

Contribuição ao conhecimento e preservação das algas multicelulares bentônicas do Costão dos Cavaleiros – Macaé, estado do Rio de Janeiro

Yocie Yoneshigue-Valentin, Alessandra Marconi Loivos, Rita de Cássia Couto Silva
& Daniela Rezende Peçanha Fernandes

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Laboratório de Botânica Marinha. Rua Prof. Rodolpho P. Rocco, s/n,
Ilha do Fundão, CEP 21.949-900. yocie@biologia.ufrj.br

Recebido em 03.X.2005. Aceito em 03.I.2008.

RESUMO – O Costão dos Cavaleiros localizado no Município de Macaé, ao Norte do Estado do Rio de Janeiro (22°24'17''S e 41°47'42''W), é uma região influenciada pelas águas quentes da Corrente do Brasil, além das águas frias provenientes da Água Central do Atlântico Sul no período da ressurgência. Um total de 118 taxa de macroalgas foi identificado, compreendendo 19 Chlorophyta, 21 Ochrophyta e 76 Rhodophyta. Os gêneros *Caulacanthus* sp. e *Osmundaria* sp. possivelmente constituem duas novas ocorrências para as águas brasileiras. O local apresenta uma alta riqueza em espécies de afinidade tropical e, eventualmente temperada-quente, refletindo a especificidade ecológica da área estudada, cuja vegetação algácea deve ser preservada.

Palavras-chave: macroalgas, lista de espécies, Macaé, Brasil.

ABSTRACT – **Knowledge of the benthic macroalgae of Cavaleiros's Rocky Seashore – Macaé, State of Rio de Janeiro.** The Cavaleiros's rocky seashore is located in Macaé city, at the northern most coast of Rio de Janeiro State (22°24'17''S and 41°47'42''W). This region is influenced by the warm Brazilian Current and cold water from the South Atlantic Central Water (SACW) at the upwelling period. One hundred and eighteen taxa of the macroalgae were identified: 19 Chlorophyta, 21 Ochrophyta and 76 Rhodophyta. The genera *Caulacanthus* sp and *Osmundaria* sp. possibly are two new occurrences for the Brazilian waters. The studied area presents high richness with tropical and eventually warm-temperate affinities reflecting the ecological specificity of the studied area. For this reason this ecosystem must be preserved.

Key words: macroalgae, specie list, Macaé, Brazil.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas costeiros bentônicos são um dos ambientes marinhos mais produtivos do planeta (Mann, 1973), por apresentarem alta riqueza de organismos de grande importância ecológica e econômica, como mexilhões, ostras, crustáceos, peixes e uma variedade de macroalgas. As macroalgas desempenham um papel ecológico importante fornecendo oxigênio, alimento e refúgio, além do substrato, e atuam como berçário para vários organismos dos diversos níveis tróficos da cadeia alimentar (Dawes, 1986). O fácil acesso aos costões rochosos torna esses ambientes alvos da ação antrópica, sendo bem visitados pelo homem, que pisoteia frequen-

temente os organismos que ali se encontram. Nesse contexto situa-se o Costão dos Cavaleiros, o único afloramento rochoso natural, com aproximadamente 500m², localizado no litoral do Município de Macaé, ao norte do Estado do Rio de Janeiro (22°24'17''S e 41°47'42''W).

A região é considerada um ponto importante devido à influência de diferentes massas d'água, particularmente das águas quentes da Corrente do Brasil, além dos afloramentos das águas frias provenientes da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) (Valentin, 1984 e Yoneshigue-Valentin & Valentin, 1992) caracterizando assim habitats especiais para muitas espécies vegetais e animais.

Na região de Macaé, devido à extensa orla litorânea composta por praias arenosas, raros são os estudos efetuados em relação às macroalgas marinhas da zona superficial: Mitchell *et al.* (1979) estudaram três clorofíceas na foz do Rio Macaé; e Szèchy (1986), estudando as feofíceas do litoral norte do estado do Rio de Janeiro, inseriu o Costão dos Cavaleiros identificando vinte taxa.

No Brasil, no campo da ficologia, os estudos taxonômicos encontram-se bem avançados (Oliveira Filho, 1977 e Oliveira *et al.*, 1999). Contudo ainda são relativamente poucos os estudos visando à proteção dos ecossistemas marinhos, como os costões rochosos, levando em consideração a extensão do litoral brasileiro. No Estado do Rio de Janeiro, algumas Unidades de Conservação, que abrangem os costões rochosos, já foram estudadas como: a APA de Maçambaba (Amado Filho, 1991), APA dos Tamoiós (Falcão *et al.*, 1992), APA de Cairuçu (Figueiredo-Creed & Yoneshigue-Valentin, 1997), Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul da Ilha Grande (Falcão *et al.* 1992; Gestinari *et al.*, 1998) e Parque Municipal Ecológico da Prainha e Parque Natural Municipal de Grumari (Silva, 2004). Esses costões constituem substratos consolidados para as mais variadas formas de talos das macroalgas que neles se distribuem verticalmente, tanto nas regiões emersas como nas submersas.

O principal objetivo deste estudo foi realizar um inventário das espécies de macroalgas marinhas, que ocorrem no Costão dos Cavaleiros, gerando subsídios para fins de preservação desse patrimônio natural de recursos vivos renováveis.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas algáceas foram realizadas, por meio de espátula de pedreiro, nos dias 19/11/2002, 06/05/2004, 01/08/2004, 15/10/2004 e 24/02/2005 ao longo dos diversos níveis do Costão dos Cavaleiros. Elas foram distribuídas nas zonas do supra, médio e infralitoral, incluindo as poças de maré. O material foi fixado em solução de formaldeído a 4% preparada com água do mar e tamponada com bórax. Os exemplares foram triados grosseiramente a olho nu no campo, e no laboratório foram observados com mais detalhes sob a luz de microscópio estereoscópico.

Para a identificação dos táxons foram levados em consideração a organização do talo algáceo que se restringe de uma maneira bastante simples,

excetuando alguns componentes das Ochrophyta (Phaeophyceae) que se diferenciam em tecidos bastante complexos (South & Whittick, 1987). De um modo geral, os talos coletados foram separados de acordo com os seus níveis de organização em: A) filamentosos simples, B) filamentosos ramificados (heterotríquio, pseudoparenquimatoso, crostoso, uniaxial, multiaxial), C) parenquimatoso (compreendendo as feofíceas mais avançadas) e D) cenocítico. Além disso, a morfo-anatomia do talo foi evidenciada pelos cortes transversais e longitudinais das estruturas vegetativas e reprodutivas, os quais foram efetuados a mão livre por meio de uma lâmina de aço. Essas estruturas foram observadas sob a luz de microscópios estereoscópico (Zeiss Stemi SV6) e ótico (Leica DMLS). As rodofíceas que apresentaram frondes impregnadas com carbonato de cálcio em suas paredes foram descalcificadas através de uma solução de ácido nítrico a 5%. O número de 10 medidas foi efetuado para cada estrutura relevante da morfologia externa ou interna.

Uma lista de espécies foi elaborada através da identificação das espécies para os seguintes grupos taxonômicos: Ulvophyceae (Chlorophyta), Phaeophyceae (Ochrophyta), Bangiophyceae e Florideophyceae (Rhodophyta). A nomenclatura utilizada seguiu, na maioria das vezes, a revisão taxonômica de Wynne (2005), e especificamente para: Coralináceas articuladas (Moura, 2000), *Caulacanthus ustulatus* (Feldmann & Hamel, 1936), *Osmundaria melvillii* (Norris, 1991), *Gracilaria yoneshigueana* (Gurgel *et al.*, 2004), Ectocarpales (Cassano, 1997), *Asteronema breviarticulatum* (Ouriques & Bouzon, 2000), *Enteromorpha* spp. (Wynne, 1998) e *Cladophora rupestris* (van den Hoek & Chihara, 2000). O material encontra-se depositado no Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (RFA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo qualitativo foram encontrados 118 taxa infragenéricos constituídos por frondes de morfologia variada, sendo 19 Chlorophyta (filamentos simples, ramificado e cenocítico), 21 Ochrophyta (filamentos ramificado heterotríquio, crostoso, pseudoparenquimatoso e parenquimatoso, incluindo as vesículas, lâminas e arborescentes) e 76 Rhodophyta (filamentos simples e ramificados, crostoso, pseudoparenquimatoso, incluindo as uniaxiais e multiaxiais).

Sinopse dos táxons

Rhodophyta

Compsopogonophyceae

Erythropeltidales

Erythrotrichiaceae

- Erythrotrichia carnea* (Dillwyn) J. Agardh
Sahlingia subintegra (Rosenvinge) Kornmann

Bangiophyceae

Bangiales

Bangiaceae

- Porphyra acanthophora* E. C. Oliveira & Coll
Porphyra leucosticta Thuret in LeJolis
Porphyra pujalsii Coll & E.C. Oliveira
Porphyra roseana M. Howe
Porphyra spiralis var. *amplifolia* E. C. Oliveira & Coll

Florideophyceae

Hildenbrandiales

Hildenbrandiaceae

- Hildenbrandia rubra* (Sommerfelt) Meneghini

Acrochaetiales

Acrochaetiaceae

- Acrochaetium hallandicum* (Kylin) Hamel
Acrochaetium microscopicum (Nägeli ex Kützing)
 Nägeli

Corallinales

Corallinaceae

- Pneophyllum fragile* Kützing
Arthrocardia flabellata (Kützing) Manza
Corallina officinalis Linnaeus
Corallina panizzoi Schnetter & U. Richter
Haliptilon cubense (Montagne ex Kützing)
 Garbary & H.W. Johansen
Haliptilon roseum (Lamarck) Garbary & H.W.
 Johansen
Jania adhaerens J.V. Lamouroux
Jania crassa Lamouroux
Amphiroa cf. anceps (Lamarck) Decaisne
Amphiroa beauvoisii J.V. Lamouroux

Bonnemaisoniales

Bonnemaisoniaceae

- Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevis

Ceramiales

Ceramiaceae

- Aglaothamnion cordatum* (Børgesen) Feldmann-Mazoyer
Aglaothamnion felliponei (M. Howe) Aponte, D.L. Ballantine & J. N. Norris
Aglaothamnion uruguayense (W.R. Taylor) Aponte, D.L. Ballantine & J. N. Norris
Callithamniella flexilis Baardseth
Callithamnion corymbosum (Smith) Lyngbye
Centroceras clavulatum (C. Agardh in Kunth) Montagne in Durieu de Maisonneuve
Centrocerocolax ubatubensis A.B. Joly
Ceramium brasiliense A.B. Joly
Ceramium brevizonatum var. *caraibicum* H.E. Petersen & Børgesen
Ceramium flaccidum (Kützing) Ardisonne
Ceramium tenerrimum (G. Martens) Okamura
Crouania attenuata (C. Agardh) J. Agardh
Ptilothamnion speluncarum (Collins & Hervey) D.L. Ballantine & M.J. Wynne
Wrangelia argus (Montagne) Montagne

Delesseriaceae

- Acrosorium ciliolatum* (Harvey) Kylin
Cryptopleura ramosa (Hudson) Kylin ex L. Newton

Rhodomelaceae

- Bryocladia thyrsgera* (J. Agardh) F. Schmitz in Falkenberg
Chondria atropurpurea Harvey
Chondria polyrhiza Collins & Hevey
Dipterosiphonia dendritica (C. Agardh) F. Schmitz in Engler & Prantl
Herposiphonia bipinnata M. Howe
Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn
Osmundaria melvillii (J. Agardh) R. E. Norris
Polysiphonia atlantica Kapraun & J.N. Norris
Polysiphonia scopulorum Harvey
Polysiphonia subtilissima Montagne
Pterosiphonia parasitica (Hudson) Falkenberg
Pterosiphonia pennata (C. Agardh) Falkenberg
Pterosiphonia spinifera (Kütz.) Ardré

Gelidiales

Gelidiaceae

- Gelidium crinale* (Turner) Gaillon
Gelidium pusillum var. *pusillum* (Stackhouse) Le Jolis
Pterocliadiella caeruleascens (Kützing) Santelices & Hommersand

- Pterocладиella capillacea* (S. G. Gmelin) Santelices & Hommersand
- Gelidiellaceae
Gelidiella trinitatensis W. R. Taylor
- Gigartinales
Cystocloniaceae
Hypnea cenomyce J. Agardh
Hypnea musciformis (Wulfen in Jacquin) J. V. Lamouroux
Hypnea spinella (C. Agardh) Kützing
Hypneocolax stellaris Børgesen
- Gigartinaceae
Chondracanthus acicularis (Roth) Fredericq
Chondracanthus teedii (Mertens ex Roth) Fredericq
- Phylloporaceae
Gymnogongrus griffithsiae (Turner) Martius
- Solieriaceae
Wurdemannia miniata (Sprengel) Feldmann & Hamel
- Sphaerococcaceae
Caulacanthus ustulatus (Mertens ex Turner) Kützing
- Gracilariales
Gracilariaceae
Gracilaria yoneshigueana Gurgel, Fredericq & J. Norris
- Halymeniales
Halymeniaceae
Cryptonemia seminervis (C. Agardh) J. Agardh
Grateloupia cuneifolia J. Agardh
Grateloupia filicina (J. V. Lamouroux) C. Agardh
- Plocamiales
Plocamiaceae
Plocamium brasiliense (Greville in J. St.-Hilaire) M. Howe & W. R. Taylor
- Rhodymeniales
Rhodymeniaceae
Rhodymenia pseudopalmata (J. V. Lamouroux) P. C. Silva
- Champiaceae
Champia minuscula A. B. Joly & Ugadim
Champia vieillardii Kützing
Gastroclonium parvum (Hollenberg) C. F. Chang & B. M. Xia
- Lomentariaceae
Gelidiopsis intricata (C. Agardh) Vickers
Gelidiopsis planicaulis (W. R. Taylor) W. R. Taylor
Gelidiopsis variabilis (Greville ex J. Agardh) F. Schmitz
- Ocrhophyta
Phaeophyceae
Dictyotales
Dictyotaceae
Dictyopteris delicatula J. V. Lamouroux
Dictyota cervicornis Kützing
Dictyota ciliolata Sonder ex Kützing
Padina gymnospora (Kützing) Sonder
Zonaria tournefortii (J. V. Lamouroux) Montagne
- Sphacelariales
Sphacelariaceae
Sphacelaria brachygona Montagne
Sphacelaria tribuloides Meneghini
- Ectocarpales
Acinetosporaceae
Feldmannia irregularis (Kützing) Hamel
Hincksia conifera (Børgesen) Abbott
Hincksia mitchelliae (Harvey) P.C. Silva
- Chordariaceae
Elaschistiella leptonematoides Cassano, Yoneshigue & M.J. Wynne
Hecatonema teminale (Kützing) Sauvageau
Levringia brasiliensis (Montagne) A.B. Joly
Myrionema strangulans Greville
- Ectocarpaceae
Bachelotia antillarum (Grunow) Gerloff
- Phaeophyceae incertae seddis
Asteronema breviarticulatum (J. Agardh) P.C. Silva
- Scytosiphonaceae
Chnoospora minima (K. Hering) Papenfuss
Colpomenia sinuosa (Roth) Derbès & Solier
Petalonia fascia (O. F. Müller) Kuntze

- Fucales
- Sargassaceae
- Sargassum vulgare* C. Agardh
- Ralfisiales
- Ralfsiaceae
- Ralfsia expansa* (J. Agardh) J. Agardh
- Chlorophyta
- Ulvophyceae
- Ulvaes
- Ulvaceae
- Enteromorpha compressa* (Linnaeus) Nees
- Enteromorpha lingulata* J. Agardh
- Enteromorpha linza* (Linnaeus) J. Agardh
- Ulva fasciata* Delile
- Ulvellaceae
- Entocladia viridis* Reinke
- Cladophorales
- Cladophoraceae
- Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing
- Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing
- Cladophora corallicola* Børgesen
- Cladophora laeteviriens* (Dillwyn) Kützing
- Cladophora prolifera* (Roth) Kützing
- Cladophora rupestris* (Linnaeus) Kützing
- Cladophora vagabunda* (Linnaeus) C. Hoek
- Bryopsidales
- Bryopsidaceae
- Bryopsis pennata* J.V. Lamouroux
- Derbesia marina* (Lyngbye) Solier
- Codiaceae
- Codium decorticatum* (Woodward) M. Howe
- Codium intertextum* Collins & Hervey
- Codium taylori* P. C. Silva
- Caulerpáceae
- Caulerpa mexicana* Sonder ex Kützing
- Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh

As Ordens Cladophorales e Bryopsidales foram as mais representativas entre as Chlorophyta, com 7 espécies cada. Entre as Ochrophyta, a Ordem Ectocarpales com 12 espécies foi a mais evidente, seguida por Dictyotales com 5 espécies. Nas

Rhodophyta, a Ordem Ceramiales ocorreu de forma mais expressiva com 29 espécies.

Esses padrões das Ordens já foram encontrados em estudos realizados anteriormente no Estado do Rio de Janeiro. Na área de ressurgência em Arraial do Cabo e arredores sob influência de águas frias (Yoneshigue, 1985; Villaça, 1988; Yoneshigue-Valentin & Valentin, 1992), assim como ao longo das regiões centrais e sul do Estado do Rio de Janeiro, submetidas às águas tropicais. Dentre essas ressaltam-se: Baía de Guanabara (Yoneshigue-Braga, 1970a, 1970b, 1971, 1972a, 1972b), Ilha Grande (Falcão *et al.*, 1992; Gestinari *et al.*, 1998), Parati (Figueiredo-Creed & Yoneshigue-Valentin, 1997), Prainha e Grumari (Silva, 2004).

Foram identificados 21 taxa de Ochrophyta, no presente estudo, enquanto que Szèchy (1986) encontrou 20 taxa, único trabalho até então registrado para o Costão dos Cavaleiros. Foram exclusivos dos dados atuais *Zonaria tournefortii*, *Hincksia conifera*, *Elachistiella leptoneumatoides*, *Hecatonema terminale*, *Myrionema strangulans*, *Asteronema breviarticulatum* e *Chnoospora minima*. Enquanto que, *Acinetospora crinita*, *Padina vickersiae*, *Ectocarpus rhodocortonoides*, *Sargassum cymosum* var. *cymosum*, *S. cymosum* var. *nanum* e *S. filipendula* var. *filipendula* foram típicas de décadas passadas (Szèchy, 1986). Foram identificados 14 taxa comuns em ambos os estudos.

A presença de *Porphyra leucosticta*, *Arthrocardia flabellata*, *Callithamniella flexilis*, *Acrosorium venulosum*, *Pterocladia capillacea*, *Myrionema strangulans* e da nova espécie *Gracilaria yoneshigueana* indicam suas afinidades temperada-quente no período da ressurgência em Arraial do Cabo (Yoneshigue, 1985; Yoneshigue-Valentin & Valentin, 1992).

Assim, o Costão dos Cavaleiros foi palco do aparecimento de espécies ainda não descritas para as águas brasileiras, como é o caso de *Caulacanthus ustulatus* e *Osmundaria melvillii*, que ocorrem respectivamente no Mar Mediterrâneo (Feldmann & Hamel, 1936) e África do Sul (Norris, 1991). Ademais, a área estudada caracteriza-se entre outras, pela presença de populações de alto valor ecológico e econômico.

CONCLUSÃO

O Costão dos Cavaleiros situado no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro caracteriza-se como um ecossistema importante no meio marinho. Apresenta uma alta riqueza de macroalgas distribuídas em apro-

ximadamente 500m². Salienta-se o caráter tropical da flora e eventualmente, temperado-quente. Ocorrem também *Caulacanthus ustulatus* e *Osmundaria melvillii*, espécies ainda não mencionadas no litoral brasileiro. Por esse motivo, esse ecossistema deve ser protegido e preservado devido a existência de um patrimônio natural de recursos vivos renováveis.

REFERÊNCIAS

- AMADO FILHO, G.M. 1991. **Algas marinhas bentônicas do litoral de Saquarema a Itacoatiara (RJ)**. 323f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CASSANO, V. 1997. **Taxonomia e morfologia de *Ectocarpus breviararticulatus*, *Feldmannia indica*, *Feldmannia irregularis*, *Hinckia confiera* e *Hinckia mitchelliae* (Ectocarpaceae, Phaeophyta) no Estado do Rio de Janeiro**. 214f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- DAWES, C. J. 1986. **Botânica Marina**. México: D.F. Editorial Limusa. 673p.
- FALCÃO, C.; MAURAT, M.C.; NASSAR, C.G.A.; SZÈCHY, M.T.M.; MITCHELL, G.J.P. 1992. Benthic marine algae of the northeastern and southastern coast Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: Phytogeografic consideration. **Botânica Marina**, v. 35, p. 357-364.
- FELDMANN, J.; HAMEL, G. 1936. Floridées de France, VII: Gelidiales. **Revue Algologique**, Paris, v. 9, p. 85-140.
- FIGUEIREDO-CREED, M.A.O.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. 1997. **Mapeamento da cobertura vegetal e listagem das espécies ocorrentes na área de proteção ambiental de Cairuçu, Município de Parati, RJ**. Rio de Janeiro; Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p. 30-36 (Série Estudos e Contribuições, 13).
- 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 Brasílica**, v.12, n.1, p. 67-76.
- GURGEL, C.F.D.; FREDERICQ, S.; NORRIS, J.N. 2004. Molecular systematics and taxonomy of flattened species of *Gracilaria* Greville (Gracilariaceae, Gracilariales, Rhodophyta) from the western Atlantic. In: Abbott, I.A. & McDermid, K.J. (Ed.). **Taxonomy of economic seaweeds: with reference to the Pacific and other locations**. Honolulu: Hawaii. Sea Grant College Program. v. 9, 281p.
- MANN, K.H. 1973. Seaweeds: Their productivity and strategy for growth. **Science**, v. 182, 975-981.
- MITCHELL, G.J.P.; SZÈCHY, M.T.M.; MITSUYA, L.A. 1979. Sinopse das Clorofíceas Marinhas Bentônicas do Litoral do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. **Leandra**, v. 8-9, p. 91-123.
- MOURA, C.W.N. 2000. **Coralináceas com genículo (Rhodophyta, Corallinales) do litoral do Brasil**. 264f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- NORRIS, R.E. 1991. The structure, reproduction and taxonomy of *Vidalia* and *Osmundaria* (Rhodophyta, Rhodomelaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 106, p. 1-40.
- OLIVEIRA FILHO, E.C. 1977. **Algas Marinhas Bentônicas do Brasil**. 407f. Tese (Livre Docência em Ficologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- OLIVEIRA FILHO, E.C.; HORTA, P.A.; AMANCIO, C.E.; SANT'ANA. 1999. **Algas e angiospermas marinhas bêmicas do litoral brasileiro – Diversidade, exploração e conservação**. Disponível em: www.ib.usp.br/algmare-br. Acesso em 30 out. 2001.
- OURIQUES, L.C.; BOUZON, Z.L. 2000. Stellate chloroplast organization in *Asteronema breviararticulatum* com. nov. (Ectocarpales, Phaeophyta). **Phycologia**, v. 39, p. 267-271.
- SILVA, R.C.C. 2004. **Macroalgas marinhas bentônicas das Unidades de Conservação de Grumari e Prainha no Município do Rio de Janeiro – RJ**. 164f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SOUTH, G.R.; WHITTICK, A. 1987. **Introduction to Phycology**. Oxford. Blackwell Scientific Publications. 341p.
- SZÈCHY, M.T.M. 1986. **Feofíceas do litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. 366 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- VALENTIN, J.L. 1984. Analyse des paramètres hydrobiologiques dans la remontée de Cabo Frio. Brésil. **Marine Biology**, v. 82, p. 259-273.
- VAN DEN HOEK, C.; CHIHARA, M. 2000. **A Taxonomy Revision of the Marine Species of *Cladophora* (Chlorophyta) along the Coasts of Japan and the Russian Far-east**. Tokio: National Science Museum. 242p.
- VILLAÇA, R.C. 1988. **Le phytobenthos infralittoral des biotopes scaphiles dans la région d'upwelling de Cabo Frio (Brésil)**. 219 f. Thèse (Docteur d'Etat – Sciences) – Faculté de Sciences de Luminy, Univ. d'Aix – Marseille II.
- WYNNE, M.J. 1998. Check list of benthic marine algae of tropical and subtropical western Atlantic. First Revision. **Nova Hedwigia**, Berheft, p. 1-155.
- WYNNE, M.J. 2005. Check list of benthic marine algae of tropical and subtropical western Atlantic. Second Revision. **Nova Hedwigia**, Berheft, p. 1-153.
- YONESHIGUE, Y. 1985. **Taxonomie et ecologie des algues marines dans la région de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brésil)**. 466 f. Thèse (Docteur d'Etat – Sciences) – Faculté de Sciences de Luminy, Univ. d'Aix – Marseille II.
- YONESHIGUE-BRAGA, Y. 1970a. Flora Marinha Bentônica da Baía de Guanabara e cercanias. I. Chlorophyta. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**, v. 42, p. 1-55.
- _____. 1970b. Flora Marinha Bentônica da Baía de Guanabara e cercanias. II. Ochrophyta. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**, v. 45, p. 1-33.
- _____. 1971. Flora Marinha Bentônica da Baía de Guanabara e cercanias. III. Rhodophyta. 1. Goniotrichales, Bangiales, Compsopogonales, Nemalionales, Gelidiales. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**, v. 55, p. 1-36.
- _____. 1972a. Flora Marinha Bentônica da Baía de Guanabara e cercanias. III. Rhodophyta. 2. Cryptonemiales, Gigartinales, Rhodymeniales. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**, v. 62, p. 1-39.
- _____. 1972b. Flora Marinha Bentônica da Baía de Guanabara e cercanias. III. Rhodophyta. 3. Ceramiales. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**, v. 65, p. 1-49.
- YONESHIGUE-VALENTIN, Y. & VALENTIN, J. L. 1992. Macroalgae of the Cabo Frio upwelling Region, Brazil: Ordination of Communities. In: **Coastal Plant Communities of Latin America**. San Diego: Ulrich Seeliger Ed., 392p.