Comparando-se estes resultados pode-se considerar que o fitoplâncton exerce uma forte influência no plâncton invernal, chegando mesmo a caracterizá-lo.

COMPOSIÇÃO QUALITATIVA DO FITOPLANCTON

A Figura 3 apresenta a distribuição qualitativa dos principais grupos representados na plataforma continental da área do Recife. De um modo geral a flora esteve essencialmente representada por diatomáceas, dinoflagelados e cianofíceas.

Durante o ano de 1965 a flora apresentou o seguinte comportamento:

Janeiro. — Considerado como um dos mais pobres para o fitoplâncton local. A flora esteve constituída principalmente por diatomáceas as quais totalizaram 87,5% da população. Entre as espécies identificadas, neste grupo, dominaram aquelas de hábito epífito, como *Istmia enervis*, *Climacosphenia moniligera* e *Triceratium sp*, espécies consideradas por Eskinazi-Leça (1970), características da estação seca.

Os dinoflagelados apareceram com 12,5%, predominantemente representados pelo gênero *Ceratium*.

Fevereiro. — Quantitativamente apresentou o menor índice anual com 3 células por litro. Qualitativamente a flora esteve caracterizada pela presença das diatomáceas, cuja abundância relativa atingiu 79,1% da flora. O gênero *Chaetoceros* foi o mais representativo dominando em mais de 50% da população. Dentro deste gênero as principais espécies foram: *Chaet. didymus*, *Chaet. curvisetus* e *Chaet. rostratus*.

Entre os dinoflagelados mereceu destaque apenas o gênero *Ceratium* e alguns *Peridinium*.

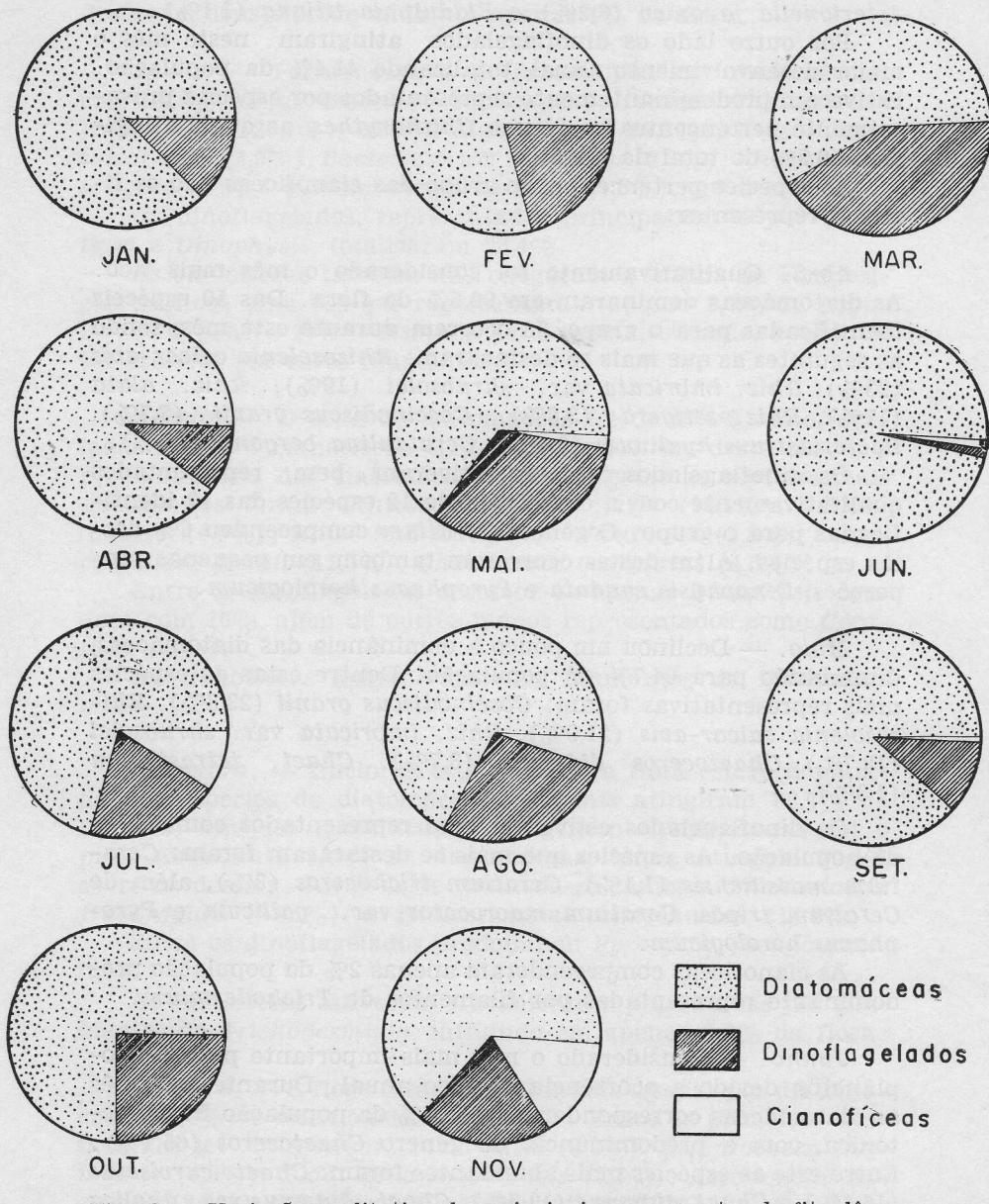


Fig. 3 — Variação qualitativa dos principais componentes do fitoplâncton, during 1965.
Annual variation of principals genera of fitoplankton, during 1965.

Março. — Considerado início do período chuvoso, apresentou ainda a abundância das diatomáceas com 58,6%. As espécies que mais se destacaram foram: *Streptotheca thamensis* (8,3%), *Asterionella japonica* (6,2%) e *Biddulphia titiana* (1,1%).

Por outro lado os dinoflagelados atingiram neste mês o maior desenvolvimento anual, totalizando 41,4% da população. Estiveram predominantemente representados por espécies provavelmente pertencentes ao gênero *Chitharythes*, as quais atingiram 40,3% do total da flora.

As espécies pertencentes ao grupo das cianoficeas não se fizeram representar.

Abri. Qualitativamente foi considerado o mês mais rico. As diatomáceas dominaram em 90,5% da flora. Das 50 espécies identificadas para o grupo, 28 ocorrem durante este mês, sendo as seguintes as que mais se destacaram: *Rhizosolenia calcar-avis* (23%), *Rhiz. imbricata* var. *shrubsolei* (19%), *Rhiz. alata* (11%), *Rhiz. setigera* (3,8%), *Coscinodiscus granii* (7,7%), *Bacteriastrum hyalinum* (3,4%), *Cerataulina bergenii* (3,3%).

Os dinoflagelados também estiveram bem representados qualitativamente com a ocorrência de 12 espécies das 19 identificadas para o grupo. O gênero *Ceratium* compreendeu 6% destas espécies. Além destes ocorreram também, em pequenas proporções, *Dinophysis caudata* e *Pyrophacus horologicum*.

Maio. — Declinou um pouco a dominância das diatomáceas, diminuindo para 64,7% da população. Dentre estas as espécies mais representativas foram: *Coscinodiscus granii* (23,8%), *Rhizosolenia calcar-avis* (21,9%), *Rhiz. imbricata* var. *shrubsolei* (18,7%), *Chaetoceros didymus* (3,7%), *Chaet. tetricostichon* (1,3%).

Os dinoflagelados estiveram bem representados com 33,3% da população. As espécies que mais se destacaram foram: *Ceratium massiliensis* (1,1%), *Ceratium trichoceros* (3%), além de *Ceratium tripos*, *Ceratium macroceros* var. *gallicum* e *Pyrophacus horologicum*.

As cianoficeas compreenderam apenas 2% da população predominante representadas por filamentos de *Trichodesmium*.

Junho. — Considerado o mês mais importante para o fitoplâncton devido a ocorrência do pico anual. Durante este mês as diatomáceas corresponderam a 97,7% da população fitoplancônica, com a predominância do gênero *Chaetoceros* (65,7%). Entre este as espécies mais abundantes foram: *Chaet. curvisetus* (16,4%) e *Chaet. didymus* (13,5%), *Chaet. didymus* var. *anglica* (6,1%) e *Chaet. affinis* (1,2%). Outras espécies de diatomáceas que também se destacaram foram: *Cerataulina bergenii* (20,5%),

Streptotheca thamensis (4,4%), *Lithodesmium undulatus* e *Rhizosolenia calcar-avis*.

Os dinoflagelados e cianoficeas não apresentaram nenhum destaque, constituindo cada um apenas 1% da flora.

Julho. — Permaneceu a predominância das diatomáceas, com 70,9%, cujas espécies dominantes foram *Thalassiotrix frauenfeldii* (26,1%), *Coscinodiscus granii* (6,3%), *Rhizosolenia calcar-avis* (3,9%), *Bacteriastrum hyalinum* (2,3%), *Rhizosolenia setigera* (1,5%) e *Skeletonema costatum* (1,5%), entre outras.

Os dinoflagelados, representados principalmente por *Ceratium* e *Dinophysis*, totalizaram 20,4%.

As cianoficeas também não chegaram a influir na composição da flora uma vez que representaram apenas 8,7% da população. O gênero *Trichodesmium* foi o mais destacado, apesar de ter ocorrido por raros filamentos.

Agosto. — O total de diatomáceas foi de 67,6%, dinoflagelados 27,8% e cianoficeas 4,6%, permanecendo, deste modo, a predominância das diatomáceas. Dentre estas as espécies mais abundantes foram: *Rhizosolenia calcar-avis* (16,1%), *Rhiz. robusta* (4,0%), *Rhiz. imbricata var. shrubsolei* (2,8%), *Coscinodiscus granii* (11,5%), *Chaetoceros coarctatus* (4,5%).

Entre os dinoflagelados destacou-se apenas *Dinophysis caudata* com 16%, além de outros menos representados como *Ceratium tripos*.

As cianoficeas apareceram com filamentos de *Trichodesmium*.

Setembro. — Início da estação seca, a flora esteve dominada por espécies de diatomáceas, as quais atingiram 88,7% do total de espécies identificadas. O gênero *Coscinodiscus* foi o mais abundante entre as diatomáceas, tendo atingido 20,4% sobre os demais. Além deste destacou-se também *Thalassiotrix frauenfeldii* (23,5%) e *Thalassionema nitzschoides* (18,6%).

Entre os dinoflagelados predominou *Pyrocystis pseudonociluca*.

As cianoficeas estiveram fracamente representadas por filamentos de *Trichodesmium*, influindo em apenas 0,3% da flora.

Outubro. — A flora esteve representada apenas por diatomáceas (75,0%) e dinoflagelados (25,0%). Entre as primeiras destacaram-se: *Rhizosolenia calcar-avis* (8,3%), *Streptotheca thamensis* (5,9%), *Biddulphia mobiliensis* (4,3%), *Asterionella japonica* (3,9%) e *Rhizosolenia stolterfotii* (2,7%).

Entre os dinoflagelados mereceram destaque apenas *Dinophysis caudata* (7,5%) e *Pyrocystis pseudonociluca* (1,1%).

Novembro. — As diatomáceas sofreram um leve declínio para 63% enquanto que os dinoflagelados constituíram apenas 15,2% da flora. As diatomáceas estiveram predominantemente representadas pelo gênero *Rhizosolenia*, destacando-se *Rhiz. styliformis* com 28,9%. Outras que também mereceram atenção foram: *Rhiz. hebetata* f. *semispina* (12,6%), *Rhiz. calcar-avis* (10,2%).

Entre os dinoflagelados mereceram atenção *Ceratium mas-siliensis* (3,7%) e *Ceratium tripos* (2,8%).

As cianófitas atingiram, durante este mês, a maior percentagem anual com 21% da população, representada essencialmente por *Richelia intracellularis*. Esta espécie foi encontrada simbionte em *Rhiz. styliformis*.

A distribuição anual dos principais gêneros e espécies encontram-se nas Figs. 4 e 5.

COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

O fitoplâncton da plataforma continental da área do Recife, esteve predominantemente constituída por diatomáceas, dinoflagelados e cianófitas.

Diatomáceas. — Constituiram-se o principal grupo do fitoplâncton ocorrendo em todos os meses do ano, sempre dominando sobre os demais grupos. A menor percentagem ocorreu em março com 58,6% e a maior em junho 97,7%, coincidindo com o pico anual do fitoplâncton e desta forma representando um papel preponderante no plâncton invernal.

Qualitativamente foram identificadas 50 espécies dentre aquelas mais representativas. A tabela 1 apresenta a relação destas espécies e suas respectivas percentagens, demonstrando a importância dos gêneros *Chaetoceros* e *Rhizosolenia*, na flora local. Tais gêneros ocorreram em todos os meses do ano, tendo algumas espécies caracterizado os dois períodos estacionais do ano, como se pode observar nas Figs. 6 e 7.

Por exemplo, *Rhizosolenia styliformis* e *Rhizosolenia hebe-tata* f. *semispina* foram espécies características da estação seca, enquanto que *Chaetoceros didymus* e *Rhizosolenia imbricata* var. *shrubsolei* foram características da estação chuvosa.

Além destas espécies acima citadas, outras diatomáceas também mereceram destaque pelas altas percentagens com que ocorreram em determinados períodos (Ver. Fig. 5). Eskinazi-Leça (1970a), analisando a flora local, anota a existência de espécies características de cada período anual.

Dinoflagelados. — Segundo grupo do fitoplâncton local, apresentaram sempre uma percentagem inferior às diatomáceas.

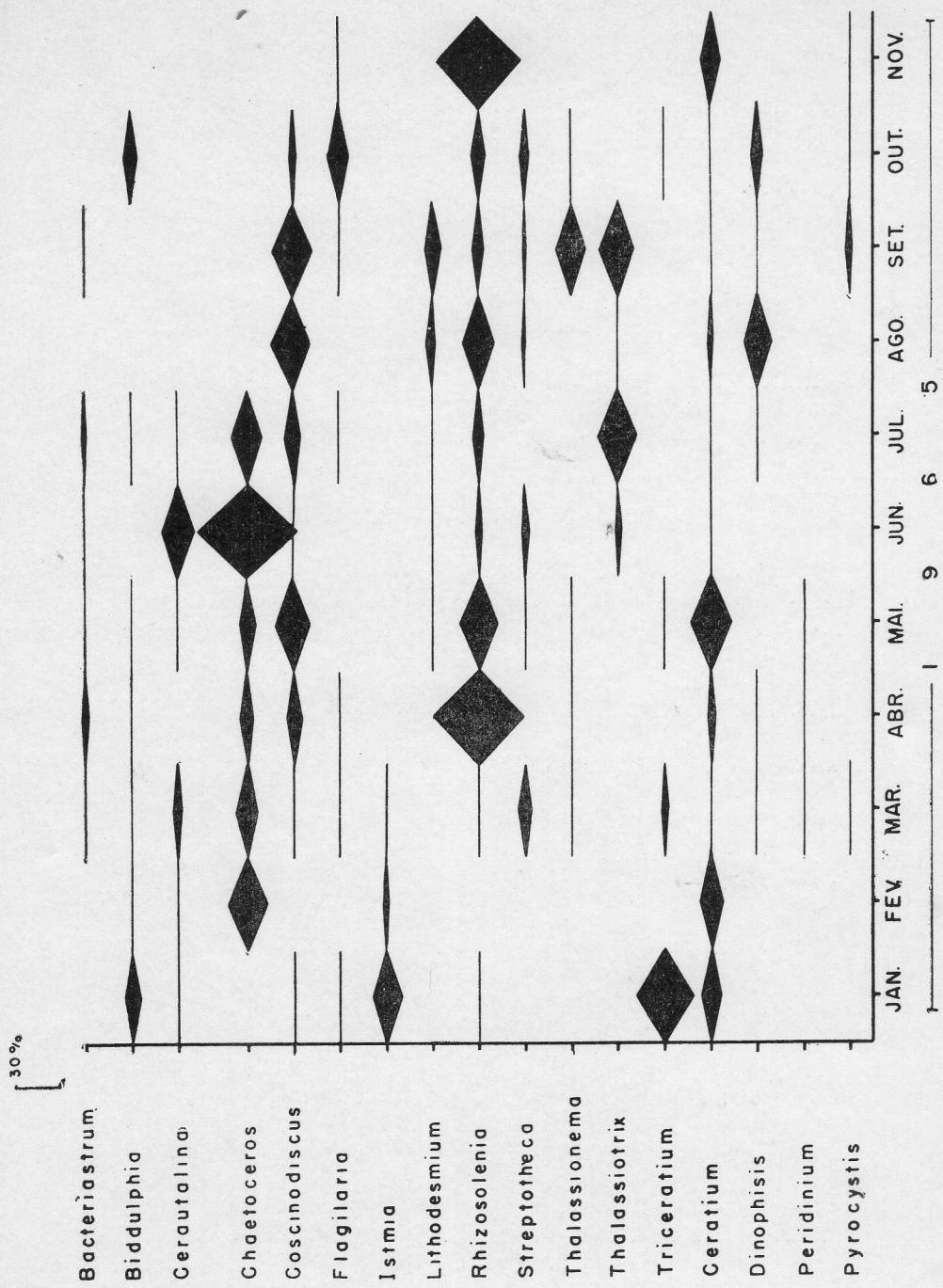


Fig. 4 — Variação anual dos principais gêneros do fitoplâncton, durante o ano de 1965.

Annual variation of principals genera of fitoplankton, during 1965.

5%

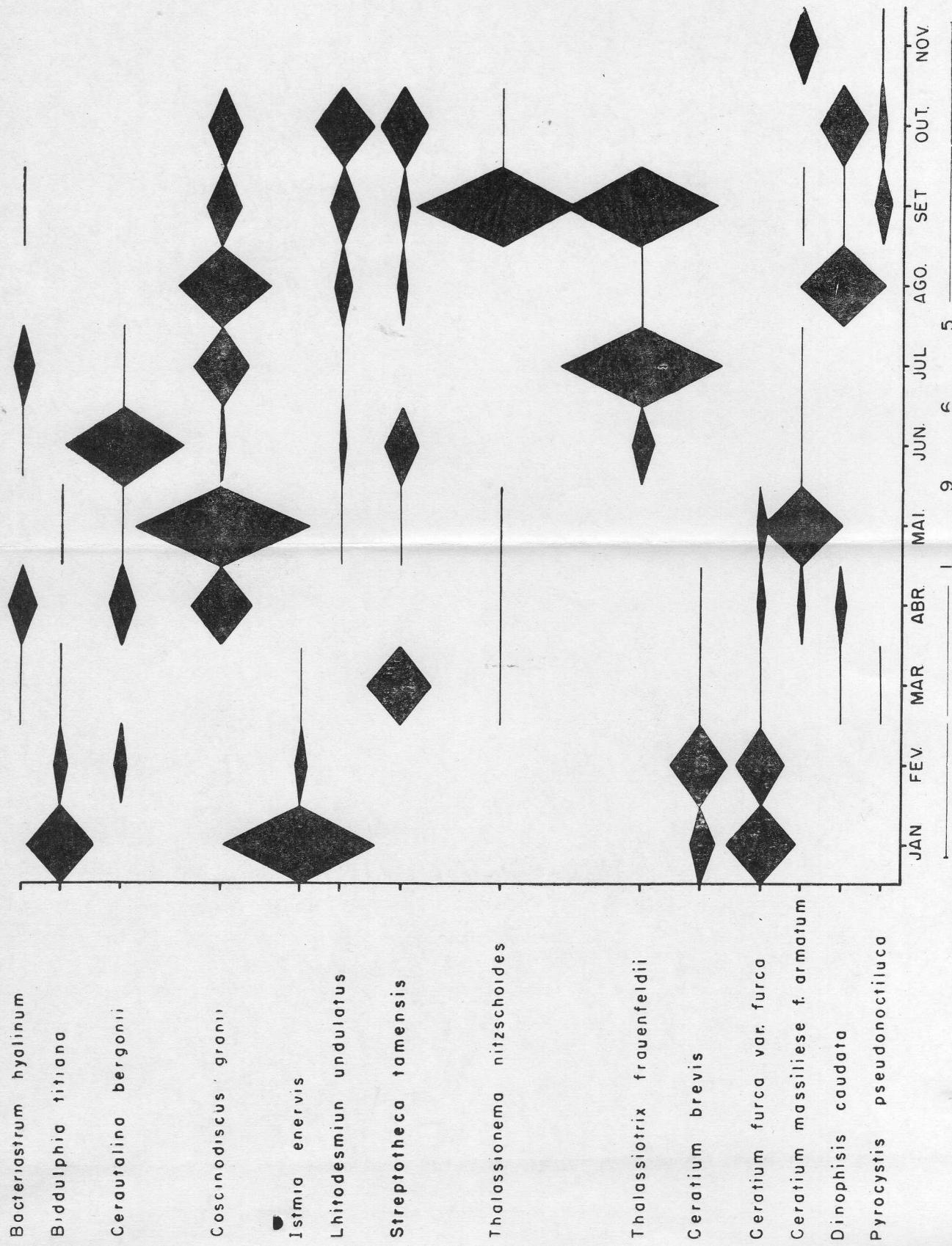
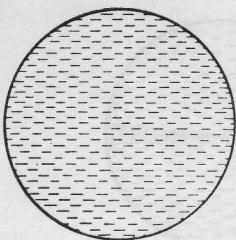
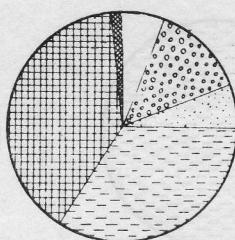


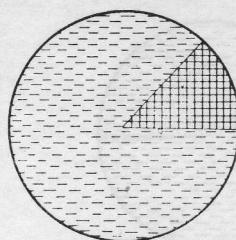
Fig. 5 — Variação anual das principais espécies do fitoplâncton, durante o ano de 1965.
Annual variation of the principal species of phytoplankton, during 1965.



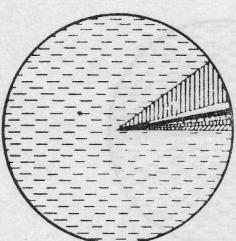
JAN.



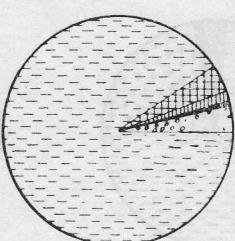
FEV.



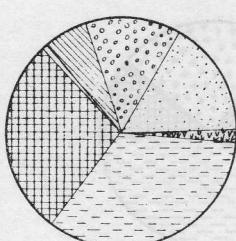
MAR.



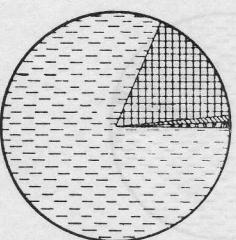
ÁBR.



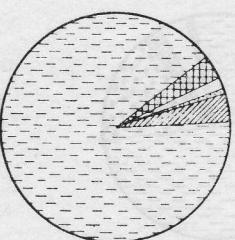
MAI.



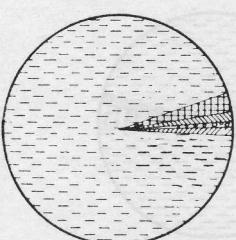
JUN.



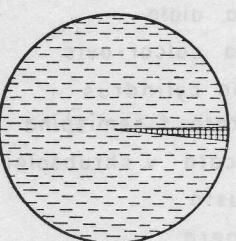
JUL.



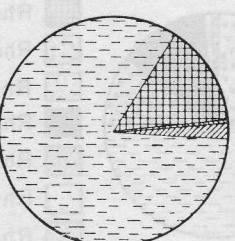
AGO.



SET.



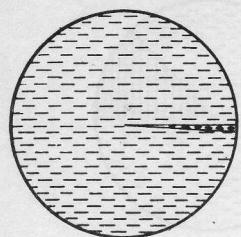
OUT.



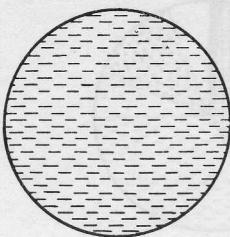
NOV.

- Chaetoceros affins
- Chaetoceros coarctatus
- Chaetoceros curvisetus
- Chaetoceros didymus
- Chaet. didymus var. anglica
- Chaetoceros diversus
- Chaetoceros rostratus
- Chaetoceros teres
- Chaetoceros tetrastichon
- Chaetoceros spp
- Demais componentes do Fitoplâncton

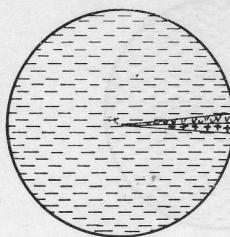
Fig. 6 — Variação anual das principais espécies de *Chaetoceros*
Annual variation of *Chaetoceros*.



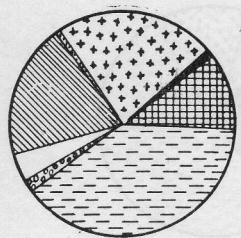
JAN.



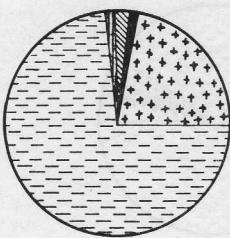
FEV.



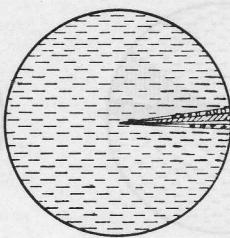
MAR.



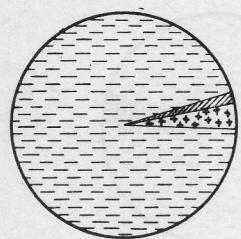
ABR.



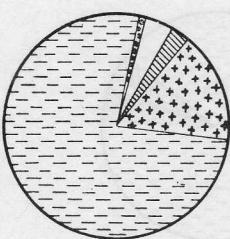
MAI.



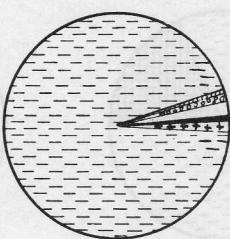
JUN.



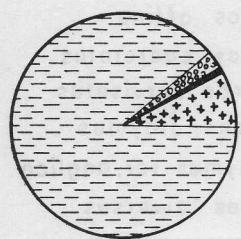
JUL.



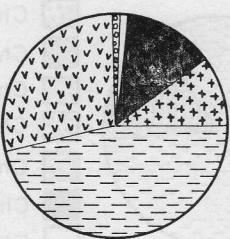
AGO.



SET.



OUT.



NOV.

- [■] Rhizosolenia alata
- [★] Rhizosolenia calcar-avis
- [■] Rhizosolenia cylindrus
- [■] Rhiz. hebetata f. semispina
- [■] Rhiz. imbricata v. shrubsolei
- [■] Rhiz. robusta
- [■] Rhiz. setigera
- [■] Rhiz. stholterfothii
- [VV] Rhiz. styliformis
- [■] Rhizosolenia spp
- [■] Demais componentes do Fitoplâncton

Fig. 7 — Variação anual das principais espécies de *Rhizosolenia*.
Annual variation of *Rhizosolenia*.

Os dinoflagelados mostraram maior desenvolvimento durante os meses de março e maio com 41,4% e 33,3%, respectivamente. A menor percentagem foi encontrada em junho com 1,3%.

Das espécies identificadas, 15 pertencem ao gênero *Ceratium*, o qual ocorreu em todos os meses do ano, constituindo-se o principal gênero deste grupo. Além do gênero *Ceratium* apareceram também *Dinophysis*, *Peridinium*, *Pyrocystis*, *Pyrophacus*, todos estes com distribuição irregular durante o ano.

As espécies de dinoflagelados identificadas podem ser encontradas na Tabela 2.

Cianoficeas. — As cianoficeas são consideradas abundantes nos mares tropicais, onde suas proliferações determinam, algumas vezes, fenômenos de água vermelha (Sournia, 1970). Apesar disto as cianoficeas estiveram pobemente representadas nas amostras da plataforma continental do Recife. Levando-se em consideração que Sato & outros (1966), destacaram a importância do gênero *Trichodesmium*, onde os autores chegaram a descrever um fenômeno de água vermelha causada por este gênero, pode-se justificar esta pobreza de cianoficeas nas amostras agora estudadas, pelos seguintes fatos:

a) a análise qualitativa esteve baseada na sub-amostra de 1cc, considerada para a contagem das células;

b) as amostras foram coletadas em apenas uma estação, enquanto que Sato & outros (1966), estudaram uma linha com 5 estações.

Na presente oportunidade as cianoficeas estiveram predominantemente representadas pelos gêneros *Richellia* e *Trichodesmium*, os quais apresentaram distribuição irregular durante o ano.

Richellia intracellularis foi encontrada simbionte em *Rhizosolenia styliformis*, tendo apresentado maior importância no mês de novembro, com 21% da população.

Quantitativamente o fitoplâncton apresentou marcantes variações durante o ano, com relação ao número total de células.

Os valores máximos foram encontrados nos meses correspondentes a estação chuvosa, com 2.852 células por litro, no mês de junho.

Os valores mínimos corresponderam aos meses da estação seca, tendo sido considerados os meses de janeiro e fevereiro os de maior pobreza, com a ocorrência de apenas 3 células por litro.

SUMMARY

A study on the phytoplankton in the shelf off Recife (Northeastern Brazil) was realized. This study was based on samples plankton collected in a fixed station two miles off shore during 1965.

The results indicate that phytoplankton was chiefly composed of diatoms, dinoflagellates and bleu algae.

Quantitatively remarkable variations in the number of cells p/litre were occurred. The largest flowering was found during the rainy period chiefly in June. The summer period was characterized by the largest poverty chiefly in January and February.

Chaetoceros coarctatus, *Chaet. didymus*, *Istmia enervis*, *Rhizosolenia calcar-avis*, *Rhiz. hebetata f. semispina*, *Ceratium massiliense*, *Ceratium furca*, *Pyrocystis pseudonoctiluca* and *Dinophysis caudata* were the most important species encountered during the whole year.

REFERENCES

- CAVALCANTI, L. B. & KEMPF, M. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil). II. Metereologia e hidrologia. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco*, 9/11: 149-158, 1970.
- CUPP, E. E. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. *Bull Scripps Inst. Ocean.*, 5: 1-283, 1943.
- ESKINAZI, E. & SATO, S. Contribuição ao estudo das diatomáceas da praia da Piedade. *Trab. Inst. Oceanogr. Univ. Recife*, 5-6: 73-114, 1966.
- ESKINAZI-LEÇA, E. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil). IIIa. Diatomáceas do fitoplâncton. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco*, 9/11: 159-172, 1970a.
- ESKINAZI-LEÇA, E. Shelf off Alagoas and Sergipe (Northeastern Brazil): 3. diatom from the São Francisco river mouth. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco*, 9/11: 159-172, 1970a.
- GRAHAM, W. & BRONIKOVSKY, N. The genus *Ceratium* in the Pacific and north atlantic ocean. *Scient. Results Cruise VII Carnegie 1928-1929, biol.*, 5: 1-209, 1944.
- MARGALEF, R. Composición y distribución del fitopláncton. *Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle*, 25: 141-205, 1967.
- MARSHALL, S. M. The production of microplankton in the Great Barrier Reef region. *Scient. Rep. Gt. Barrier Reef Exped.*, 2: 114-157.
- PARANAGUÁ, M. N. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil). IIIb. Composição e variação do zooplâncton. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco*, 9-11: 173-180, 1970.
- REYSSAC, J. Phytoplancton et production primaire au large de la côte d'Ivoire. *Bull. l' I.F.A.N.*, 32(4): 869-981, Ser. A., 1970.

SATO, S., PARANAGUÁ, M. N. & ESKINAZI, E. On the mechanism of red tide of *Trichodesmium* in Recife Northeastern Brazil with some considerations of the relations to the human disease "Tamanaré fever". *Trab. Inst. Oceanogr. Univ. Recife*, 5-6: 7-49, 1966.

SILVA, E. & PINTO, J. S. Estudo do ciclo sazonal do plancton marinho da Guiné Portugueza. *Bol. Cult. Guiné Portugueza*, 8: 131-155 1952.

SMAYDA, T. J. A quantitative analyses of the phytoplankton of the Gulf of Panamá. I. Results of the regional phytoplankton surveys during july and november, 1957 and march, 1958. *Bull. Inter. Am. Trop. Tuna Comm.*, 7: 191-253, 1963.

SOURNIA, A. Cycle annuel du phytoâlancon e de la production primaire dans les mers tropicales. *Marine Biology*, 3(4): 287-303, 1969.

SOURNIA, A. Cycle annuel du phytoplâncton et de la production 9(1-2): 63-76, 1970.

TEIXEIRA C., TUNDISI, J. & KUTNER, M. B. Plankton studies in a mangrove environment. II. The standing stock and some ecological factors. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. São Paulo*, 14:13-42, 1965.

TEIXEIRA, C. & SANTORO, J. Plankton studies in a mangrove environment. IV. Size Fractionation of the phytoplankton. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. São Paulo*, 16: 39-42, 1967.

VAN HEURCK, H. A. *A treatise on diatomaceae*. London. William Wesley & Son, 1896.

DATA ESTAÇÃO	MÊS DIA	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.
		05 I	12 I	27 I	29 I	15 I	08 I	22 I	19 II	19 I	14 I	30 I
TEMPERATURA (°C)		28,70	28,10	29,45	-	28,20	27,20	24,90	26,30	26,50	27,70	27,45
SALINIDADE (%)		36,41	36,49	36,17	34,97	34,05	34,79	36,36	35,70	35,19	36,33	-

DIATOMACEAS

<i>Asterionella japonica</i> Cleve	-	-	6,21	-	-	-	-	1,59	-	-	3,97	-
<i>Asterionella notata</i> Grunow	-	1,49	-	-	-	-	-	-	-	-	1,59	1,44
<i>Amphiprora</i> sp	-	-	1,70	-	-	-	-	-	-	-	0,79	-
<i>Auricula</i> spp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	-
<i>Bacteriastrum delicatulum</i> Cleve	-	-	-	1,57	0,13	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder	-	-	0,32	3,48	-	0,11	2,38	-	0,31	-	-	-
<i>Bellerochea malleus</i> (Brightwell) Van Heurck	-	-	-	-	-	-	-	-	0,61	2,78	1,31	-
<i>Biddulphia mobiliensis</i> Bailey	-	-	-	0,12	-	-	0,79	-	-	-	4,37	-
<i>Biddulphia puchella</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,98	-
<i>Biddulphia regia</i> (Schutze) Ostenfeld	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	-
<i>Biddulphia titiana</i> Grunow	8,66	1,49	0,16	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-
<i>Biddulphia tuomeyi</i> (Bailey) Roper	-	-	-	-	0,38	-	-	-	-	-	0,79	-
<i>Biddulphia</i> sp	1,92	-	0,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campylodiscus clipeus</i> Ehrenberg	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cerautalina bergenii</i> Peragallo	-	1,49	-	3,37	0,25	20,53	0,79	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	-	-	-	-	-	1,22	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros coarctatus</i> Lauder	-	-	-	0,06	-	0,55	-	4,04	1,53	-	2,22	-
<i>Chaetoceros compressus</i> Lauder	-	-	-	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	-	5,97	-	0,12	-	16,43	-	1,16	-	-	-	-
<i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenberg	-	13,44	-	0,46	3,78	13,65	0,79	-	0,31	-	-	-
<i>Chaetoceros didymus</i> var. <i>anglica</i> (Grunow) Gran	-	-	-	-	-	6,11	0,79	0,58	1,53	-	0,39	-

<i>Chaetoceros diversus</i> Cleve	-	-	-	0,41	0,25	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros rostratus</i> Lauder	-	5,97	-	0,06	-	0,11	-	1,16	-	-	-	-
<i>Chaetoceros teres</i> Cleve	-	1,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros tetrastichon</i> Cleve	-	-	-	-	1,39	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros spp</i>	-	38,81	13,46	6,68	3,78	27,64	16,67	3,47	2,75	1,58	1,44	-
<i>Climacosphenia moniligera</i> Ehrenberg	6,73	4,48	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg	-	-	-	-	1,26	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough	-	-	-	7,72	23,83	0,78	6,36	11,56	4,28	3,97	-	-
<i>Coscinodiscus spp</i>	0,96	-	0,08	0,06	-	-	3,97	12,72	20,49	0,79	-	-
<i>Flagilaria spp</i>	0,96	-	0,08	0,18	-	-	0,79	-	1,53	11,90	0,13	-
<i>Hemiaulus membranaceus</i> Cleve	-	-	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Istmia enervis</i> Ehrenberg	19,23	1,49	0,41	-	-	-	-	-	-	1,19	0,39	-
<i>Lhitodesmium undulatum</i> Ehrenberg	-	-	-	-	0,63	0,89	0,79	2,31	3,36	7,54	-	-
<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch	-	-	-	-	-	-	0,79	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia sp</i>	-	-	-	0,18	-	-	-	-	-	0,92	-	-
<i>Rabdonema adriaticum</i> Kutzning	-	-	0,08	0,18	-	-	-	-	-	0,40	0,26	-
<i>Rabdonema mirificum</i> W. Sm.	6,73	-	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizosolenia alata</i> Brightwell	-	-	-	11,03	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizosolenia calcar-avis</i> Schult.	0,96	-	0,16	23,06	21,94	0,89	3,97	16,18	1,22	8,33	10,20	-
<i>Rhizosolenia cylindrus</i> Cleve	-	-	-	0,93	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>semispina</i> (Hensen) Gran	-	-	-	0,52	1,39	-	-	-	1,53	0,79	12,68	-
<i>Rhizosolenia imbricata</i> var. <i>shrubsolei</i> (Cleve) Schroder	-	-	-	18,76	2,27	-	-	2,89	-	-	0,52	-
<i>Rhizosolenia robusta</i> Norman	-	-	-	-	-	0,11	-	4,04	2,44	-	-	-
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell	-	-	-	3,83	-	0,89	1,59	-	-	-	-	-
<i>Rhizosolenia stholterfothii</i> Peragallo	-	-	-	1,98	-	0,78	-	0,58	0,61	2,78	0,92	-
<i>Rhizosolenia Styliiformis</i> Brightwell	-	-	0,16	-	-	-	-	-	-	-	28,89	-
<i>Rhizosolenia spp</i>	-	-	-	-	1,01	-	-	-	0,31	-	-	-
<i>Skeletonema costatum</i> (Grev.) Cleve	-	-	-	-	-	-	1,59	-	-	-	2,22	-

DATA ESTAÇÃO	MÊS DIA	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.
		05	12	27	29	15	08	22	19	19	14	30
		I	I	I	I	I	I	I	II	I	I	I
TEMPERATURA (°C)		28,70	28,10	29,45	-	28,20	27,20	24,90	26,30	26,50	27,70	27,45
SALINIDADE (%)		36,41	36,49	36,17	34,97	34,05	34,79	36,36	35,70	35,19	36,33	-

<i>Streptothecea thamensis</i> Shrubsole	-	-	8,38	-	0,38	4,44	-	1,16	1,53	5,95	-
<i>Striatella interrupta</i> (Ehr.) Heib.	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-
<i>Striatella unipunctata</i> (lyn.) Ag.	-	-	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Terpsinoe musica</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,39	-
<i>Thalassionema nitzschoides</i> Grunow	-	-	0,16	0,12	0,25	-	-	-	18,65	0,40	-
<i>Thalassiotrix frauenfeldii</i> Grunow	-	-	-	-	-	2,55	26,20	0,58	23,54	-	-
<i>Triceratium orbiculatum</i> Shadbolt	36,54	-	-	-	1,14	-	-	-	-	-	-
<i>Triceratium pentacrinus</i> (Ehr.) Wall	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-
<i>Triceratium shadboltianum</i> var. <i>elongata</i> Grunow	0,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triceratium</i> spp	-	1,49	3,95	-	-	-	-	-	-	1,98	-
Outras diatomáceas	2,89	1,49	22,39	5,06	-	-	0,79	4,24	0,92	4,37	0,79

CIANOFÍCEAS

<i>Rhizelia intracefulares</i> Schmidt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,52
Outras cianofíceas	-	-	-	0,29	2,02	1,00	8,73	4,62	0,31	-	0,52

DINOFLAGELADOS

<i>Ceratium breve</i> (Ostenfeld & Schmidt) Schröder	2,89	7,47	0,08	0,23	-	-	-	-	-	-	0,13
<i>Ceratium candelabrum</i> var. <i>depressum</i> (Pouchet) Jorgensen	-	-	-	0,81	0,63	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratium candelabrum</i> var. <i>candelabrum</i> (Ehrenberg) Stein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,39
<i>Ceratium contortum</i> (Gourret) Cleve	-	-	-	0,23	0,51	-	-	-	-	-	-

<i>Ceratium carriense</i> var. (?)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,13
<i>Ceratium furca</i> var. <i>furca</i> (Ehr.) Claparede & Lachmann	8,65	5,97	0,40	0,93	1,13	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin	-	1,49	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	0,65
<i>Ceratium longirostrum</i> Gourret	-	-	0,08	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratium macroceros</i> (Ehr.) Vanhofen (?)	-	1,49	-	1,05	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratium macroceros</i> var. <i>gallicum</i> (kofoi) Sournia	-	-	-	-	1,89	-	-	-	-	-	-	0,26
<i>Ceratium macroceros</i> var. <i>macroceros</i> (Ehr.) Vanhoffen(?)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,31	-	-
<i>Ceratium massiliense</i> for. <i>armatum</i> (Karsten) Jorgensen	-	-	-	0,99	10,84	0,44	0,79	-	0,61	-	3,79	
<i>Ceratium pentagonum</i> for. <i>pentagonum</i> Lopez	-	-	-	0,06	0,38	0,22	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratium trichoceros</i> (Ehr.) Kofoi	-	-	-	-	3,91	0,11	-	-	-	-	-	1,05
<i>Ceratium tripos</i> (O. F. Muller) Nitzsch	-	-	-	-	2,52	0,22	-	1,16	-	-	-	2,88
<i>Ceratium</i> spp	0,96	-	-	0,35	4,04	-	0,79	1,16	-	0,40	3,14	
<i>Dinophysis caudata</i> Saville-Kent	-	-	0,08	1,45	-	-	0,79	16,18	0,31	7,54	-	
<i>Peridinium</i> spp	-	-	0,49	1,16	0,51	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrocystis fusiformis</i> (Thomson) Murray	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	-	
<i>Pyrocystis pseudonoctiluca</i> W. Thomson	-	-	0,08	-	-	-	-	-	2,75	1,19	0,52	
<i>Pyrophacus horologicum</i> var. <i>stenii</i> Schiller	-	-	-	0,23	0,25	-	-	-	-	-	-	0,13
Outros Dinoflagelados	-	4,48	40,21	1,40	6,43	0,33	18,26	9,25	7,03	15,48	2,09	