

MACROALGAS DO PARCEL DO CARPINTEIRO – COM A ADIÇÃO DE *RHODYMENIA DELICATULA* (RHODOPHYTA) À FLORA BRASILEIRA

SEAWEED FROM CARPINTEIRO ROCKY SHOAL – WITH THE ADDITION OF *RHODYMENIA DELICATULA* (RHODOPHYTA) TO THE BRAZILIAN FLORA

Paulo A. Horta¹
Francisco Bucchmann²
Allan Tainá de Souza³
Zenilda Bouzon⁴
Eurico C. Oliveira⁵

RESUMO

O conhecimento da biodiversidade brasileira é indispensável para que se tenha o uso sustentável e a preservação racional dos recursos naturais. Entretanto, um inventário adequado desta diversidade encontra obstáculos quando se refere às comunidades que colonizam o infralitoral. Em um esforço conjunto de diferentes instituições foram realizadas expedições ao sul do Brasil com o objetivo de se catalogar, em caráter preliminar a diversidade do macrobentos acessível por meio de mergulho autônomo. As coletas foram realizadas no Parcel do Carpinteiro (RS) e o material identificado conforme métodos usuais para cada um dos grupos específicos representantes dos cnidários e macroalgas. Foram identificadas quatro Rhodophyta e uma Chlorophyta. Dentre as macroalgas destacou-se a presença de *Rhodymenia delicatula*, pela primeira vez citada para o Atlântico Sul. A presença de algas características de

¹ Departamento de Botânica - Centro de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – CP 476 – CEP 88040-900 - Florianópolis/SC – e-mail: pahorta@ccb.ufsc.br

² Laboratório de Estratigrafia e Paleontologia, Universidade Estadual Paulista, Praça Infante Don Henrique, s/n - Bairro Bitarú, São Vicente – SP, 11330-900.

³ Departamento de Sistemática e Ecologia – Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – CEP 58.059-900 – João Pessoa/PB

⁴ Departamento de Biologia Celular - Centro de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – CP 476 – CEP 88040-900 - Florianópolis/SC

⁵ Departamento de Botânica - Instituto de Biociências - Universidade de São Paulo (USP) - CP 11461 - CEP 05422-970 - São Paulo/SP

águas mais quentes reforça a hipótese de que as condições ambientais mais estáveis do infralitoral favoreçam a extensão dos limites de ocorrência de diferentes espécies.

Palavras-chave: infralitoral; Macroalgas; Macrobentos; *Rhodymenia*.

ABSTRACT

The knowledge of Brazilian biodiversity is indispensable for a sustainable use and rational preservation of natural resources. However, an adequate inventory of this diversity faces obstacles when it refers to subtidal communities. Here we report the results of a first endeavor to sample the phytobenthic community on a subtidal rocky shoal near to the southern border of Brazil accessible by scuba dive. The collections were made in the Carpinteiro rocky shoal (Rio Grande do Sul state). Were identified four Rhodophyta and one Chlorophyta. Among the macroalgae it is noteworthy the presence of *Rhodymenia delicatula*, here referred for the first time to the Southern Atlantic coast. The presence of seaweeds characteristic of warm regions reinforce the hypothesis that the environmental stablest conditions of subtidal favors the extension of occurrence limits of different species.

Key-words: subtidal; Seaweed; Macrobentos; *Rhodymenia*.

INTRODUÇÃO

Embora exista abundante informação sobre o macrofitobentos de substrato rochoso no Brasil, informações sobre o infralitoral sul são muito escassas (Horta & Oliveira 2001; Amado Filho *et al.* 2003; 2006). Até meados da década de 90, a maioria dos estudos realizados no infralitoral basearam-se em material proveniente de dragagens (Horta 2000). No entanto, este método limita-se a fundos não consolidados, não sendo eficientes quando aplicados em fundos rochosos, que são aqueles que abrigam as comunidades mais ricas. Neste caso o mergulho autônomo é o único método eficiente para se estudar esses ambientes (Norton & Milburn 1972).

Um inventário adequado da diversidade das comunidades que colonizam o infralitoral encontra obstáculos, especialmente em locais onde o acesso é difícil, as condições para o mergulho autônomo não são favoráveis e os custos de operação são elevados. Além da ausência de estudos no infralitoral do extremo sul do Brasil, a área escolhida apresenta-se em uma possível fronteira biogeográfica (Oliveira Filho 1977; Horta *et al.* 2001), o que aumenta a relevância de estudos no local.

Este trabalho visa relatar os resultados de uma amostragem realizada através de mergulho autônomo em expedição realizada com o apoio da Universidade de São Paulo, FAPESP, Museu Oceanográfico da FURG e da Marinha do Brasil ao Par-

cel do Carpinteiro o qual constitui o limite sul de fundos submersos consolidados no litoral brasileiro. Dadas às dificuldades de acesso esta primeira expedição exploratória visou fazer um reconhecimento preliminar e colher amostras da comunidade macrobêntica. Esta comunicação, que contém as primeiras informações sobre as macroalgas desta região descreve pela primeira vez para o Atlântico Sul *Rhodymenia delicatula*.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas através de mergulho autônomo, em Abril de 2000, no Parcel do Carpinteiro (32° 16,54' S, 51° 47,90' W), em profundidades que variaram de 15 a 18 metros. Calliari & Abreu (1984) mapearam a referida formação que se caracteriza como um conjunto de três elevações, situadas aproximadamente a 16 milhas náuticas (aproximadamente 30 Km) a leste da barra da lagoa dos Patos. As referidas elevações constituem os únicos substratos naturais consolidados existentes na região. Segundo Abreu & Calliari (2005) do ponto de vista geomorfológico a referida formação se constitui em um afloramento de “beach rocks” que testemunham a existência de paleocanais presentes na antiga linha de praia, em períodos de regressão marinha. Do ponto de vista oceanográfico, Piola *et al.* (2005) descrevem para a região grande influência durante o inverno da Corrente das Malvinas e do Rio da Prata, que promovem uma redução na transparência e temperatura da água. Os referidos autores destacam ainda que durante o referido período observa-se também uma redução expressiva na salinidade da água para valores que variam ao redor de 32, enquanto que durante o verão observam-se valores entre 34 a 36 (g.kg⁻¹ de água).

Foram realizados dois mergulhos contando com a participação de 4 mergulhadores em cada um deles. Cada mergulho teve duração de 30 minutos, durante os quais foi realizado levantamento qualitativo exploratório. As macroalgas, foram fixadas e identificadas segundo as técnicas usuais para cada um dos grupos específicos e estão depositadas em coleções do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo e do departamento de Botânica do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina.

RESULTADOS

O fitobentos esteve representado por 5 táxons, sendo 4 representantes do filo Rhodophyta e 1 de Chlorophyta.

Rhodophyta

Halymeniales

Halymeniaceae

Cryptonemia J. Agardh, 1842

Cryptonemia delicatula Joly *et Cordeiro* in Joly *et al.*

Rickia 2, p. 163. 1965.

Ref. p. o Brasil: Oliveira Filho (1977), (SP, CE); Pinheiro-Joventino (1977), (SP); Pedrini (1980, 1984), (RJ); Guimarães (1990), (ES).

Observações: Plantas formando lâminas delicadas, alongadas com até 2,5 cm de altura e 95 µm de espessura, com filamentos medulares predominantemente paralelos à superfície do talo. Planta frequente em profundidades de 15 a 18 m, sendo observadas plantas femininas e tetraspóricas. O material coletado concorda com as descrições de Joly (1965) e Pinheiro-Joventino (1977). Espécie frequente no limite inferior do infralitoral, em profundidades de 5 a 33 m sobre pedregulhos ou conchas, no litoral de São Paulo e Santa Catarina (Horta 2000). Esta é a primeira referência desta espécie para o Rio Grande do Sul.

Descrição e figuras: Joly et al. (1965), p. 163, pl. I, fig. 10, pl. II, figs 1-6.

Rhodymeniales

Rhodymeniaceae

Rhodymenia Greville, 1830

Rhodymenia delicatula Dangeard

Botaniste 34, p. 172-173, figs 10 N, O, P. 1949.

Ref. p. o Brasil: Esta é a primeira referência deste táxon para o Atlântico sul.

Observações: Plantas de cor vermelho-rosada com 0,5-3,0 cm de altura crescendo eretas ou parcialmente prostradas. Talo não ramificado ou com ramificação dicotômica a subdicotômica. Talo com largura de 0,5-5,0 mm sendo os valores mais altos verificados próximos às dicotomias, com espessura, a 1 mm do ápice, variando de 67-85 µm. Próximo à base a espessura da porção do talo achatada chega a 300 µm. Porção basal cilíndrica com estipe curto, com no máximo 1 mm de comprimento e 300-450 µm de diâmetro, muitas vezes apresentando hápteros e anastomoses que podem ocorrer de maneira esparsa próximas aos ápices. Medula com 2 camadas de células incolores com 20-75 µm de diâmetro e córtex com 1(2) camadas de células pigmentadas com 2,5-8,0 µm de diâmetro.

Tetrasporângios esféricos ou ligeiramente alongados com 12-30 µm de diâmetro, divididos decussadamente, intercalados por células vegetativas alongadas, agrupados em soros elípticos situados próximos aos ápices da fronde. Plantas femininas com procarpos encontrados próximos ao ápice, com célula suporte diferenciada a partir de células subcorticais com 18-39 µm de diâmetro. Esta célula suporte dá origem a um ramo carpogonial com 3 células. Tanto a célula suporte quanto o ramo carpogonial coraram mais intensamente com azul de anilina que as células vegetativas, o que facilita sua visualização mesmo em vista superficial. Cistocarpos sobre a margem do talo, com cerca de 400-500 µm de diâmetro na base, pericarpo com 55-97 µm de espessura e célula de fusão com cerca de 32 µm de comprimento e 27 µm de largura. Carposporângios com formato irregular com 11-24 µm de diâmetro, reunidos em um único

lóbulo. Plantas masculinas com espermatângios formados a partir do alongamento de células corticais diferenciadas, células mãe dos espermatângios, com 4-9 μm de comprimento, produzindo espermatângios com 2-6 μm no maior diâmetro. Estes se reúnem em soros circulares nos ápices das frondes (Figuras 1-9).

Do ponto de vista anatômico nossos espécimes muito se aproximam dos referidos para o Brasil como *Faucheia peltata* Taylor (Taylor 1960), *Weberella peltata* (Taylor) Schneider (Schneider 1975) ou como *Asteromenia peltata* (Taylor) Huisman et Millar (Huisman & Millar 1996). Entretanto, a espécie por nós analisada apresenta morfologia e estruturas reprodutivas femininas características do gênero *Rhodymenia* (Kylin 1956; Hawkes & Scagel 1986; Brodie & Guiry 1988).

Das espécies do gênero descritas (Hawkes & Scagel 1986, Millar 1990, Ballesteros et al. 1992, Coppejans 1995, Womersley 1996, Stegenga et al. 1997), *Rhodymenia delicatula*, citada para as Ilhas Britânicas, Mediterrâneo e Atlântico leste, apresenta o mesmo hábito, tamanho do talo e mesmas proporções das estruturas femininas e tetraspóricas (Guiry 1977), o que corrobora a presente identificação.

Nunes (2007) descreveu para o litoral Baiano a espécie *R. divaricata* Dawson. A referida espécie, até então descrita para regiões temperadas e tropicais do Atlântico norte (Schneider & Searles 1991, Littler & Littler 2000) e Pacífico (Dawson 1941, Dawson 1941), apresenta de 3-4 cm de altura e cistocarpos com cerca de 750 μm de diâmetro. As referidas características sugerem que a espécie descrita por Dawson, originalmente para o Pacífico mexicano, apresenta dimensões maiores que os espécimes descritos no presente trabalho. Entretanto, o fato das duas espécies terem duas camadas de células medulares e anastomoses frequentes sugere que podem representar um mesmo táxon. Propõe-se que estudos moleculares sejam realizados para se comprar os referidos táxons, verificando-se a validade de se utilizar as características supracitadas como diagnósticas para a delimitação das referidas espécies. *Rhodymenia sympodiophyllum* Dawson et Neushul, espécie descrita para a Califórnia (Dawson & Neushul 1966, Abbott & Hollenberg 1976), apresenta características vegetativas que nos levam à hipótese de que esta possa ser sinônimo de *R. delicatula*. Entretanto, para confirmar esta hipótese é necessário uma análise detalhada do material tipo, assim como a realização de novas coletas em busca de material fértil.

Ceramiales

Ceramiaceae

Antithamnionella Lyle, 1922

Antithamnionella atlantica (Oliveira Filho) Schneider

Phycologia 23, p. 455, fig. 1. 1984.

Basinômio: *Antithamnion atlanticum* Oliveira Filho, Bolm Fac. Filos. Ciênc. Letr. Univ. S. Paulo 343, (bot. 26), p. 37. 1969.

Ref. p. o Brasil: Ugadim *et al.* (1986), (ES).

Sinon. p. o Brasil:

Antithamnion atlanticum Oliveira Filho, Oliveira Filho (1969), (ES).

Observações: Planta pouco frequente. Não foram encontrados espécimes férteis. Esta é a primeira citação desta espécie para o Rio Grande do Sul.

Descrição e figura: Ugadim *et al.* (1986), p. 41, fig. 10.

Ceramium Roth, 1797

Ceramium comptum Børgesen

Dansk Bot. Arkiv 4, p. 28. 1924.

Ref. p. o Brasil: Oliveira Filho (1977), (SP); Pedrini (1980), (RJ); Teixeira *et al.* (1985), Pedrini *et al.* (1989), (TR); Falcão *et al.* (1992), (RJ); (ES); Arantes *et al.* (1995), (ES); Széchy (1996), (SP, RJ); Széchy & Paula (1997), (RJ); Gestinari *et al.* (1998), (RJ); Nunes (1998), (BA); Pinheiro-Joventino *et al.* (1998), (CE).

Observações: Plantas filamentosas com 60-120 µm de diâmetro, com 2 camadas de células na região do nó, e entrenó 2-3 vezes mais longo que largo. Planta frequente e por vezes abundante. Tal fato concorda com o proposto por Oliveira Filho (1977), que considera esta planta típica do infralitoral. Esta é a primeira citação desta espécie para o Rio Grande do Sul.

Descrição e figuras: Joly (1965), p. 187, figs 476-479.

Chlorophyta

Codium Stackhouse, 1797

Codium isthmocladum Vickers

Ann. Sci. Nat. Bot. 9, p. 57. 1905.

Ref. p. o Brasil: Oliveira Filho (1977), (CE, PE, ES, RJ, SP, FN); Ugadim & Pereira (1978), (PE); Pedrini (1980, 1984), (RJ); Araújo (1983), (RN); Santos (1983), (SC); Kanagawa (1984), (PB); Teixeira *et al.* (1985), (ES); Yoneshigue (1985), (RJ); Yoneshigue & Valentin (1988), (RJ); Oliveira (1989), (BA); Miranda & Pereira (1990), (CE); Martins *et al.* (1991), (BA); Pedrini *et al.* (1992), (FN); Yoneshigue *et al.* (1995), (RJ); Széchy (1996), (RJ); Nunes (1998), (BA); Pereira & Accioly (1998), (PE); Pinheiro-Joventino *et al.* (1998), (CE); Nunes *et al.* (1999), (BA).

Sinon. p. o Brasil:

Codium dichotomum (Hud.) Gray, Williams & Blomquist (1947), (FN, PE)

Codium linearis Ag., De Toni (1900); Taylor (1931).

Codium tomentosum Stack., Martens (1870); Murray (1891), (FN); Luetzelburg (1922-23), (CE); (RJ); Schmidt (1924), (PB, RJ).

Codium tomentosum var. *tenue* Kg., Martens (1871).

Observações: Plantas com utrículos variando de 220-490 µm de diâmetro e 490-1050 µm de comprimento. Plantas pouco frequentes na área em questão. Em outras localidades do sudeste são frequentes quando presentes (Horta 2000). Esta é a primeira citação da espécie para o Rio Grande do Sul.

Descrição e figura: Joly (1965), p. 62, fig. 78.

DISCUSSÃO

O substrato apresentou-se recoberto por uma epibiota abundante e exuberante destacando-se diferentes representantes do grupo dos cnidários, principalmente antozoários. Os táxons *Muricea atlântica* e o gênero *Leptogorgia* constituem os organismos mais abundantes no local amostrado. Dentre as macroalgas, *Rhodymenia delicatula* juntamente com *Ceramium comptum* foram os espécimes mais frequentes. *Ceramium comptum* em muitas frestas apresentou-se sob a forma de tapete sendo relativamente abundante. A pequena diversidade do fitobentos neste local (Horta 2000) deve estar associada à baixa disponibilidade de luz devido à redução da transparência resultado da influência da corrente das Malvinas e do Rio da Prata (Piola *et al.* 2005), ou ação de correntes, o que explicaria a ausência de várias espécies que ocorrem na respectiva província biogeográfica temperada quente (Horta *et al.* 2001) encontradas no infralitoral um pouco mais ao norte (Horta *et al.* 2008). Uma hipótese alternativa seria uma elevada taxa de predação. Entretanto, as hipóteses levantadas acima devem ser testadas através de estudos específicos. A presença de *Rhodymenia delicatula* que até então era citada apenas para as Ilhas Britânicas e o Mediterrâneo reforça a necessidade de novos estudos e eventuais monitoramentos das regiões submersas de substrato consolidado do sul do Brasil.

A presença de algas características de águas mais quentes no extremo sul do Brasil, reforça a hipótese de que as condições ambientais mais estáveis do infralitoral favoreçam a extensão dos limites de ocorrência de diferentes espécies (Horta 2000). Assim como considerado por Palacio (1982), os presentes resultados confirmam a presença da província biogeográfica “Paulista”, denominada por Horta *et al.* (2001) como província temperada quente, que se estende do Rio de Janeiro ao Rio da Prata. Observa-se, portanto, a existência de um contínuo no infralitoral da distribuição de constituintes da flora e fauna, corroborando os resultados obtidos por Horta & Oliveira (2001).

AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve o suporte da FAPESP (processo: 98/05776-5). Agradecemos às instituições envolvidas que possibilitaram a realização deste projeto. O primeiro autor agradece ao CNPq a bolsa concedida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbott, I.A. & Hollenberg, G.J. 1976. Marine Algae of California. Stanford University Press. Stanford.
- Abreu, J.G.N. & Calliari, L.J. 2005. Paleocanais na Plataforma continental interna do Rio Grande do Sul: Evidências de uma drenagem fluvial pretérita. **Revista Brasileira de Geofísica**, 23: 123-132.

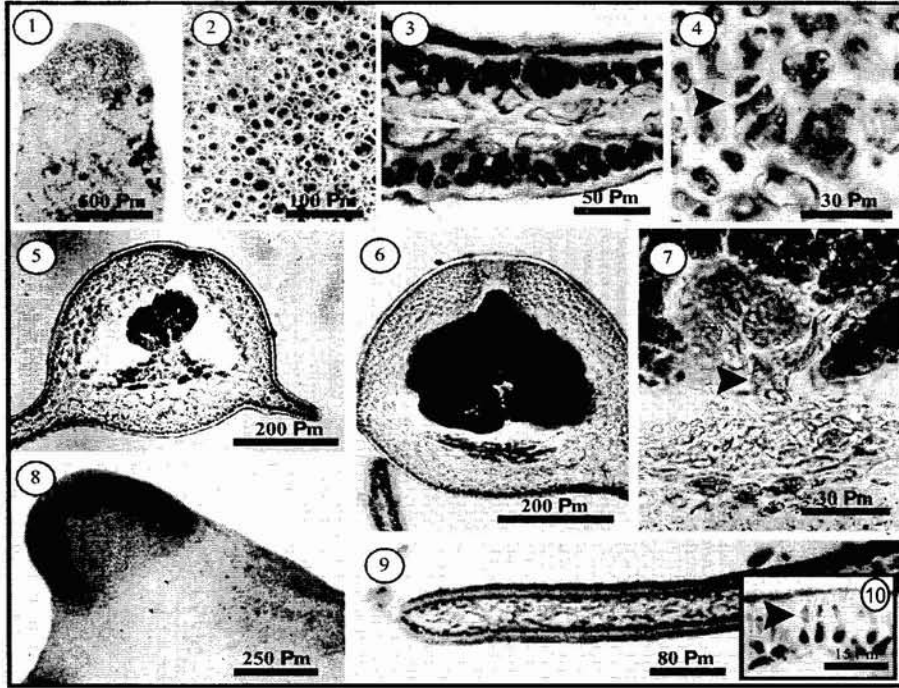
- Amado-Filho, G.M.; Barreto, M.B.B.; Marins, B.V.; Felix, C. & Reis, R.P. 2003. Estrutura de comunidades fitobentônicas do infralitoral da Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 26: 329-342.
- Amado Filho, G.M.; Horta, P.A.; Brasileiro, P.S. ; Barreto, M.B.B. & Fujii, M. T. 2006. Sub-tidal benthic marine algae of the Marine State Park of Laje de Santos (São Paulo, Brazil). **Brazilian Journal of Oceanography**, 54:1-21.
- Arantes, P.V.S.; Nassar, C.A.G. & Gestinari, L.M.S. 1995. Comunidades de algas calcárias articuladas na Baía do Espírito Santo. **Nerítica**, 9: 33-48.
- Araujo, M.S.V.B. 1983. Clorofíceas e Feofíceas marinhas bentônicas do litoral oriental do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Universidade Federal Rural de Pernambuco. (Dissertação de Mestrado)
- Ballesteros, E.; Sansón, M.; Reyes, J.; Afonso-Carrillo, J. & Gil-Rodríguez, M.C. 1992. New records of benthic marine algae from the Canary Islands. **Botanica Marina**, 35: 513-522.
- Brodie, J. & Guiry, M.D. 1988. Life history and reproduction of *Cordylecladia erecta* (Rhodymeniaceae, Rhodophyta). **British Phycological Journal**, 23: 347-364.
- Calliari, L.J. & Abreu, J.G.N. 1984. Litologia da Plataforma continental interna adjacente à cidade do Rio Grande, RS através da Interpretação de registros de sonar de varredura lateral e amostragem superficial. Congr. Bras. Geol., Anais, XXXIII 4: 1553-1564, Rio de Janeiro, RJ.
- Coppejans, E. 1995. Flore algologique des côtes du nord de la France et de la Belgique. Jardin Botanique National de Belgique, Meise.
- Dawson, E.Y. 1941. Field observations on the algae of the Gulf of California. A review of the genus *Rhodymenia* with descriptions of new species. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 3: 115-181, pls 18-30.
- Dawson, E.Y. 1944. The marine algae of the Gulf of California. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 3: i-v +189-432, Plates 31-77.
- Dawson, E.Y. & Neushul, M. 1966. New records of marine algae from Anacapa Island, California. **Nova Hedwigia**, 12: 173-187.
- De Toni, G.B. 1900. Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum. 1 (Sylloge Floridearum) (2): 287-776 p. Padua.
- Falcão, C.; Maurat, M.C.; Nassar, G.A.G., et al. 1992. Benthic Marine Flora of the Northeastern and Southeastern Coast of Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: Phytogeographic consideration. **Botanica Marina**, 35: 357-364.
- 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 Botânica Brasílica**, 12:67-76.
- Guimarães, S.M.P.B. 1990. Rodofíceas marinhas bentônicas do Estado do Espírito Santo: Ordem Cryptonemiales. Universidade de São Paulo. (Tese de Doutorado)
- Guiry, M.D. 1977. Studies on marine algae of the British Isles. 10. The genus *Rhodymenia*. **British Phycological Journal**, 12: 385-425.

- Hawkes, M.W. & Scagel, R.F. 1986. The marine algae of British Columbia and northern Washington: division Rhodophyta (red algae), class Rhodophyceae, order Rhodymeniales. **Canadian Journal of Botany**, 64: 1549-1580.
- Horta, P.A. 2000. Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste do Brasil: Taxonomia e Biogeografia. Instituto de Biociências (Tese de Doutorado), Inst. Biociências, Universidade de São Paulo. 301p.
- Horta, P. A. & Oliveira, E.C. 2001. Macroalgas del infralitoral - un nuevo desafio para el conocimiento de la biodiversidad marina brasilera. Pp. 309-314. In: K. Alveal, T. Antezana. eds. Sustentabilidad de la biodiversidad: un problema actual. Bases científico técnicas, teorizaciones y proyecciones Chile: Universidad de Concepción.
- 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: 243-265.
- Horta, P.A.; Salles, J.P.; Bouzon, J.; Schemer, 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: 63-79.
- Huisman, J.M. & Millar, J.K. 1996. *Asteromenia* (Rhodymeniaceae, Rhodymeniales), a new red algal genus based on *Fauchea peltata*. *Journal of Phycology*, 32:138-145.
- Joly, A.B. 1965. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. **Boletim da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade de São Paulo Ser. 294 (Bot.)**, 21: 1-393.
- Joly, A.B.; Cordeiro, M.; Yamaguishi, N. & Ugadim, Y. 1965. New marine algae from southern Brazil. **Rickia**, 2: 159-181.
- Kanagawa, A.I. 1984. Clorofíceas marinhas bentônicas do estado da Paraíba- Brasil. Universidade de São Paulo. (Tese de Doutorado)
- Kylin, H. 1956. *Die Guttungen der Rhodophycenn*. C.W.K. Gleerup Förlag, Lund.
- Littler, D.S. & Littler, M.M. 2000. Caribbean reef plants. An identification guide to *the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico*. pp. 542.. Washington: Offshore Graphics.
- Luetzelburg, Ph von 1922-1923. Estudo Botânico do Nordeste. Insp. Fed. Obras Contra as Secas. Minist. Viação e Obras Públicas 57. Ser. IA. 3 vols. Rio de Janeiro.
- Martens, G. von. 1870. *Conspectus algarum Brasiliae hactenus detectarum*. **Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren**, 2: 297-314.
- Martens, G. von. 1871. *Algae brasiliensis circa Rio de Janeiro a cl. A. Glaziou, horti publici directore, botanico indefesso, annis 1869 et 1870 collectae*. **Vidensk. Meddr. dansk naturh. Foren**, 3: 144-148.
- Martins, D.V.; Cordeiro-Marino, M., Boccanera, N.B. & Nunes, J.M. 1991. Clorofíceas marinhas bentônicas do Município de Salvador, Bahia, Brasil. **Hoehnea**, 18: 115-133.

- Millar, A.J.K. 1990. Marine red algae of the Coffs Harbour Region. **Australian Systematic Botany**, 3: 293-593.
- Miranda, P.T.C & Pereira, S.M.B. 1989/1990. Macroalgas bentônicas no manguezal do rio Ceará (Ceará-Brazil). II- Distribuição em função das condições hidrológicas. **Arquivos de Ciência do Mar**, 28: 39-52.
- Murray, G. 1891. Algae "in" H.N. Riddley- Notes on the botany of Fernando de Noronha. **J. Linn. Soc. (bot.)**, 27: 75-80.
- Norton, T.A. & Milburn, J.A. 1972. Direct observations on the sublittoral marine algae of Argyll, Scotland. **Hydrobiologia**, 40: 55-68.
- Nunes, J.M.C. 1998. Catálogo de algas marinhas bentônicas do estado da Bahia, Brasil. **Ácta Botanica Macitana**, 23: 5-21.
- Nunes, J.M.C. 2007. Duas espécies de Rhodymenia (Rhodophyta, Rhodymeniaceae) no estado da Bahia, Brasil. **Acta Botanica Malacitana**, 32: 228-232.
- Nunes, J.M.C., Santos, A.C.C. Minervino, A. & Brito, K.S. 1999. Algas marinhas bentônicas do município de Ilhéus, Bahia, Brasil. **Ácta Botanica Malacitana**, 24: 5-12.
- Oliveira Filho, E.C. 1969. Algas marinhas do sul do estado do Espírito Santo (Brasil). I- Ceramiales. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, 26: 1-277.
- Oliveira Filho, E.C. 1977. Algas marinhas bentônicas do Brasil. Universidade de São Paulo. (Tese de Livre docência)
- Oliveira, E.C. 1989. Uma antiga coleção de algas marinhas do litoral brasileiro. **Ciência e Cultura**, 41: 402-403.
- Palacio, F.J. 1982. Revisión zoogeográfica del sur del Brasil. **Bolm. Ist. Oceanogr., S. Paulo**, 31: 69-92.
- Pedrini, A.G. 1980. Algas marinhas bentônicas da baía de Sepetiba e arredores (Rio de Janeiro). Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. (Dissertação de Mestrado)
- Pedrini, A.G. 1984. Algas marinhas bentônicas do litoral norte-fluminense: I - Lista preliminar das algas "arribadas" da praia de Manguinhos (Guaxindiba - São João da Barra - Rio de Janeiro). **Atas da Sociedade Botânica do Brasil, secção Rio de Janeiro**, 2: 133-142.
- Pedrini, A.G.; Gonçalves, J.E.A.; Fonseca, M.C.S.; Zao, A.S. & Lacorte, C.L. 1989. A Survey of the Marine algae of Trindade Island, Brazil. **Botânica Marina**, 32: 97-99.
- Pedrini, A.G.; Ugadim, Y. & Braga, M.R.A. 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. & Accioly, M.C. 1998. Clorofíceas marinhas bentônicas da praia de Serrambi, Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, 12:25-52.

- Piola, A.; Möller, O.O. & Palma, E.D. 2005 . O Impacto do Rio da Prata. **Ciência Hoje**, 216: 30-37.
- Pinheiro-Joventino, F. 1977. Morfologia, taxonomia e distribuição de *Cryptonemia*-J. Agardh, no Brasil (Rhodophyta, Cryptonemiaceae). **Arquivos de Ciências do Mar**, 17: 1-19.
- Pinheiro-Joventino, F.; Dantas, N.P. & Maraschin, C.D.H. 1998. Distribuição de algas marinhas no litoral de Fortaleza, Ceará, Brasil. **Arquivos de Ciência Marinha**, 31: 29-40.
- Santos, D.P. 1983. Clorofíceas bentônicas marinhas do estado de Santa Catarina. Universidade de São Paulo. (Dissertação de Mestrado)
- Schmidt, O.C. 1924. Meersalgen der Sammlung von Luetzelburg aus Brasilien. **Hedwigia**, 65: 85-100.
- Schneider, C.W. 1975. North Carolina Marine Algae. V. Additions to the flora of Onslow Bay, including the reassignment of *Fauchea peltata* Taylor to *Weberella* Schmitz. **British Phycological Journal**, 10: 129-138.
- Schneider, C.W. & Searles, R.B. 1991. Seaweeds of the southeastern United States. *Cape Hatteras to Cape Canaveral*. pp. xiv + 553, 563 figs, 2 tables. Durham & London: Duke University Press.
- Stegenga, H.; Bolton, J.J. & Anderson, R.J. 1997. Seaweeds of the South African west coast. **Contributions from the Bolus Herbarium**, 18: 1-655.
- Széchy, M.T.M. de & Paula, E.J. de 1997. Macroalgas epifitas em Sargassum (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. **Leandra**, 12: 1-10.
- Széchy, M.T.M. de, 1996. Estrutura de Bancos de Sargassum (Phaeophyta-Fucales) do litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Universidade de São Paulo. (Tese de Doutorado)
- Taylor, W.R. 1931. A synopsis of the marine algae of Brazil. **Revue Algologique**, 5: 279-313
- Taylor, W.R. 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. University of Michigan Press, Michigan.
- Teixeira, V.L.; Pereira, R.C.; Muniz, J.A. & Silva, L.F.F. 1985. Contribuição ao Estudo de algas de profundidade da costa sudeste do Brasil. **Ciência e Cultura**, 37: 809-815.
- Ugadam, Y. & Pereira, S.M.B. 1978. Deep-Water marine algae from Brazil collected by the Recife Commission. I. Chlorophyta. **Ciência e Cultura**, 30: 839-842.
- Ugadam, Y.; Guimarães, S.M.P.B & Kanagawa, A.I. 1986. Estudos em Acrothamnion, Anthithamnion e Antithamnionella (Rhodophyta, Ceramiales) do Brasil. **Rickia**, 13: 35-47.
- Willians, L.G. & Blomquist, H.L. 1947. A collection of marine algae from Brazil. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, 74: 383-397.

- Womersley, H.B.S. 1996. The Marine Benthic Flora of Southern Australia, Part IIIB. Graphic Print Group, S. Australia. Adelaide.
- Yoneshigue, Y. & Valentin, J.L. 1988. Comunidades algais fotófilas de infralitoral de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil. *Gayana (Bot.)*, 45: 61 - 75.
- Yoneshigue, Y. 1985. Taxonomie et Ecologie des Algues Marines dans la region de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Bresil). Univ. d'Aix- Marseille, France. (Tese de Doutorado)
- Yoneshigue-Valentin, Y, Mitchell, G.J.P. & Gurgel, C.F.D. 1995. Quelques observations préliminaires sur les macroalgues de la plateforme continentale du sud-est brésilien. *Acta Botanica Gallica*, 42: 161-165.



Figuras 1-10: Diferentes aspectos de *Rhodymenia delicatula* Dangeard vista em microscopia fotônica: fig.1 aspecto geral de soro tetrasporangial, fig. 2 detalhe em vista superficial de soro tetrasporangial, fig. 3 fronde tetraspórica em corte transversal, fig. 4 detalhe de ramo carpogonial (seta), figs 5-7 diferentes estágios de maturação de cistocarpo, fig. 7 detalhe da célula de fusão, fig. 8 vista superficial de soro espermatangial, fig. 9 soro espermatangial em corte transversal, fig.10 detalhe de espermatângios (seta).