

Flora ficológica da região sublitorânea rasa de costões rochosos do Núcleo Picinguaba, Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba, São Paulo¹

Gisa Eneida Marques Machado², Cristina Aparecida Gomes Nassar² e Maria Teresa Menezes de Széchy^{2,3}

Recebido em 17/04/2009. Aceito em 6/12/2010

RESUMO

(Flora ficológica da região sublitorânea rasa de costões rochosos do Núcleo Picinguaba, Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba, São Paulo). Em unidades de conservação da zona costeira, o conhecimento das macroalgas marinhas é essencial para monitoramento e manejo. Para o Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), Ubatuba, norte do Estado de São Paulo, estudos pretéritos realizados na Enseada da Fazenda listam espécies de macroalgas, coletadas em costões rochosos e manguezais. O presente estudo visou complementar o levantamento taxonômico da flora ficológica marinha do Núcleo Picinguaba, avaliando também a adequação da metodologia para amostragens de suas comunidades de costões rochosos. Foram selecionados 13 pontos de coleta, entre a Ponta da Almada e a Ponta do Cambury, área de maior interferência antropogênica na zona costeira do PESM. No verão de 2007, foram efetuadas coletas de macroalgas, desde a franja da região sublitorânea até o limite do substrato rochoso com a areia. Para uniformizar o esforço amostral, estas buscas foram efetuadas, em cada ponto de coleta, pelo mesmo especialista, durante uma hora de mergulho em apnéia, em uma extensão horizontal do costão rochoso de cerca de 20 m. Foram identificados 128 táxons de categoria infragenérica (80 Rhodophyta, 22 Ochrophyta e 26 Chlorophyta). *Callithamniella flexilis* Baardseth, *Cryptonemia seminervis* (C. Agardh) J. Agardh, *Cladophora pseudorupestris* C. Hoek e *Cladophora cf. pygmaea* Reinke são ocorrências novas para o litoral do Estado de São Paulo, tendo sido descritas e ilustradas. Foram acrescentadas 64 espécies de macroalgas para os costões rochosos do PESM. O esforço amostral foi considerado adequado, resultando na identificação de número de espécies de macroalgas similar ao de outros estudos realizados no litoral norte do estado de São Paulo e no extremo sul do estado do Rio de Janeiro. Para o monitoramento da zona costeira desta unidade de conservação, recomenda-se o levantamento taxonômico das macroalgas dos costões rochosos de modo continuado, durante o período de verão de anos sucessivos, seguindo a mesma metodologia aqui descrita.

Palavras-chave: macroalgas, levantamento florístico, unidade de conservação, costões rochosos

ABSTRACT

(Phycological flora from the shallow sublittoral zone of the rocky shores of Serra do Mar State Park, Ubatuba, São Paulo). Greater knowledge of the macroalgae from rocky shores is essential to monitor and manage marine coastal conservation units. Previous surveys of the coastal zone of the Picinguaba unit in the Serra do Mar State Park (PESM), Ubatuba, northern São Paulo state, list macroalgal species from the rocky shores and the mangroves of Fazenda Inlet. The present study aimed to improve the taxonomic survey of seaweeds from the Picinguaba unit and to evaluate the suitability of sampling methodology for rocky shore communities in this conservation unit. Thirteen sampling stations, situated between Almada and Cambury Headlands, were studied in summer 2007; this part of the PESM coastal zone is subject to anthropogenic interference. We carefully searched for macroalgae in different rocky habitats, from the sublittoral fringe towards the sand domain. Aiming to standardize sampling effort at each station, the same specialist searched for macroalgae over a 20 m horizontal extension of the rocky shore, for one hour, by apnea diving. 128 infrageneric taxa were identified (80 Rhodophyta, 22 Ochrophyta and 26 Chlorophyta). *Callithamniella flexilis* Baardseth, *Cryptonemia seminervis* (C. Agardh) J. Agardh, *Cladophora pseudorupestris* C. Hoek and *Cladophora cf. pygmaea* Reinke are new records for the coast of São Paulo state. These species are described and illustrated here. Sixty four species are new occurrences for the rocky shores of PESM. Taking into account other studies, carried out on the northern São Paulo coast and on the southernmost Rio de Janeiro coast, the sampling effort of the present study can

¹ Parte da dissertação de Mestrado da primeira Autora

² Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, Laboratório Integrado de Ficologia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

³ Autor para correspondência: mtmszechy@gmail.com

be considered suitable for taxonomic surveys, because it produced a comparable number of macroalgal species. In conclusion, for monitoring purposes of the Picinguaba coastal environment, we recommend sampling rocky shore macroalgae yearly, in the summer, using the methodology described in this paper.

Key words: macroalgae, floristic survey, conservation unit, rocky shores

Introdução

O conhecimento da diversidade biológica é fundamental para o planejamento e a implementação de medidas visando à conservação de diferentes ecossistemas (Brasil 1994).

No Brasil, apesar da existência de um número crescente de estudos desenvolvidos em unidades de conservação que abrangem a zona costeira, tais estudos não mostram uma padronização em termos metodológicos. Em relação às macroalgas, a maioria dos estudos segue abordagem florística, ou seja, corresponde a levantamentos taxonômicos. Em muitos casos, estes levantamentos taxonômicos baseiam-se em material coletado em apenas uma época do ano, restringindo-se a uma ou poucas visitas, particularmente no caso de unidades de conservação de difícil acesso, como o Arquipélago de Fernando de Noronha (Eston *et al.* 1986; Széchy *et al.* 1989; Pereira *et al.* 1996), Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim 1976), Ilha de Trindade (Nassar 1994; Yoneshigue-Valentin *et al.* 2005), Laje de Santos (Amado Filho *et al.* 2006) e Arquipélago do Arvoredo (Horta *et al.* 2008). Em outros casos, existem levantamentos taxonômicos baseados em coletas em diferentes épocas do ano, como os realizados para os Arquipélagos de São Pedro e São Paulo (Burgos *et al.* 2009), Fernando de Noronha (Pedrini *et al.* 1992) e Três Ilhas (Nassar *et al.* 2001). Estudos continuados, por mais de um ano, no entanto, não são conhecidos, exceto para a Ilha Grande (Falcão *et al.* 1992).

A escassez de dados sobre as comunidades de costões rochosos em unidades de conservação da zona costeira do Brasil, e a falta de conhecimento sobre suas alterações, em decorrência das atividades humanas, justificam a necessidade imediata de estudos de caráter mais abrangente e integrado. Neste contexto, é fundamental o conhecimento sobre as macroalgas, principais produtores primários dos costões rochosos (Barnes & Hughes 1999). Segundo Phillips (1998), é importante que os ficólogos iniciem ou reformulem programas de pesquisa de modo a fornecer base aos debates sobre a biodiversidade e a conservação das macroalgas marinhas. A falta de conhecimento detalhado sobre a taxonomia das macroalgas, bem como sobre variações espaciais e temporais nas comunidades marinhas bentônicas, é a maior barreira ao desenvolvimento de estratégias eficientes para sua conservação.

Estudos de comunidades marinhas bentônicas com enfoque nas macroalgas vêm sendo empregados como subsídio para avaliação ambiental (Wilkinson *et al.* 2007). Com esta finalidade, levantamentos taxonômicos de macroalgas vêm sendo usados para comparações entre locais e épocas,

quanto à composição e riqueza de espécies, tanto no Brasil (Taouil & Yoneshigue-Valentin 2002; Oliveira & Qi 2003; Széchy & Nassar 2005) como em outros países (Ceceri *et al.* 1991; Hardy *et al.* 1993; Pinedo *et al.* 2007).

Um dos objetivos do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) é direcionar esforços para promover a conservação da biodiversidade inserida em sua área geográfica, atendendo aos artigos seis e sete do texto assinado durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Para atingir esse objetivo, é necessário adaptar estratégias, planos ou programas, visando identificar os componentes da diversidade biológica importantes para sua conservação e sua utilização sustentável (Brasil 1994).

A grande dificuldade de acesso à zona costeira do PESM contribui para a escassez de estudos existentes nesta região, existindo na literatura apenas duas publicações que tratam das macroalgas marinhas. Machado & Nassar (2007), com base em coletas nas quatro estações no ano de 2004, em dois manguezais da Enseada da Fazenda, fornecem listagem com 16 espécies de macroalgas. Machado *et al.* (2007), com base em uma coleta no verão de 2006, em costões rochosos desta mesma enseada, listam 78 espécies de macroalgas, sendo 45 Rhodophyta, 11 Ochrophyta e 22 Chlorophyta.

O presente trabalho teve como objetivo complementar o levantamento taxonômico da flora ficológica de costões rochosos do Núcleo Picinguaba, PESM, e também avaliar a adequação de metodologia para amostragens em comunidades de costões rochosos, nesta unidade de conservação.

Material e métodos

O Núcleo Picinguaba, um dos oito núcleos administrativos que compõem o PESM, localiza-se ao norte do município de Ubatuba, estado de São Paulo. Sua orla, com uma extensão de aproximadamente 20 km de costões rochosos e praias, apresenta vilas com diferentes suportes para acolhimento turístico, atividades pesqueiras e de lazer náutico. A constante exposição dos biomas costeiros a atividades recreativas é uma fonte potencial de interferências (Underwood & Kennely 1990; Pedrini *et al.* 2007).

Foram selecionados 13 pontos, no trecho da orla do Núcleo Picinguaba compreendido entre as coordenadas 23°22'21"S - 44°53'26"O (limite ao sul) e 23°22'40"S - 44°47'06"O (limite ao norte): Ponta da Almada (23°22'03"S e 44°54'24"O), Brava da Almada (22°36'33"S e 43°59'33"O),

Saco da Taquara (23°22'25"S e 44°55'75"O), Vila Picinguaba-interno (23°34'30"S e 44°55'40"O), Vila Picinguaba-médio (23°35'15"S e 44°56'35"O), Vila Picinguaba-externo (23°35'41"S e 44°57'37"O), Ponta da Cabeçuda (23°32'35"S e 45°02'55"O), Praia das Couves (23°29'07"S e 44°48'01"O), Praia da Grosa (23°26'23"S e 44°53'28"O), Cambury (23°30'10"S e 44°48'01"O), Saquinho da Ribeira-interno (23°31'32"S e 44°47'03"O), Saquinho da Ribeira-médio (23°29'16"S e 44°48'01"O) e Saquinho da Ribeira-externo (23°32'35"S e 44°48'54"O). As coordenadas geográficas foram obtidas por meio de GPS – marca Carmim, no momento das coletas.

Os pontos de coleta da Vila Picinguaba (interno, médio e externo) se mostraram protegidos do embate de ondas, enquanto os do Saquinho da Ribeira (interno, médio e externo) moderadamente expostos, e os demais, expostos ao embate de ondas, em maior ou menor intensidade. Os costões rochosos dos pontos da Vila Picinguaba (interno, médio e externo) apresentaram interferências diretas em função de atividades antropogênicas, como construções de muros e rampas, assim como despejo de efluentes domésticos, enquanto os costões rochosos dos demais pontos de coleta não apresentaram tais alterações.

As coletas foram realizadas no período de 06 a 14 de janeiro de 2007, quando cada ponto de coleta foi visitado uma vez. O verão foi escolhido por ser a estação do ano com condições seguras de trabalho no mar, por períodos mais prolongados, já que a maior parte da linha de costa do Núcleo Picinguaba é exposta diretamente ao embate das ondas (Mahiques *et al.* 1999).

Em cada ponto de coleta, foi delimitada, no costão rochoso, uma área com extensão horizontal de 20 m, e extensão vertical abrangendo desde o limite superior da região sublitorânea até o limite do substrato rochoso com a areia, a 6 m de profundidade, no máximo. O limite superior da região sublitorânea foi definido pelo limite inferior de distribuição da faixa de cracas e/ou pelo limite superior de distribuição de *Sargassum* e ouriços-do-mar (Stephenson & Stephenson 1949).

Buscas minuciosas de macroalgas foram efetuadas por um especialista em Ficologia Marinha, na extensão delimitada de 20 m de cada ponto de coleta, durante uma hora, através de mergulhos em apnéia. Com auxílio de espátula, foram raspadas algas epilíticas, de talos eretos ou decumbentes, algas epífitas e epizóicas. Atenção especial foi dada à coleta de almofadas de algas. Macroalgas incrustantes na rocha não foram coletadas. Com o objetivo de coletar o maior número possível de espécies, diferentes microhabitats foram vasculhados, como fendas nas rochas, locais sombreados e expostos à luz, recobertos ou não por sedimentos. O material coletado foi fixado em solução de formaldeído (4%).

Todo material coletado passou, inicialmente, por rigorosa triagem a olho nu, quando os exemplares foram identificados em nível de gênero, sempre que possível, ou de

categoria taxonômica superior. Epífitas e exemplares emaranhados em almofadas de outras macroalgas foram triados sob microscópio estereoscópico. Quando necessários, cortes histológicos foram feitos à mão-livre, com auxílio de lâminas de aço. Em alguns casos, os cortes foram corados com solução aquosa de azul de anilina (0,5%), acidificada com solução aquosa de ácido clorídrico (1%). Os táxons que corresponderam a citações novas para o estado de São Paulo foram descritos e fotografados, com câmara digital Olympus D540, acoplada a microscópio óptico Nikon E200.

Características morfológicas de valor diagnóstico foram avaliadas com base em dez medições por indivíduo (valores mínimo, médio e máximo). Nos casos de pouca quantidade de material coletado, foram considerados apenas os valores mínimo e máximo.

A identificação do material foi realizada em nível de espécie, sempre que possível. Seguiu-se a chave artificial de identificação de Joly (1965), complementada com estudos atuais pertinentes aos grupos: Gelidiales (Fernandes & Guimarães 1998), Corallinales (C.W. do N. Moura - dados não publicados sobre Coralináceas com genículo do litoral do Brasil), Cryptonemiales (S.M.P.B. de Guimarães - dados não publicados sobre para as Cryptonemiales do litoral do Estado do Espírito Santo), e *Laurencia* (V. Cassano - dados não publicados sobre taxonomia e filogenia do complexo *Laurencia* no Brasil). Adotou-se Wynne (2005) para a revisão nomenclatural.

As frequências dos táxons na área de estudo, em valores percentuais, foram obtidas pela fórmula: (número de pontos de coleta em que a espécie ocorreu x 100) / 13.

Parte do material coletado foi herborizada e depositada no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (RFA). Não foram incluídos os exemplares microscópicos, fragmentados ou em pouca quantidade, que, após processo de identificação, não apresentaram condições de herborização.

Resultados e discussão

Foram identificados 128 táxons de categoria infragênera: 80 espécies do filo Rhodophyta, 22 espécies do filo Ochrophyta (Classe Phaeophyceae) e 26 espécies do filo Chlorophyta. Alguns representantes da família Gelidiaceae não puderam ser identificados em nível genérico, por não mostrarem estruturas de reprodução (Tab. 1).

As espécies mais frequentes na área de estudo foram dos filios Rhodophyta e Ochrophyta (Tab. 1): *Asparagopsis taxiformis*, *Gelidiopsis variabilis*, *Colpomenia sinuosa* (100%), *Hypnea musciformis*, *Hypnea spinella*, *Laurencia dendroidea*, *Stylonema alsidii* (92%), *Champia cf. taironensis*, *Jania adhaerens*, *Dictyota cervicornis*, *Dictyopteris delicatula* (85%) e *Amphiroa rigida*, *Chondracanthus acicularis*, *Wrangelia argus* e *Hinckesia mitchelliae* (77%). *Gelidiopsis variabilis*, *Hypnea musciformis* e *Hypnea spinella* também foram citadas para outras localidades do litoral dos Esta-

Tabela 1. Táxons identificados, por filo, pontos de coleta em que ocorreram, frequência relativa na área de estudo e registro em herbário. RFA= Herbário do Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. * Nova ocorrência para o estado de São Paulo. 1=Ponta da Almada; 2= Brava da Almada; 3=Saco da Taquara; 4=Vila Picinguaba (interno); 5=Vila Picinguaba (médio); 6=Vila Picinguaba (externo); 7=Ponta da Cabeçuda; 8=Praia das Couves; 9=Praia da Grosa; 10=Camburi; 11=Saquinho da Ribeira (interno); 12=Saquinho da Ribeira (médio); 13=Saquinho da Ribeira (externo).

Lista de táxons identificados:	Ocorrência nos pontos de coleta:	Frequência (%)	Material depositado em herbário (RFA)
Rhodophyta			
<i>Acanthophora spicifera</i> (Vahl) Boergesen	4-6	23	33752
<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kütz.) Nägeli	1-2, 5, 9-13	62	-
<i>Aglaothamnion cordatum</i> (Boergesen) Feldm.-Maz.	13	8	33682
<i>Aglaothamnion felliponei</i> (M. Howe) N. Aponte, D.L. Ballant. & J.N. Norris	5-6, 8, 11-12	38	33667
<i>Amphiroa anastomosans</i> Weber Bosse	1-2, 12-11	31	33751
<i>Amphiroa beauvoisii</i> J.V. Lamour.	4, 7-9, 11-13	54	33714
<i>Amphiroa fragilissima</i> (L.) J.V. Lamour.	2, 5-6, 9, 13	38	33715
<i>Amphiroa rigida</i> J.V. Lamour.	1-3, 6-10, 12-13	77	33716
<i>Arthrocardia flabellata</i> (Kütz.) Manza	7, 13	15	33749
<i>Asparagopsis taxiformis</i> (Delile) Trevis.	1-13	100	33711; 33712; 33753; 33767; 33768; 33769; 33770
<i>Bangia fuscopurpurea</i> (Dillw.) Lyngb.	2	8	-
<i>Bostrychia calliptera</i> (Mont.) Mont.	7, 10	15	-
<i>Bostrychia tenella</i> (J.V. Lamour.) J. Agardh	5, 8	15	33777
<i>Bryocladia cuspidata</i> (J. Agardh) De Toni	3, 9	15	-
<i>Bryocladia thyrsgera</i> (J. Agardh) F. Schmitz in Falkenb.	8	8	-
<i>Bryothamnion seaforthii</i> (Turner) Kütz.	7, 9	15	33744
<i>Callithamnion corymbosum</i> (J.E. Smith) Lyngb.	6	8	-
<i>Callithamiella flexilis</i> Baardseth *	12	8	33792
<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh in Kunth) Mont. in Durieu de Maisonneuve	1, 3, 5-7, 9, 12-13	62	33671; 33686; 33754
<i>Ceramium brasiliense</i> A.B. Joly	6-7, 11, 13	31	-
<i>Ceramium brevizonatum</i> var. <i>caraibicum</i> H.E. Pertesen & Boergesen	10	8	-
<i>Ceramium comptum</i> Boergesen	2	8	-
<i>Ceramium dawsonii</i> A.B. Joly	8-9, 11-13	38	-
<i>Ceramium flaccidum</i> (Kütz.) Ardiss.	1, 5-6, 11-13	46	33673; 33685
<i>Ceramium luetzelburgii</i> O.C. Schmidt	8, 12	15	-
<i>Ceramium tenerrimum</i> (G. Martens) Okamura	7-8, 11-12	31	-
<i>Champia</i> cf. <i>taironensis</i> Bula-Meyer	1-12	85	33674; 33785; 33786; 33787; 33788; 33789
<i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harv.	4, 7, 9, 11	31	34014
<i>Chondracanthus acicularis</i> (Roth) Fredericq	1-5, 7-8, 11-12	77	33739
<i>Chondracanthus teedei</i> (Mertens ex Roth) Fredericq	3-4, 7-8, 11-13	54	33793; 33794
<i>Chondrophyucus papillosus</i> (C. Agardh) Garbary & J.T. Harper	1, 3-5	31	33664
<i>Chondria polyrhiza</i> Collins & Herv.	4, 6, 7, 9, 13	38	33795
<i>Cryptonemia delicatula</i> A.B. Joly & Cordeiro in Joly et al.	7, 11	15	-
<i>Cryptonemia seminervis</i> (C. Agardh) J. Agardh *	7 - 8	8	33721; 34015
<i>Cryptopleura ramosa</i> (Hudson) Kylin ex L. Newton	7	8	33796
<i>Dasya</i> sp.	3, 7, 9, 13	31	33772; 33797
<i>Coelothrix irregularis</i> (Harv.) Boergesen	13	8	33798
<i>Diplothamnion tetrastichum</i> A.B. Joly & Yamaguishi in Joly et al.	1, 4, 8, 10-12	46	33799
<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh	2, 12	15	-
<i>Dichotomaria marginata</i> (J. Ellis & Sol.) Lamarck	3-8	46	33748
Gelidiaceae (não identificada)	2, 7-11, 13	54	-

Continua

Tabela 1. Continuação

Lista de táxons identificados:	Ocorrência nos pontos de coleta:	Frequência (%)	Material depositado em herbário (RFA)
<i>Gelidiella ligulata</i> E.Y. Dawson	1-2, 4, 13	31	33719
<i>Gelidiopsis planicaulis</i> (W.R. Taylor) W.R. Taylor	4, 6, 10, 13	31	33778; 33779; 33780
<i>Gelidiopsis variabilis</i> (Grev. ex J. Agardh) F. Schmitz	1-13	100	33683; 33765; 33710; 33745; 33746; 33747
<i>Gelidium</i> sp. 2 (sensu Fernandes & Guimarães 1998)	9	8	32898
<i>Gracilaria cervicornis</i> (Turner) J. Agardh.	4-5, 9, 11	31	33709; 33763; 33679
<i>Gracilaria domingensis</i> (Kütz.) Sond. ex Dickie	3, 6, 11	23	33790
<i>Grateloupia cuneifolia</i> J. Agardh	8	8	33738
<i>Grateloupia dichotoma</i> J. Agardh	3	8	-
<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamour.) C. Agardh	8-9	15	33737
<i>Griffithsia schousboei</i> Mont.	7-9, 11-12	38	33720; 33743
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> (Turner) Mart.	7, 11-12	23	33742
<i>Haliptilon subulatum</i> (J. Ellis & Sol.) H.W. Johans.	7	8	-
<i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Ambronn	6-7, 9-12	46	33670
<i>Herposiphonia tenella</i> (C. Agardh) Ambronn	6, 8-10, 12-13	46	33668; 33669
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen in Jacquin) J.V. Lamour.	1-12	92	33706; 33707; 33708; 33761; 33663
<i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kütz.	1-3, 5-13	92	33771; 33713
<i>Jania adhaerens</i> J.V. Lamour.	1-2, 4 -9, 11-13	85	33740; 33741
<i>Jania</i> sp. 4 (sensu Moura, 2000)	8-9, 12	23	33800; 33801
<i>Jania unguolata</i> (Yendo) Yendo	11	8	-
<i>Laurencia dendroidea</i> J. Agardh	1-12	92	33665; 33675; 33756; 33757; 33758; 33759; 33760
<i>Neosiphonia gorgoniae</i> (Harv.) S.M. Guim. & M.T. Fujii	1, 6-8, 10-13	62	33717; 33791
<i>Neosiphonia sphaerocarpa</i> (Boergesen) M.- S. Kim & I.K. Lee	4, 11, 13	23	33672
<i>Neosiphonia tepida</i> (Hollenb.) S.M. Guim. & M.T. Fujii	2, 11	15	33684
<i>Ophidocladus simpliciusculus</i> (P. Crouan & H. Crouan) Falkenb.	9	8	34013
<i>Peyssonnelia inamoena</i> Pilg.	3, 7, 11, 13	31	33676
<i>Ptilothamnion cf. speluncarum</i> (Collins & Herv.) D.L. Ballant. & M.J. Wynne	8-9, 13	23	33802
<i>Plocamium brasiliense</i> (Grev. in J. St.-Hil.) M. Howe & W.R. Taylor	7-8	15	33722
<i>Polysiphonia decussata</i> Hollenb.	1, 9, 11	23	33703
<i>Polysiphonia denudata</i> (Dillwyn) Grev. ex Harv. in Hook.	7, 11-13	31	-
<i>Polysiphonia howei</i> Hollenb. in W.R. Taylor	7, 9	15	-
<i>Polysiphonia subtilissima</i> Mont.	9, 11, 13	23	-
<i>Pterocladia capillacea</i> (S.G. Gmel.) Santel. & Hommers.	2, 7-13	62	33442; 33660; 33661; 33662
<i>Pterosiphonia pennata</i> (C. Agardh) Falkenb.	7-12	46	33666; 33762
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i> (J.V. Lamour.) P.C. Silva	3-4, 7-8, 12	38	34016
<i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenv.) Kornmann	8-9	15	-
<i>Solieria filiformis</i> (Kütz.) P.W. Gabrielson	1, 3, 5, 11	31	33736
<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M. Drew	1-12	92	-
<i>Taenioma perpusillum</i> (J. Agardh) J. Agardh	6	8	-
<i>Tricleocarpa cylindrica</i> (J. Ellis & Sol.) Huisman & Borow.	4 -6, 12	31	32378; 33678; 33755
<i>Wrangelia argus</i> (Mont.) Mont.	3-11, 13	77	33693; 33694
Ochrophyta			
<i>Asteronema breviarticulatum</i> (J. Agardh) Ouriques & Bouzon	13	8	32897
<i>Chnoospora minima</i> (K. Hering) Papenf.	2, 11	0	33766; 33702
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Roth) Derbès & Solier	1-13	100	33723; 33724
<i>Dictyota cervicornis</i> Kütz.	1-2, 4, 5-12	85	33773; 33774; 33775; 33776; 33781; 33782; 33783

Continua

Tabela 1. Continuação

Lista de táxons identificados:	Ocorrência nos pontos de coleta:	Frequência (%)	Material depositado em herbário (RFA)
<i>Dictyota ciliolata</i> Sond. ex Kütz.	1, 4-7, 9, 12	54	33735
<i>Dictyota crispata</i> J.V. Lamour.	5	8	33750
<i>Dictyopteris delicatula</i> J.V. Lamour.	1-5, 7-12	85	33718; 33784
<i>Dictyopteris plagiogramma</i> (Mont.) Vickers	3-5	23	33734
<i>Feldmannia irregularis</i> (Kütz.) Hamel	1, 3-4, 7-9, 11-13	69	33699
<i>Hinckesia mitchelliae</i> (Harv.) P.C. Silva	2-4, 6-9, 11-13	77	33695; 33696; 33697; 33698
<i>Levringia brasiliensis</i> (Mont.) A.B. Joly	8, 11	15	33733
<i>Lobophora variegata</i> (J.V. Lamour.) Womersley ex E.C. Oliveira	7, 10	15	33700
<i>Padina gymnospora</i> (Kütz.) Sond.	3-9, 11-12	69	33731; 33732; 33803
<i>Rosenvingea sanctae-crucis</i> Boergesen	4, 6	15	33730
<i>Sargassum cymosum</i> C. Agardh	7, 12	15	33804; 33805
<i>Sargassum filipendula</i> C. Agardh	3-4, 9, 11-12	38	33815; 33816; 33817; 33818; 33819
<i>Sargassum furcatum</i> Kütz.	1, 5-6, 9	31	33806; 33808; 33809
<i>Sargassum vulgare</i> C. Agardh <i>nom. illeg.</i>	3-4, 7-9, 12	46	32372; 33810; 33811; 33812; 33813; 33814; 32115
<i>Sphacelaria brachygonia</i> Mont.	9, 11	15	-
<i>Sphacelaria rigidula</i> Kütz.	11	8	-
<i>Sphacelaria tribuloides</i> Menegh.	7, 13	15	33701
<i>Spatoglossum schroederi</i> (C. Agardh) Kütz.	3	8	33729
Chlorophyta			
<i>Acetabularia crenulata</i> J.V. Lamour.	4, 5	15	34017
<i>Acetabularia schenckii</i> K. Möbius	4, 6	15	33819
<i>Bryopsis corymbosa</i> J. Agardh	5, 7, 11-12	31	33821
<i>Bryopsis pennata</i> J.V. Lamour.	8-9, 12	23	33689
<i>Bryopsis plumosa</i> (Huds.) C. Agardh	9, 11	15	-
<i>Caulerpa fastigiata</i> Mont.	2	8	-
<i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskål) J. Agardh	3-4, 6-9, 11-12	62	33681; 33764
<i>Caulerpa sertularioides</i> (S.G. Gmel.) M. Howe	3-4, 7	23	33728
<i>Caulerpella ambigua</i> (Okamura) Prud'homme & Lokhorst	4, 7, 11-12	31	33690; 33691; 33692
<i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory) Kütz.	12	8	33688
<i>Cladophora corallicola</i> Boergesen	8-9	15	33833
<i>Cladophora dalmatica</i> Kütz.	2	8	33826
<i>Cladophora montagneana</i> Kütz.	4, 11	15	33828
<i>Cladophora pseudorupestris</i> C. Hoek *	8	8	33830
<i>Cladophora cf. pygmaea</i> Reinke *	11	8	33829
<i>Cladophora rupestris</i> (L.) Kütz.	2	8	33831
<i>Cladophora vagabunda</i> (L.) C. Hoek	2, 7-9, 11-13	54	33832
<i>Codium intertextum</i> Collins & Herv.	1-2, 8-10, 12-13	54	33727
<i>Codium isthmocladum</i> Vickers	11	8	33680
<i>Codium taylorii</i> P.C. Silva	4, 9-10	23	33725; 33726
<i>Derbesia</i> sp.	8	8	33825
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Kütz. ex Harv.	3	8	33824
<i>Ulva compressa</i> L.	13	8	-
<i>Ulva fasciata</i> Delile	4-5, 7, 9, 11-12	46	33823; 34194
<i>Ulva flexuosa</i> Wulfen subsp. <i>flexuosa</i>	1-2, 5, 7-8, 11-13	69	33677; 33687
<i>Ulva lactuca</i> L.	6, 8, 13	23	33822

dos do Rio de Janeiro e São Paulo, como espécies de alta frequência (Falcão *et al.* 1992; Széchy & Paula 2000; Széchy & Nassar 2005).

A ordem Ceramiales foi a mais representativa em termos de número de espécies, correspondendo a cerca de 30% do total de espécies encontradas. Esta característica da flora ficológica marinha é similar ao encontrado para outras localidades da região sudeste do Brasil (Joly 1965; Pedrini *et al.* 1994; Creed & Yoneshigue-Valentin 1997; Gestinari *et al.* 1998; Széchy & Nassar 2005; Amado Filho *et al.* 2006; Figueiredo & Tâmega 2007), ou seja, para a mesma região biogeográfica (Horta *et al.* 2001).

Foram acrescentadas 64 espécies de macroalgas à lista preliminar fornecida por Machado *et al.* (2007), para costões rochosos da Enseada da Fazenda. Por outro lado, 15 espécies citadas por Machado *et al.* (2007) não foram encontradas neste estudo; destas, a maioria correspondeu a espécies de pequenas dimensões, como *Antithamnionella breviramosa* (Dawson) Wollaston in Womersley & Bailey e *Acetabularia calyculus* J.V. Lamour. in Quoy & Gaimard, ou a grupos com problemas taxonômicos, como *Champia vieillardii* Kütz. e *Dasya brasiliensis* E.C. Oliveira & Y. Braga. *Champia vieillardii* se aproxima de outras espécies do gênero, como *Champia taironensis* Bula-Meyer e *Champia compressa* Harv., quanto à morfologia externa, especialmente devido ao talo achatado; a diferenciação entre estas espécies necessita de cortes histológicos na região do diafragma, para visualização do número de células no sentido anticlinal (Bula-Meyer 1997). Os exemplares do gênero *Dasya* C. Agardh, coletados em pouca quantidade, não foram identificados em nível específico, em concordância com Guimarães (2006), que ressalta a necessidade de aprofundamento no estudo deste táxon. O fato de não terem sido encontradas, neste estudo, *Gayralia oxysperma* (Kütz.) K.L. Vinogr. ex Scagel *et al.* e *Porphyra acanthophora* E.C. Oliveira & Coll. está provavelmente relacionado à restrição das coletas à região sublitorânea. Representantes do gênero *Porphyra* C. Agardh, em sua fase macroscópica, crescem na região entre marés, na faixa de *Chthamalus Ranzani*, 1817 e *Littorina Ferrussac*, 1822, em áreas expostas ao embate das ondas, especialmente do fim do outono até a primavera, sendo praticamente inexistentes durante o verão (Joly 1965). *Dichotomaria obtusata* (J. Ellis & Sol.) Lamarck, *Heterosiphonia crispella* (C. Agardh) M.J. Wynne e *Caulerpa cupressoides* (H. West in Vahl) C. Agardh, citadas por Machado *et al.* (2007), não parecem ser espécies frequentes na área, não tendo sido coletadas neste estudo.

A coleta, nos costões rochosos do PESM, de *Gelidiella ligulata*, *Neosiphonia sphaerocarpa*, *Peyssonnelia inamoena*, *Cladophora corallicola* e *Cladophora rupestris*, pouco citadas para o litoral brasileiro, confirma a ocorrência destas espécies no litoral do estado de São Paulo, corroborando estudos recentes de outros autores (A.P. Pereira - dados não publicados sobre a comunidade marinha bentônica de substrato consolidado do infralitoral da enseada das Palmas, Parque Estadual da Ilha Anchieta, e A.C.S.P. Coto

- dados não publicados sobre a biodiversidade de clorófitas marinhas bentônicas do litoral do Estado de São Paulo).

O ponto Saquinho da Ribeira interno apresentou o maior número de táxons (61 espécies), enquanto o ponto Cambury, o menor (27 espécies). O menor número de espécies de macroalgas eretas no ponto Cambury, que é diretamente exposto ao embate das ondas, coincidiu com alta densidade de ouriços-do-mar - *Echinometra lucunter* (Lamarck, 1816), que são reconhecidos na literatura como um agente de distúrbio natural nestes ambientes, pela presença de herbivoria (Steneck & Dethier 1994).

Callithamniella flexilis, *Cryptonemia seminervis*, *Cladophora pseudorupestris* e *Cladophora cf. pygmaea* não foram registradas anteriormente para o estado de São Paulo.

RHODOPHYTA

Callithamniella flexilis Baardseth, Results of the Norwegian Scientific Expedition to Tristan da Cunha 1937-1938, 9: 88-89, fig. 46. 1941.

Fig. 1 a-b

Talo de cor vermelha a rósea, translúcido, de hábito filamentosos, com 2 mm de altura. Filamentos unisseriados sem corticação, constituindo eixos prostrados e eixos eretos. Eixos prostrados com células medindo (72) 89 (118) µm de comprimento e (22) 30 (32) µm de largura. Dos eixos prostrados, se desenvolvem eixos eretos de dois tipos: não ramificados e ramificados. Eixos eretos não ramificados se diferenciam a partir de cada célula do eixo prostrado; possuem célula basal esférica, medindo 15-22 µm de diâmetro, células da porção inferior com (27) 33 (36) µm de comprimento e (15) 19 (24) µm de largura, e células das porções superiores diminuindo gradativamente de comprimento em direção ao ápice. Da célula basal esférica do eixo ereto não ramificado, diferencia-se um rizóide unicelular. Os eixos eretos ramificados, com células gradativamente menores da porção inferior em direção à porção superior (células da porção mediana com 16-19 µm de comprimento e 13-16 µm de largura), mostram um ramo curto (râmulo) por célula. Râmulos geralmente simples, com disposição alternaspiralada, formando dupla hélice; células medindo 12-18 µm de comprimento e 15-33 µm de largura; maiores dimensões notadas nas células da região mediana; células basais esféricas e nitidamente menores. Células apicais em forma de sino. Não foram verificadas estruturas de reprodução.

Material examinado: **Brasil. São Paulo: Ubatuba**, Enseada do Cambury, Saquinho da Ribeira (médio), PESM, Machado *et al.* 14/I/2007, 33792 (RFA).

Referida anteriormente apenas para o norte do estado do Rio de Janeiro (Yoneshigue *et al.* 2008).

Encontrada em local moderadamente exposto ao embate das ondas; epífita em *Gelidiopsis variabilis* e *Neosiphonia* sp.

Táxon identificado com base em Y. Yoneshigue (dados não publicados sobre as algas marinhas da região de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil).

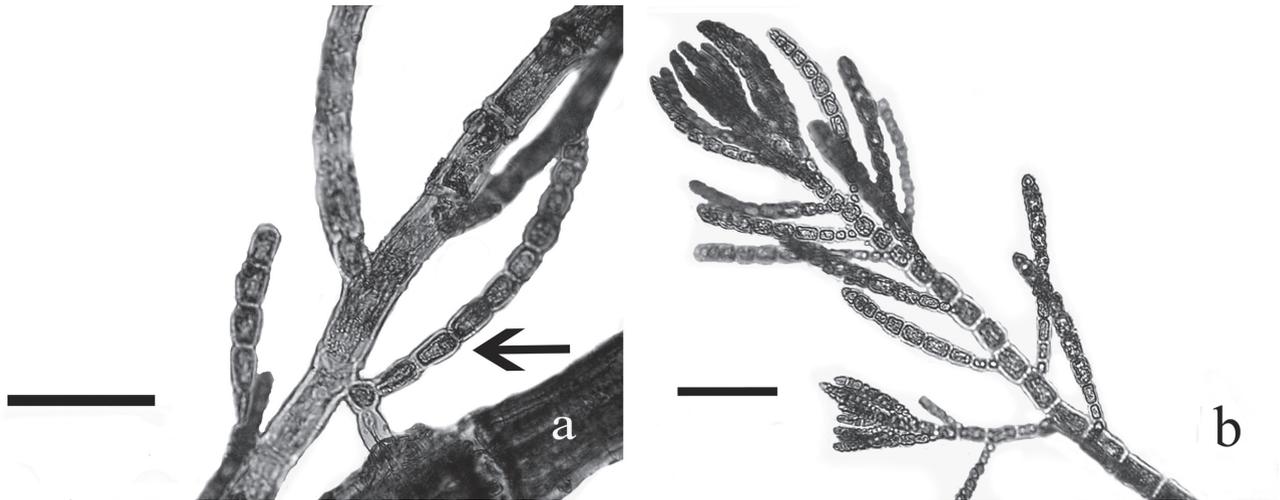


Figura 1. *Callithamniella flexilis* Baardseth (Rhodophyta) do Núcleo Picinguaba (PESM), Ubatuba, São Paulo. a. Porção de eixo prostrado, com eixos eretos, mostrando rizóide unicelular, diferenciado a partir da célula basal esférica de um dos eixos eretos não ramificados (->), fixando-se em *Neosiphonia* sp. b. Porção superior de eixo ereto ramificado, mostrando râmulos alterno-espiralados. Barras: 100 μ m.

Cryptonemia seminervis (C. Agardh) J. Agardh, Caroli Ad. Agardh Icones algarum ineditae. Fasculi qui exstant duo: 1-6, pls I-XX. 1846. Fig. 2 a-b

Talo de cor vermelha clara, opaco, ereto, formando tufo com até 6,5 cm de altura, fixo ao substrato por pequeno apressório em forma de disco. Do apressório, diferencia-se estipe cilíndrico, curto e rígido, seguido de porção achatada em forma de fita, de consistência firme. Fita pouco ou não ramificada, com 1,0-2,0 cm de largura, margens sem espinhos, onduladas, ápice arredondado, nervura saliente, evidenciada da porção basal até cerca de 2/3 da fita. Ramificação irregular, concentrada na região basal da fita. Presença de proliferações nas margens das fitas. Em corte transversal na região mediana do talo, córtex formado por 2-3 camadas de células quadráticas a arredondadas; medula formada por filamentos compactados de modo irregular, com células ganglionares; espessura, fora da nervura, de aproximadamente 70 μ m. Não foram verificadas estruturas de reprodução.

Material examinado: **Brasil. São Paulo: Ubatuba**, Picinguaba, Ponta da Cabeçuda, PESH, Machado *et al.* 7/1/2007, 33721 (RFA); *ibid.* Enseada do Cambury, Praia das Couves, PESH, Machado *et al.* 7/1/2007, 34015 (RFA).

Referida anteriormente para os estados da Bahia (Lyra *et al.* 2007), Espírito Santo (S.M.P.B. de Guimarães - dados não publicados sobre as *Cryptonemiales* do litoral do Estado do Espírito Santo) e Pernambuco (Pereira *et al.* 2002). Também citada para o litoral dos Estados do Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Bahia, Espírito Santos e Rio de Janeiro, como *Cryptonemia luxurians*, segundo E.C. Oliveira Filho (dados não publicados sobre as algas marinhas bentônicas do Brasil).

Encontrada em local exposto ao embate das ondas; epilítica.

Táxon identificado com base em S.M.P.B. de Guimarães (dados não publicados sobre para as *Cryptonemiales* do litoral do Estado do Espírito Santo).

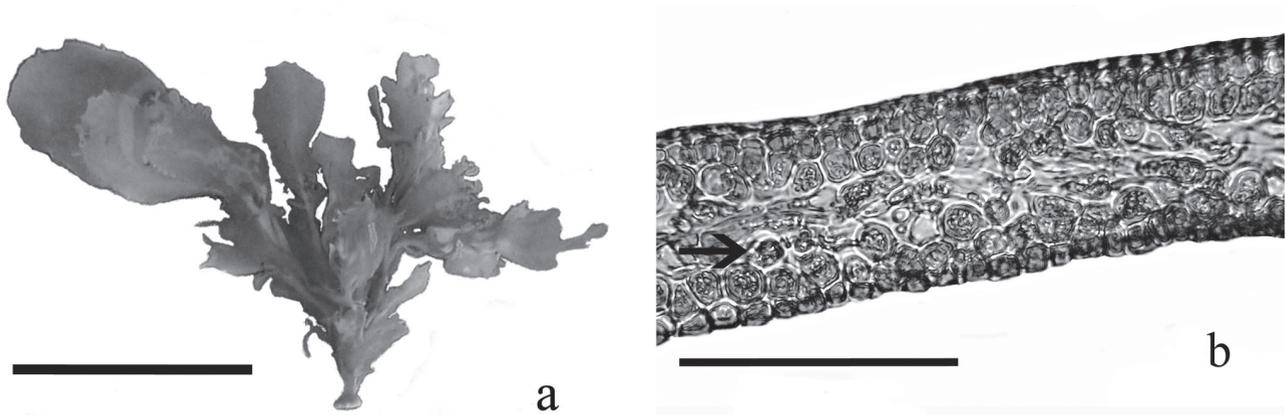


Figura 2. *Cryptonemia seminervis* (C. Agardh) J. Agardh (Rhodophyta) do Núcleo Picinguaba (PESH), Ubatuba, São Paulo. a. Hábito. b. Corte transversal na região mediana do talo, fora da nervura, evidenciando célula ganglionar (->). Barras: a = 3 cm, b = 100 μ m.

CHLOROPHYTA

Cladophora pseudorupestris C. Hoek, A taxonomic revision of the American species of *Cladophora* (Chlorophyceae) in the North Atlantic Ocean and their geographic distribution, Tweede Reeks 78: 91-93. 1982.

Fig. 3 a-b

Talo de cor verde escura, ereto, de consistência rígida, hábito filamentososo, em tufo, com 6,5 cm de altura. Filamentos unisseriados ramificados, sem corticação. Rizóides não evidenciados no material coletado. Filamentos eretos com ramificação pseudodicotômica a pseudotricotômica, em ângulo agudo. Ramos do mesmo comprimento ou mais longos que os eixos principais. Células do eixo principal medindo (720) 952 (1120) μm de comprimento e (70) 88 (100) μm de largura, bastante alongadas e com paredes espessas. Células basais fusionadas com células adjacentes, pela extremidade inferior. Ramos terminais delicados, inseridos em ângulos inferiores a 30°, com células medindo (80) 196 (310) μm de comprimento e (35) 40 (65) μm de largura. Células apicais medindo (100) 164 (265) μm de comprimento e (28) 32 (40) μm de largura, com extremidade arredondada.

Material examinado: **Brasil. São Paulo: Ubatuba**, Enseada do Cambury, Praia das Couves, PESH, Machado et al. 7/1/2007, 33830 (RFA).

Encontrada em local exposto ao embate de ondas; epífita em *Sargassum vulgare*. Até o momento, não foram encontrados registros de sua ocorrência para o litoral do Brasil.

Táxon identificado com base em van den Hoek (1982).

Cladophora cf. pygmaea Reinke, Berichte der deutsche botanischen Gesellschaft 6: 240-241.1888.

Fig. 4 a-b

Talo de cor verde escura, ereto, de consistência rígida, hábito filamentososo, em tufo, com 3 mm de altura. Filamen-

tos unisseriados ramificados, sem corticação. Rizóides ramificados, originados na porção basal dos filamentos eretos. Filamentos eretos com ramificação pseudodicotômica, principalmente na porção inferior, sem eixo principal evidente. Células das porções inferiores dos filamentos medindo (60) 80 (100) μm de comprimento e (22) 28 (32) μm de largura, alongadas e com paredes espessas. Porção superior dos filamentos com ramificação irregular; nos ápices, presença de ramos curtos, de 1-3 células. Células apicais curtas, medindo (16) 18 (32) μm de comprimento e (15) 20 (25) μm de largura, com a extremidade arredondada e intumescida.

Material examinado: **Brasil. São Paulo: Ubatuba**, Enseada do Cambury, Saquinho da Ribeira (interno), PESH, Machado et al. 14/1/2007, 33829 (RFA).

Encontrada em local moderadamente exposto ao embate das ondas; epífita em *Amphiroa beauvoisii*. Wilce (1970) e Irvine et al. (1975) citam *Cladophora pygmaea* apenas para a região sublitorânea, crescendo sobre algas crostosas. Não foram encontradas publicações citando a ocorrência desta espécie para o litoral do Brasil.

Táxon identificado com base em van den Hoek (1982).

O material do PESH aproxima-se morfologicamente de *Cladophora pygmaea* descrita para regiões temperadas frias da Europa e da América do Norte (Wilce 1970; Irvine et al. 1975; van den Hoek 1982), pelas seguintes características: pequena dimensão do tufo, ausência de eixo principal evidente, presença de ramos curtos irregularmente dispostos e célula apical intumescida. No entanto, há discordância quanto ao modo de fixação ao substrato e quanto às medidas das células (Tab. 2), o que justifica a identificação do material do PESH com ressalvas (cf.). van den Hoek (1982) ressalta a presença de apressório discóide, na extremidade de célula basal alongada, como uma característica desta espécie. Wynne (2005) não inclui esta espécie na listagem de macroalgas da parte oeste do Oceano Atlântico tropical e subtropical.

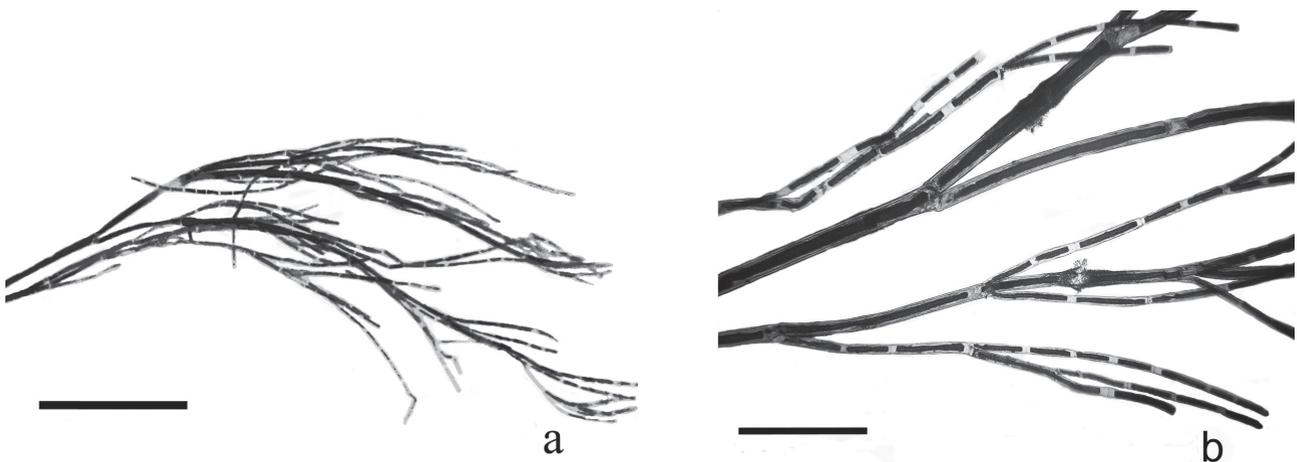


Figura 3. *Cladophora pseudorupestris* C. Hoek (Chlorophyta) do Núcleo Picinguaba (PESH), Ubatuba, São Paulo. a. Porção superior do talo, mostrando ramificações em ângulo agudo. b. Ramificações pseudodicotômicas e pseudotricotômicas. Note células alongadas e diferença na largura das células do eixo principal e dos ramos. Barras: a = 3 mm, b = 500 μm .

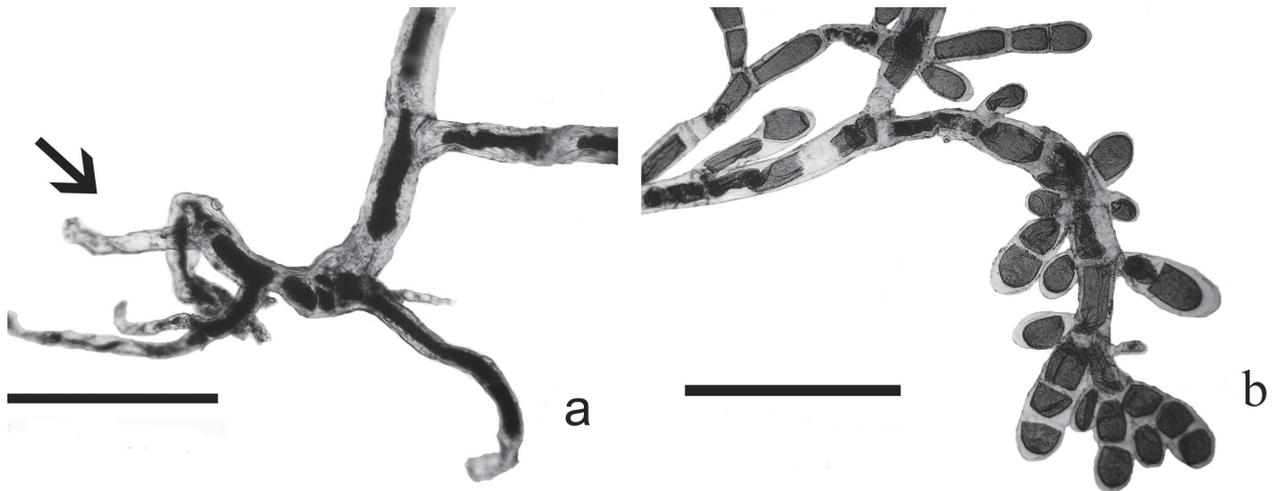


Figura 4. *Cladophora cf. pygmaea* Reinke (Chlorophyta) do Núcleo Picinguaba (PESM), Ubatuba, São Paulo. a. Detalhe da porção basal de um filamento ereto, mostrando rizóides (→). b. Porção superior de um filamento ereto, mostrando ramificação irregular, ramos curtos e células apicais com extremidade arredondada e intumescida. Barras: 100 µm.

Tabela 2. Características morfométricas de *Cladophora pygmaea* Reinke (Chlorophyta), descrita por diferentes autores.

Características morfométricas	Wilce (1970)	Irvine <i>et al.</i> (1975)	van den Hoek (1982)	Este estudo
Altura do talo (mm)	até 2,0	até 1,0	1,0 (1,3)	3,0
Célula basal / porção inferior				
comprimento (µm)	---	---	---	(60) 80 (100)
largura (µm)	25-30	---	---	(22) 28 (32)
Célula da porção mediana				
comprimento (µm)	---	(39) 66 (111)	1 a 2x larg.	---
largura (µm)	---	(39) 51 (65)	52-91	---
Célula dos ramos curtos				
comprimento (µm)	---	---	1 a 3x larg.	---
largura (µm)	---	---	24-52 (65)	---
Célula apical				
comprimento (µm)	---	---	1,5 a 3,5x larg.	(16) 18 (32)
largura (µm)	70-75 (90)	---	19-52 (65)	(15) 20 (25)

O número de espécies de macroalgas listadas neste estudo, para a região sublitorânea rasa de costões rochosos do Núcleo Picinguaba, é comparável ao de outras unidades de conservação do litoral brasileiro, mesmo considerando diferenças no esforço amostral, ou seja, diferenças no número de pontos de coleta e no número de visitas para coletas. Apesar de ser reconhecidamente recomendável o levantamento florístico de uma área a partir de visitas em diferentes épocas do ano, de modo a possibilitar a coleta de espécies menos frequentes e com ciclos de vida e requisitos ambientais diferentes, a literatura para o litoral brasileiro indica que o incremento do número de espécies em função do aumento de épocas de coleta nem sempre é relevante frente às dificuldades logísticas e custos operacionais para o trabalho de campo, especialmente em áreas de difícil acesso e de alto grau de exposição às ondas, como no Núcleo Pi-

cinguaba. Por exemplo, listagens com número de espécies de macroalgas não inferior a 120, como a deste estudo, são fornecidas tanto por Horta *et al.* (2008), com base em coletas em apenas uma época do ano, em nove pontos do Arquipélago do Arvoredo, como por Pedrini *et al.* (1992), com base em coletas em três épocas do ano, em oito pontos do Arquipélago de Fernando de Noronha, e por Falcão *et al.* (1992), com coletas nas quatro estações do ano, por mais de um ano, em dez pontos da Ilha Grande.

É importante ressaltar que, na avaliação dos resultados pertinentes a levantamentos florísticos, além do esforço amostral, conforme definido acima, resultante do número de pontos de coleta e do número de visitas a estes pontos de coleta, também devem ser levados em consideração a área total percorrida, o tempo despendido, as condições do mar durante as coletas, os tipos de ambientes amos-

trados e a região biogeográfica do estudo. A experiência da equipe envolvida nas coletas e na identificação do material também pode influenciar na representatividade do levantamento florístico.

A metodologia de amostragem empregada neste estudo mostrou-se adequada para levantamento taxonômico de macroalgas marinhas bentônicas em unidades de conservação de difícil acesso. Os pontos principais desta metodologia são: a padronização da área amostrada e do tempo de coleta por ponto, bem como a triagem minuciosa de espécies epífitas e emaranhadas em almofadas. Para o monitoramento da zona costeira do Núcleo Picinguaba, recomenda-se o levantamento taxonômico das macroalgas dos costões rochosos de modo continuado, durante o período de verão de anos sucessivos, seguindo a mesma metodologia aqui descrita.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa de mestrado concedida à primeira autora; ao Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, pela autorização de coleta (Processo 40.978/2004) e à administração do Núcleo Picinguaba, pelo apoio logístico. A Dra Mutue Toyota Fujii (*Laurencia*), Dra Silvia Maria Pita de Beauclair Guimarães (*Amphiroa* e *Peyssonnelia*), Dra Lísia Mônica de Souza Gestinari (*Cladophora*) e Dr. Joel Campos de Paula (*Dictyota*), pela confirmação da identificação de espécies dos gêneros indicados.

Referências bibliográficas

Amado Filho, G.M.; Horta, P.A.; Brasileiro, P.S.; Barreto, M.B.B. & Fujii, M.T. 2006. Subtidal benthic marine algae of the Marine State Park of Laje de Santos (São Paulo, Brazil). **Brazilian Journal of Oceanography** 54: 225-234.

Barnes, R.S.K. & Hughes, R.N. 1999. **An introduction to marine ecology**. 3 ed. London, Blackwell Science.

Brasil. 1994. Decreto Legislativo nº 02, de 03 de fevereiro de 1994. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Diário Oficial da República Federativa do Brasil - Poder Executivo. Brasília, Distrito Federal, 16 de Março de 1998.

Bula-Meyer, G. 1997. Las especies de *Champia* (Rhodophyta: Champiaceae) de talo aplanado y una nueva del Caribe colombiano. **Caldasia** 19: 83-90.

Burgos, D.C.; Pereira, S.M.B. & Bandeira-Pedrosa, M.E. 2009. Levantamento florístico das rodofíceas do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) – Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 23(4): 1110-1118.

Ceceri, E.; Cormaci, M. & Furnari, G. 1991. The marine algae of Mar Piccolo, Taranto (Southern Italy). **Botanica Marina** 34: 221-227.

Creed, M.F. & Yoneshigue-Valentin, Y. 1997. Chlorophyta, Rhodophyta e Phaeophyta. Pp. 30-36. In: Marques, M.C.M. (Org.). **Mapeamento da cobertura vegetal e listagem das espécies ocorrentes na Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, Município de Parati, RJ**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente/ Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Série Estudos e Contribuições 13).

Eston, V.R.; Migotto, A.E.; Oliveira Filho, E.C.; Rodrigues, S.A. & Freitas, J.C. 1986. Vertical distribution of benthic marine organisms on rocky coasts of the Fernando de Noronha Archipelago (Brazil). **Boletim do Instituto Oceanográfico** 34: 37-53.

Falcão, C.; Maurat, M.C.; Nassar, C.A.G.; Széchy, M.T.M. de & Mitchell, G.J.P. 1992. Benthic marine algae of the northeastern and southeastern coast of Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: phytogeographic considerations. **Botanica Marina** 35: 357-364.

Fernandes, S. & Guimarães, S.M.P.B. 1998. Estudos taxonômicos de Gelidiales (Rhodophyta) do estado do Espírito Santo, Brasil. Pp. 181-201. In: **Anais do VI Congresso Latino-americano de Ficologia**. Caxambu 1996. São Paulo, Sociedade Brasileira de Ficologia. v. 2.

Figueiredo, M.A.O. & Tâmega, F.T.S. 2007. Macroalgas marinhas. Pp. 153-173. In: Creed, J.C.; Pires, D.O. & Figueiredo, M.A.O. (Orgs). **Biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente (Série Biodiversidade 23).

Gestinari, L.M.S.; Nassar, C.A.G. & Arantes, P.V.S. 1998. Algas marinhas bentônicas da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 12: 67-76.

Guimarães, S.M.P.B. 2006. A revised checklist of benthic marine Rhodophyta from the state of Espírito Santo, Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica** 17: 145-194.

Hardy, F.G.; Evans, S.M. & Tremayne, M.A. 1993. Long-term changes in the marine macroalgae of three polluted estuaries in north-east England. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** 171: 81-92.

Horta, P.A.; Amancio, E.; Coimbra, C.S. & Oliveira, E.C. 2001. Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras. **Hoehnea** 28(3): 243-265.

Horta, P.A.; Salles, J.P.; Bouzon, J.L., Scherner, F.; Cabral, D.Q. & Bouzon, Z.L. 2008. Composição e estrutura do fitobentos do infralitoral da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil – implicações para a conservação. **Oecologia Brasiliensis** 12(2): 243-257.

Irvine, D.E.G.; Guiry, M.D.; Tittley, I. & Russell, G. 1975. New and interesting marine algae from the Shetland Isles. **British Phycological Journal** 10: 57-71.

Joly, A.B. 1965. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica** 21: 1-393.

Lyra, G.M.; Santos, A.C.C. & Nunes, J.M.C. 2007. Rodofíceas bentônicas das Praias da Concha e Engenhoca, Município de Itacaré, Bahia, Brasil. **Acta Botanica Malacitana** 32: 234-240.

Machado, G.E.M. & Nassar, C.A.G., 2007. Assembléia de macroalgas de dois manguezais do Núcleo Picinguaba - São Paulo. **Rodriguesia** 58: 835-846.

Machado, G.E.M.; Silva, B.S.O. & Nassar, C.A.G. 2007. Macroalgas marinhas bentônicas do Núcleo Picinguaba - Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba-SP: Enseada da Fazenda. **Revista Brasileira de Biociências** 5: 165-167.

Mahiques, M.M. de; Suguio, K.; Tessler, M.G.; Furtado, V.V. & Eichler, B.B. 1999. Parâmetros oceanográfico-geológico-geomorfológicos de interesse na caracterização de ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo. Pp. 142-150. In: **Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**: estrutura, função e manejo. Águas de Lindóia 1990. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo. v.1.

Nassar, C.A.G. 1994. An assessment to the benthic marine algae at Trindade Island, Espírito Santo, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** 54: 623-629.

Nassar, C.A.G.; Souza, R.R. de & Yoneshigue-Valentin, Y. 2001. Inventário florístico das algas marinhas bentônicas do Arquipélago das Três Ilhas (Espírito Santo-Brasil): estudo preliminar. **Leandra** 16: 1-10.

Oliveira, E.C. & Qi, Y. 2003. Decadal changes in a polluted bay as seen from its seaweed flora: the case of Santos Bay in Brazil. **Ambio** 23: 403-405.

Oliveira Filho, E.C. de & Ugdam, Y. 1976. A survey of the marine algae of Atol das Rocas (Brazil). **Phycologia** 15: 41-44.

Pedrini, A.G.; Cassano, V.; Coelho, L.G. & Labronici, G. J. 1994. Macroalgas marinhas da região sob influência da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, Angra dos Reis, RJ, Brasil. I: Composição taxonômica. Pp. 727-731. In: **Anais do V Congresso Geral de Energia Nuclear**. Rio de Janeiro 1994. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Energia Nuclear. v. 2.

- Pedrini, A.G.; Costa, C.; Newton, T.; Maneschky, F.S.; Silva, V.G.; Berchez, F.; Spelta, L.; Ghilardi, N.P. & Robim, M.J. 2007. Efeitos ambientais da visitação turística em áreas protegidas marinhas: estudo de caso na piscina natural marinha, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, São Paulo, Brasil. Rio Claro, **OLAM – Ciência e Tecnologia** 7: 678-696.
- Pedrini, A.G.; Ugadim, Y.; Braga, M. do R.A. & Pereira, S.M.B. 1992. Algas marinhas bentônicas do Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 13: 93-101.
- Pereira, S.M.B.; Carvalho, M.F.O.; Angeiras, J.A.P.; Pedrosa, M.E.B.; Oliveira, N.M.B.; Carneiro, J. De M. T. Gestinari, L.M.S.; Concetino, A.M.; Nascimento, P.R.F. & Rodrigues, D. 2002. Algas marinhas bentônicas do Estado de Pernambuco. Pp. 97-124. In: Tabarelli, M. & Silva, J.M.C. (Orgs). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. 1 ed. Recife, Editora Massangana. v. 1.
- Pereira, S.M.B.; Mansilla, A. & Concetino, A.M. 1996. Ecological aspects of a benthic marine algal community in Southeast Bay, Archipelago of Fernando de Noronha - Brazil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco** 24: 157-163.
- Phillips, J.A. 1998. Marine conservation initiatives in Australia: their relevance to the conservation of macroalgae. **Botanica Marina** 41: 95-103.
- Pinedo, S.; García, M.A.; Satta, M.A.P. & Torres, M. de & Ballesteros, E. 2007. Rocky-shore communities as indicators of water quality: a case study in the Northwestern Mediterranean. **Marine Pollution Bulletin** 55: 126-135.
- Stephenson, T.A. & Stephenson, A. 1949. The universal features of zonation between tide-marks on rocky coast. **Journal of Ecology** 37: 289-305.
- Széchy, M.T.M. de & Nassar, C.A.G. 2005. Flora ficológica bentônica da Baía da Ribeira, sul do Estado Rio de Janeiro: avaliação após duas décadas de operação da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto. Pp. 373-397. In: **Anais da X Reunião Brasileira de Ficologia**. Salvador 2004. Rio de Janeiro, Museu Nacional (Série Livros, 10).
- Széchy, M.T.M. de; Nassar, C.A.G., Falcão, C. & Maurat, M.C.S. 1989. Contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas de Fernando de Noronha. **Rodriguesia** 67: 53-61.
- Széchy, M.T.M. de & Paula, E.J. de. 2000. Macroalgas associadas a bancos de *Sargassum* C. Agardh (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. **Hoehnea** 27: 235-257.
- Steneck, R.S. & Dethier, M.N. 1994. A functional group approach to the structure of algal-dominated communities. **Oikos** 69(3): 476-498.
- Taouil, A. & Yoneshigue-Valentin, Y. 2002. Alterações na composição florística das algas da Praia de Boa Viagem (Niterói, RJ). **Revista Brasileira de Botânica** 25: 405-412.
- Underwood, A.J. & Kennely, S.J. 1990. Pilot studies of human disturbance of intertidal habitats in New South Wales. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research** 41: 165-173.
- van den Hoek, C. 1982. **A taxonomic revision of the American species of *Cladophora* (Chlorophyceae) in the North Atlantic Ocean and their geographic distribution**. Oxford, North-Holland Publishing Company.
- Wilce, R.T. 1970. *Cladophora pygmaea* Reinke in North America. **Journal of Phycology** 6: 260-263.
- Wilkinson, M.; Wood, P.; Wells, E. & Scanlan, C. 2007. Using attached macroalgae to assess ecological status of British estuaries for the European Water Framework Directive. **Marine Pollution Bulletin** 55: 136-150.
- Wynne, M.J. 2005. A checklist of marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: second revision. **Nova Hedwigia** 129: 1-152.
- Yoneshigue, Y.; Loivos, A.M.; Silva, R. de C.C. & Fernandes, D.R.P. 2008. Contribuição ao conhecimento e preservação das algas multicelulares bentônicas do Costão dos Cavaleiros - Macaé, estado do Rio de Janeiro. **Iheringia, ser. Bot.**, 63: 129-134.
- Yoneshigue-Valentin, Y.; Fernandes, D.R.P.; Pereira, C.B. & Ribeiro, S.M. 2005. Macroalgas da plataforma continental da Ilha de Trindade e do Arquipélago de Martins Vaz (Espírito Santo-Brasil). Pp. 361-372. In: **Anais da X Reunião Brasileira de Ficologia**. Salvador 2004. Rio de Janeiro, Museu Nacional (Série Livros 10).