

## FEOFÍCEAS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO.

## MARINE BENTHIC PHAEOPHYCEAE OF THE NORTHERN COAST OF ESPIRITO SANTO STATE.

CRISTINA A. GOMES\*  
YOCIE YONESHIGUE-VALENTIN\*\*  
MARIA CRISTINA DA SILVA MAURAT\*\*\*  
CRISTINA FALÇÃO\*\*\*  
GILBERTO J.P. MITCHELL\*\*\*

## RESUMO

As feofíceas de um modo geral, são referidas na literatura como sensíveis às variações dos parâmetros ambientais. O objetivo deste estudo é a avaliação quali-quantitativa deste grupo de algas que sofre a influência dos complexos industriais do litoral norte do Espírito Santo. A área de estudo está delimitada ao norte pelo município de Barra do Riacho (19°50'S - 40°03'W) e ao sul pelo município de Vitória (20°20'S - 40°17'W). O material estudado é proveniente de 12 transectos posicionados perpendicularmente às praias e os quadrados (0.25x0.25m) lançados de forma pontual a cada 5m. São quatro as estações de coleta: Santa Cruz, Barra do Riacho (Áreas A e B) e Camburi. A Área B e Camburi estão inseridas em locais de lançamento de efluente. As coletas foram realizadas no período de 03/86 a 09/87. Foram identificadas 28 taxa de feofíceas referentes a 5 ordens (Ectocarpales, Sphacelariales, Scytosiphonales, Dictyotales e Fucales). Das espécies estudadas 9 são consideradas como citações novas para o Estado, tendo algumas delas seu limite de distribuição ampliado: *Padina gymnospora*, *Padina jamaicensis*, *Dictyopteris membranacea*, *Dictyota ciliolata*, *Sargassum stenophyllum*, *Sargassum*

\* Lab. Integrado de Ficologia - Inst. Biologia - UFRJ;  
Bolsista de aperfeiçoamento do CNPq - Proc. nº 122201/86.8

\*\* Inst. Estudos do Mar Alm. Paulo Moreira - Arraial do Cabo;  
Bolsista do CNPq - Proc. nº 302326/76-0C

\*\*\* Lab. Integrado de Ficologia - Inst. Biologia - UFRJ

*filipendula*, *Sargassum vulgare*, *Sargassum ramifolium*, *Sargassum furcatum*. O estudo quantitativo baseado nos transectos demonstrou que *Sargassum* apresentou valor elevado de biomassa (44.2 a 73.3g/625cm<sup>2</sup>) e frequência 70.8 a 73.1%/625cm<sup>2</sup>). O gênero *Padina* teve a sua representação também com valores elevados de biomassa (33.5 a 43.1g/625cm<sup>2</sup>) e frequência (40.6 a 58.8%/625cm<sup>2</sup>). Barra do Riacho - Área B não apresentou populações de nenhuma espécie de feofíceas. Isto vem sugerir que os efluentes do complexo industrial, lançados na área estudada, prejudicam o crescimento das algas bentônicas na região.

**PALAVRAS CHAVE:** Feofíceas, Análise quali-quantitativa, Influência ambiental, Espírito Santo.

#### ABSTRACT

Generally, the marine benthic Phaeophyceae are referred in literature as sensible to variations of the environmental parameters. The purpose of the study is the quali-quantitative evaluation of this group of algae that is able to suffer influences caused by industrial effluents. The industrial complexes at the coast of Espírito Santo state effect on the studied area, which is limited by Barra do Riacho's county on North (19°50'S, 40°03'W) and Vitória's county on South (20°20'S, 40°17'W). The material studied is proceeding from 12 transects which positioned in a perpendicular way the beaches and squares (0.25x0.25m) were thrown promptly every 5 meters. There are four collecting stations: Santa Cruz, Barra do Riacho (Área A and B) and Camburi. The Área B and Camburi are placed in areas where effluents are thrown. The collections were done during the period of March/86 to September/87. There were identified 28 taxa of Phaeophyceae belonging to 5 orders: Ectocarpales, Sphacelariales, Scytosiphonales, Dictyotales e Fucales. From those ones, 9 were considered as first quotation to the state, and had their distribution limits enlarged: *Padina gymnospora*, *Padina jamaicensis*, *Dictyopteris membranacea*, *Dictyota ciliolata*, *Sargassum stenophyllum*, *Sargassum filipendula*, *Sargassum vulgare*, *Sargassum ramifolium* and *Sargassum furcatum*. The quantitative study based on the transects demonstrated that *Sargassum* had high value of biomass (44.2 to 73.3g/625cm<sup>2</sup>) and frequency (70.8 to 73.1%/625cm<sup>2</sup>). The genus *Padina* was also representative as it showed high values of biomass (33.5 to 43.1g/625cm<sup>2</sup>) and frequency (40.6 to 58.5%/625cm<sup>2</sup>). Barra do Riacho - Área B did not show any populations of Phaeophyceae species. This may suggest that the effluents of industrial complexes, thrown in the studied

area, damage the development of seaweeds.

**KEY WORDS:** Phaeophyceae, Quali-quantitative analysis, Environmental influence, Espírito Santo.

## INTRODUÇÃO

As feofíceas de um modo geral são referidas na literatura como sensíveis a variações dos parâmetros ambientais (BOROWITZKA, 1972).

A finalidade deste estudo é de levantar as espécies deste grupo e avaliar quali-quantitativamente se este é capaz de sofrer influências dos efluentes industriais lançados na região.

Nos últimos anos, o Estado do Espírito Santo vem apresentando um acelerado desenvolvimento econômico, grande parte em decorrência da implantação de indústrias de grande porte em seu território. Algumas dessas indústrias tem águas costeiras como principal ponto de lançamento se seus efluentes, o que pode vir a comprometer a qualidade da água da região.

Poucos são os estudos existentes sobre as algas marinhas bentônicas do litoral do Espírito Santo. Dentre os mais recentes podemos citar os estudos das algas "arribadas" de JOLY et alli (1965); JOLY & OLIVEIRA FILHO (1966) e OLIVEIRA FILHO & FURTADO (1978), descreve uma nova espécie de alga parda encontrada na Ilha do Francês, denominada *Dictyopteris jolyana* Oliveira e Furtado. Também as algas de profundidade tem merecido destaque, OLIVEIRA FILHO (1969), CORDEIRO-MARINO & GUIMARÃES (1981) e PAULA et alli (1983).

O gênero *Laminaria* Lamouroux tem sido citado amplamente para o litoral do Estado do Espírito Santo, assim como para o Estado do Rio de Janeiro (OLIVEIRA FILHO & QUEGE (1978), QUEGE & HWA (1984), QUEGE (1988)).

Estudos sistemáticos de grupos específicos foram realizados por OLIVEIRA FILHO (1969) sobre as Ceramiales, BEHAR (1972) estudou as Siphonales e Siphonocladales e MITCHELL & SHINDO (1977) registraram a presença de Clorofíceas de um modo geral na região de Santa Cruz.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo delimita-se ao norte pelo município de Barra do Riacho (19°50'S 40°03'W) e ao sul pelo município de Vitória (20°20'S 40°17'W) (Fig. 1). Esta região está sujeita aos ventos predominantemente de direção nordeste e a correntes oceânicas superficiais de direção nordeste e sudeste (BRASIL, 1974) e caracteriza-se pela pre

sença de blocos lateríticos originados pelo grupo barreiras (SUGUIO & MARTIN, 1986), que constituem o principal substrato rochoso para a fixação das macroalgas.

O material estudado foi coletado em 12 transectos realizados em 4 pontos fixos de coleta: Barra do Riacho (Área A e B), Santa Cruz e Camburi no período de 03/86 a 09/87.

Os dados de biomassa e frequência foram obtidos através de quadrados (0.25m x 0.25m) distribuídos a intervalos regulares de 5 metros, ao longo de um transecto perpendicular a praia (RUSSEL, 1972).

O quadrado para a amostragem de frequência apresenta-se dividido em 25 sub-quadrados de 0.05m de lado. A frequência das espécies foi estimada através de uma escala que varia de 0 a 100, com base na presença ou ausência das respectivas espécies em cada sub-quadrado.

Os dados de biomassa foram obtidos através da substituição do quadrado de frequência por um outro sem sub-divisões no qual com auxílio de uma espátula foi removida a cobertura vegetal. Posteriormente as amostras foram pesadas (peso úmido) em balança Marte 1001.

A taxonomia das espécies seguiu a literatura convencional (JOLY (1965); PAULA (1978); YONESHIGUE (1985); SZECHY (1986)) e a nova nomenclatura seguiu a orientação de WINNE (1986).

A análise qualitativa consistiu de chave de identificação específica, tabelas com as características taxonômicas de cada espécie e a análise da similaridade entre os 4 pontos de coleta, baseado na presença e ausência das espécies, utilizando o coeficiente de Sorensen (LEGENDRE & LEGENDRE, 1979).

A análise quali-quantitativa foi apresentada por meio de gráficos de acordo com a variação da biomassa e frequência das espécies dominantes:

## RESULTADOS

Análise qualitativa - taxonomia das espécies  
Estações de coleta:

‡ 1 - Santa Cruz

‡ 2 - Barra do Riacho - Área A

‡ 3 - Barra do Riacho - Área B

‡ 4 - Camburi

\* - Citações novas para o Espírito Santo

*Bachelotia Kuckuck*, 1929

- Com 1 espécie na flora local

*Bachelotia antillarum* † 1,2,3.

Tabela 1 - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas da espécie *Bachelotia antillarum*.

Espécie	Altura da Planta	Altura da Célula	Diâmetro do Filamento	Estrutura de Reprodução	
	cm	µm	µm	Altura µm	Diâmetro µm
<i>Bachelotia antillarum</i>	0.7 - 2.5	44(64)84	M:28.5(38.5) 34.0	119.5(23)27 Esporângio	37(39)41.5

*Giffordia* (Batters) Hamel, 1939.

- Com duas espécies na flora local.

- 1a - Órgão plurilocular com base alargada e extremidade afilada, localizado nas ramificações laterais.....*G. irregularis* † 1,2.
- 1b - Órgão plurilocular cilíndrico, lateral, com ápice arredondado.  
.....*G. mitchelliae* † 1,2.

Tabela 2 - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas das espécies de *Giffordia* em contradas.

Espécie	Altura da Planta cm	Filamento		Zona de Crescimento Diâmetro µm	Pêlo		Estrutura de Reprodução	
		Diâmetro µm	Altura µm		Diâmetro µm	Altura µm	Diâmetro µm	Altura µm
<i>Giffordia irregularis</i>	6.3 - 4.1	R.P:26 - 28 (30.5 - 32.5) 35 - 30 A:19(25.5)29	43(59.5)73	22(26.5)38	13(18)21	87(109)128	27(35)46 Gametângio	55(72)94
<i>Giffordia mitchelliae</i>	1 - 4.5	R.P: 31(39)46.5 A: 20(20.5)25 M: 30(33)40 B: 40(44)50	67(98)130	26(32)39	5(11)15)	-	17(19.5)22 Gametângio	52(66)81

*Ralfsia* Berkeley, 1831  
 - Com 1 espécie na flora local.  
*Ralfsia expansa* # 1, 2.

Tabela 3 - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas da espécie *Ralfsia expansa*.

Espécie	Diâmetro da Planta cm	Espessura do Epi+Hipotalo µm	Número de Camadas de Células do Epitalo	Pêlo Diâmetro µm
<i>Ralfsia expansa</i>	2.0 - 3.0	430.0(550.0) 670.0	7 à 11	5.0(5.5)7.5

*Colpomenia* Drebbés et Solier, 1850  
 - Com 1 espécie na flora local.  
*Colpomenia sinuosa* # 1, 2, 3, 4.

Tabela 4 - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas da espécie *Colpomenia sinuosa*.

Espécie	Diâmetro da Planta cm	Espessura do Talo µm	Células Medulares		Células Corticais		Estrutura de Reprodução		Pêlo Diâmetro µm
			Diâmetro µm	Nº Camadas	Diâmetro µm	Nº Camadas	Diâmetro µm	Altura µm	
<i>Colpomenia sinuosa</i>	3.0	206(265) 314.5	76.0(124.0) 176.5	3 - 5	7.5(10.5) 13.5	2 - 4	1.5(5.5)7.0 Espirangio	8.5(25.5)30	6.5(7.8.5)

*Hydroclathrus* Bory, 1826

- Com 1 espécie na flora local.

*Hydroclathrus clathratus*  $\neq$  1.

**Tabela 5** - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas da espécie *Hydroclathrus clathratus*.

Espécie	Espessura do Talo $\mu\text{m}$	Célula Cortical Diâmetro $\mu\text{m}$	Célula Medular Diâmetro $\mu\text{m}$
<i>Hydroclathrus</i>	275.0(346.0)	8.5(10.0)	70.0(93.5)
<i>clathratus</i>	375.0	12.5	125.0

*Sphacelaria* Lyngbye, 1819

- Com 2 espécies na flora local.

- 1a - Propágulos pluricelulares em forma de "Y" .....  
.....*S. rígida*  $\neq$  1,2,4.
- 1b - Propágulos pluricelulares de contorno triangular, mais altos  
que largos .....*S. tribuloides*  $\neq$  1,2.



**Tabela 6** - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas das espécies de *Sphacelaria* encontradas.

Espécie	Altura da Planta cm	Células do Filamento		Célula Apical		Propágulo	
		Altura µm	Diâmetro µm	Altura µm	Diâmetro µm	Altura µm	Envergadura µm
<i>Sphacelaria rigidula</i>	0.5 - 1.0	B: 35(44)55 M: 31(41)50 A: 32(38)50 R.L: 33(37.5)43	B: 34(40)45.5 M: 42(46.5)53 A: 35.5(42)49 R.L: 32(36)41.5	44(69.5) 107	33(42.5) 51	139(183) 217	126(203)324.5
<i>Sphacelaria tribuloides</i>	0.5 - 1.0	B: 39(48)58 M: 34(42)51 A: 28(35)44 R.L: 33(40)49	B: 35(40.5)46.5 M: 39(44.5)49 A: 33(39)44 R.L: 32(36)41	52(84) 111	31(39) 46	11(135) 160.5	78(106)135

*Dictyopteris* Lamoroux, 1809.

- Com 3 espécies na flora local.

- 1a - Talo apresentando vênulas partindo da nervura central em direção a margem.....*D. plagiogramma* ≠ 1,2,4.  
 1b - Talo não apresentando vênulas.....2.  
 2a - Margem lisa, com nervura lateral e central evidente.....  
 .....*D. delicatula* ≠ 1,2,3,4.  
 2b - Margem ondulada com nervura central proeminente, e sem nervuras laterais .....*D. membranacea* ≠ 1,2\*.

Tabela 7 - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas das espécies de *Dictyopteris* em contradas.

Espécie	Altura da Planta cm	Largura do Talo mm	Período Laminar		Nervura Central		Estrutura Esporângio	Raizide Diâmetro µm	Fio Diâmetro µm	
			Comunidade de Células	Espessura µm	Comunidade de Células	Espessura Diâmetro µm				
<i>Dictyopteris delicatula</i>	1.5-5.5	A:1(2)3 M: (2)3 B: (1)2	A:3-7 M:4-5 B:3-6	A:77.5(80)99 M:85.5(95)105 B:84(98)114.5	A:5-10 M:5-10 B:8-10	A:119(132)150 M:127(140)155 B:178(154)179	20(29)40 Esporângio	19(23)28	13(16.5)19	
	<i>Dictyopteris membranacea</i>	15.0	A:0.4(0.6)0.7 M:0.4(0.5)0.6	A:1-2 M:2	A:21(28)30 M:20(31)35	A:7-10 M:7-10 B:8-11	A:119(137)156 M:128(150)165 B:175(184)200	85(119)125 Esporângio	29(36)42	15(18)26
		<i>Dictyopteris plagiogramma</i>	11.0	A:3.5(4.5)6.0 M:4.5(5.5)7.0	A:2 M:2	A:48(55)65 M:48(59.5)72.5	A:7-11 M:8-11 B:8-15	A:142(163)182 M:170(191)206 B:201(225)259	90(107)120 Oogâmio	21(28)34

*Dictyota* Lamouroux, 1809.

- Com 4 espécies na flora local.

- 1a - Talo apresentando margens denteadas.....2.
- 1b - Talo apresentando margens lisas.....3.
- 2a - Ramificação dicotômica e margens apresentando "dentes" esparsos. Esporângios sem anel de células vegetativas.....  
.....*D. ciliolata* # 1,2\*.
- 2b - Ramificação dicotômica e margens apresentando "dentes" abundantes.....*D. jamaicensis* # 1.
- 3a - Talo ligeiramente enrolado, ramificação dicotômica ou subdicotômica. Esporângios circundados por um anel de células vegetativas.....*D. cervicornis* # 1,2.
- 3b - Ramos repetidamente alternados.....*D. mertensii* # 1,2.

Tabela 8 - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas das espécies de *Dictyota* encontradas.

Espécie	Altura da Planta cm	Largura da Planta mm	Espessura do Talo $\mu\text{m}$	Células Corticais		Células Medulares		Estrutura de Reprodução		
				Diâmetro $\mu\text{m}$	Altura $\mu\text{m}$	Diâmetro $\mu\text{m}$	Altura $\mu\text{m}$	Diâmetro $\mu\text{m}$	Altura $\mu\text{m}$	
<i>Dictyota cervicornis</i>	5.5-11.5	A:1	A:90(118)139	A:13(16)19	A:12(17)20	A:64(93)103	A:62(89)112	62(90)123	64(89)115	
		M:1(2)3	M:130(145)167	M:15(20)29	M:14(18)22	M:68(83)100	M:81(106)128			
		B:1(2)2	B:136(168)195	B:14(18)22	B:15(18)23	B:76(88)106	B:89(117)144			Esporângio
<i>Dictyota ciliolata</i>	9.0-17.0	A:2(4)5	A:107(127)149	A:11(15)20	A:16(18)21	A:58(68)93	A:62(76)92	56(71)84	71(83)96	
		M:5(6)7	M:118(145)158	M:14(18)21	M:15(20)24	M:81(99)120	M:79(115)142			Esporângio
		B:4(5)8	B:107(127)149	B:14(17)22	B:15(19)23	B:60(77)90	B:67(86)117			27(34)45
								Oogônio		
								21(25)32	44(50)57	
<i>Dictyota jamaicensis</i>	10.5	A:2(3)4	A:70(85)100	A:10(12)16	A:10(12)15	A:43(57)75	A:46(56)76	13(24)32	66(96)116	
		M:2(4)5	M:108(115)124	M:11(14)19	M:11(15)19	M:43(64)77	M:74(82)91			Anterídio
		B:2(2)3	B:125(133)146	B:10(14)21	B:13(15)19	B:55(65)84	B:77(89)93			50(68)80
								Tetrasporângio		
<i>Dictyota mertensii</i>	10-23	A:2(3)4	A:65(81)94	A:12(15)18	A:11(15)18	A:42(51)63	A:46(64)80	46(70)91	43(72)94	
		M:3(4)5	M:117(147)163	M:19(23)24	M:16(20)25	M:78(89)101	M:69(90)95			Esporângio
		B:3(4)5	B:127(147)166	B:20(23)27	B:17(21)25	B:92(95)107	B:65(94)104			29(44)58
								Oogônio		

*Lobophora* J. Agardh, 1894.

- Com 1 espécie na flora local.

*Lobophora variegata*  $\neq$  1,2,3,4.

Tabela 9 - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas da espécie *Lobophora variegata*.

Espécie	Altura da Planta cm	Largura da Planta cm	Espessura do Talo $\mu$ m	Número de Camadas	Esporângio		Pelo Diâmetro $\mu$ m
					Diâmetro $\mu$ m	Altura $\mu$ m	
<i>Lobophora variegata</i>	2-7.5	4.5-5.0	117(135)140 Região Mediana	6-9	42(57)63	78(96)112	13-20

*Padina* Adanson, 1763.

- Com 3 espécies na flora local.

1a - Região basal apresentando de 6 a 9 camadas de células. Oogônio e tetrasporângio em soros com indúcio. *P. vickersiae*  $\neq$  1,2,3,4.

1b - Região basal apresentando de 2 a 6 camadas de células. Oogônio em soros com indúcio e tetrasporângio em soros sem indúcio..2.

2a - Talo apresentando fendas longitudinais de tamanho irregular, dividindo-o em porções desiguais. Apresentando de 3 a 6 camadas de células na região basal.....*P. gymnospora*  $\neq$  1,2,3,4\*.

2b - Talo geralmente sem fendas longitudinais. Apresentando 2 camadas de células desde a base até o ápice.....*P. jamaicensis*  $\neq$  1\*.

Tabela 10 - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas das espécies de *Padina* encontradas.

Espécie	Altura da Planta cm	Largura da Planta cm	Espessura do Talo µm	Número de Canadas	Estrutura de Reprodução		Rizóide	
					Diâmetro µm	Altura µm	Diâmetro µm	Altura µm
<i>Padina gymnospora</i>	2-5	3-5	A:66(77)89 M:104(116)128 B:120(136)152	A: 3-5 M: 3-6 B: 3-6	45(53)65 Oogônio	75(83)95	16(24)30	60(91)110
<i>Padina jamaicensis</i>	2-8	2-6.5	A:65(62)68 M:65(77)77 B:150(164)195	A: 2 M: 2 B: 2	63(76)103 Tetrasporângio 30(42)50 Oogônio	66(86)106 60(72)80	97(119)132	-
<i>Padina vichensisae</i>	2-15	3-23	A:69(80)96 M:129(148)163 B:165(186)209	A: 3-6 M: 4-9 B: 6-9	53(68)86 Tetrasporângio 32(38)46 Oogônio	81(96)114 56(67)78	18(23)30	62(103)126

*Spatoglossum* Kützing, 1843.

- Com uma espécie na flora local.

*Spatoglossum schroederi* ≠ 1,2,4.

Tabela 11 - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas da espécie *spatoglossum schroederi*.

Espécie	Altura da Planta cm	Largura da Planta cm	Corte Transversal		Estrutura de Reprodução		Pêlo Diâmetro µm	Rizóide Diâmetro µm
			Diâmetro µm	Nº de Células	Diâmetro µm	Altura µm		
<i>Spatoglossum schroederi</i>	10-26.5	A:0.9(1.0)1.5 M:1.5(2.0)3.0 B:0.6(0.9)1.5	A:105(129)146 M:167(187)230 B:281(326)362	A: 2-6 M: 3-7 B: 8-20	59(74)87 Esporangio	81(96)105	12(16)20	19(23)30

*Styopodium* Kützing, 1843.

- Com uma espécie na flora local.

*Styopodium zonale*  $\#$  1,2.

Tabela 12 - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas da espécie *Styopodium zonale*.

Espécie	Altura da Planta cm	Largura da Planta cm	Corte Transversal		Estrutura de Reprodução		Rizóide Diâmetro $\mu$ m
			Diâmetro $\mu$ m	Nº de Células	Diâmetro $\mu$ m	Altura $\mu$ m	
<i>Styopodium zonale</i>	12.0	1 - 2	A:120(135)147 M:160(189) B:17(22)30	A: 4-6 M: 6-10 B: 6-12	68(69)85 Esporangio	68(79)105	195(228)255

*Zonaria* J. Agard, 1841

- Com uma espécie na flora local.

*Zonaria tournefortii*  $\#$  1,2.

Tabela 13 - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas da espécie *Zonaria tournefortii*.

Espécie	Porção Flabelar cm	Espessura do Talo $\mu$ m	Estrutura de Reprodução		Rizóide Diâmetro $\mu$ m	Paráfise	
			Diâmetro $\mu$ m	Altura $\mu$ m		Diâmetro $\mu$ m	Altura $\mu$ m
<i>Zonaria tournefortii</i>	1(2)3	85(97)108	58(66)78	102(121)140	17(22)30	18(25)29	108(201)262

*Sargassum* C. Agardh.

- Com 6 espécies na flora local.

- 1a - Planta apresentando eixo cilíndrico liso .....2.
- 1b - Planta apresentando eixo cilíndrico muriculado.....5.
- 2a - Relação comprimento/largura entre 8-36. Criptóstomas dispostos regularmente de cada lado da nervura central.....3.
- 2b - Relação comprimento/largura entre 3-7. Criptóstomas dispostos irregularmente de cada lado da nervura central. Folíolos lanceolados, raramente oblanceolados, simples, com margem serrada.....*S. vulgare* # 1,2,4\*.
- 3a - Folíolos simples.....4.
- 3b - Folíolos furcados duas a três vezes, ou simples com algumas ramificações. Criptóstomas escassos. Plantas dióicas.....*S. ramifolium* # 1,2\*.
- 4a - Folíolos linear-lanceolados a lineares, com margens lisa ou com pequenos dentes. Criptóstomas raros. Plantas geralmente monóicas.....*S. stenophyllum* # 1,2\*.
- 4b - Folíolos linear-lanceolados, com a margem apresentando pequenos dentes. Criptóstomas frequentes.....*S. cymosum* # 2.
- 5a - Folíolos linear-lanceolados, geralmente simples ou furcados 2 a 3 vezes próximo a base. Margem serrada com pequenos dentes. Criptóstomas abundante dispostos irregularmente.....*S. filipendula* # 1,2\*.
- 5b - Folíolos lanceolados, linear-lanceolados ou lineares, geralmente furcados até 3 vezes, podem ocorrer alguns simples com margem tipicamente serrada. Criptóstomas abundantemente dispostos irregularmente. Plantas geralmente dióicas...*S. furcatum* # 1,2\*.



Tabela 14 - Quadro demonstrativo de algumas características morfológicas das espécies de *Sargassum* encontradas.

Espécie	Eixo Cilíndrico	Forma	Ramificação	Margem	Criptóstomas	Comprimento $\mu\text{m}$	Largura $\mu\text{m}$
<i>Sargassum cynosum</i>	liso	linear-lanceolado	simples	lisa com pequenos dentes	frequente regular	3.0(4.0)6.5	0.2(0.3)0.4
<i>Sargassum filipendula</i>	liso (muriculado)	linear-lanceolado	simples	serrada ou lisa c/ pequenos dentes	abundantes irregular	2.0(2.5)	0.2(0.3)
<i>Sargassum furcatum</i>	muriculado	lanceolado, linear, linear-lanceolado	furcada (simples)	serrada	abundantes irregular	2.0(2.5)3.0	0.2(0.3)
<i>Sargassum ramifolium</i>	liso	linear à linear-lanceolado	furcada (simples)	lisa	rara regular	2.0(2.5)3.5	0.3(0.4)0.5
<i>Sargassum stenophyllum</i>	liso	linear-lanceolado à linear	simples	lisa com pequenos dentes ou lisa	rara regular	2.4(3.0)4.0	0.2(0.3)
<i>Sargassum vulgare</i>	liso (muriculado)	lanceolado (oblongolado)	simples	serrada	abundantes irregular	2.0(2.5)3.0	0.4(0.5)0.8

## COMENTÁRIOS

Durante o período de estudo foi encontrado um total de 28 espécies. Dentre estas, 9 são citações novas para o Estado do Espírito Santo, *Sargassum filipendula*, *S. furcatum*, *S. ramifolium*, *S. stenophyllum*, *S. vulgare*, *Dictyota ciliolata*, *Dictyopteris membranacea*, *Padina jamaicensis* e *Padina gymnospora*.

A espécie *Padina jamaicensis*, anteriormente citada para os estados do nordeste (BA, CE, PE) e a Ilha da Trindade (localizada a dezenas de milhas do litoral capixaba), teve sua ocorrência confirmada para a costa sudeste. Outra espécie, *Dictyopteris membranacea*, três vezes citada, com ressalvas para o litoral brasileiro (MARTENS, 1970; MARTIUS et alii, 1933 e TAYLOR, 1960) foi encontrada em dois pontos de coleta, ficando assim confirmada a sua ocorrência. PAULA (1978) caracteriza a existência de duas novas ocorrências de *Sargassum ramifolium* Kuetzing e *Sargassum furcatum* Kuetzing para o Estado de São Paulo. YONESHIGUE (1985) encontrou densas populações de *S. furcatum* na região de águas frias e quentes na região de Cabo Frio (RJ). Tendo estas espécies sido encontradas na região de estudo, tiveram assim seus limites de distribuição deslocado mais para o norte.

A ordem mais bem representada, foi a das Dictyotales com 14 espécies, sendo que as espécies *Dictyopteris membranacea*, *Dictyota jamaicensis* e *Padina jamaicensis* são, até o presente, pouco citadas na literatura brasileira. A segunda ordem mais numerosa foi a Fucales (6 espécies), somente representado pelo gênero *Sargassum*, mostrando que tem afinidades com águas quentes (ESTON, 1986). Por outro lado as ordens *Scytosiphonales* e *Sphacelariales* apresentaram o menor número de espécies, apenas dois cada.

Cinco espécies se destacaram por terem ocorrido nos quatro pontos de coleta: *Colpomenia sinuosa*, *Dictyopteris delicatula*, *Lobophora variegata*, *Padina gymnospora* e *Padina vickersiae*. Estas espécies são tão amplamente distribuídas por toda a costa brasileira, ocupando diferentes tipos de habitat (OLIVEIRA FILHO, 1977).

Os pontos de coleta que apresentaram maior similaridade e número de espécies foram Santa Cruz (27 espécies) e Barra do Riacho - Área A (24 espécies) (Fig. 2). Esse reduzido número de espécies encontradas em Camburi (9 espécies) e Barra do Riacho - Área B (6 espécies) provavelmente se deve a estas praias estarem sobre a influência de poluição.

## ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA

As figuras 3 e 4 mostram a contribuição da espécie dominante na frequência e biomassa respectivamente. As espécies de *Sargassum*, ocorreram em poças de Santa Cruz, Barra do Riacho - Área A e Camburi, sempre com valores bem expressivos de biomassa (44.2 a 73.3g/625cm<sup>2</sup>) e frequência (70.8 a 73.1%/625cm<sup>2</sup>).

O gênero *Padina* esteve sempre representado com valores elevados de biomassa (33.5 a 43.1g/625cm<sup>2</sup>) e frequência (40.6 a 58.8%/625cm<sup>2</sup>) sendo coletada tanto em poças, quanto no mesolitoral superior.

As amostras onde *Dictyopteris delicatula* é dominante, ocorreram em poças em Santa Cruz e Camburi, obtendo altos valores, nos quais a média variou de 6.9 a 19.6% de frequência e 20.0 a 64.0g de biomassa. Em Barra do Riacho - Área A *Dictyopteris delicatula*, biomassa de 3.4g e frequência de 5.2%, ocorre fortemente associada a *Dictyota cervicornis* com biomassa de 9.5g e de frequência de 1.36% no mesolitoral inferior.

*Colpomenia sinuosa* foi amostrada em Santa Cruz e Barra do Riacho Área A, com média de 10 a 23%/625cm<sup>2</sup> de frequência e 2.4 a 6.9g/625cm<sup>2</sup> de biomassa. Esta espécie foi encontrada em poças e no mesolitoral superior.

Em termos de frequência o conjunto das feofíceas filamentosas es teve bem representada em Santa Cruz (*Sphacelaria* 12% e Ectocarpales 54%/625cm<sup>2</sup>) e em Barra do Riacho (*Sphacelaria* 32.8%/625cm<sup>2</sup>), onde junto com as Ectocarpales (34.0%/625cm<sup>2</sup>) ocuparam uma faixa do meso litoral superior.

Como era esperado, apesar dos altos valores de frequência, estes grupos alcançaram pouca expressão em termos de peso, exceto as Ecto carpales em Santa Cruz, que obteve 13.5g/625cm<sup>2</sup>. A região de poças, que neste estudo simulou o infralitoral, corresponde ao local de maior biomassa principalmente pela contribuição expressiva das espécies do gênero *Sargassum*.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Através da identificação e avaliação da biomassa e frequência das feofíceas procurou-se um melhor entendimento das comunidades nos 4 pontos estudados. As demais espécies (rodofíceas e clorofíceas) encontradas no interior dos quadrados não foram consideradas neste trabalho, apesar de ser óbvio que qualquer modificação no padrão de feofíceas, em função de variações ambientais, não será sentido apenas por este grupo, e sim por toda a comunidade da região (LITTLER

§ MURRAY, 1975).

O ponto de Camburi apresentou um baixo número de espécies (9 espécies), isto pode estar relacionado, ao grau de poluição desta praia por esgotos provenientes da cidade de Vitória, que pode chegar a afetar tanto a diversidade quanto a cobertura das algas da região (BOROWITZKA, 1972; EDWARDS, 1972). Este fator, aliado a grande quantidade de material em suspensão (minério de ferro), compromete toda a comunidade da região.

O reduzido número de feofíceas encontrado em Barra do Riacho Área B (6 espécies), sugere que os efluentes industriais prejudicam o recrutamento de esporos, assim como o seu desenvolvimento no subtrato.

A frequência e biomassa na área de estudo foi bem expressiva, principalmente no que diz respeito aos gêneros *Sargassum* e *Padina*, fato este também observado por OLIVEIRA FILHO (1977).

Cabe ainda ressaltar que "a sensibilidade diferencial das espécies de algas bentônicas em relação a diferentes poluentes, torna estes organismos valiosos indicadores biológicos, que competem de forma vantajosa com análises químicas e físicas tomadas isoladamente" (EDWARDS, 1972). Este fato, torna os trabalhos de monitoramento das comunidades bentônicas, de indubidável valor, para a caracterização de ambientes sob a influência de fatores antrópicos.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Dr. Jean L. Valentin pelo auxílio na interpretação dos dados e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo Auxílio Financeiro.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEHAR, L. 1972. *Clorofíceas do Litoral Sul do Estado do Espírito Santo, I - Siphonocladales e Siphonales*. Dissertação de mestrado em Botânica. Instituto de Biociências, Univ. S. Paulo, 50p.
- BOROWITZKA, M.A. 1972. Intertidal algal species diversity and the effect of pollution. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* 23: 73-84.
- BRASIL. 1974. *Atlas de cartas piloto, Oceano Atlântico de Trinidad ao Rio da Prata*. Diretoria de Hidrografia e Navegação, Marinha do Brasil.
- CORDEIRO-MARINO, M. & GUIMARÃES, S.M.P.B. 1981. Novas referências para a flora de profundidade do Brasil. *Rickia*, São Paulo, 9:

- EDWARDS, P. 1972. Benthic algae in polluted estuaries. *Marine Pollution Bulletin*, 3(4)
- JOLY, A.B. 1965. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. *Bol. Fac. Filos. Ciênc.*, São Paulo, 21(294): 1-395.
- \_\_\_\_ et alli. 1965. New marine algae from Brazil. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, Fortaleza, 5(1): 65-78.
- \_\_\_\_ & OLIVEIRA FILHO, E.C. de. 1966. *Spiridiocolax* and *Heterodasya*, two new genera of the Rhodophyceae. *Sellowia*, 18: 115-125.
- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. 1979. *Ecologie numérique*. Tome 2: la structure des données écologiques. Coll. d'Ecologie, n°12. Masson, Paris & Pul., Québec, 247p.
- LITTLER, M.M. & MURRAY, S.N. 1975. Impact of sewage on the distribution, abundance and community structure of rocky intertidal macroorganisms. *Marine Biology*, 30: 277-291.
- MARTENS, G. von. 1870. Conspectus algarum brasiliae hactenus detectarum. *Vidensk Meddr dansk Natur. Foren.*, Kjobenhavn, 2: 297-314.
- MARTIUS, K.F.P. von et alli. 1833. *Flora Brasiliensis seu enumeratio plantarum un Brasilia...* 1. Stuttgart et Tubinger, 1: 1-50.
- MITCHELL, G.J.P & SHINDO, N. 1977. Notas sobre as algas marinhas bentônicas de Santa Cruz-Espírito Santo. I - Chlorophyta, *Leandra*, Rio de Janeiro, 6-7(7): 49-58.
- OLIVEIRA FILHO, E.C. de. 1969. Algas marinhas do sul do Estado do Espírito Santo (Brasil) 1- Ceramiales. *Bolm. Fac. Filos. Ciênc. Univ. S. Paulo (serv. Bot.)*, São Paulo, 26(343): 1-277.
- \_\_\_\_. 1977. *Algas marinhas bentônicas do Brasil*. Tese de Livre Docência em Ficologia, Depto. Botânica, Univ. S. Paulo, São Paulo, 407p.
- \_\_\_\_ & FURTADO, R.P. 1978. *Dictyopteris jolyana* sp nova (Phaeophyta) from Brazil. *Nova Hedwigia*, Weinheim, 29: 759-763.
- \_\_\_\_ & QUEGE, N. 1978. O gênero *Laminaria* (Phaeophyta) no Brasil- Ocorrência e Potencialidade Econômica. *Publções. Inst. Pesq. Tecn.*, São Paulo, 1107: 1-18.
- PAULA, E. de. 1978. *Taxonomia, aspectos biológicos e ecológicos do genero Sargassum (Phaeophyta-Fucales) no litoral do Estado de*

- São Paulo. Dissertação de Mestrado em Botânica, Depto. de Botânica, Univ. São Paulo, São Paulo, 190p.
- \_\_\_\_ et alli. 1983. Algas marinhas do litoral brasileiro - Taxons raros ou pouco estudados e novas referências, 1. In: *Resumos da I Reunião Brasileira de Ficologia* (1- Campinas, São Paulo, 1983) p.11.
- QUEGE, N. 1988. *Laminaria (Phaeophyta) no Brasil. Uma perspectiva econômica*. Dissertação de Mestrado em Ciências, Inst. de Biciências, Universidade de S. Paulo, São Paulo.
- \_\_\_\_ & HWA, C.M.F. 1984. Problemas metodológicos na estimativa de biomassa de macrofitas bentônicas marinhas de profundidade. *Ciência e Cultura*, 36(7): 118-119.
- RUSSEL, G. 1972. Phytosociology studies on two zone shore. I- Basic pattern. *Jour. Ecol.*, 60(2): 529-545.
- SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1986. Classificação de costas e evolução geológica das planícies litorâneas quaternárias do sudeste e sul do Brasil. *Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. Síntese dos conhecimentos*, São Paulo, 1: 1-28.
- SZÉCHY, M.T.M. de. 1986. *Feofíceas do litoral norte do Estado do Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado em Botânica, Museu Nacional, Univ. Fed. do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 366p.
- TAYLOR, W.R. 1960. *Marine algae of the Eastern tropical and subtropical coast of the Americas*. Univ. Michigan Press., Ann Arbor, 870p.
- WYNNE, M.J. 1986. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic. *Can. J. Bot.*, 64: 2239-2281.
- YONESHIGUE, Y. 1985. *Taxonomie et ecologie des algues marines dans la region de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brasil)*. Dissertação de Doutorado, Faculte de Science de Luminy, Univ. d'Aix-Marseille, France, 454p.

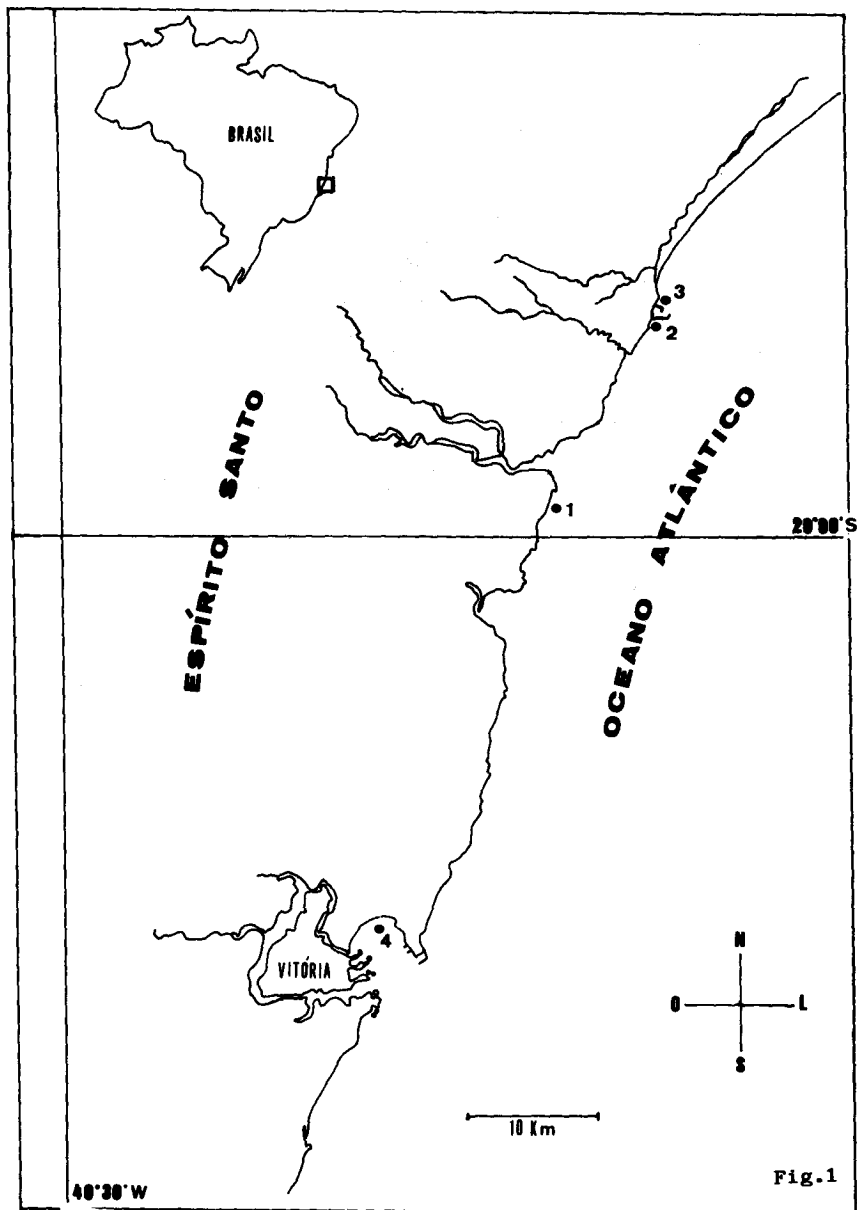





Figura 1 - Mapa da região de estudo

- 1 - Santa Cruz
- 2 - Barra do Riacho - Área A
- 3 - Barra do Riacho - Área B
- 4 - Camburi

COEFICIENTE DE SORENSEN	SANTA CRUZ	BARRA DO RIACHO		CAMBURI
		ÁREA A	ÁREA B	
SANTA CRUZ		0.90	0.36	0.50
BARRA DO RIACHO	ÁREA A		0.40	0.54
	ÁREA B			0.66
CAMBURI				

Figura 2 - Matriz de similaridade entre os pontos de coleta

-  1.0 - 0.8
-  0.7 - 0.5
-  0.4 - 0.3



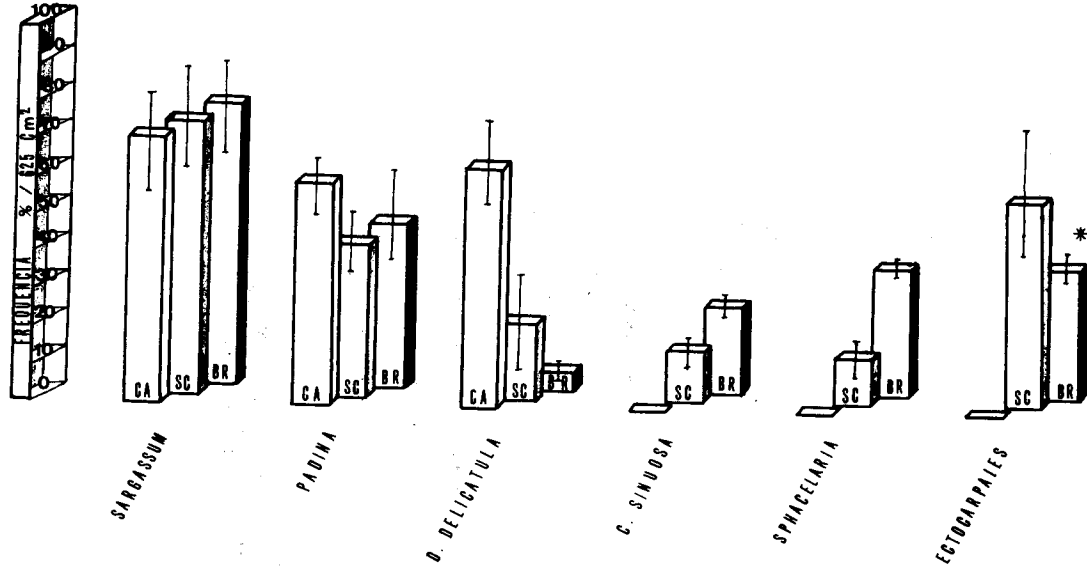


Figura 3 - Variação da frequência das espécies dominantes nos pontos de coleta.

CA - Camburi

SC - Santa Cruz

BR - Barra do Riacho - Área A

\* - Ocorreu associada a *Sphacelaria*

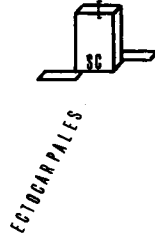
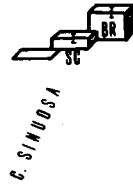
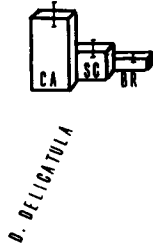
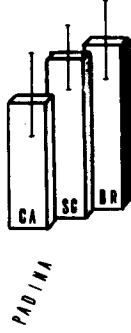
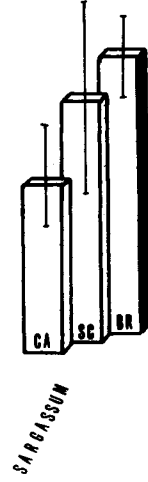


Figura 4 - Variação da biomassa das espécies dominantes nos pontos de coleta.

CA - Camburi

SC - Santa Cruz

BR - Barra do Riacho - Área A