**DIATOMÁCEAS EPÍFITAS EM DUAS POPULAÇÕES DE
SARGASSUM CYMOSUM C.Ag.**

**EPIPHYTIC DIATOMS IN TWO POPULATIONS OF
SARGASSUM CYMOSUM C.Ag.**

RECEBIDO EM 10/10/76

APROVADO EM 20/11/76

Hermes Moreira Filho (*)
Eurico C. de Oliveira Filho (**)

INTRODUÇÃO

Embora a flora de diatomáceas planctônicas da costa brasileira já se encontre razoavelmente conhecida, sob o ponto de vista taxonômico, o mesmo não pode ser dito sobre as espécies epífitas.

Os estudos existentes sobre as diatomáceas epífitas, Moreira Filho (19) e (22) e Kutner (16), referem-se ao levantamento de spp. encontradas em *Sargassum cymosum* var. *stenophyllum* (19), *Pterocladia pinnata* (22) e *Centroceras* sp., *Ectocarpus* sp. e *Caulerpa racemosa* (16).

Em diversos países têm sido realizados estudos sobre diatomáceas epífitas. Entre eles destacam-se, Rivera (27), Nemoto (24), Edelshtein e Komarovskiy (5), Kita e Harada (15), Takano (29) e (30) e outros.

Ao encetarmos a presente pesquisa preferimos o *Sargassum cymosum*, por se tratar de plantas perenes, macroscópicas e que ocupam área bem delimitada na franja do infralitoral nos costões rochosos de ampla faixa do litoral brasileiro, constituindo um material muito conveniente para observação destas micro-algas epífitas.

O objetivo foi de observar uma possível variação estacional das epífitas e comparar as associações existentes sobre duas populações

(*) Departamento de Botânica, Setor Ciênc. Biol. U.F.P.

(**) Departamento de Botânica, Inst. Bioc. U.S.P.

— Trabalho apresentado na 5.ª Reunião Bras. Ficologia do XXVII Congresso Soc. Botânica do Brasil, em S. Luís, MA, janeiro de 1976.

de **S. cymosum**, uma de costão protegido e outra de costão exposto ao embate das ondas.

MATERIAL E MÉTODOS

Exemplares de **Sargassum cymosum** foram coletados, na praia de Fortaleza, Município de Ubatuba no Estado de São Paulo, em diferentes épocas: março (amostra A), junho (amostra B), novembro (amostra C) de 1974 e abril (amostra D) e maio (amostra E) de 1975.

Em cada coleta retirava-se uma amostra de uma população representativa de uma região protegida e de outra exposta às ondas, em áreas vizinhas e em uma posição vertical (nível) equivalente.

O material era inicialmente fixado em formalina a 4% e dividido em duas partes.

Posteriormente, com a finalidade de facilitar a liberação das spp. epífitas, pela dissolução dos pedúnculos e almofadas pecticas, a 1.ª parte da amostra foi submetida a uma sol. aquosa de sacarose a 50% (1g de Sargassum + 10 ml de sol. aquosa de sacarose a 50%).

Após repouso de algumas horas a amostra foi submetida a forte agitação, filtrada em tela de nylon, diluída em água destilada e analisada diretamente no microscópio de plancton.

A segunda parte da amostra, foi submetida a uma oxidação pela fervura em HCl, para a eliminação da mat. orgânica, durante 10 minutos sendo em seguida lavada 5 vezes com água destilada, no centrifugador.

Na montagem das lâminas foi empregado o caedax ou alkarin, de acordo com as necessidades.

RESULTADOS

Durante este tempo em que observamos as populações de **Sargassum** referidas pudemos verificar que: a) as plantas se mantêm o ano todo fixas às rochas, ocupando sempre uma faixa mais ou menos uniforme em ambos os costões; b) a zona do **Sargassum**, no local estudado inicia-se de forma mais ou menos abrupta na área localizada imediatamente abaixo da zona das Coralináceas extendendo-se até uma profundidade de 2-3m onde as rochas já se apresentam cobertas por areia.

Uma comparação das plantas de **Sargassum** das duas áreas pesquisadas mostra que no costão protegido as plantas apresentam-se

em média com 20 — 25 cm de comprimento, com filoides mais longos e com freqüentes vesículas flutuadoras ao contrário das plantas de costão batido onde o tamanho médio é da ordem de 5 — 8cm, com filoides mais curtos e ausência de vesículas flutuadoras.

RELAÇÃO DAS DIATOMÁCEAS DETERMINADAS E DISTRIBUIÇÃO

Na obtenção dos dados sobre a freqüência das espécies, adotamos a seguinte tabela:

P	=	predominante	(80% a 100% do total dos organismos)			
A	=	abundante	(50% a 79%	idem	idem	idem
F	=	freqüente	(20% a 49%	idem	idem	idem
pr	=	presente	(10% a 19%	idem	idem	idem
E	=	escassa	(05% a 09%	idem	idem	idem
MR	=	muito rara	(01% a 04%	idem	idem	idem
1	=	somente um espécime observado				
frg	=	fragmentos				

	mês/ano	Custo: batido					Custo: protegido				
		74 mar.	74 jun.	74 nov.	75 abr.	75 mai.	74 mar.	74 jun.	74 nov.	75 abr.	75 mai.
	amostra	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Achnanthes brevipes Ag. intermedia (Kütz.) Cl. exigua var. constricta (Grun.) Hust. longipes Ag.		MR MR	E		MR			E	E	MR	E
Actinocyclus ehrenbergi Ralfs			F	A	F			F	F	F	1
Actinocyclus campanulifer A. Sch. senarius (Ehr.) Ehr.	1 1					1	1 MR				
Amphora angusta Greg. marina W. Sm.				MR	MR 1		1 pr			MR	
Anorthoneis hyalina Hust.	1										
Biddulphia aurita (Lyngb.) Breb. et God. pulchella Gray	1 E				MR		1 MR		1	MR	
Campylooneis grevillei (W. Sm.) Grun.	1						MR				

	mês/ano	Custo: batido					Custo: protegido				
		74 mar.	74 jun.	74 nov.	75 abr.	75 mai.	74 mar.	74 jun.	74 nov.	75 abr.	75 mai.
	amostra	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Climacospheia <i>montigera</i> Ehr.		MR			MR		MR				1
Cocconeis <i>dirupta</i> Greg. <i>distantis</i> Greg. <i>heteroidea</i> Hantzsch. <i>pellucida</i> Grun. <i>placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr.) Cl. <i>placentula</i> Ehr. <i>placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Grun. <i>pseudomarginata</i> Greg. <i>scutellum</i> Ehr. <i>scutellum</i> var. <i>ornata</i> Grun.		E MR	E	E F	F F F	pr	MR E	E MR	MR	F F F	
Coscinodiscus <i>excentricus</i> Ehr.			1		F pr	P	1	1		E P E	P
Cyclotella <i>stylorum</i> Bright.		1									
Diatoma <i>hiemale</i> var. <i>quadratum</i> (Kütz.) Ross		1		MR			1	1	1	MR	

	Cessão batido						Cessão protegido					
mês/ano	74 mar.	74 jun.	74 nov.	75 abr.	75 mai.	74 mar.	74 jun.	74 nov.	75 abr.	75 mai.		
amostra	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E		
Diploneis <i>splendida</i> (Greg.) Cl. <i>vaccians</i> (A. Schm.) Cl.						1 MR						
Eunotogramma <i>laeve</i> Grun.												
Grammatophora <i>angulosa</i> Ehr. <i>hamulifera</i> Kurtz. <i>marina</i> (Lyngb) Kurtz. <i>oceanica</i> (Ehr.) Grun.	MR MR E		MR	MR F E			MR MR	MR	F MR			
Hemidiscus <i>ovalis</i> Lohman												
Isthmia <i>enervis</i> Ehr.	1					1						
Licmophora <i>abbreviata</i> Ag.	MR	MR	MR	MR			1					
Mastogloia <i>binotata</i> (Grun.) Cl. <i>splendida</i> (Greg.) Cl.				1		1 MR			F			
Melosira <i>sulcata</i> (Kurtz.) Ehr.									1			

	Custoño baído					Custoño protegido					
	mês/ano	74 mar.	74 jun.	74 nov.	75 abr.	75 mai.	74 mar.	74 jun.	74 nov.	75 abr.	75 mai.
	amostra	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
<i>Navicula</i> <i>zosterelei</i> Grun.							1				
<i>Nitzschia</i> <i>panduriformis</i> Greg. <i>sigma</i> (Kutz.) W. Sm.							1	1			
<i>Pleurosigma</i> <i>normanii</i> Ralfs in Pritch.							1			1	
<i>Podocystis</i> <i>adriatica</i> (Kutz.) Ralfs										1	
<i>Podosira</i> <i>montagnei</i> Kutz. <i>stelligeri</i> (Bail.) Man		1 1									1
<i>Rhabdonema</i> <i>adriaticum</i> Kutz.		MR					1				
<i>Raphoneis</i> <i>surirella</i> (Ehr.) Grun.							MR			MR	
<i>Rhoicosphenia</i> <i>curvata</i> (Kutz.) Grun.			E	pr	F	pr		MR	F	A	

	Costão batido					Costão protegido					
	mês/ano	74 mar.	74 jun.	74 nov.	75 abr.	75 mai.	74 mar.	74 jun.	74 nov.	75 abr.	75 mai.
	amostra	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Rhopalodia musculus (Kütz.) O. Mull.					1						
Surirella gemma (Ehr.) Kütz.							1				
Synedra fulgens (Grev.) W. Sm.			1				1				
tabulata (Ag.) Kütz.		MR	MR		1		MR		1	1	
Thalassionema nitzschoides Hust.		MR						1	1	1	
Trachyneis aspera (Ehr.) Cl					1		1		MR	1	
Triceratium pentactrus (Ehr.) Wall.		1						1			

OBSERVAÇÕES ECOLÓGICAS SOBRE AS ESPÉCIES

1. — **Achnanthes brevipes** Ag. var. **brevipes**
F. Hustedt, 1962: 424, fig. 877 a-c.
De Toni, 1891 - 1894: 471
Marinha, litoral, epífita, mesohalóbia e eurihalina.
2. — **Achnanthes brevipes** var. **intermedia** (Kutz.) Cl.
F. Hustedt, 1962: 425, fig. 877 d.
A. Schmidt, Atlas, 1885 - 1959, t. 417, fig. 11-14.
Marinha, litoral, epífita. Geralmente observada com a espécie.
3. — **Achnanthes exigua** var. **constricta** (Grun.) Hust.
F. Hustedt, 1962: 386, fig. 832 g.
P. Rivera, 1973: 42, lam. 6, fig. 62, 63.
Em água doce, epífita. Os raros exemplares observados assemelham-se aos constatados por Rivera na costa chilena.
4. — **Achnanthes longipes** Ag. var. **longipes**
F. Hustedt, 1962: 427, fig. 878.
A. Cleve — Euler, 1953, b4 - n.º 5:51, fig. 600.
Marinha, litoral, bentônica. Geralmente no litoral superior. Cosmopolita.
5. — **Actinocyclus ehrenbergii** Ralfs var. **ehrenbergii**
N. Y. Hendey, 1964:83, pl. XXIV, fig. 3.
F. Hustedt, 1962:525, fig. 298.
Marinha, planctônica nerítica e oceânica. Alguns autores consideram-na meroplanctônica.
6. — **Actinopterychus campanulifer** A. Schmidt var. **campanulifer**
M. Melchers, 1953:3, pl. II, fig. 4.
H. Moreira F.º, 1960:9, pl. II, fig. 12.
Marinha, litoral, ocasional no plancton. Observada regularmente no Brasil.
7. — **Actinopterychus senarius** (Ehr.) Ehr. var. **senarius** (A. undulatus Ehr.)
N. Y. Hendey, 1964:95, pl. XXIII, fig. 1,2.
F. Hustedt, 1962:476, fig. 264 (A. undulatus).
Marinha, litoral, mesohalóbia, eurihalina. Considerada também como planctônia nerítica e ocasional no plancton oceânico. Cremos tratar-se de sp. meroplanctônica.
8. — **Amphora angusta** Greg. var. **angusta**
J. Frenguelli, 1938:302, fig. 4; lam. II, fig. 21-22.
De Toni, 1891-1894:408.
Marinha, litoral, epífita, polihalóbia, eurihalina.

9. — **Amphora marina** W. Sm. var. **marina**
A. Cleve-Euler, 1953, b4 — n.º 5:92, fig. 671 a-b.
A. Schmidt, Atlas 1885-1959, t. 27, fig. 14, 17, 18.
Marinha, litoral, epífita, polihalóbia, euribalina.
10. — **Anorthoneis hyalina** Hust. var. **hyalina**
F. Hustedt, 1955: 15, pl. II, fig. 3, 4; pl. V, fig. 12, 13.
H. Moreira F.º, 1967: 6, pl. I, fig. 18.
Marinha, litoral. Rara.
11. — **Biddulphia aurita** (Lyngb.) Breb. et God. var. **aurita**
E. Cupp, 1943: 161, fig. 112 a.
N. Y. Hendey, 1964: 103, pl. XXIV, fig. 6.
Marinha, litoral. Ocasional no plancton nerítico.
12. — **Biddulphia pulchella** Gray. var. **pulchella**
F. Hustedt, 1962: 832, fig. 490.
E. Cupp, 1943: 152, fig. 109.
Marinha, litoral, epífita, mesohalóbia. Ocasional no plancton.
13. — **Climacosphenia moniligera** Ehr. var. **moniligera**
E. Cupp, 1943: 178, fig. 128.
H. et M. Peragallo, 1897 — 1908, pl. LXXXVI, fig. 5.
De Toni, 1891 — 1894: 740.
Marinha, epífita.
14. — **Cocconeis dirupta** Greg. var. **dirupta**
F. Hustedt, 1962: 354, fig. 809 a-c
De Toni, 1891 — 1894: 453.
Marinha, litoral, epífita.
15. — **Cocconeis distans** Greg. var. **distans**
F. Hustedt, 1930: 343, fig. 797.
N. Y. Hendey, 1964: 177.
A. Schmidt, Atlas, 1885 — 1959, t. 193, fig. 29, 36.
Marinha, litoral, epífita, mesohalóbia, eurihalina.
16. — **Cocconeis heteroidea** Hantzsch var. **heteroidea**
F. Hustedt, 1962: 356, fig. 811.
De Toni, 1891 — 1894: 456.
H. Moreira F.º, 1967: 7, pl. I, fig. 16.
Marinha, litoral, epífita.
17. — **Cocconeis placentula** Ehr. var. **placentula**
F. Hustedt, 1962: 347, fig. 802, a, b.
De Toni, 1891-1894: 454.
Em água salobra, também em água doce. Epífita em algas superiores, musgos e fanerógamos aquáticos.

18. — **Cocconeis placentula** var. **euglypta** (Ehr.) Grun.
F. Hustedt, 1962: 349, fig. 802 c.
P. Rivera, 1973: 39, lam. 6, fig. 52.
A. Cleve — Euler, 1953, b4 — n.º 5: 8, fig. 492 e-f.
Em água doce e salobra. Epífita.
19. — **Cocconeis placentula** var. **lineata** (Ehr.) C1. (C. lineata (Ehr) Grun.)
F. Hustedt, 1962: 348, fig. 802 d.
H. Moreira F.º, 1966: 37, pr. I, fig. 24.
Em água salobra, também em água doce. Litoral, epífita.
Oligohalóbia halófila.
20. — **Cocconeis pellucida** Grun. var. **pellucida**
F. Hustedt, 1962: 357, fig. 812.
De Toni, 1891 — 1894: 455.
Marinha, litoral, epífita.
21. — **Cocconeis pseudo-marginata** Greg. var. **pseudo-marginata**
N. Y. Hendey, 1964: 179, pl. XXVIII, fig. 20
F. Hustedt, 1962: 359, fig. 813.
Marinha, litoral, epífita, mesohalóbia.
22. — **Cocconeis scutellum** Ehr. var. **scutellum**
F. Hustedt, 1962: 339, fig. 790.
J. Frenguelli, 1930: 267, lam. II, fig. 4.
Marinha, litoral, epífita, mesohalóbia, eurihalina.
23. — **Cocconeis scutellum** var. **ornata** Grun.
P. Rivera, 1973: 41, lam. 6, fig. 54; lam. 15, fig. 176.
N. Y. Hendey, 1964: 180.
Marinha, litoral, epífita. Alguns autores consideram-na sinônimo da variedade tipo.
24. — **Coccinodiscus excentricus** Ehr. var. **excentricus**
F. Hustedt, 1962: 388, fig. 201.
N. Y. Hendey, 1964: 80, pl. XXIV, fig. 7.
Marinha, litoral, ticoplanctônica, polihalóbia, eurihalina.
25. — **Cyclotella stylorum** Bright. var. **stylorum**
A. Schmidt, Atlas, 1885, 1959, t. 223, fig. 8.
F. Hustedt, 1962: 348, fig. 179.
Marinha, litoral, mesohalóbia. Ocasional no plancton.
26. — **Campyloneis grevillei** (W. Sm.) Grun. var. **grevillei**
F. Hustedt, 1962: 321, fig. 781.
N. Y. Hendey, 1964: 184, pl. XXVII, fig. 9-11.

H. Moreira F.º, 1966: 36, pr. I, fig. 19.
Marinha, litoral, epífita. Freqüente nos mares tropicais.

27. — **Diatoma hiemale** var. **quadratum** (Kutz.) Ross
F. Hustedt, 1962: 102, fig. 631 e-h.
P. Rivera, 1973: 29, lam. 4, fig. 31, 32.
Em água doce, litoral. Rara.
28. — **Diploneis splendida** (Greg.) Cl. var. **splendida**
F. Hustedt, 1962: 712, fig. 1089.
N. Y. Hendey, 1964: 227.
Marinha, litoral, epífita.
29. — **Diploneis vacilans** (A. Schmidt) Cl. var. **vacilans**
F. Hustedt, 1962: 662, fig. 1060 a-d.
H. Moreira F.º, & M. B. Kutner, 1962: 39, pr. III, fig. 9.
Marinha, litoral, epífita.
30. — **Eunotogramma laeve** Grun. var. **laeve**
De Toni, 1891 — 1894: 802.
H. Moreira F.º, 1967: 8
Marinha, litoral, mesohalóbia, eurihalina. Principalmente em águas tropicais.
31. — **Grammatophora angulosa** Ehr. var. **angulosa**
F. Hustedt, 1962: 39, fig. 564.
P. Rivera, 1973: 26, lam. 3, fig. 18, 19, 20.
Marinha, litoral, epífita, ocasional no plancton.
32. — **Grammatophora hamulifera** Kutz. var. **hamulifera**
F. Hustedt, 1962: 45, fig. 566.
N. Y. Hendey, 1964: 171.
H. Moreira F.º, 1966: 41, pr. III, fig. 27.
Marinha, litoral, epífita.
33. — **Grammatophora marinha** (Lyngb.) Kutz. var. **marina**
F. Hustedt, 1962: 43, fig. 569.
E. Cupp, 1943: 174, fig. 125 a.
N. Y. Hendey, 1964: 170.
Marinha, litoral, epífita, ocasional no plancton. Polihalóbia, cosmopolita.
34. — **Grammatophora oceanica** (Ehr.) Grun. var. **oceanica**
F. Hustedt, 1962: 45, fig. 573.
E. Cupp, 1943: 176, fig. 126.
P. Rivera, 1973: 27, lam. 13, fig. 145, 146.
Marinha, litoral, epífita, ocasional no plancton.
Euhalóbia, eurihalina, cosmopolita.

35. — **Hemidiscus ovalis** Lohman var. **ovalis**
M. Melchers, 1955: 117, pl. II, fig. 4.
H. Moreira F.º, 1962, pl. II, fig. 12.
Marinha, planctônica nerítica, eurihalina. Alguns autores consideram-na meroplânctônica.

36. — **Isthmia enervis**. Ehr.
F. Hustedt, 1962: 866, fig. 516.
N. Y. Hendey, 1964: 110, pl. XXV, fig. 2.
Marinha, litoral, epífita Cosmopolita.

37. — **Licmophora abbreviata** Ag. var. **abbreviata**
E. Cupp, 1943: 117, fig. 127.
P. Rivera, 1973: 27. lam. 4, fig. 24, 25
Marinha, epífita, acidental no plancton.

38. — **Mastogloia binotata** (Grun.) Cl. var. **binotata**
N. Y. Hendey, 1964: 238, pl. XXXVII, fig. 11.
H. Moreira F.º, 1966: 42, pr. IV, 10.
Marinha, litoral, ocasional no plancton.
Alguns autores consideram-na holoplânctônica.

39. — **Mastogloia splendida** (Greg.) Cl. var. **splendida**
De Toni, 1891 — 1894: 466.
F. Hustedt, 1962: 463, fig. 883.
H. Moreira F.º, 1966: 42, pr. IV, fig. 4.
Marinha, litoral, epífita.

40. — **Melosira sulcata** (Kutz.) Ehr. var. **sulcata**
A. Schmidt, Atlas, 1885 — 1959, t. 178, fig. 8
E. Cupp, 1943: 40, fig. 2.
Marinha, litoral, eurihalina. Ocasional no plancton.

41. — **Navicula zostereti** Grun. var. **zostereti**
De Toni, 1891 — 1894: 43.
H. et M. Peragallo, 1897 — 1908, pl. XII, fig. 7.
H. Takano, 1962: 33
H. Moreira F.º, 1966, pr. IV, fig. 14.
Marinha, litoral, epífita, mesohalóbia.

42. — **Nitzschia panduriformis** Greg. var. **panduriformis**
A. Schmidt, Atlas, 1885 — 1959, t. 331, fig. 19-21.
J. Frenguelli, 1938: 306, lam. II, fig. 34-35.
Marinha, litoral, mesohalóbia, eurihalina.
Ocasional no plancton.

43. — **Nitzschia sigma** (Kutz.) W. Sm. var. **sigma**
V. Heurck, 1896: 396, pl. 16, fig. 531.
A. Schmidt, 1885 — 1959, t. 336, fig. 1.
N. Y. Hendey, 1964: 281, pl. XLII, fig. 1.
Marinha, litoral, epífita, mesohalóbia, eurihalina.
Observada também em águas continentais de escassa salinidade. Cosmopolita.

44. — **Fleurosigma normanii** Ralfs var. **normanii** (P. affine Grun.)
P. T. Cleve, 1894 — 1896: 40.
E. Cupp, 1943: 196, fig. 148.
A. Cleve — Euler, 1952, b3, n.º 3: 22, pl. 7, fig. F.
Marinha, litoral, ocasional no plancton nerfítico.
Principalmente em baías e estuários. Eurihalina.

45. — **Pedocystis adriatica** (Kutz.) Ralfs var. **adriatica**
N. Y. Hendey, 1964: 169, pl. XXVII, fig. 4.
H. Moreira F.º, 1966: 45, pl. IV, fig. 34.
Marinha epífita.

46. — **Podosira montagnei** Kutz. var. **montagnei**
J. Frenguelli, 1930: 294, lam. V, fig. 12, 13.
H. Moreira F.º, 1960: 5, pl. I, fig. 2 e Pl. IV, fig. 24.
Marinha, litoral, epífita.

47. — **Podosira stelliger** (Bail.) Man var. **stelliger** (Hyalodiscus stelliger Bailey)
N. Y. Hendey, 1964: 90, pl. XXII, fig. 6
F. Hustedt, 1962: 286, fig. 128.
Marinha, litoral, mesohalóbia, eurihalina. Ocasional no plancton.

48. — **Rhabdonema adriaticum** Kutz. var. **adriaticum**
De Toni, 1891 — 1894: 764.
F. Hustedt, 1962: 23, fig. 552.
H. Moreira F.º, 1966: 45, pr. V, fig. 3.
Marinha, litoral, epífita, ocasional no plancton.

49. — **Raphoneis surirella** (Ehr.) Grun. var. **surirella**
H. et M. Peragallo, 1897 — 1908, pl. 83, fig. 27-29
N. Y. Hendey, 1964: 155, pl. XXVI, fig. 11-13.
Marinha, litoral, mesohalóbia, eurihalina. Comum na areia das praias, lodo e baixios arenosos. Cosmopolita.

50. — **Rhoicosphenia curvata** (Kutz.) Grun ex Rabh. var. **curvata**
 F. Hustedt, 1962: 430, fig. 879.
 H. Moreira F.º, 1966: 46, pl. V., fig. 5.
 P. Rivera, 1973: 45, lam. 7, fig. 72, 73.
 Em água doce e salobra, epífita, eurihalina.

51. — **Rhopalodia musculus** (Kutz.) O. Mull. var. **musculus**
 A. Schmidt, Atlas, t. 254, fig. 1-11.
 H. et M. Geragallo, 1897 — 1908, pl. LXXXVII, fig. 6-10.
 J. Frenguelli, 1925: 165, pl. II, fig. 1.
 Marinha, litoral, mesohalóbia, cosmopolita.

52. — **Surirella gemma** (Ehr.) Kutz. var. **gemma**
 A. Schmidt, Atlas, 1885 — 1959, t. 24, fig. 26, 27.
 N. Y. Hendey, 1964: 288, pl. XL, fig. 5, pl. XIII, fig. 4.
 Marinha, litoral, mesohalóbia, eurihalina. Ocasional no plancton.

53. — **Synedra fulgens** (Grev.) W. Sm. var. **fulgens**
 R. Patrick & C. Reimer, 1966: 157, pl. 8, fig. 5 a-c.
 F. Hustedt, 1962: 228, pl. 717 a.
 Marinha, litoral, mesohalóbia.

54. — **Synedra tabulata** (Ag.) Kutz. var. **tabulata**
 F. Hustedt, 1962: 218, fig. 710-a.
 N. Y. Hendey, 1964: 162.
 Marinha, litoral, mesohalóbia, eurihalina.
 Ocasional no plancton.

55. — **Thalassionema nitzschioides** Hust. var. **nitzschioides**
 F. Hustedt, 1962: 244, fig. 725.
 E. Cupp, 1943: 182, fig. 133.
 Marinha, planctônica nerítica, euhalóbia, eurihalina. Também no plancton oceânico. Cosmopolita.

56. — **Trachyneis aspera** (Ehr.) Cl. var. **aspera**
 H. Moreira F.º, 1959: 13, pl. III, fig. 19.
 N. Y. Hendey, 1964: 236, pl. XXIX, fig. 13.
 Marinha, litoral, ocasional no plancton, mesohalóbia.

57. — **Triceratium pentacrinus** (Ehr.) Wall. var. **pentacrinus**
 F. Hustedt, 1962: 812, fig. 474.
 De Toni, 1891 — 1894: 911
 H. Moreira F.º, 1966: 47, pr. V, fig. 14.
 Marinha, litoral.

QUADRO COMPARATIVO

Taxons determinados sobre o *Sargassum cymosum*, proveniente de Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil, também observados sobre outras algas pluricelulares no país e exterior (5, 15, 16, 19, 22, 30).

I	— H. Moreira F.º e C. Oliveira F.º — Ubatuba, São Paulo — Brasil	
II	— H. Moreira F.º (19)	— Caiobá, Paraná — Brasil
III	— T. Eldestein e B. Komarovski (5)	— Haifa Bay — Israel
IV	— M. Kutner (16)	— Itanhaem e Ubatuba, São Paulo — Brasil
V	— H. Takano (30)	— Costa japonesa — Japão
VI	— T. Kita e E. Harada (15)	— Kasaoka Bay — Japão
VII	— P. R. Rivera (27)	— Costa chilena — Chile
VIII	— H. Moreira F.º (22)	— Agarófito (S. Paulo) — Brasil
IX	— H. Moreira F.º (22)	— Agarófito — Nova Zelândia
X	— H. Moreira F.º (22)	— Agarófito — Espanha
XI	— H. Moreira F.º (22)	— Agarófito — Argentina

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Achnanthes										
<i>brevipes</i>	•	•	•	•			•		•	
<i>brevipes</i> var. <i>intermedia</i>						•				
<i>exigua</i> var. <i>constricta</i>				•		•	•	•	•	
<i>longipes</i>		•								
Actinocyclus										
<i>ehrenbergi</i>										
Actinopteryx										
<i>campanulifer</i>			•				•			
<i>senarius</i>	•		•			•	•	•		•
Amphora										
<i>angusta</i>	•									
<i>marina</i>									•	
Anorthoneis										
<i>hyalina</i>										
Biddulphia										
<i>aurita</i>	•		•			•				
<i>pulchella</i>	•		•				•			
Campyloneis										
<i>grevillei</i>								•		
Climacosphenia										
<i>moniligera</i>	•		•	•			•	•		

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Cocconeis										
<i>dirupta</i>			•			•	•		•	
<i>distans</i>										
<i>heteroidea</i>	•		•	•			•	•		
<i>pellucida</i>	•									
<i>placentula</i> var. <i>lineata</i>				•						
<i>placentula</i>				•		•				
<i>placentula</i> var. <i>euglypta</i>				•		•			•	
<i>pseudomarginata</i>	P			•	P	P	P	•	•	•
<i>scutellum</i>						•				
<i>scutellum</i> var. <i>ornata</i>						•				
Coscinodiscus										
<i>excentricus</i>						•	•			•
Cyclotella										
<i>stylorum</i>	•		•				•			•
Diatoma										
<i>hiemale</i> var. <i>quadratum</i>						•				
Diploneis										
<i>splendida</i>			•						•	
<i>vacillans</i>										
Conotogramma										
<i>laeve</i>			•							
Grammatophora										
<i>angulosa</i>	•			•		•	•	•	•	
<i>hamulifera</i>				•	P	•	•	•	•	
<i>marina</i>	•	•	•	•		•	•	•	•	•
<i>oceanica</i>						•	•	•	•	
Hemidiscus										
<i>ovalis</i>			•							
Isthmia										
<i>enervis</i>			•							
Licmophora										
<i>abbreviata</i>	•	•	P			•				
Mastogloia										
<i>binotata</i>	•		•				•	•		
<i>splendida</i>	•						•			
Melosira										
<i>sulcata</i>	•		•			•	•	•	•	•
Navicula										
<i>zostereti</i>			•	•						
Nitzschia										
<i>panduriformis</i>			•				•	•	•	
<i>sigma</i>		•				•	•			
Pleurosigma										
<i>normanii</i>						•	•	•		
Podocystis										
<i>adriatica</i>										
Podosira										
<i>montagnei</i>							•			
<i>stelliger</i>										

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
<i>Rhabdonema adriaticum</i>		●	●	●			●	●		●
<i>Raphoneis surirella</i>							●			
<i>Rhoicosphenia curvata</i>						●			●	
<i>Rhopalodia musculus</i>	●		●				●			
<i>Surirella gemma</i>					●					
<i>Synedra fulgens tabulata</i>	●						●		●	●
<i>Thalassionema nitzschioides</i>		●								
<i>Trachyneis aspera</i>	●		●					●		●
<i>Triceratium pontacinus</i>							●	●		

(● = presente; P = predominante)

Fig. A. Distribuição do *Sargassum cymosum* no costão batido e protegido.

Fig. 1: *Achnanthes longipes* — 115u; Fig. 2: *Achnanthes longipes* — 130u; Fig. 3: *Rhoicosphenia curvata* — 50u; Fig. 4: *Cocconeis scutellum* — 60u; Fig. 5: *Cocconeis scutellum* 55u; Fig. 6: Detalhe de lâmina mostrando *Rhoicosphenia curvata* e *Cocconeis scutellum*.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A comparação da morfologia dos exemplares de *Sargassum* dos costões batido e protegido mostra claramente uma adaptação à maior ou menor movimentação da água. De um lado, costão batido, temos plantas robustas e atarracadas, fortemente aderidas ao substrato e que ficam eretas quando emersas nas marés mais baixas. De outro lado, costão protegido, plantas mais longas e que permanecem eretas apenas quando imersas, graças à sustentação dada pelas vesículas flutuadoras. Estas plantas ficam tombadas sobre as rochas durante as marés mais baixas e ocupam um nível um pouco inferior às do costão batido, permanecendo um menor tempo emersas durante as marés baixas (Fig. A).

Apesar da grande diferença de morfologia entre os indivíduos das duas populações estudadas é possível que se trate da mesma espécie devido ao encontro de indivíduos com formas intermediárias em regiões onde as condições de proteção e exposição não são extremas. Entretanto, uma conclusão definitiva somente será possível com estudos de transplante de indivíduos de um costão para o outro.

Quanto às associações de diatomáceas, foram determinados 57 taxons, entre spp. e variedades, prevalecendo as litorais epífitas sobre as litorais, planctônicas, água doce e salobra.

Sobre o *Sargassum* do costão protegido predominaram *Cocconeis scutellum* (amostras A.B.C.D.E) e *Rhoicosphenia curvata* (amostra D.), seguidas, com menor frequência, de *Achnanthes longipes* (amostras B.C.D.), *Cocconeis dirupta*, *Cocconeis distans*, *Cocconeis pellucida*, *Cocconeis pseudomarginata*, *Grammatophora hamulifera* e *Mastogloia binotata* (amostra D.).

No costão batido predominaram *Cocconeis scutellum* (amostras A.C.D.) e *Achnanthes longipes* (amostra C.), seguidas, com menor frequência, de *Achnanthes longipes* (amostras B.D.), *Cocconeis distans* (amostras C.D.), *Cocconeis scutellum* (amostra B.), *Cocconeis dirupta*, *Cocconeis pellucida*, *Cocconeis pseudomarginata*, *Grammatophora hamulifera*, *Rhoicosphenia curvata* (amostra D.) e *Diatoma hiemale* var. *quadratum* (amostra C.).

Anteriormente (19), em Caiobá, no Estado do Paraná, sobre *Sargassum cymosum* var. *stenophyllum*, determinamos 31 taxons, com a predominância, pela ordem, de *Cocconeis scutellum*, *C. pellucida*, *Biddulphia pulchella*, *Grammatophora oceanica* e *Cocconeis placentula* var. *lineata*. As 4 spp. finais com menor frequência.

Em agarófito de *Pterocladia pinata* (22), obtido no litoral do Estado de São Paulo, determinamos 38 taxons, prevalecendo *Cocco-*

neis scutellum, **C. pellucida**, **Grammatophora oceanica** e **Biddulphia pulchella**, predominando a primeira espécie.

Quanto a distribuição das epífitas sobre o **Sargassum**, constatamos que as diatomáceas concentram-se preferencialmente na parte basal da feofíceã, diminuindo em relação ao ápice.

Comparando a quantidade de indivíduos, observamos ligeira predominância de epífitas no **Sargassum** proveniente do costão protegido, principalmente de **Cocconeis scutellum**, espécie característica e típica da flora epífita.

Esta espécie apresenta-se bem representada em ambas as populações e em especial na de costão protegido.

Se considerarmos apenas as espécies que ocorrem em maior abundância estas parecem distribuir-se igualmente o ano todo, não havendo uma predominância ou substituição estacional.

Verificando a relação das spp. determinadas no **Sargassum** de Ubatuba, com outros estudos realizados no país e exterior (5, 15, 16, 19, 22, 30), conforme quadro comparativo no texto, constatamos a incidência de inúmeros taxons: Edelstein & Komarovsky (5), em Israel = 7 spp.; Kita & Harada (15), no Japão = 3 spp.; Kutner (16), em tanhaem e Ubatuba, São Paulo = 22 spp.; Moreira Filho (19), em Caiobá, Paraná = 9 spp.; Moreira Filho (22), em São Paulo = 27 spp.; idem, na Nova Zelândia = 16 spp.; idem, na Espanha = 14 spp.; idem, na Argentina = 9 spp. e Takano (30), no Japão = 11 spp.

RESUMO

O estudo morfológico do **Sargassum cymosum**, apresentou no costão batido, plantas robustas, atarracadas, fortemente aderidas ao substrato e eretas quando emersas nas marés mais baixas.

No costão protegido as plantas são mais longas e prostradas sobre as rochas, durante as marés mais baixas, ocupando um nível pouco inferior às do costão batido.

Quanto a associação de diatomáceas, foram determinados 57 taxons, prevalecendo as epífitas sobre as litorais, planctônicas e spp. de água doce.

Observou-se ligeira predominância quantitativa de indivíduos sobre o **Sargassum** proveniente do costão protegido, principalmente de **Cocconeis scutellum**.

Em estudo comparativo com pesquisas realizadas no país e na Argentina, Chile, Espanha, Israel, Japão e Nova Zelândia, constatou-se a incidência de inúmeros taxons.

Palavras chave: diatomáceas epífitas, Bacillariophyceae, **Sargassum**.

SUMMARY

The morfologic study of **Sargassum cymosum**, presented in a beaten rocky coast vigorous plants, short and stout, strongly adhered to the substratum and erect when emerged on more ebb-tide.

In the protected rocky coast the plants are longer and prostrated on the rocks, during the ebb-tide, occupying a level a little lower than the rocky coast.

As to the associations of diatoms, were determined 57 taxons, prevailing the epiphytic-litorals upon the litorals, planktonics and spp. of fresh water.

In the protected rocky coast predominated **Cocconeis scutellum** and **Rhoicosphenia curvata**. In the beaten rocky coast **Cocconeis scutellum** and **Achnanthes longipes**.

It was observed a light quantitative predominance of individuals upon the proceeding **Sargassum** of the protected rocky coast, mainly **Cocconeis scutellum**.

In a comparative study with researchs realized in this country and Argentina, Chile, Spain, Israel, Japan and New Zeland, it was evidenced that the incidence of numberless taxons.

Key words: Epiphytic diatoms. Bacillariophyceae, **Sargassum**.

RESUMÉ

L'étude morphologique du **Sargassum cymosum** a présenté sur les côtes exposées des plantes robustes, trapues, fortement attachées au substratum et dressées quand elles sont submergées pendant les marées les plus basses.

Sur les côtes protégées les plantes sont plus longues et couchées sur les roches, pendant les marées les plus basses, en occupant un niveau un peu inférieur à celui de la côte exposée. ;

Quant aux associations de diatomées, on en a déterminé 57 taxons, en prévalant les littoraux-épiphytes sur les littoraux, les planctoniques et spp. d'eau douce.

Sur la côte protégée ont prédominé **Cocconeis scutellum** et **Rhoicosphenia curvata**. Sur la côte exposée le **Cocconeis scutellum** et **Achnanthes longipes**.

On a observé une légère prédominance quantitative d'individus sur le Sargassum provenant de la côte protégée, principalement de **Cocconeis scutellum**.

En des études comparatives avec des recherches réalisées dans le pays à l'extérieur (Argentine, Chili, Espagne, Israël, Japon et Nouvelle Zeland) on a constaté l'incidence d'inoumbrables taxons.

Mots clés: Diatomées épiphytes. Bacillariophyceae, Sargassum.

BIBLIOGRAFIA

1. CLEVE, P. T. Synopsis of the Naviculoid Diatoms. *Kungl. Svenska Vet. Handl.*, Stockholm, 26 (2): 1-194; 27 (3): 1-219, 1894-1896.
2. CLEVE-EULER, A. Die Diatomeen von Schweden und Finland. *Kungl. Svenska Vet. Handl.*, Stockholm, 3 (3): 1-151; 4 (5): 1-255, 1952-1953.
3. CUPP, E.E. Marine plankton diatoms on the west coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Ocean.*, California, 5 (1): 1-238, 1943.
4. DE TONI, G. B. *Sylloge Algarum*, Bacillarieae I, II, III, Patavii, 1891-1894. 1556p.
5. EDELSTEIN, T. & KOMAROVSKY, B. Epiphytic algae on *Halimeda tuna* f. *platydisca* (Dec.) Bart. in Haifa Bay. *Bull. Res. Council. Israel*, Haifa, Bot 10d: 54-58, 1961.
6. FRENGUELLI, J. Diatomeas de los arroyos de Durazno y Brusquitas. *Physis*, B. Aires, VII (29): 129-179, 1925.
7. FRENGUELLI, J. Diatomeas marinas de la costa Atlantica de Miramar. *An. Mus. Nac. Hist. Nat.*, B. Aires, XXXVI: 243-331, 1930.
8. FRENGUELLI, J. Diatomeas de la Bahia de San Blas. *Rev. Mus. La Plata*, B. Aires, I: 251-337, 1938.
9. HEURICK, H. V. *A Treatise on the Diatomaceae*. London, W. Wesley & Son., 1896, 559 p.
10. HUSTEDT, F. *Die Susswasser-Flora Mitteleuropas*. Bacillariophyta. Jena, Verl. V. Gust. Fischer, 1930, 466 p.
11. HUSTEDT, F. Marine Littoral Diatoms of Beaufort, North Carolina. *Duke Univ. Mar. Stat.*, North Carolina, 6: 5-67, 1955.
12. HUSTEDT, F. *Die Kieselalgen*, in Rabenhorst Kryptogamen-Flora. New York, Johnson Repr. Corp. I, 1962, 916 p.
13. HUSTEDT, F. *Die Kieselalgen*, in Rabenhorst Kryptogamen-Flora. New York, Johnson Repr. Corp., II, 1962, 845 p.
14. HENDEY, N. I. *An Intrcd. Account of the smaller Algae of British coastal waters* — V. Bacillariophyceae. London, Her. Maj. Sta. Off., 1964, 298 p.
15. KITA, T. & HARADA, E. Studies on the epiphytic communities. I. Abundance and distr. of microalgae and small animals on the *Zostera* blades. *Seto Mar. Biol. Lab.*, Kyoto, X(2): 101-113, 1962.

16. KUTNER, M.B. Algumas diatomáceas encontradas sobre algas superiores. *Bol. Inst. Ocean, Univ. S. Paulo, São Paulo*, XI (3): 3-16, 1961.
17. MULLER -- MELCHERS, F.C. New and little know Diatoms from Uruguay and South Atlantic coast. *Com. Bot. Mus. Hist. Nat. Mont.*, Montevideo, III (30): 1-11, 1953
18. MULLER -- MELCHERS, F. C. Las Diatomeas del plancton marino de las costas de Brasil. *Bol. Inst. Ocean. Univ. S. Paulo, São Paulo*, VI (1-2): 93-138, 1955
19. MOREIRA FILHO, H. Diatomáceas do Paraná. I - A flora diatomológica no Sargassum. *Bol. Inst. Hist. Nat., Curitiba*, I, bot. (2): 1-27, 1959.
20. MOREIRA FILHO, H. Diatomáceas no trato digestivo da Tegula viridula Gmelin. *Bol. Univ. Fed. Paraná, Curitiba*, (1): 1-24, 1960.
21. MOREIRA FILHO, & H. KUTNER, M.B. Contr. para o conhec. das Diatomáceas do manguezal de Alexandra. *Bol. Univ. Fed. Paraná, Curitiba*, (4): 1-35, 1962.
22. MOREIRA FILHO, H. Contr. ao est. das Bacillariophyceae (diatomáceas) no Ágar-agar (gelosa) e Agarófitos. *Bol. Univ. Fed. Paraná, Curitiba* (16) 1-65, 1966.
23. MOREIRA FILHO; MARUO, Y; MOREIRA, I.M.V. Diatomáceas da enseada de Porto Belo, S.C. *Bol. Univ. Fed. Paraná, Curitiba* (19): 1-17, 1967.
24. NEMOTO, T. On the Diatoms of the skin film of whales in the Northern Pacific. *Scientific Rep. Whales Res. Inst., Tokyo*, (11): 99-132, 1956.
25. PATRICK, R & REIMER, C. W. *The Diatoms of the United States*. Philadelphia, Livingston Publ. Comp. I, 1966, 688 p.
26. PERAGALLO, H. & M. *Diatomees marines de France et des districts maritimes voisins*. France, 1897-1908, 137 t.
27. RIVERA, P.R. Diatomeas epifitas en Gracilaria verrucosa (Hud.) Pap. recol. en la costa chilena. *Gayana, Santiago, Bot.* (25): 1-115, 1973.
28. SCHMIDT, A. *Atlas der Diatomaceenkunde*. Leipzig, 1885 -- 1959, 480 t.
29. TAKANO, H. Epiphytic Diatoms upon Japanese Agar sea-weeds. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., Tokyo* (31): 269-274, 1961.
30. TAKANO, H. Notes on Epiphytic Diatoms upon sea-weeds from Japan. *Journ. Ocean. Soc. Japan, Tokyo*, 18 (1): 29-33, 1962.