

DIATOMÁCEAS DOS SEDIMENTOS DE DOZE ESTAÇÕES OCEANOGRÁFICAS NA COSTA BRASILEIRA

(Recebido em 8/8/60)

*Clóvis Teixeira **

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta o resultado da pesquisa realizada em 12 amostras de fundo coletadas pela equipe do navio oceanográfico "Almirante Saldanha", da Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha e gentilmente enviadas ao Instituto Oceanográfico para a sua investigação.

O estudo sistemático bem como a avaliação quantitativa do material de fundo, como é sabido, apresenta grande valor não só para a biologia onde, entre outros fatos, podemos citar o papel das diatomáceas bentônicas como fonte de alimento para os animais de fundo e, de uma maneira geral, como elemento fundamental na produção de matéria orgânica através da síntese clorofiliana, mas também para a geologia no que concerne, principalmente, à pesquisa relacionada com a gênese do petróleo.

A despeito da evidente importância de que se reveste este ramo da ciência, é forçoso que se note o fato de que em nosso país, nenhum estudo foi ainda realizado nesse sentido, lacuna que necessita ser preenchida.

Dessa maneira, apresentamos este trabalho preliminar sobre o assunto, embora sua importância seja limitada, em virtude, principalmente, das coletas não possibilitarem nada mais do que um estudo sistemático baseado em pequena coleção com a qual se procura dar, de uma maneira geral, a caracterização da flora diatomológica nela contida, assinalando-se a ocorrência das principais espécies que dela fazem parte.

MÉTODOS

O material por nós estudado foi inicialmente lavado com água destilada com o auxílio de um aparelho de centrifugação; a seguir,

* Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas, Rio de Janeiro.
Publ. n.º 142 do Inst. Ocean. da USP.

foram feitas preparações microscópicas de cada amostra em Hyrax. Parte da amostra sofreu tratamento de oxidação por meio de permanganato de potássio, em virtude de apresentar muita matéria orgânica. Além do exame microscópico, vários exemplares foram desenhados com o auxílio de uma câmara clara e obtivemos diversas microfotografias por meio de uma câmara Leica. A contagem dos indivíduos foi feita na própria preparação microscópica. Para tanto, as lâminas receberam sempre a mesma quantidade de material para uma mesma superfície, de modo que a contagem tivesse algum sentido de correlação entre as várias amostras.

AGRADECIMENTOS

Deixamos consignados aqui os nossos mais sinceros agradecimentos ao Conselho Nacional de Pesquisas, entidade que, através de bolsas de estudo, vem possibilitando a realização dêste e de outros trabalhos em curso. As equipes da Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha, pela remessa das amostras. À Dra. M. Vannucci devemos a cuidadosa revisão e várias sugestões. À sra. M. B. Kutner devemos as microfotografias.

ANÁLISE DO MATERIAL

Passaremos agora a analisar o material de cada estação, fazendo constar no quadro abaixo, as coordenadas geográficas em que foram feitas as coletas, com as respectivas profundidades e datas.

TABELA I

<i>Estação</i>	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>	<i>Profundidade</i>	<i>Data</i>
305	00°01' S	47°48' W	30 m	25/11/58
306	00°34' N	47°47,5' W	40 m	25/11/58
307	01°08,5' N	47°56,5' W	56 m	25/11/58
308	02°23,5' N	48°26,5' W	76 m	26/11/58
311	02°58' N	49°19' W	71,5 m	27/11/58
312	03°36' N	49°28' W	80 m	27/11/58
316	05°30,5' N	50°28' W	2.745 m	28/11/58
326	—	—	57 m	12/12/58
352	03°49,45'S	32°27,2' W	58 m	30/12/58

ESTAÇÃO 305 — A amostra coletada é de natureza areno-argilosa. O número de indivíduos encontrados por lâmina é pequeno, embora se apresentem em ótimo estado de conservação em virtude

principalmente da natureza resistente das frústulas. Contamos, em média, por lâmina, cêrca de 93 células. Foram encontradas também alguns esporos de *Chaetoceros*.

Dos resultados das análises das amostras, damos a seguir os principais elementos e formas características da flora encontrada nos sedimentos (Tabela II).

ESTAÇÃO 306 — Esta amostra se caracteriza por ser uma das mais ricas, específica e numêricamente. Foram contadas 492 células por lâmina. A amostra era de natureza areno-argilosa. Nesta amostra, não só as diatomáceas se encontravam em ótimo estado (Foto 1) como várias de suas células apresentavam cromatóforos, embora com sinais de desagregação.

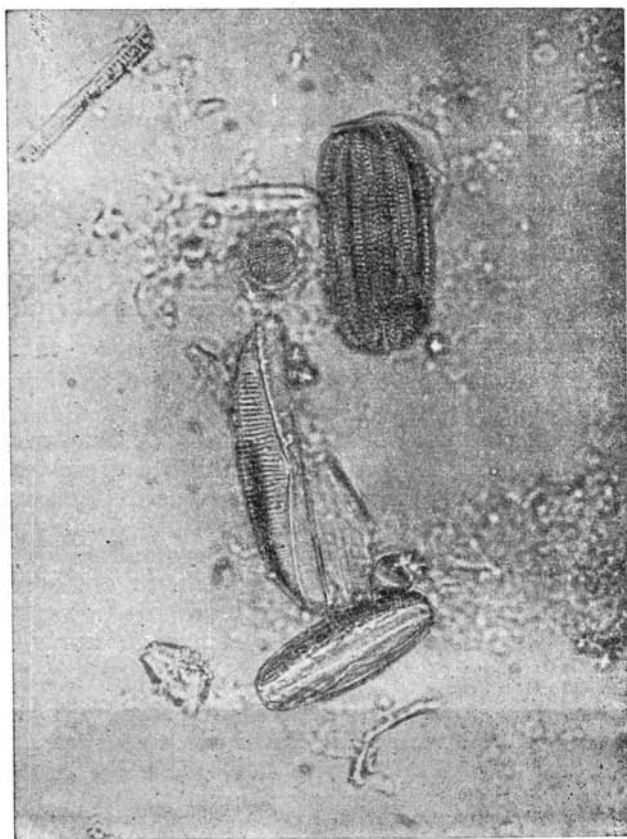


Foto 1 — Microfotografia de uma preparação microscópica, mostrando o estado estrutural das diatomáceas.

Além das diatomáceas temos que ressaltar a presença de grande número de Coccolithophorales e alguns fragmentos de silicoflagelados (Tabela III).

ESTAÇÃO 307 — Em contraste com a estação precedente, esta amostra é das mais pobres em exemplares e espécies, sendo que a maioria dos indivíduos se apresenta fragmentada. Foram contados por lâmina apenas 67 exemplares. A amostra é constituída por lodo (Tabela IV).

ESTAÇÃO 308 — Material de natureza arenosa, além de apresentar grande número de indivíduos por lâmina, cêrca de 371, exhibe exemplares de *Stauroneis africana* Cleve, assinalada pela primeira vez em nossas águas e de *Navicula directa* W. Sm., apontada uma única vez por Zimmermann (1918, Contribuição para o estudo das diatomáceas dos Estados Unidos do Brasil, VII. Brotéria, ser. Bot., vol. 16, p. 120-136), na praia de Itaparica. Do gênero *Chaetoceros*, foram encontrados apenas alguns esporos e restos de algumas células (Tabela V).

ESTAÇÃO 311 — Material constituído por lama e areia, contendo um número irrisório de diatomáceas. Em média, foram encontradas apenas 38 células por lâmina (Tabela VI).

ESTAÇÃO 312 — Material constituído por areia, portadora de pequeno número de indivíduos: 42 células por lâmina. Alguns de seus exemplares não puderam ser classificados nem genérica nem especificamente em virtude da natureza estrutural pouco propícia de seus exemplares (Tabela VII).

ESTAÇÃO 316 — Amostra que se apresentou com uma riqueza numérica bastante considerável, principalmente se atentarmos para a grande profundidade da coleta (2.745 m). Nesta profundidade, só as células possuidoras de frústulas muito resistentes poderiam se manter em bom estado. Provavelmente, as diatomáceas existentes nessa profundidade estão sujeitas a fatores de destruição mais intensos quando comparadas com as de profundidades e pressões menores. Tanto assim que só pudemos verificar a presença de diatomáceas de carapaça muito resistente. No caso do gênero *Chaetoceros*, só foram encontrados esporos sem mais nenhum sinal de membrana da célula-mãe.

Fazendo-se um estudo comparativo com as demais amostras de fundo já estudadas, referentes às coletas nas costas do Brasil, podemos verificar que esta é realmente possuidora de um grande número de indivíduos, 215 células por lâmina.

Muitos indivíduos não puderam ser classificados, dado o pequeno conhecimento que se tem sobre a sistemática da flora bentônica (Tabela VIII).

ESTAÇÃO 326 — A amostra desta estação, de natureza arenosa fina, se caracteriza por uma grande riqueza de espécies, apresentando uma variedade considerável de formas, como no caso do gênero *Amphora*, *Diploneis* e *Navicula*. Encontramos, em média, por lâmina, cerca de 456 indivíduos. Pela primeira vez encontramos vários exemplares de *Richelia intercellularis* em *Rhizosolenia*.

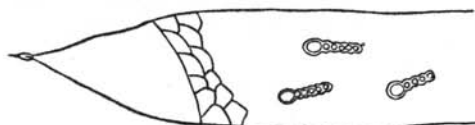


Fig. 1 — Fragmento de *Rhizosolenia* contendo no seu interior exemplares de *Richelia intercellularis*.

Sistemáticamente temos que mencionar a ocorrência de *Nitzschia distans* Greg. (Fig. 2) e *Amphora alata* Per. (Foto 2), pela primeira vez assinaladas no Brasil.

Vários exemplares ficaram sem determinação, em virtude principalmente do estado em que se apresentava o material (Tabela IX).

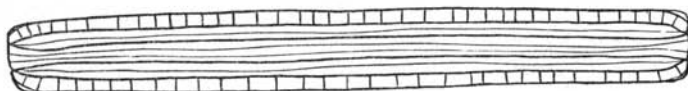


Fig. 2 — Vista pleural de *Nitzschia distans* Greg.

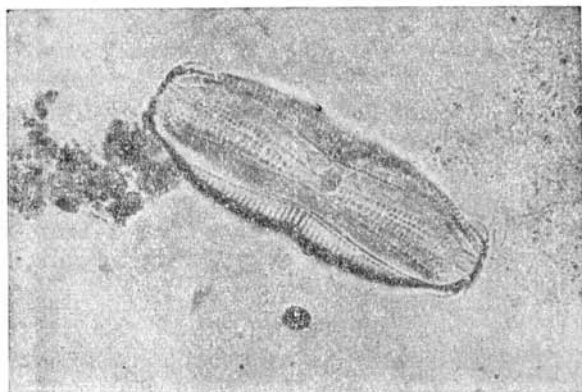


Foto 2 — Microfotografia de um exemplar de *Amphora alata* Per.

ESTAÇÃO 352 — Amostra oriunda da Enseada de Fernando de Noronha cujo conteúdo principal são fragmentos de coral e de algas

superiores. O material desta estação apresentou-se relativamente pobre, tanto específica quanto numéricamente, embora se pudesse esperar o contrário, pois, em geral as algas superiores na sua maioria costumam representar um verdadeiro "reservatório" de diatomáceas.

Verificamos a presença de *Fragilaria hyalina* K., em cadeias, espécie pela primeira vez assinalada no Brasil. Foram encontradas, em média, 138 células por lâmina (Tabela X).

CONCLUSÕES

Das 12 amostras estudadas, apenas três não continham diatomáceas, o que vem mostrar (principalmente em se considerando que o material é representado por sub-amostras) que se trata de região relativamente rica em diatomáceas, nos seus sedimentos.

Várias espécies aqui estudadas são assinaladas pela primeira vez para o Brasil. A maior parte dos indivíduos especificamente classificados são de natureza pelágica, encontrando-se no bentos apenas devido à sedimentação.

A caracterização da flora encontrada nos sedimentos é fundamentalmente ligada à estrutura e resistência das frústulas. Das amostras estudadas damos, a seguir, um pequeno quadro que demonstra tal fato (Tabela XI).

Das várias diatomáceas que nos parecem constituir elementos componentes da flora autóctone, destacamos algumas espécies do gênero *Navicula*. Entretanto, qualquer conceito sobre os indivíduos autóctones do bentos, poderá ser dado através de um estudo experimental por meio de culturas e sob determinadas pressões.

RESUMO

Neste trabalho são estudadas 12 amostras de fundo colhidas na região situada entre as Lats. 05°30,5' N - 03°49,45' S e Longs. 50°28' W e 32°27,2' W.

Além do estudo sistemático no qual apontamos algumas ocorrências novas para o Brasil, mostramos que a flora de fundo é caracterizada principalmente pela seletividade baseada na resistência das frústulas.

S U M M A R Y

Twelve bottom samples from different points of the Brazilian coast, in the region between Lats. 05°30,5' N — 03°49,45' S; Longs. 50°28' W — 32°27,2' W are studied in this paper.

The following species are recorded for the first time in Brazilian waters: *Stauroneis africana* Cleve, *Nitzschia distans* Greg., *Amphora alata* Per. e *Fragilaria hyalina* K.

The deeper bottom flora is characterized mainly by species with thick frustules.

TABELA II

Gêneros	N.º de espécies	%	Caracterização específica
<i>Achnanthes</i>	3	20,0	<i>A. longipes</i> Ag. ×
<i>Chaetoceros</i>	1	6,6	<i>A. brevipes</i> Ag. □
<i>Cocconeis</i>	5	33,3	<i>A. sp.</i> ×
<i>Coscinodiscus</i>	3	20,0	<i>Chaet. affinis</i> Lauder ×
<i>Eunotogramma</i>	1	6,6	<i>Cocc. costata</i> Greg. ×
<i>Synedra</i>	2	13,3	<i>Cocc. pellucida</i> Grun ×
× = 1 a 20 indivíduos □ = 20 a 30 "			<i>Cocc. sp</i> ×
			<i>Coscinodiscus marginatus</i> Eh. ×
			<i>Coscinodiscus sp.</i> ×

TABELA III

Gêneros	N.º de espécies	%	Caracterização específica
<i>Cocconeis</i>	2	11,7	<i>Ach. brevipes</i> Ag. ×
<i>Coscinodiscus</i>	3	17,6	<i>Amph. grevilleana</i> Greg. +
<i>Melosira</i>	1	5,8	<i>Biddulphia sp.</i> ×
<i>Nitzschia</i>	2	11,7	<i>Cerataulus sp.</i> ×
<i>Pleurosigma</i>	3	17,6	<i>Cocconeis sp.</i> ×
× = 1 a 10 indivíduos ◇ = 10 a 20 " □ = 20 a 30 " + = 30 a 40 " △ = 50 a 80 "			<i>Cocc. scutellum</i> Ehr. ×
			<i>Melosira sulcata</i> (Ehr.) Kütz. △
			<i>Nitzschia fluminensis</i> Grun. ×
			<i>Nitzschia lorenziana</i> Grun. ×
			<i>Pleurosigma decorum</i> Sm. ◇
			<i>Pleurosigma naviculaceum</i> Breb □
			<i>Coscinodiscus marginulatus</i> Ehr. ×
			<i>Coscinodiscus sp.</i> ×
<i>Coscinodiscus sp.</i> ×			

TABELA IV

Gêneros	N.º de espécies	%	Caracterização específica
<i>Actinocyclus</i>	1	25	<i>Actinocyclus erhenbergii</i> Ralfs ◊
<i>Actinoptychus</i>	1	25	<i>Actinoptychus undulatus</i> (Bail.) Ralfs ×
<i>Hemidiscus</i>	2	50	<i>Hemidiscus cuneiformis</i> Wallich. □
× = 1 a 10 indivíduos ◊ = 10 a 20 " □ = 20 a 30 "			<i>Hemidiscus weissflogii</i> Grun. ×

TABELA V

Gêneros	N.º de espécies	%	Caracterização específica
<i>Eunotogramma</i>	1	6,6	<i>Actinoptychus undulatus</i> (Bail.) Ralfs ×
<i>Hemiaulus</i>	1	6,6	<i>Amphora grevilleana</i> Greg. +
<i>Navicula</i>	3	20,0	<i>Amphora</i> sp. ×
<i>Pleurosigma</i>	2	13,3	<i>Chaetoceros</i> sp. (espóros) ×
<i>Rhizosolenia</i>	1	6,6	<i>Eunotogramma marinum</i> (W. Sm.) Per. □
<i>Stauroneis</i>	1	6,6	<i>Hemiaulus membranaceus</i> Cl. ×
<i>Synedra</i>	1	6,6	<i>Navicula directa</i> W. Sm. ◊
<i>Tropidoneis</i>	1	6,6	<i>Navicula minima</i> Grun.
<i>Actinoptychus</i>	1	6,6	<i>Navicula</i> sp. ×
<i>Amphora</i>	2	13,3	<i>Pleuros. naviculaceum</i> Bréb. △
<i>Chaetoceros</i>	1	6,6	<i>Rhiz. calcar avis</i> M. S. ×
× = 1 a 10 indivíduos ◊ = 10 a 20 " □ = 20 a 30 " + = 30 a 40 " = 40 a 50 " △ = 50 a 80 "			<i>Stauroneis africana</i> Cleve <i>Synedra</i> sp. × <i>Tropidoneis marina</i> Cl. ◊

TABELA VI

Gêneros	N.º de espécies	%	Caracterização específica
<i>Cocconeis</i>	1	12,5	<i>Cocconeis costata</i> Greg. ×
<i>Coscinodiscus</i>	2	25,0	<i>Coscinodiscus</i> sp. (fragmentos) ×
<i>Diploneis</i>	1	12,5	<i>Coscinodiscus</i> sp. (") ×
<i>Nitzschia</i>	1	12,5	<i>Diploneis crabro</i> Ehr. ×
<i>Pleurosigma</i>	2	25,0	<i>Nitzschia panduriformis</i> Greg. ×
<i>Synedra</i>	1	12,5	<i>Pleurosigma</i> sp. ×
× = 1 a 10 indivíduos			<i>Synedra</i> sp. ×

TABELA VII

Gêneros	N.º de espécies	%	Caracterização específica
<i>Coscinodiscus</i>	2	33,3	<i>Coscinodiscus</i> sp. ◇
<i>Cocconeis</i>	1	16,6	<i>Coscinodiscus</i> sp. ×
<i>Nitzschia</i>	1	16,6	<i>Cocconeis costata</i> Greg. ×
<i>Achnanthes</i>	1	16,6	<i>Nitzschia</i> sp. ×
<i>Triceratium</i>	1	16,6	<i>Achnanthes brevipes</i> Ag. ×
× = 1 a 10 indivíduos ◇ = 10 a 20 "			<i>Triceratium favus</i> Ehr. ×

TABELA VIII

Gêneros	N.º de espécies	%	Caracterização específica
<i>Actinocyclus</i>	1	7,6	<i>Actinocyclus ehrenbergii</i> Ralfs +
<i>Chaetoceros</i>	1	7,6	<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder (esporos) ×
<i>Coscinodiscus</i>	4	30,7	<i>Coscinodiscus lineatus</i> A.S. □
<i>Cyclotella</i>	1	7,6	<i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehr. ◇
<i>Hemidiscus</i>	2	15,3	<i>Coscinodiscus curvatulus</i> Grun. ×
<i>Melosira</i>	1	7,6	<i>Coscinodiscus</i> sp. ◇
<i>Nitzschia</i>	1	7,6	<i>Cyclotella hyalina</i> Grun. ◇
<i>Rhizosolenia</i>	1	7,6	<i>Hemidiscus</i> sp. □
<i>Synedra</i>	1	7,6	<i>Melosira distans</i> (Ehr.) Kz. var. <i>lirata</i> △
× = 1 a 20 indivíduos ◇ = 10 a 20 " □ = 20 a 30 " + = 30 a 40 " △ = 50 a 80 "			<i>Rhizosolenia setigera</i> (parte da região apicular) ×

TABELA IX

Gêneros	N.º de espécies	%	Caracterização específica
<i>Amphora</i>	7	14	<i>Amphora mexicana</i> f. <i>minor</i> A.S. ×
<i>Achnanthes</i>	1	2	<i>Amphora egregia</i> var. <i>ininterupta</i> Per. ◇
<i>Actinoptychus</i>	2	4	<i>Amphora alata</i> Per. ×
<i>Biddulphia</i>	1	2	<i>Amphora obtusa</i> Greg. ×
<i>Campylosira</i>	1	2	<i>Amphora biggiba</i> Grun. □
<i>Cerataulina</i>	1	2	<i>Amphora costata</i> W. Sm. ×
<i>Cocconeis</i>	1	2	<i>Amphora</i> sp. ×
<i>Coscinodiscus</i>	3	6	<i>Diploneis crabo</i> Eh. ×
<i>Cymatosira</i>	1	2	<i>Diploneis weissflogii</i> Cl. ×
<i>Dictyoneis</i>	1	2	<i>Diploneis vacillans</i> Cl. ×
<i>Dimerograma</i>	1	2	<i>Diploneis</i> sp. ×
<i>Diploneis</i>	5	10	<i>Navicula minima</i> Grun. ×
<i>Eunotogramma</i>	2	5	<i>Navicula clavata</i> Greg. ×
<i>Gyrosigma</i>	1	2	<i>Navicula lyra</i> var.? Ehr. ×
<i>Mastogloia</i>	1	2	<i>Navicula subdiffusa</i> Hust. ×
<i>Melosira</i>	3	6	<i>Nitzschia panduriformis</i> Greg. ×
<i>Navicula</i>	5	10	<i>Nitzschia distans</i> Greg. ×
			<i>Nitzschia</i> spp. ×
<i>Nitzschia</i>	4	8	<i>Rhizosolenia calcar avis</i> M. S. ×
<i>Pleurosigma</i>	3	6	<i>Rhizosolenia setigera</i> Br. ×
<i>Rhizosolenia</i>	2	4	<i>Surirella fastuosa</i> Ehr. ×
<i>Rhaphoneis</i>	1	2	<i>Surirella</i> sp. ×
<i>Surirella</i>	2	4	<i>Triceratium favus</i> Ehr. ×
<i>Triceratium</i>	1	2	× = 1 a 10 indivíduos ◇ = 10 a 20 " □ = 20 a 30 "

TABELA X

Gêneros	N.º de espécies	%	Caracterização específica
<i>Cocconeis</i>	1	14,27	<i>Cocconeis</i> sp. ×
<i>Cymatosira</i>	1	"	<i>Diploneis vacillans</i> (A.S.) Cl. ×
<i>Diploneis</i>	1	"	<i>Cymatosira lorenziana</i> Grun. ◇
<i>Fragilaria</i>	1	"	<i>Fragilaria hyalina</i> K. ×
<i>Navicula</i>	1	"	<i>Navicula forcipata</i> Grev. ×
<i>Pleurosigma</i>	1	"	<i>Pleurosigma</i> sp. ×
<i>Tropidoneis</i>	1	"	<i>Tropidoneis seriata</i> Cl. ×
× = 1 a 10 indivíduos			◇ = 10 a 20 indivíduos

TABELA XI

<i>Frústulas resistentes</i> (grande silicificação)	N.º de espécies	%	Ocorrência numérica Lâmina		
			n.º mí- nimo	média arit.	n.º má- ximo
<i>Coccinodiscus</i>	17	24,30	10	19	40
<i>Cocconeis</i>	11	15,71	5	8	15
<i>Navicula</i>	9	13,00	10	20	40
<i>Nitzschia</i>	9	13,00	5	6	10
<i>Amphora</i>	7	10,00	5	21	50
<i>Achnanthes</i>	6	8,57	5	12	25
<i>Actinoptychus</i>	4	5,71	4	5	8
<i>Frústulas frágeis</i> (pequena silicificação)					
<i>Rhizosolenia</i>	3	4,30	0,5	2	3
<i>Biddulphia</i>	2	3,00	1	2	3
<i>Cerataulina</i>	1	1,42	0,5	1	2