

# CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DAS DIATOMÁCEAS DA REGIÃO DE CANANÉIA

(Recebido em 8/11/60)

Clóvis Teixeira \*  
&  
Miryam B. Kutner \*\*

## INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como finalidade, completar o levantamento dos principais gêneros e espécies constituintes da flora de diatomáceas, que ocorre na região de Cananéia e suas adjacências, embora se levem em consideração outras regiões da costa brasileira na parte referente à distribuição geográfica.

Nesta publicação serão mencionadas com algum detalhe, apenas as espécies que constituem ocorrência nova, ou espécies que apresentem algum interesse relativo à distribuição geográfica ou caracterização de massas d'água.

A região de Cananéia, pelos diferentes tipos de ambiente que apresenta é de grande interesse para estudos oceanográficos ligados aos seres vivos.

Para êstes estudos torna-se necessário antes de mais nada um levantamento sistemático que além da sua finalidade específica, se nos apresenta como um meio de importância básica, para estudos ecológicos e fisiológicos.

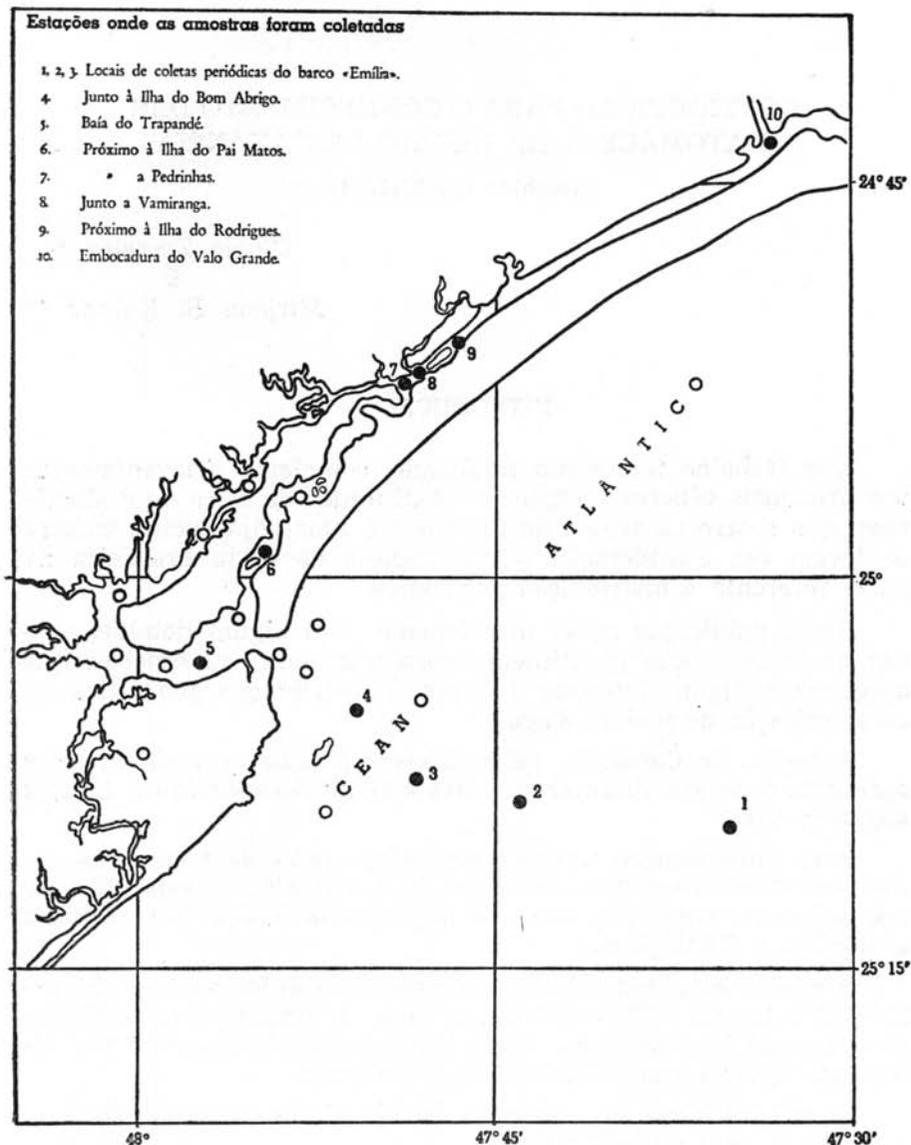
A região estudada acha-se compreendida entre as Lats. 24°43'-25°09,5'S e Longs. 47°33'- 48°1'W, na qual se incluem massas d'água de naturezas bem diversas, sendo habitada por conseguinte por diferentes tipos de comunidades fitoplanctônicas.

As coletas foram efetuadas em vários pontos diferentes de toda a região (Mapa) de 1957 a 1958.

Omitimos a descrição da técnica empregada por ter sido a mesma já descrita em trabalho anterior (Andrade & Teixeira, 1957).

---

\* — \*\* Bolsistas do Conselho Nacional de Pesquisas, Rio de Janeiro. Publ. n.º 151 do Inst. Ocean. da USP.



Mapa da região estudada, mostrando as estações 1 a 10, onde periodicamente foram colhidas amostras de plâncton; os pontos O, assinalam as regiões onde foram efetuadas algumas coletas para um melhor levantamento sistemático da região.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A distribuição e a natureza do fitoplâncton são condicionadas principalmente pelos fatores físicos: salinidade, temperatura e luz. A luz é um fator predominantemente importante em relação à distribuição vertical. Os macro e micro-nutrientes, fatores bioquímicos, etc., embora tenham papel fundamental em relação à natureza do fitoplâncton, apresentam um maior significado quando considerados em relação à concentração e velocidade de reprodução do mesmo.

Quanto às águas costeiras, a salinidade é o fator de maior importância na distribuição das algas planctônicas, principalmente particularizando-se para a região de nossos estudos, onde encontramos águas com salinidade desde 34,90‰, até as águas lagunares com salinidade por volta de 1,00‰.

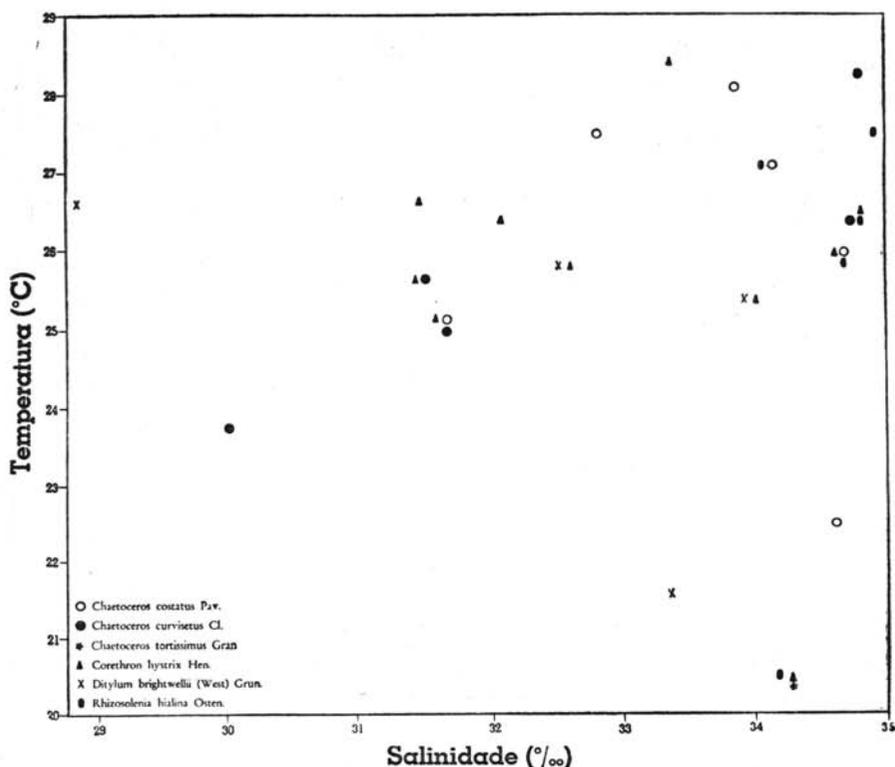


Fig. 1 — Principais formas típicas assinaladas em águas de alta salinidade (Estações: 1 a 4).

Assim é que podemos distinguir três tipos de comunidades planctônicas bem definidas quando relacionadas com o fator salinidade (não se levando em conta a concentração de íons específicos).

a) *Organismos adaptados a pequenas variações dentro de um espectro de alta salinidade*: trata-se dos organismos constituintes da flora oceânica encontrados principalmente nas estações 1 a 4 (Tabela I, Figura 1).

Formas típicas: *Chaetoceros costatus* Pav., *Chaetoceros curvisetus* Cl., *Corethron hystrix* Hen., *Rhizosolenia hyalina* Ostensfeld, *Ditylum brightwellii* (West) Grun.

b) *Organismos adaptados a grandes variações de salinidade*: fazem parte do plâncton encontrado principalmente entre as estações 1 e 8, cuja salinidade vai de 34,90‰ até 12,00‰. (Tabela I, Figura 2).

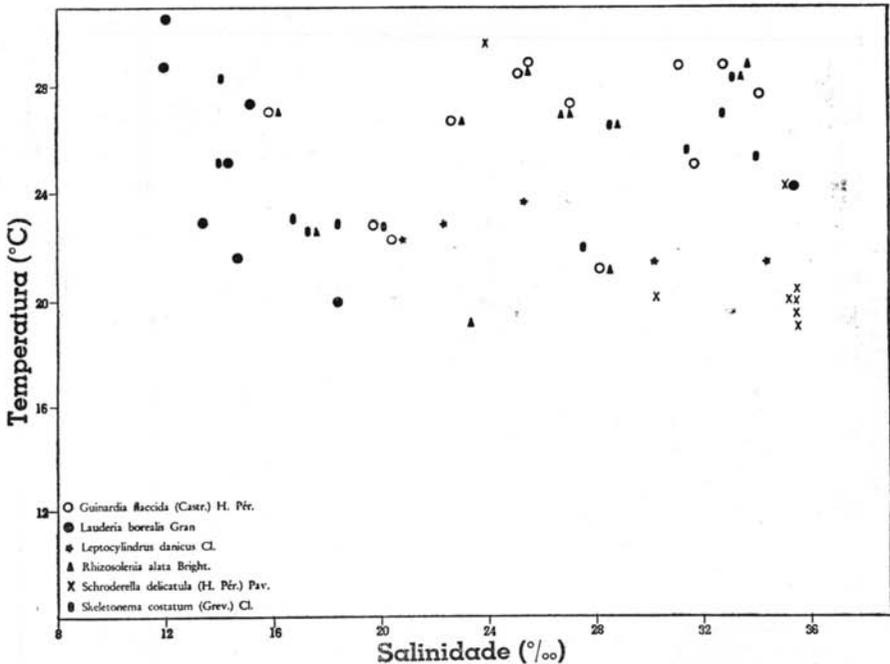


Fig. 2 — Principais formas típicas adaptadas a grandes variações de salinidade (Estações: 1 a 8).

Como formas típicas podemos citar as seguintes espécies: *Lauderia borealis* Gran, *Skeletonema costatum* (Grev.) Cl., *Guinardia flaccida* (Castr.) H. Pér., *Rhizosolenia alata* Brightw., *Leptocylindrus danicus* Cl. e *Schroederella delicatula* (H. Pér.) Pav.

c) *Organismos adaptados a variações dentro de um espectro de baixa salinidade*: constituintes do plâncton encontrado principalmente nas estações 7 a 10 até a região do Valo Grande. (Tabela II, Figura 3).

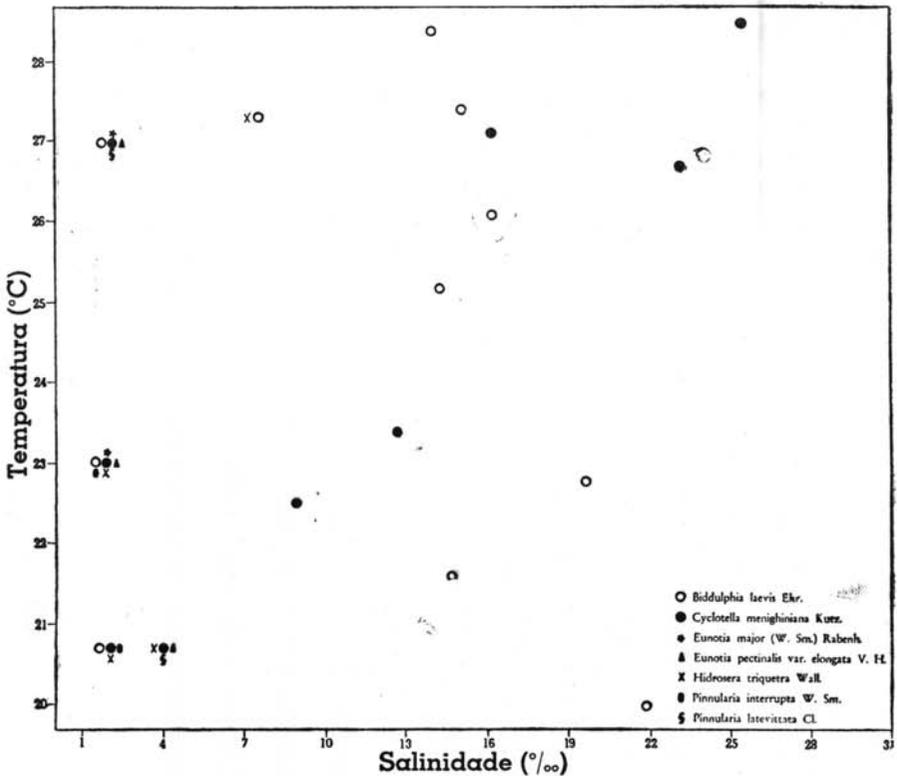


Fig. 3 — Organismos típicos de águas de baixa salinidade (Estações: 7 a 10).

As formas típicas da flora são: *Pinnularia interrupta* W. Sm., *Pinnularia latevittata* Cl., *Hidrosera triquetra* Wall., *Eunotia major* (W. Sm.) Rabenh., *Eunotia pectinalis* var. *elongata* V.H. e *Cyclotella menighiniana* Kütz.

TEMPERATURA — O fator temperatura apresenta grande importância na distribuição do fitoplâncton, quando considerado sob o ponto de vista biogeográfico através das várias latitudes. Temos neste caso uma diversidade específica devido à temperatura bastante considerável, dando como resultado as espécies tropicais, temperadas, etc. No entanto em relação aos nossos estudos, em virtude

da grande proximidade entre as estações de coleta, embora se deva levar em conta a proximidade da costa, não se pode esperar qualquer influência marcada entre a distribuição do plâncton e a temperatura. A variação deste fator na região, em média, não apresenta grandes flutuações de modo que o gráfico foi construído sobre os dados obtidos em frente à base de Cananéia (Fig. 4) e considerado como sendo representativo para todos os locais de nossos estudos.

**BIOGEOGRAFIA** — Estudos de natureza biogeográfica relacionados com o fitoplâncton, baseados nos conceitos dos termos nerítico e oceânico, segundo Gran (1900), não apresentam nenhum valor e não devem ser usados (Smayda, 1958).

Tentamos classificar algumas das espécies por nós estudadas segundo a nova classificação binária proposta por Smayda (1958), que

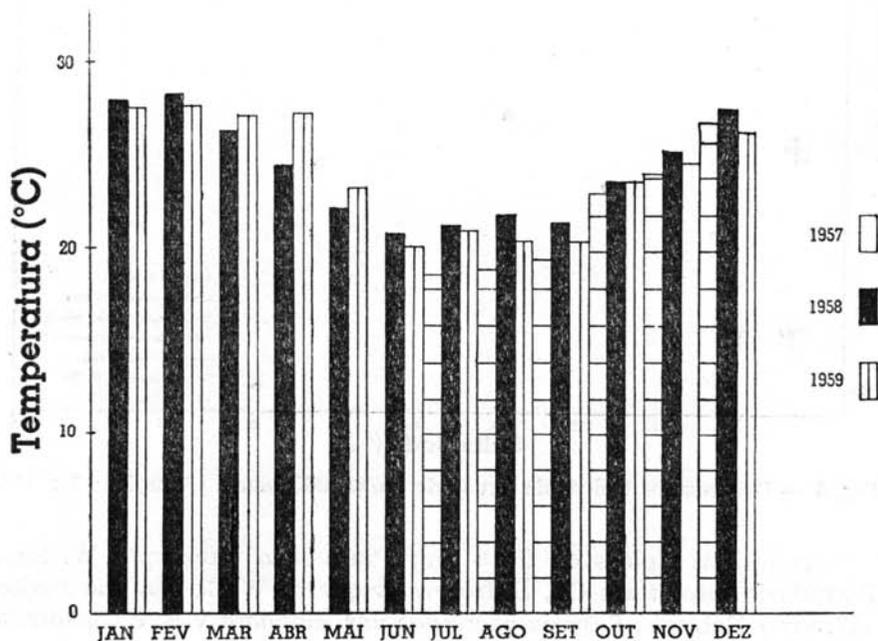


Fig. 4 — Valores médios mensais da temperatura da água em °C, durante o período de estudos. (Segundo Garcia Occhipinti, 1960).

apresenta grande valor biogeográfico. Entretanto para a sua aplicação são necessários conhecimentos sobre a biologia de cada espécie. Como de grande número das espécies do fitoplâncton, não se conhece o ciclo vital, na prática esta classificação é restrita, ficando

os estudos biogeográficos na dependência de futuros estudos em laboratórios, através de culturas.

SISTEMÁTICA — A análise sistemática foi baseada principalmente nas obras de Hustedt (1930), Cupp (1943) e Cleve-Euler (1952-1955).

TABELA I

S ‰

<i>Estação</i>	<i>Máxima</i>	<i>Média</i>	<i>Mínima</i>
1	34,90	33,45	32,00
2	34,79	33,21	32,00
3	34,47	32,35	28,89
4	—	—	—
5	30,99	24,90	20,70
6	28,30	23,43	19,15
7	15,15	14,60	14,00
8	14,80	13,40	12,00

TABELA II

S ‰

<i>Estação</i>	<i>Máxima</i>	<i>Média</i>	<i>Mínima</i>
7	15,15	14,60	14,00
8	14,80	13,40	12,00
9	9,30	4,72	1,85
10	3,45	2,25	1,00

Para as espécies de maior ocorrência damos uma tabela juntamente com a frequência relativa.

Em relação às espécies tomadas como “padrão” de determinados habitat, foi levado em consideração o estado aparente das células, pois somente as células vivas e em estado de reprodução, possam talvez fazer parte de determinadas comunidades como constituintes normais.

#### AGRADECIMENTOS

Somos gratos à Dra. M. Vannucci, pelas valiosas sugestões e críticas. Ao Conselho Nacional de Pesquisas, Rio de Janeiro, pela concessão de bôlsas de estudos, permitindo-nos a realização dêste trabalho.

TABELA III

FREQUÊNCIA RELATIVA DA OCORRÊNCIA DOS PRINCIPAIS GÊNEROS NAS ESTAÇÕES 1 A 4

GÊNEROS	%			
	1	2	3	4
<i>Actinocyclus</i> .....	4,50	3,33	1,75	2,40
<i>Actinoptychus</i> .....	—	—	1,75	2,00
<i>Asterionella</i> .....	2,34	1,65	1,10	2,15
<i>Asteromphalus</i> .....	1,65	1,65	—	1,70
<i>Bacillaria</i> .....	1,45	—	—	1,00
<i>Bacteriastrum</i> .....	5,32	5,00	5,70	5,00
<i>Biddulphia</i> .....	2,47	2,54	5,40	4,54
<i>Cerataulina</i> .....	3,81	3,50	1,75	3,75
<i>Chaetoceros</i> .....	14,40	13,35	13,80	13,00
<i>Corethron</i> .....	2,60	2,65	1,75	1,70
<i>Coscinodiscus</i> .....	11,32	11,80	9,30	10,50
<i>Ditylum</i> .....	3,40	2,45	1,75	1,70
<i>Fragilaria</i> .....	1,65	1,65	1,70	2,00
<i>Guinardia</i> .....	3,70	4,30	3,22	2,90
<i>Hemiaulus</i> .....	3,43	3,80	3,46	3,12
<i>Hemidiscus</i> .....	1,40	2,43	5,00	4,00
<i>Leptocylindrus</i> .....	1,45	1,65	1,40	1,70
<i>Melosira</i> .....	2,10	3,33	3,30	3,17
<i>Nitzschia</i> .....	1,00	1,40	1,55	2,10
<i>Rhizosolenia</i> .....	15,23	17,16	20,00	19,00
<i>Skeletonema</i> .....	2,74	3,00	3,64	3,27
<i>Stephanopyxis</i> .....	3,70	3,80	3,00	2,30
<i>Thalassionema</i> .....	4,70	5,10	3,34	3,00
<i>Triceratium</i> .....	—	1,65	2,00	1,90
<i>Demais gêneros</i> .....	3,40	2,00	3,00	2,00

TABELA IV

FREQUÊNCIA RELATIVA DA OCORRÊNCIA DOS PRINCIPAIS GÊNEROS NAS ESTAÇÕES 5 A 7

GÊNEROS	%		
	5	6	7
<i>Actinocyclus</i> .....	1,80	2,10	1,60
<i>Actinoptychus</i> .....	2,12	2,00	2,93
<i>Amphora</i> .....	1,45	1,75	1,57
<i>Amphiprora</i> .....	1,00	1,00	1,00
<i>Asterionella</i> .....	1,50	1,50	—
<i>Bacillaria</i> .....	1,00	—	—
<i>Bacteriastrum</i> .....	3,15	2,18	1,10
<i>Biddulphia</i> .....	8,30	11,70	12,30
<i>Caloneis</i> .....	1,12	1,00	—
<i>Campylodiscus</i> .....	—	1,00	—
<i>Cerataulus</i> .....	1,00	3,15	3,20
<i>Chaetoceros</i> .....	10,40	3,50	2,40
<i>Cocconeis</i> .....	4,19	4,10	5,60
<i>Coscinodiscus</i> .....	12,14	14,80	16,40

GÊNEROS	%		
	5	6	7
<i>Cyclotella</i> .....	4,97	4,90	5,25
<i>Cymatosira</i> .....	1,30	1,70	1,00
<i>Diploneis</i> .....	3,10	3,15	2,75
<i>Ditylum</i> .....	1,00	—	—
<i>Guinardia</i> .....	1,97	1,80	1,40
<i>Gyrosigma</i> .....	1,18	1,90	2,50
<i>Hemiaulus</i> .....	1,00	1,00	—
<i>Leptocylindrus</i> .....	1,43	1,20	1,00
<i>Mastogloia</i> .....	2,10	2,00	2,43
<i>Melosira</i> .....	2,32	3,90	5,50
<i>Navicula</i> .....	2,93	3,30	3,30
<i>Nitzschia</i> .....	3,34	3,50	3,30
<i>Pleurosigma</i> .....	2,14	3,16	2,50
<i>Raphoneis</i> .....	1,10	2,10	2,30
<i>Rhizolenia</i> .....	1,00	1,00	1,00
<i>Schroederella</i> .....	1,42	1,00	1,00
<i>Skeletonema</i> .....	2,85	2,00	1,70
<i>Stephanopyxis</i> .....	1,22	1,00	—
<i>Surirella</i> .....	4,15	4,00	5,50
<i>Synedra</i> .....	2,30	2,50	4,00
<i>Thalassionema</i> .....	1,40	1,00	1,00
<i>Triceratium</i> .....	3,80	2,00	4,00

TABELA V

FREQUÊNCIA RELATIVA DA OCORRÊNCIA DOS PRINCIPAIS  
GÊNEROS NAS ESTAÇÕES 8 A 10

GÊNEROS	%		
	8	9	10
<i>Achnanthes</i> .....	2,60	2,50	2,10
<i>Actinocyclus</i> .....	1,70	1,60	1,40
<i>Actinoptychus</i> .....	2,80	2,40	—
<i>Amphiprora</i> .....	1,40	1,40	1,00
<i>Amphora</i> .....	—	1,00	1,20
<i>Biddulphia</i> .....	12,90	14,75	16,75
<i>Caloneis</i> .....	2,45	3,35	—
<i>Campylodiscus</i> .....	1,30	—	—
<i>Cocconeis</i> .....	5,35	5,95	7,15
<i>Coscinodiscus</i> .....	15,70	16,78	14,77
<i>Cyclotella</i> .....	7,50	8,90	9,41
<i>Cymatosira</i> .....	1,70	—	—
<i>Cymbella</i> .....	—	—	1,00
<i>Diploneis</i> .....	2,40	2,75	—
<i>Eunotia</i> .....	3,37	4,20	6,54
<i>Fragilaria</i> .....	—	—	1,32
<i>Hidrosera</i> .....	2,34	2,37	3,98
<i>Melosira</i> .....	1,86	2,10	3,49
<i>Navicula</i> .....	1,34	1,45	2,43
<i>Nitzschia</i> .....	4,15	3,33	3,17

GÊNEROS	%		
	8	9	10
<i>Pinnularia</i> .....	2,10	3,25	5,59
<i>Pleurosigma</i> .....	1,30	1,00	1,00
<i>Raphoneis</i> .....	1,70	1,45	1,00
<i>Rhopalodia</i> .....	—	—	1,00
<i>Skeletonema</i> .....	1,70	1,45	—
<i>Stauroneis</i> .....	—	—	1,00
<i>Surirella</i> .....	10,34	10,30	9,11
<i>Synedra</i> .....	3,40	2,17	1,96
<i>Terpsinoe</i> .....	2,55	2,36	1,00
<i>Trachyneis</i> .....	1,40	—	—
<i>Triceratium</i> .....	3,70	2,17	2,50

RELAÇÃO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS

- Achnanthes longipes* Ag.  
*Actinocyclus brasiliensis* M. Melchers  
*Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs.  
*Actinocyclus ehrenbergii* var. *ralfsii* (W. Sm.) Hustedt  
*Actinoptychus campanulifer* A. S.  
*Actinoptychus splendens* (Shadb.) Ralfs  
*Actinoptychus turgidus* T. e Brun  
*Actinoptychus undulatus* Ehr.  
*Actinoptychus vulgaris* Schumann  
*Amphora decussata* Grun.  
*Amphiprora alata* Kütz.  
*Asterionella japonica* Cleve  
*Asteromphalus flabellatus* Bréb.  
*Asteromphalus hookerii* Ehr.  
*Auliscus caelatus* Bailey  
*Bacillaria paradoxa* Gmel.  
*Bacteriastrium delicatulum* Cleve  
*Bacteriastrium hialinum* Laud.  
*Bacteriastrium varians* Laud.  
*Biddulphia aurita* (Lingb.) Bréb e God.  
*Biddulphia laevis* Ehr.  
*Biddulphia longicruris* Grev.  
*Biddulphia mobiliensis* (Bailey) Grun.  
*Biddulphia rhombus* (Ehr.) W. Sm.  
*Biddulphia sinensis* Grev.  
*Caloneis bivittata* Pant.  
*Caloneis brasiliensis* Heiden  
*Campylodiscus cocconeiformis* Grun.  
*Campylodiscus daemelianus* Grun.  
*Cerataulina bergonii* H. P.  
*Cerataulus smithii* Ralfs

- Chaetoceros coarctatus* Laud.  
*Chaetoceros compressus* Laud.  
*Chaetoceros costatus* Pav.  
*Chaetoceros curvisetus* Mang.  
*Chaetoceros didymus* Ehr.  
*Chaetoceros lorenzianus* Ehr.  
*Chaetoceros peruvianus* Bright.  
*Chaetoceros tortissimus* Gran.  
*Cocconeis debesi* Hustedt  
*Cocconeis disculus* (Schum.) Cleve  
*Corethron hystrix* Hen.  
*Coscinodiscus brasiliensis* M. Melchers  
*Coscinodiscus curvatulus* Grun.  
*Coscinodiscus denarius* A. S.  
*Coscinodiscus excentricus* Ehr.  
*Coscinodiscus gigas* Ehr.  
*Coscinodiscus granii* Gough.  
*Coscinodiscus jonesianus* (Grev.) Ostenfeld  
*Coscinodiscus jonesianus* Ostenfeld var. *aculeata* Meister  
*Coscinodiscus lineatus* Ehr.  
*Coscinodiscus lineatus* var. *leptopus* Grun.  
*Coscinodiscus marginatus* Ehr.  
*Coscinodiscus nitidus* Greg.  
*Coscinodiscus obscurus* A. S.  
*Coscinodiscus oculus-iridis* Ehr.  
*Coscinodiscus perforatus* var. *celullosa* Grun.  
*Coscinodiscus perforatus* var. *pavillardi* (Fort) Hustedt  
*Cyclotella menighiniana* Kütz.  
*Cyclotella striata* (Kütz.) Grun.  
*Cyclotella stylorum* Bright.  
*Cyclotella* sp.  
*Cymatosira adaroi* Azpeitia  
*Cymbella turgida* (Greg.) Cleve  
*Diploneis bombus* Hustedt  
*Diploneis gruendleri* (A. S.) Cleve  
*Diploneis smithi* (Bréb.) Cleve  
*Diploneis vacillans* (A. S.) Cleve  
*Diploneis weissflogi* (A. S.) Cleve  
*Ditylum brightwellii* (West) Grun.  
*Eucampia zoodiacus* Ehr.  
*Eunotia major* (W. Sm.) Rabh.  
*Eunotia pectinalis* var. *elongata* V. H.  
*Eunotia praerupta* var. *bidens* Grun.  
*Eunotia sudetica* O. Müller  
*Fragilaria gracillima* May.

- Fragilaria* sp.  
*Frustulia interposita* (Lewis) De Toni  
*Guinardia flaccida* (Castr.) H. Pér.  
*Gyrosigma balticum* (Ehr.) Cleve  
*Gyrosigma itaparicanum* (Zim.)  
*Hemiaulus membranaceus* Cleve  
*Hemiaulus sinensis* Grev.  
*Hemidiscus cuneiformis* Wall.  
*Hemidiscus hardmanianus* (Grev.) Mann  
*Hemidiscus ovalis* Lohman  
*Hemidiscus* sp.  
*Hyalodiscus* sp.  
*Hidrosera triquetra* Wall.  
*Lauderia borealis* Gran.  
*Leptocylindrus danicus* Cleve  
*Lithodesmium undulatum* Ehr.  
*Mastogloia apiculata* W. Smith  
*Mastogloia erytrae* Grun.  
*Melosira borneri* Grev.  
*Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz.  
*Navicula exigua* (Greg.) Grun.  
*Navicula lyra* Ehr.  
*Navicula minima* Grun.  
*Navicula plagiostoma* Grun.  
*Navicula punctulata* var. *marina* (Ralfs.) A. Cleve  
*Navicula scopulorum* Bréb.  
*Navicula zostereti* Grun.  
*Nitzschia angularis* W. Sm.  
*Nitzschia circumscuta* (Bail.) Grun.  
*Nitzschia fluminensis* Grun.  
*Nitzschia granulata* Grun.  
*Nitzschia longa* Grun.  
*Nitzschia longissima* (Bréb.) Ralfs  
*Nitzschia lorenziana* Grun. var. *subtilis*  
*Nitzschia macilenta* Greg.  
*Nitzschia obtusa* W. Sm.  
*Nitzschia panduriformis* Greg.  
*Nitzschia panduriformis* var. *minor* Grun.  
*Nitzschia punctata* W. Sm. var. *curta* Grun.  
*Nitzschia seriata* Cleve  
*Nitzschia sigma* (Kütz.) W. Sm. var. *intercedens* Grun.  
*Nitzschia sigma* (Kütz.) var. *sigmatella* Grun.  
*Nitzschia spectabilis* (Ehr.) Grun.  
*Nitzschia triblionella* Hantzsch  
*Nitzschia vidovichii* Grun.

- Nitzschia* sp.  
*Pinnularia interrupta* W. Sm.  
*Pinnularia latevittata* Cleve  
*Pleurosigma affine* Grun.  
*Pleurosigma brasiliana*. M. Melchers  
*Pleurosigma formosum* W. Sm.  
*Pleurosigma naviculaceum* Bréb.  
*Pleurosigma normanii* Ralfs  
*Pleurosigma* sp.  
*Podosira stelliger* Bailey  
*Raphoneis castracanei* Grun.  
*Raphoneis surirella* (Ehr.) Grun.  
*Rhizosolenia alata* Bright.  
*Rhizosolenia alata* forma *gracillima* (Cl.) Grun.  
*Rhizosolenia alata* forma *indica* (H. Pér.) Osten.  
*Rhizosolenia bergonii* H. Pér.  
*Rhizosolenia calcar avis* M. Schultze  
*Rhizosolenia castracanei* H. Pér.  
*Rhizosolenia fragilissima* Berg.  
*Rhizosolenia robusta* Norm.  
*Rhizosolenia setigera* Bright.  
*Rhizosolenia stolteforthii* H. Pér.  
*Rhopalodia* sp.  
*Schröderella delicatula* Hustedt  
*Skeletonema costatum* (Grev.) Cleve  
*Stauroneis* sp.  
*Stephanopyxis palmeriana* (Grev.) Grun.  
*Stephanopyxis turris* (Grev. e Arn.) Ralfs  
*Surirella fastuosa* Ehr.  
*Surirella febigerii* Lewis  
*Surirella gemma* Ehr.  
*Surirella guatimalensis* Ehr.  
*Surirella kittoni* A. S.  
*Surirella recedens* A. S.  
*Surirella rorata* Frenguelli  
*Surirella tenera* Greg.  
*Synedra acus* Kütz. var. *angustissima* Grun.  
*Synedra goulardi* (Bréb.)  
*Synedra pulchella* (Ralfs, Kütz) var. *smithii* (Ralfs) V. H.  
*Synedra* sp.  
*Terpsinoe americana* (Bail.)  
*Terpsinoe musica* Ehr.  
*Thalassionema nitzschioides* Grun.  
*Trachyneis aspera* (Ehr.) Cleve  
*Triceratium alternans* Bail.

*Triceratium favus* Ehr.

*Triceratium favus* Ehr. forma *quadrata* Grun.

*Triceratium patagonicum* A. S.

*Triceratium uncinatum* A. S.

*Tropidoneis seriata* Cleve

#### LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO

Gên. CHAETOCEROS Ehr.

*Chaetoceros tortissimus* Gran

(Est. III, Fig. 3)

*Chaetoceros tortissimus* Hustedt 1930, p. 751, fig. 434.

*Chaetoceros tortissimus* Cupp 1943, p. 142, fig. 99.

Apresenta-se em cadeias não muito longas e fortemente curvadas. Os apêndices de conexão inter-celulares são bem finos, sendo que os terminais não são distintos. As membranas são fracamente silicificadas. Cada célula apresenta um único cromatóforo. Largura de 8 a 18  $\mu$ .

Trata-se de uma espécie muito pouco assinalada geograficamente.

Segundo Hustedt é uma forma raramente observada. Cupp estudando a costa oeste da América do Norte, assinalou-a como sendo uma espécie temperada do norte e de ocorrência nada comum.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Mares da Noruega, golfo do Leão, costa oeste da África do Norte, Moçambique.

OCORRÊNCIA — Costa sul do Estado de São Paulo (25°9,5'S — 47°35,7'W) em duas amostras de superfície.

DISCUSSÃO — Esta espécie com tãda certeza não é um componente da flora tropical. Devemos considerá-la como sendo uma forma visitante de águas frias. Silva (1956) assinala a sua ocorrência em águas tropicais; no entanto não apresenta nenhuma especificação de qualquer natureza.

Em nossas águas, encontramos apenas em duas amostras, onde constatamos algumas cadeias. A temperatura da água era de ordem de 22,8°C e a salinidade de 34,90‰.

Biogeograficamente talvez possa ser classificada como uma espécie holo-adiafórica.

Gên. EUNOTIA Rabh.

*Eunotia major* (W. Sm.) Rabh.

(Est. I, Fig. 4)

*Eunotia major* Van Heurck 1880-1885, p. 142, est. 34, fig. 14.

*Eunotia major* De Toni 1891-1894, p. 791.

*Eunotia major* Schmidt 1874-1944, est. 273, fig. 41.

*Eunotia major* M. Melchers 1945, p. 17, est. 2, fig. 5.

*Eunotia monodon* var. *maior* Hustedt 1927-1937, p. 305, fig. 772c.

*Eunotia major* var. *scandica* Cleve-Euler 1952-1955, parte 2, p. 119, fig. 456c.

Valvas alongadas, com margens paralelas e extremidades arredondadas, rombudas. A região mediana da valva é pouco mais larga que a parte terminal. Estrias grossas, 9 em 10 $\mu$ . Comprimento: 88 $\mu$ . Largura: 9 $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Cosmopolita de águas doces; frequente na Europa e América do Sul.

OCORRÊNCIA — Principalmente na embocadura do Valo Grande.

*Eunotia praerupta* v. *bidens* Grun.

(Est. I, Fig. 5)

*Eunotia praerupta* var. *bidens* Van Heurck 1880-1885, p. 143 est. 34, fig. 20

*Eunotia praerupta* var. *bidens* De Toni 1891-1894, p. 795.

*Eunotia praerupta* var. *bidens* Schmidt 1874-1944, est. 273, fig. 33.

*Eunotia praerupta* var. *bidens* Hustedt 1927-1937, p. 281, fig. 747 A, i-m.

*Eunotia praerupta* var. *bidens* Hustedt 1930, p. 174, fig. 213.

*Eunotia praerupta* var. *genuina* Cleve-Euler 1952-1955, parte 22, p. 127, fig. 466b.

Valvas lineares com extremidades rombudas. Linha dorsal com duas saliências. Linha ventral levemente côncava, quase reta. Rafe visível. Há 14 estrias em 10  $\mu$ . Comprimento: 34  $\mu$ . Largura 9  $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Cosmopolita de águas doces. Assinalada em várias regiões da Europa e América do Sul.

OCORRÊNCIA — Embocadura do Valo Grande.

*Eunotia sudetica* O. Müller

(Est. I, Fig. 6)

*Eunotia sudetica* Hustedt 1927-1937, p. 299, fig. 764.

*Eunotia sudetica* Schmidt 1874-1944, est. 294, fig. 27.

*Eunotia sudetica* Müller-Melchers 1945, p. 17, est. II, fig. 10.

*Eunotia sudetica* var. *incisa* Cleve-Euler 1952-1955, parte 2, p. 110, figs. 447h-k.

Valva em forma de lança, com margem dorsal convexa e margem ventral reta. A região dorsal apresenta duas zonas ligeiramente côncavas junto às extremidades, que terminam em rombo. Comprimento: 34 $\mu$ . Largura: 5 $\mu$ . Há 12 estrias em 10 $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Pântanos e poças da Europa Central; na Argentina e Uruguai.

OCORRÊNCIA — Próximo a Vamiranga e embocadura do Valo Grande.

Gên. LAUDERIA Cleve

*Lauderia borealis* Gran

(Est. III, Fig. 1)

*Lauderia borealis* Gran 1900, p. 110, est. 9, figs. 1-5.

*Lauderia borealis* Hustedt 1930, p. 549, fig. 313.

*Lauderia borealis* Cupp 1943, p. 74, fig. 35.

Valvas circulares. Células cilíndricas, unidas entre si pela região valvar, formando cadeias curtas. Na região marginal existem numerosos espinhos, que somente podem ser bem examinados por meio de corantes (safranina). Cromatóforos em grande número. Diâmetro valvar: 34 a 40  $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Índico, muito comum. Mares do Norte pouco freqüente. Mediterrâneo, costas da Argentina e Uruguai.

OCORRÊNCIA — Costa sul do Estado de S. Paulo (Região de Cananéia).

DISCUSSÃO — Segundo Hendey (1937), trata-se de uma forma oceânica de águas quentes. Segundo Cupp (l.c.), trata-se de uma espécie temperada e nerítica. Não se pode, entretanto, considerar esta espécie tipicamente de natureza oceânica, como afirmou Hendey, pois segundo Smayda (1958), trata-se de uma espécie que pode viver em águas de salinidade bem baixas, até 7‰. Um dos locais onde foi por nós assinalada é de águas salobras e em certas ocasiões a espécie se apresentava abundante e em estado fisiológico ótimo.

Por outro lado, sua ocorrência já foi bem determinada em águas subtropicais e equatoriais, não se podendo portanto considerá-la como sendo uma forma temperada, como afirma Cupp (1943). Em relação à temperatura verificamos sua ocorrência de 20,0°C a 30,7°C.

Levando-se em consideração a tolerância que esta espécie apresenta em relação a tão grande variação de temperatura e salinidade, portanto euritérmica e euri-halina, propomos que a mesma seja considerada de natureza holo-adiáfórica, segundo a classificação binária para o fitoplâncton marinho proposta por Smayda (1958) e muito provavelmente de vasta distribuição.

Gên. LEPTOCYLINDRUS Cleve

*Leptocylindrus danicus* Cleve

(Est. IV, Fig. 5)

*Leptocylindrus danicus* Hustedt 1930, p. 558, figs. 318-319.

*Leptocylindrus danicus* Cupp 1943, p. 78, fig. 39.

Células tubulares cilíndricas, alongadas. Valvas circulares e ligeiramente convexas. As células se ligam entre si formando cadeias, geralmente curtas. Diâmetro: 8 a 16  $\mu$ . Segundo Hustedt (1930), trata-se de uma espécie nerítica, entretanto encontra-se também em águas oceânicas.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Mares do Norte, Argentina, Uruguai e Brasil. Nêste último, nas seguintes localidades: Rio Grande do Sul, Paranaguá, Cananéia, Santos e Rio de Janeiro.

OCORRÊNCIA — Desde Lat. 25°07,9'S - Long. 47°48,4'W até a região de Pedrinhas (Lat. 24°59'S - Long. 47°58'W).

DISCUSSÃO — Em relação a sua distribuição nota-se a sua presença em águas com salinidade variando de 12,00‰ até 34,90‰, devendo tratar-se naturalmente de uma forma mero-adiáfórica, pois segundo parece, seu ciclo de vida requer em certas fases da sua vida vegetativa, a presença do ambiente costeiro.

Gên. NITZSCHIA Hassal

*Nitzschia angularis* W. Sm.

(Est. I Fig. 3)

*Nitzschia angularis* Schmidt 1874-1944, est. 335, figs. 18-21.

*Nitzschia angularis* Cleve-Euler 1952-1955, parte 5, p. 70, fig. 1461.

*Nitzschia angularis* Peragallo & Peragallo, 1897-1908, est. 73, fig. 6.

Valvas convexas, sendo sua parte central a região de maior largura; sofrem um afilamento em direção às extremidades que são lanceoladas. A carena fica situada na parte mediana da valva, sendo circundada lateralmente por uma faixa de membrana mais hialina

do que o resto da valva (devido a menor silicificação nesta região). As estrias são finas e se cruzam entre si formando um ângulo agudo. A carena apresenta de 5 a 7 pontos em 10  $\mu$ . O comprimento varia de 140 a 170 $\mu$  e a largura de 14 a 18 $\mu$ . Cêrca de 30 estrias foram contadas em 10 $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Pode ser considerada espécie cosmopolita.

OCORRÊNCIA — Além da região de Cananéia, assinalamos na região de Ubatuba e Rio de Janeiro.

*Nitzschia fluminensis* Grunow

(Est. I, Fig. 2)

*Nitzschia fluminensis* Hustedt 1955, p. 46.

*Nitzschia fluminensis* Peragallo & Peragallo 1897-1904, est. 71, fig. 9.

Células mais ou menos fusiformes com as extremidades em pontas. Estrias apenas no sentido transversal, sendo em número de 4 vezes maior que os pontos carenais. Comprimento de 115 a 122 $\mu$  e largura de 14 a 17  $\mu$ . O número de estrias variou de 16 a 18 em 10 $\mu$ ; a carena é formada por 4 a 5 pontos em 10 $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Espécie cosmopolita, com predominância em águas quentes de regiões costeiras.

OCORRÊNCIA — Região de Cananéia e com certa frequência junto a região de Abrolhos.

*Nitzschia longissima* (Bréb.) Ralfs

(Est. IV, Fig. 2)

*Nitzschia longissima* Peragallo & Peragallo 1897-1908, est. 74, fig. 20.

*Nitzschia longissima* Zimmermann 1916, p. 94.

*Nitzschia longissima* Allen & Cupp 1935, p. 163, fig. 121.

*Nitzschia longissima* Schmidt 1874-1944, est. 335, figs. 1-2.

Células lanceoladas apresentando suas extremidades em forma de apículos bastante longos e geralmente encurvados. Cromatóforos em número de dois, ocupando a região central. Comprimento de 240 $\mu$  e a largura na parte central de 7 $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Espécie cosmopolita, encontrando-se principalmente no plâncton. No Brasil foi assinalada por Zimmermann no plâncton superficial da região de Itaparica.

OCORRÊNCIA — Assinalada com relativa freqüência próximo à região da Barra de Cananéia e nas proximidades da Ilha do Bom Abrigo.

Além da forma *typica*, constatamos a presença da forma *costata* (Schmidt 1874-1944, est. 335, fig. 4), em algumas amostras colhidas junto à Ilha do Bom Abrigo.

*Nitzschia macilenta* Gregory

(Est. IV, Fig. 1)

*Nitzschia macilenta* Schmidt 1874-1944, est. 352, figs. 1-2.

*Nitzschia macilenta* Peragallo & Peragallo 1897-1908, est. 72, fig. 1.

Valvas alongadas com diâmetro bastante regular, diminuindo ligeira e gradualmente em direção às extremidades. A carena se localiza em posição equidistante em relação aos lados valvares. A estriação é muito fina, sendo dificilmente visível. O comprimento mostrou uma variação de 200 a 225  $\mu$ , a largura de 5 a 6  $\mu$  e a carena formada por 3 a 5 pontos em 10 $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Atlântico, Pacífico, Mediterrâneo. Possivelmente trata-se de espécie cosmopolita.

OCORRÊNCIA — Baía do Trapandé, junto ao Argolão e Ilha do Bom Abrigo.

*Nitzschia sigma* (Kütz.) W. Sm. var. *intercedens* Grun.

(Est. IV, Fig. 3)

*Nitzschia sigma* var. *intercedens* Van Heurck 1880-1885, p. 179, est. 66, fig. 1.

*Nitzschia sigma* var. *intercedens* De Toni 1891-1894, p. 548.

*Nitzschia sigma* var. *intercedens* Allen & Cupp 1935, p. 162, fig. 119.

Difere da forma *typica*, estruturalmente quanto ao número de estrias que é maior e morfológicamente menos sigmóide em vista pleural. Ocorre geralmente como indivíduos isolados. Encontramos uma variação de comprimento de 190 a 300  $\mu$ ; Largura: 6 a 8,5  $\mu$ ; Estrias: 29 a 32 em 10 $\mu$ . Carena: 6 pontos em 10 $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — América do Norte, Argentina.

OCORRÊNCIA — Baía do Trapandé, Barra de Cananéia e próximo ao Argolão.

Gên. PINNULARIA Ehr.

*Pinnularia latevittata* Cleve

(Est. I, Fig. 1)

*Navicula latevittata* Zimmermann 1916, p. 85.

*Pinnularia latevittata* f. *typica* Cleve-Euler 1952-1955, parte 4, p. 72, fig. 11.

*Pinnularia latevittata* Müller-Melchers 1945, p. 10.

Valvas grandes, lineares, com as extremidades arredondadas. Margens retas. Rafe não complexa; a parte mediana da haste da rafe todavia, um pouco oblíqua e mais larga. Área axial moderadamente larga. Área central alargada transapicalmente. Estrias fracamente radiadas, quase paralelas nas extremidades. De 5 a 6 estrias em 10 $\mu$ . Comprimento: 288 $\mu$ . Largura: 33 $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Forma típica de águas doces. Já assinalada no Brasil (Rio de Janeiro) por Zimmermann, como *Navicula latevittata*.

OCORRÊNCIA — Proximidades de Vamiranga.

Gên. SCHRÖDERELLA Pavillard

*Schröderella delicatula* Hustedt

(Est. IV, Figs. 6 e 7)

*Schröderella delicatula* Hustedt 1930, p. 551, fig. 314.

*Schröderella delicatula* Cupp 1943, p. 76, fig. 36.

Células cilíndricas com valvas circulares e convexas. No centro das valvas há uma pequena depressão de onde se origina um espinho que vai de uma célula a outra, formando cadeias. A parte marginal é rodeada por espículos que formam uma espécie de retículo entre duas células adjacentes. A formação de auxósporos se verifica pelo estrangulamento da região pleural, ocorrendo certa expansão da matéria protoplasmática lateralmente, sendo que o esporo passa a ter um diâmetro bem maior do que a célula-mãe (Est. IV, Fig. 7). Diâmetro: 21 a 26 $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Atlântico e Mediterrâneo, muito comum nas costas da África do Sul (Hendey 1937, p. 241). É considerada como sendo uma forma nerítica de águas quentes e salinidades não muito elevadas. Assinalamo-la em águas com salinidades variando de 20,72‰ até 34,90‰ e a temperatura variando de 18,86°C até 29,70°C.

OCORRÊNCIA — Temos observado sua presença em várias amostras nestes últimos anos, principalmente nas proximidades de Cananéia.

DISCUSSÃO — Da sua ocorrência, assim como dos requisitos necessários para as várias fases da sua vida vegetativa, parece-nos poder qualificá-la como sendo uma forma mero-parática (Smayda 1958, p. 180).

Gên. *SURIRELLA* Turpin

*Surirella guatimalensis* Ehr.

(Est. II, Fig. 4)

*Surirella guatimalensis* = *Surirella cardinalis* Schmidt 1874-1944, est. 21, figs. 11-13.

Valvas ovais. O espaço central é constituído por pequenas pontuações, sendo que na parte mediana e longitudinalmente existe uma formação estriada que lembra uma pseudo-rafe. Marginalmente ficam situadas as rafes, uma de cada lado. Comprimento: 116 a 208  $\mu$ . Largura: 56 a 94  $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Argentina, Chile. Descrita por Ehrenberg na Guatemala.

OCORRÊNCIA — Mar de Cubatão, na região de Cananéia.

*Surirella kittoni* A. S.

(Est. II, Fig. 5)

*Surirella kittoni* Schmidt 1874-1944, est. 23, fig. 12-14.

Valvas de forma elíptica. Espaço central lanceolado. Rafes dificilmente visíveis. Comprimento: 78 a 95  $\mu$ . Largura: 30 a 36  $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Rio Demerara (Guiana Inglesa).

OCORRÊNCIA — Assinalada em vários pontos da região de Cananéia, principalmente no "Mar de Dentro", chegando a ser assinalada na barra durante algumas marés baixas.

Gên. *SYNEDRA* Ehr.

*Synedra acus* Kz. var. *angustissima* Grunow

(Est. IV, Fig. 8)

*Synedra delicatissima* var. *angustissima* Van Heurck 1880-1885, p. 151, est. 39, fig. 10.

*Synedra acus* var. *angustissima* De Toni 1891-1894, p. 656.

*Synedra acus* var. *angustissima* Hustedt 1927-1937, p. 202, fig. 693.

*Synedra acus* var. *angustissima* Hustedt 1930, p. 155, fig. 172.

*Synedra acus*, f. *mesoleia* Cleve-Euler 1952-1955, parte 2, p. 64, figs. 385 g-i.

Valvas muito compridas e estreitas, com forma de lança, apresentando no centro um espaço hialino alongado. A parte mediana é mais larga, estreitando-se rápida e uniformemente até às extremidades. A variedade *angustissima* é mais longa que a forma *typica* e tem extremidades excessivamente estreitas e ligeiramente capitadas. Comprimento: 130 a 160  $\mu$ . Largura: no centro 3  $\mu$ , nas extremidades 1 $\mu$ . De 15 a 16 estrias em 10 $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — É uma forma planctônica típica e se encontra amiúde no plâncton do Mediterrâneo e em águas doces.

OCORRÊNCIA — Nas proximidades de Vamiranga e do rio Baçuassú.

Gên. TRICERATIUM Ehr.

*Triceratium uncinatum* A. S.

(Est. II, Fig. 2)

*Triceratium uncinatum* De Toni 1891-1894, p. 926.

*Triceratium uncinatum* Schmidt 1874-1944, est. 94, fig. 4.

Valvas com forma triangular e paredes laterais côncavas, com três apêndices terminais cujas extremidades são finamente pontuadas. Os apêndices estão separados por nervuras da parte mediana. Nesta, próximo a cada bordo, há um espinho. Aréolas irregulares, em número de 4 por 10  $\mu$ . No centro são menores, de 5 a 6 em 10  $\mu$ . Medida: 134 $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — América Central.

OCORRÊNCIA — Junto a Vamiranga e Ilha do Pai Matos.

Gên. TROPIDONEIS Cleve

*Tropidoneis seriata* Cleve

(Est. II, Fig. 2)

*Tropidoneis seriata* Tempère 1890-1893, p. 75, est. 12, figs. 2-4.

*Tropidoneis seriata* Hustedt 1955, p. 37, est. 12, fig. 1.

Valvas convexas, biarqueadas e assimétricas. Estrias transversais interrompidas por muitas faixas lisas e longitudinais. Há 12 estrias em 10  $\mu$ . Comprimento: 126  $\mu$ . Largura: 30  $\mu$ .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Em águas marinhas e salobras. Costa atlântica das Américas.

OCORRÊNCIA — Baía do Trapandé.

### CONCLUSÕES

1 — Como na maior parte das áreas estudadas (regiões lagunares e manguesais) ocorrem grandes flutuações de salinidade, esta se torna o principal fator ecológico que determina a composição específica e a distribuição do fitoplâncton naqueles locais.

2 — As espécies que compõem a flora local, ou são de natureza cosmopolita na sua grande maioria, ou são formas tropicais, sendo assinalada apenas uma forma visitante (*Chaetoceros tortissimus* Gran) de águas frias, sem que encontrássemos explicação para esta ocorrência, baseados nos dados físicos (temperatura e salinidade) ao nosso alcance.

3 — Doze espécies foram pela primeira vez assinaladas em águas da costa do Brasil: *Eunotia major* (W. Sm.) Rabh., *Eunotia praerupta* var. *bidens* Grun., *Eunotia sudetica* O. Müller, *Nitzschia angularis* W. Sm., *Nitzschia fluminensis* Grun., *Nitzschia macilenta* Greg., *Nitzschia sigma* (Kütz.) W. Sm. var. *intercedens* Grun., *Surirella guatemalensis* Ehr., *Surirella kittoni* A. S., *Synedra acus* Kütz. var. *angustissima* Grun., *Triceratium uncinatum* A. S., *Tropidoneis seriata* Cleve.

### SUMMARY

A list of diatoms found in the region of Cananéia is given in this paper. A description is given of the diatoms recorded for the first time in Brazilian waters (*Eunotia major* (W. Sm.) Rabh., *Eunotia praerupta* var. *bidens* Grun., *Eunotia sudetica* O. Muller, *Nitzschia angularis* W. Sm., *Nitzschia fluminensis* Grun., *Nitzschia macilenta* Greg., *Nitzschia sigma* (Kütz.) W. Sm. var. *intercedens* Grun., *Surirella guatemalensis* Ehr., *Surirella kittoni* A. S., *Synedra acus* Kütz. var. *angustissima* Grun., *Triceratium uncinatum* A. S., *Tropidoneis seriata* Cleve) as well of those of some interest due to their geographic distribution.

The species studied are cosmopolitan and tropical and only one is a characteristic species of cold water (*Chaetoceros tortissimus* Gran.), the presence of which could not be explained based on the physical data obtained (temperature and salinity).

The basic factor that influences the nature and horizontal distribution of the phytoplankton was found to be salinity.

B I B L I O G R A F I A

ALLEN, W. E. & CUPP, E. E.

1935. Plankton diatoms of the Java Sea. Extrato de Ann. Jardim. Bot. Buitenzorg, vol. 44, 2.º parte, p. 101-107, fig. 1-127.

ANDRADE, M. H. & TEIXEIRA, C.

1957. Contribuição para o conhecimento das diatomáceas do Brasil. Bol. Inst. Ocean., vol 8, fasc. 1/2, p. 171-195, est. 1-10.

CLEVER-EULER, A.

- 1952-1955. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Kungl. Svenska Vetenskaps. Handl. Fjärde Serien. 5 vols.

CUPP, E. C.

1943. Marine plankton diatoms of the West Coast of North America. Bull. Scripps Inst. Ocean., vol. 5. n.º 1, p. 1-238.

DE TONI, J. B.

- 1891-1894. Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Bacillarieae, 2 vols. p. 1-1556. Padova.

FRENGUELLI, J.

- 1923-1924. Diatomeas de Tierra del Fuego. Anal. Soc. Argentina, vol. 96, p. 225-263; vol. 97, p. 87-118 e p. 231-266; vol. 98, p. 5-63.

GARCIA OCCHIPINTI, A.

1960. Dados climatológicos de Cananéia. Bol. Climat., n.º 1, 5p. Inst. Ocean. da Univ. São Paulo.

GRAN, H. H.

1900. Bemerkungen über einige plankton Diatomeen. Nyt. Mag., vol. 38, p. 103-126.

HENDEY, N. I.

1937. The plankton diatoms of the Southern Seas. Discovery Rep., vol. 16, p. 151-364, est. 6-13.

HUSTEDT, F.

1930. Bacillariophyta. Diatomeae. In Pascher, Die Susswasser-Flora Mitteleuropas, vol. 10, p. 1-466.

- 1927-1937. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, etc. Rabenhorts Kryptogamen-Flora, vol. 7, parte 2, fasc. 1-5.

1955. Marine littoral diatoms of Beaufort, North Carolina. Duke Univ. Mar. St. Bull. n.º 6, p. 5-67, est. 1-16.

MÜLLER-MELCHERS, F. C.

1945. Diatomeas procedentes de algunas muestras de turba del Uruguay. Com. Bot. Mus. Hist. Nat. Montevideo., vol 1, n.º 17, p. 1-21, est. 1-2.

PERAGALLO, H. & PERAGALLO, M.

1897-1908. Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins. Atlas: est. 1-127.

SCHMIDT, A.

1874-1944. Atlas der Diatomaceenkunde. 8 vols., est. 1-146 & 433-460. Leipzig.

SILVA, E. S.

1956. Contribuição para o estudo do microplâncton marinho de Moçambique. Ministérios do Ultramar. Estudos, ensaios e documentos, n.º 28, p. 1-97, est. 1-14.

SMAYDA, T. J.

1958. Biogeographical studies of marine phytoplankton. Woods Hole Ocean. Inst., Contr. n.º 965, p. 158-191.

TEMPÈRE, J. e outros.

1890-1893. Le Diatomiste, vol. 1, p. 1-180, est. 1-24; vol. 2, p. 1-260, est. 1-24.

VAN HEURCK, H.

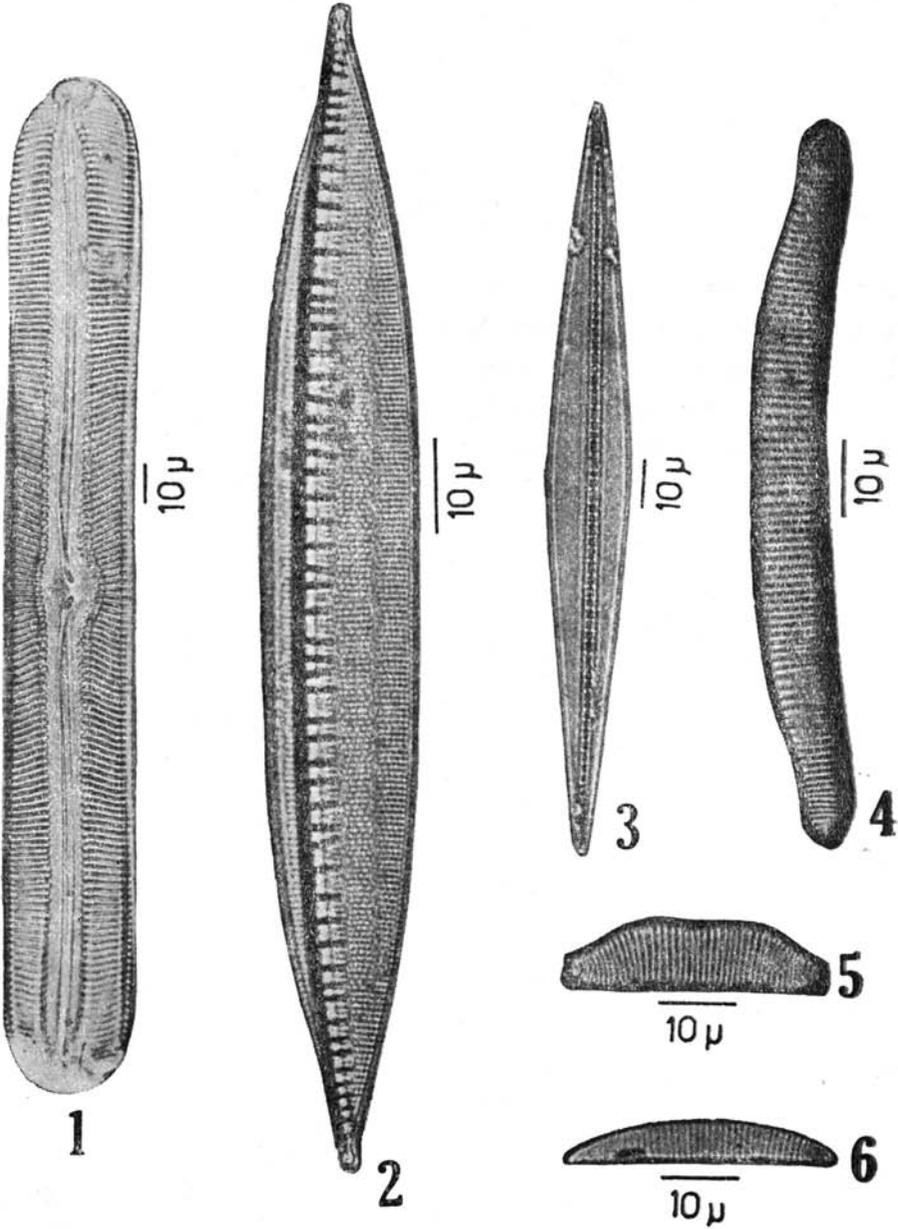
1880-1885. Synopsis des diatomées de Belgique, 2 vols. Texto: p. 1-120. Atlas: est. 1-131. Anvers.

ZIMMERMAN, C.

1916. Contribuição para o estudo das diatomáceas dos Estados Unidos do Brasil. 4.<sup>a</sup> Contribuição. Broteria, ser. Botânica, vol. 14, p. 85-103.

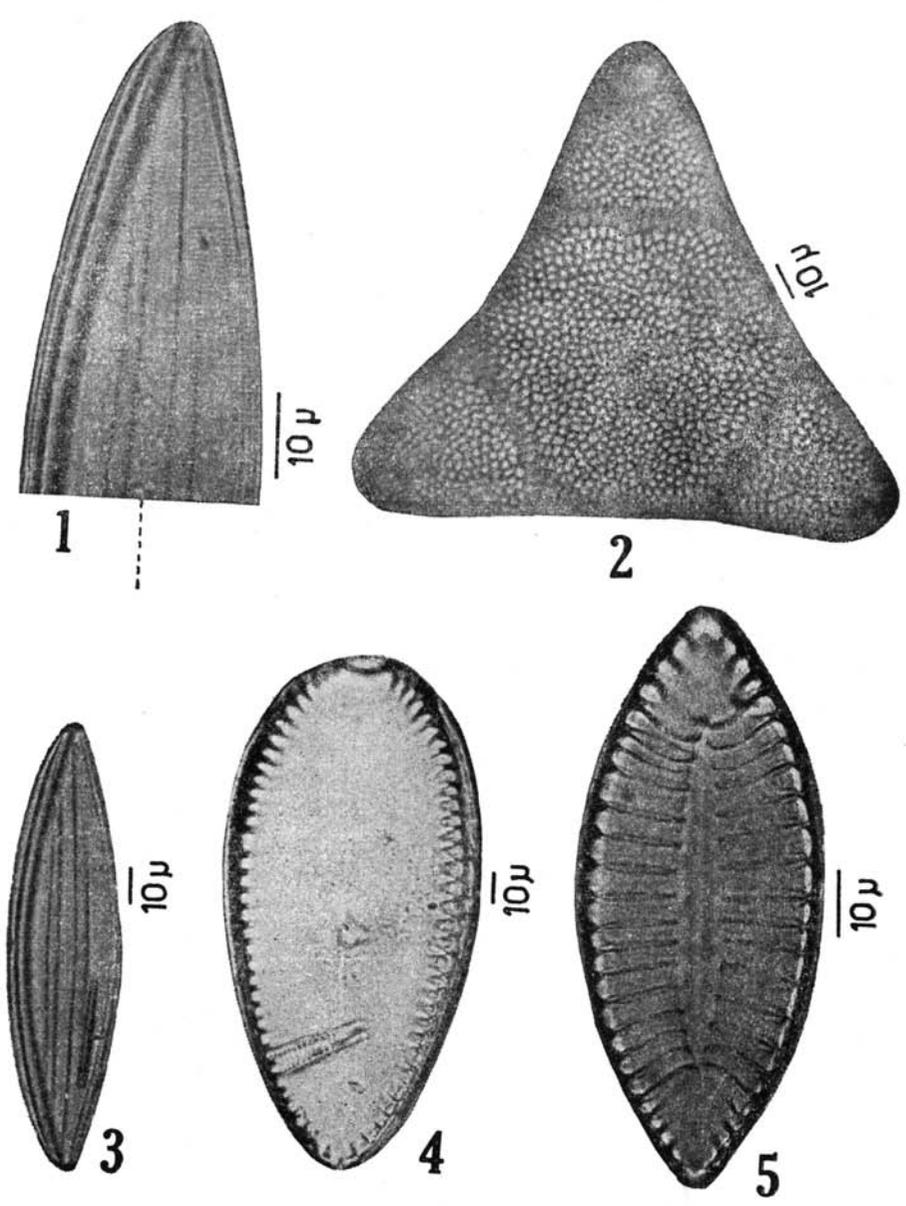
ESTAMPA I

- Fig. 1 — *Pinnularia latevittata* Cleve.  
Fig. 2 — *Nitzschia fluminensis* Grun.  
Fig. 3 — *Nitzschia angularis* W. Sm.  
Fig. 4 — *Eunotia major* (W. Sm.) Rabenh.  
Fig. 5 — *Eunotia praerupta* var. *bidens* Grun.  
Fig. 6 — *Eunotia sudetica* O. Müller.



ESTAMPA II

- Fig. 1 — *Tropidoneis seriata* Cleve.  
Fig. 2 — *Triceratium uncinatum* A. S.  
Fig. 3 — *Tropidoneis seriata* Cleve.  
Fig. 4 — *Surirella guatimalensis* Ehr.  
Fig. 5 — *Surirella kittoni* A. S.



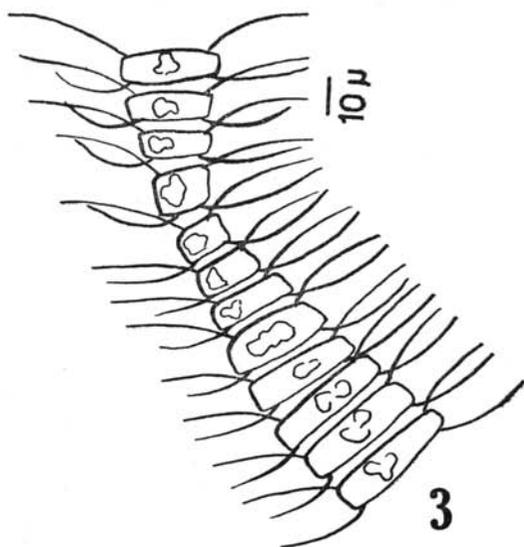
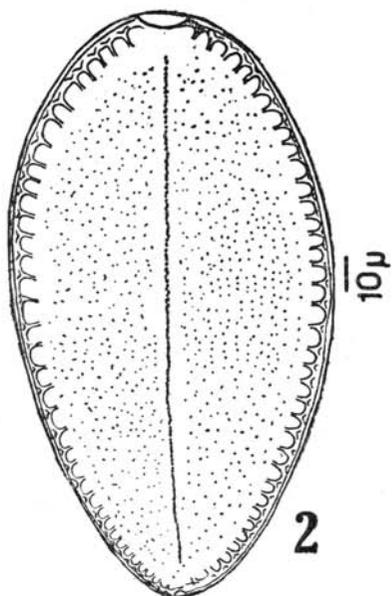
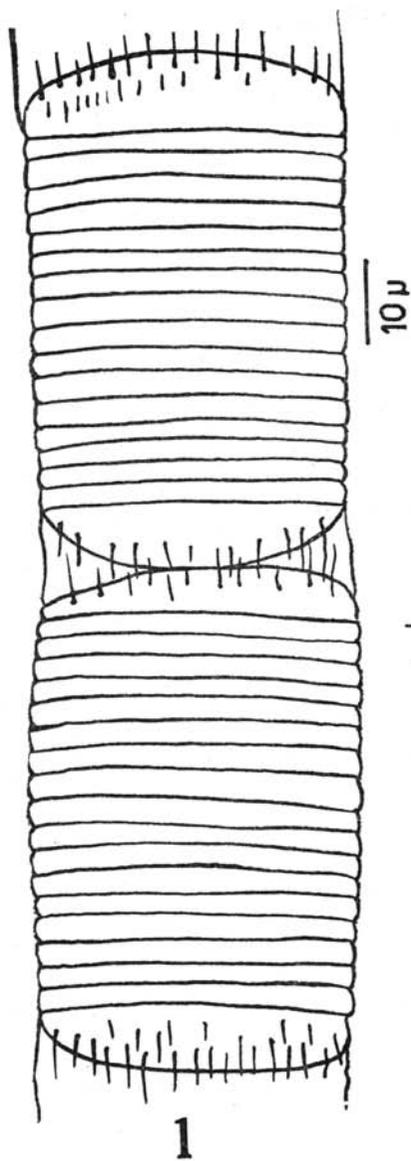
ESTAMPA III

Fig. 1 — *Lauderia borealis* Gran.

Fig. 2 — *Surirella guatimalensis* Ehr.

Fig. 3 — *Chaetoceros tortissimus* Gran.





ESTAMPA IV

- Fig. 1 — *Nitzschia macilenta* Greg.  
Fig. 2 — *Nitzschia longissima* (Bréb.) Ralfs.  
Fig. 3-4 — *Nitzschia sigma* (Kütz) W. Sm. var. *intercedens* Grun.  
Fig. 5 — *Leptocylindrus danicus* Cleve.  
Fig. 6 — *Schroderella delicatula* Hustedt.  
Fig. 7 — Idem. Com esporos.  
Fig. 8 — *Synedra acus* Kütz, var *angustissima* Grun.

