



Microdictyon (Chlorophyta, Anadyomenaceae) do Estado da Bahia, Brasil

Aigara Miranda Alves^{1*}, Lísia Mônica de Souza Gestinari² & Carlos Wallace do Nascimento Moura¹

¹ Laboratório de Ficologia, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Transnordestina s/n, Novo Horizonte, 44036-900, Feira de Santana, Bahia, Brasil.

² Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Sócio-Ambiental de Macaé, Universidade Federal do Rio de Janeiro, C.P. 119331, 27910-970, Macaé, Rio de Janeiro, Brasil.

Resumo – É apresentado o estudo morfotaxonomico do gênero *Microdictyon* no litoral da Bahia, Brasil. O material estudado é proveniente de coleta realizada com dragagem no infralitoral do município de Canavieiras e da análise de material coletado no litoral da Bahia e depositado nos herbários brasileiros SPF e RFA. *Microdictyon* é caracterizado por apresentar talo laminar, sem estipe, monostromático, composto de lâminas reticuladas, abertas, formadas por coalescência apical das células. Foram inventariadas três espécies, *M. boergesenii*, *M. pseudohapteron* e *M. umbilicatum*, delimitadas com base no tipo de adesão do ápice das células, presença ou ausência de constricção e tipo de ramificação. *Microdictyon pseudohapteron* apresenta células com ápice crenulado, enquanto *M. boergesenii* e *M. umbilicatum* apresentam células com ápice anelado, as quais diferem entre si pelo tipo de ramificação e pela presença ou não de constricção. São apresentadas descrições, ilustrações e comparações com táxons afins.

Palavras-chave adicionais: ficologia, macroalgas, Nordeste, taxonomia.

Abstract (*Microdictyon* (Chlorophyta, Anadyomenaceae) from the State of Bahia, Brazil) – A morpho-taxonomic study of the genus *Microdictyon* from the littoral of Bahia, Brazil, is presented. The material studied was obtained by dredging in the infralittoral of the Municipality of Canavieiras, as well as from analysis of material collected along the Bahia coast and deposited in the herbaria SPF and RFA. The genus is characterized by a flat thallus, astipitate, monostromatic, composed of open, reticulate laminae formed by apical cell-coalition. Three species were identified, *M. boergesenii*, *M. pseudohapteron* and *M. umbilicatum*, which were defined based on the type of adhesion pads at the tip of cells, presence or absence of constrictions and differences in branching pattern. *Microdictyon pseudohapteron* presents crenulated adhesion pads on the tip of cells whereas *M. boergesenii* and *M. umbilicatum* present apical annulated adhesion, the latter two differing by branching patterns and the presence or absence of constriction. Descriptions, illustrations and comparison with related taxa are provided.

Additional key words: macroalgae, Northeast Brazil, phycology, taxonomy.

O gênero *Microdictyon* Decne. (Anadyomenaceae) foi descrito com base em *M. agardhianum* Decne., hoje considerada sinônimo de *M. tenuius* J.E.Gray. É caracterizado por apresentar talo laminar, composto de lâminas reticuladas, abertas, monostromáticas e sem estipe. Exclusivamente marinho, o gênero está distribuído em águas tropicais e temperadas, dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico e nos mares Mediterrâneo e Adriático (Guiry & Guiry 2010). Distingue-se de *Anadyomene* J.V.Lamour., outro gênero de Anadyomenaceae, por apresentar estrutura reticulada, com filamentos terminais da lâmina geralmente livres e filamentos laterais anastomosados (principalmente pelas extremidades) e irregulares, enquanto *Anadyomene* apresenta lâmina com coalescência lateral dos segmentos, resultando na formação de membrana verdadeira, inteira, embora a lâmina seja perfurada em duas espécies (Setchell 1929; Littler & Littler 1991).

Três tipos de anastomoses nos filamentos de *Microdictyon* foram reconhecidos por Reinbold (1913), formadas por anéis, por pseudohaptera ou por haptera, esta última encontrada apenas em *M. montagnei* Harv. ex J.E.Gray [= *Boodlea montagnei* (Harv. ex J.E.Gray) Egerod]. O gênero foi dividido por Setchell (1926) em cinco seções: 1- seção *Eumicrodictyon*, reunindo espécies com lâminas formadas por anastomoses realizadas por anéis e com ramificação oposta a alterna, raramente flabelada; 2- seção *Calodictyon*, similar à *Eumicrodictyon*, porém com ramificação flabelada regular; 3- seção *Cystodictyoides*, com espécies similares às da Seção *Eumicrodictyon*, porém com ramificação unilateral; 4- seção *Macrodictyon*, reunindo espécies com anastomoses realizadas por ápices crenulados; e 5- seção *Boodleoides*, com anastomoses realizadas por curtos segmentos modificados com ápice crenulado, encontradas em *M. montagnei* (= *Boodlea montagnei*).

Setchell (1929) relacionou *Microdictyon* ao gênero *Boodlea* (Dickie) G.Murray & De Toni devido à formação de talos reticulados por anastomoses. Enquanto que Egerod

*Autora para correspondência: aigarama@yahoo.com.br
Editora responsável: Ana Maria Giulietti
Recebido: 4 fev. 2010; aceito: 7 ago. 2010.

(1952) considerou a ausência de células tenaculares especializadas como principal característica para distinguir *Microdictyon* de *Boodlea*. Leliaert et al. (2003), através da filogenia baseada nas sequências parciais do gene RNAr LSU, demonstraram que os gêneros *Boodlea* e *Microdictyon* não são proximamente relacionados.

Baseado em caracteres morfológicos, van den Hoek (1982) sugeriu uma possível relação entre *Cladophora liebethuthii* Grunow e o gênero *Microdictyon*. Segundo ele, esta relação é conduzida por “tendências morfológicas”, como planificação, entrelaçamento de filamentos e aumento do número de ramos por nó. Estudos filogenéticos baseados na análise do gene RNAr 18S (Bakker et al. 1994; Leliaert et al. 2003), por sua vez, têm demonstrado a proximidade entre *Microdictyon boergesenii* Setchell, *Cladophora liebethuthii* (seção *Boodleoides*) e *C. catenata* (L.) Kütz. emend van den Hoek (seção *Aegagropila*), e a possível relação delas com *C. coelothrix* Kütz., *C. socialis* Kütz. (seção *Repentes*) e *C. prolifera* (Roth) Kütz. (seção *Rugulosae*).

O número de espécies no gênero é controverso. Setchell (1929), na única monografia de *Microdictyon*, documentou 18 espécies. Womersley (1984) reconheceu 20 espécies, porém Millar (1999) e Kraft (2000, 2007), após rigorosa análise da variação dos caracteres morfológicos empregados na taxonomia do gênero, sugeriram que pouco mais de quatro espécies podem ser reconhecidas. Guiry & Guiry (2010) consideraram 17 espécies; destas, nove são referidas para o Atlântico americano (Wynne 2005; Yoneshigue-Valentin et al. 2006) e para o Brasil (Taylor 1931; Joly & Sazima 1971; Yoneshigue-Valentin et al. 2006).

No litoral brasileiro, não existe nenhum trabalho específico para *Microdictyon*. Os únicos que fazem referência ao gênero abrangem outros grupos de algas marinhas, como os de Taylor (1931), Joly & Sazima (1971), Teixeira et al. (1985), Nunes (1998), Horta (2000) e Yoneshigue-Valentin et al. (2006); dentre estes, apenas o de Joly & Sazima (1971) apresenta descrição. Assim, este trabalho teve por objetivo realizar um estudo morfotaxonomico do gênero *Microdictyon*, visando contribuir para a ampliação do conhecimento da flora de clorofíceas do litoral do Estado da Bahia e, conseqüentemente, do litoral brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O Estado da Bahia, situado entre 08°20'07"–18°20'07" S e 30°20'37"–46°36'59" W, possui o litoral mais extenso do Brasil, com 1.103 km e apresenta uma grande diversidade de ambientes costeiros, como praias arenosas, recifes de corais, formações de arenito, costões rochosos e manguezais (Nunes & Guimarães 2008). Este estudo está baseado no material coletado no infralitoral do município de Canavieiras através de draga (depositado no herbário HUEFS) e no

material coletado ao longo do litoral da Bahia e depositado nos herbários brasileiros SPF e RFA.

As características morfológicas e anatômicas das células do talo das espécies de *Microdictyon* foram analisadas a partir de lâminas preparadas com água destilada. O material proveniente de herbários foi previamente reidratado em água destilada por período de 24 h. As dimensões (diâmetro e comprimento), representadas pelos valores mínimo–(médio)–máximo de cada estrutura, foram estabelecidas através de 10 a 20 medidas feitas ao acaso em cada espécime analisado. A taxonomia do grupo seguiu Wynne (2005).

As fotomicrografias e ilustrações foram obtidas com o auxílio de fotomicroscópios (Carl Zeiss® e Leica®) com máquina fotográfica digital Sony® (modelo Cyber-shot DSC-W7) acoplada.

TRATAMENTO TAXONÔMICO

Microdictyon Decne.

Talo laminar, composto de lâminas reticuladas, abertas, monostromáticas, fixas ao substrato por rizoides desenvolvidos na base das células da base do talo ou por rizoides adventícios, dos quais novos talos podem se originar. Divisão celular por invaginação centrípeta da parede. Lâmina formada por filamentos anastomosados por coalescência de células com extremidade anelada ou crenulada. Filamentos primários e secundários formando nervuras. Ramificação oposta ou politômica (estrelada), às vezes irregular, em um único plano. Células multinucleadas, com numerosos cloroplastos discoides, unidos, formando retículo parietal, com um pirenoide cada. Histórico de vida haplodiplonte isomórfico. Gametófito produzindo isogametas biflagelados e o esporófito, zoósporos tetraflagelados.

Na área de estudo, *Microdictyon* está representado por três espécies: *M. boergesenii* Setch., *M. pseudohapteron* A.Gepp & E.Gepp e *M. umbilicatum* (Vellay) Zanardini. O tipo de extremidade das células, anelada ou crenulada, a presença de constrições no ápice das células apicais e o tipo de ramificação são características importantes para a separação dessas espécies. Uma quarta espécie, *M. vanbosseae* Setch., foi referida para o infralitoral da Bahia (17°01'00"S, 38°44'08"W) por Teixeira et al. (1985). Esta espécie distingue-se daquelas encontradas na área de estudado por apresentar talo com ramificação unilateral, segmentos cuneados e a tendência dos ramos e râmulos se curvarem para fixação de lâmina com filamentos apicais raramente livres, além da formação de retículos irregulares, com tamanho e forma das perfurações extremamente variáveis.

Chave de identificação

1. Lâmina apresentando filamentos anastomosados por células com extremidades crenuladas, formando haptera

-*M. pseudohapteron*
 1'. Lâmina apresentando filamentos anastomosados por células com extremidades aneladas.
 2. Ramificação unilateral; células apicais com constricção no ápice*M. boergesenii*
 2'. Ramificação oposta a politômica (estrelada); células apicais sem constricção no ápice*M. umbilicatum*

Microdictyon boergesenii Setch., Univ. Calif. Publ. Bot. 13: 106. 1925.

Figura 1

Talo verde claro, delicado, com lâmina monostromática, reticulada, com espaços quadráticos a irregulares, medindo até 6 cm larg.; rizoides ausentes no material analisado. Lâmina formada por filamentos anastomosados pelas extremidades das células apicais, formando um anel liso e espesso na área de contato entre os filamentos adjacentes. Ramificação unilateral, com ângulo de ramificação menor que 90°. Células dos filamentos primários pouco proeminentes, mais longas que largas, 210–(353)–530 µm compr., 110–(123)–130 µm diâm.; células dos filamentos secundários 150–(191)–280 µm compr., 70–(78)–90 µm diâm.; células apicais mais largas na base, com constricções no ápice, 130–(174)–220 µm compr., 80–(72)–80 µm diâm.; parede celular fina, menos que 2,5 µm de espessura. Talos férteis não observados.

Material examinado – 14°48'30"S, 38°55'00"W, Estação-4, 20 m, 8 fev. 1996, *Projeto REVIZEE s.n.* (RFA 28473); 16°47'14"S, 38°41'33"W, Estação-13C, 40 m, 26 out. 1997, *Projeto REVIZEE s.n.* (RFA 28474). Arquipélago de Abrolhos: 17°04'00"S, 36°53'00"W, Estação-10C, 50 m, 14 nov. 1997, *Projeto REVIZEE s.n.* (RFA 28475); 17°03'00"S, 36°48'28"W, Estação-11C, 50 m, 14 nov. 1997, *Projeto REVIZEE s.n.* (RFA 28476); 19°48'01"S, 37°46'22"W, Estação-29C, 58 m, s.d., *Projeto REVIZEE s.n.* (RFA 28477); 20°40'26"S, 37°42'36"W, Estação-32C, 55 m, 19 jul. 2001, *Projeto REVIZEE s.n.* (RFA 28478). Canavieiras, 35 m, 30 fev. 2007, *A.M. Alves et al. s.n.* (HUEFS 136571). **Material adicional examinado** – BRASIL. 04°41'00"S, 35°24'05"W, Estação-1682 "Almirante Saldanha", 17 out. 1967, *s/col.* (SPF 027160); 20°47'S, 31°48'W, 75 m, Almirante Saldanha, 7 set. 1968, *s/col.* (RFA 31061). RIO DE JANEIRO: 22°23'18"S, 37°36'55"W, Estação-C11, 105 m, 8 fev. 1996, *Projeto REVIZEE s.n.* (RFA 28479).

As características descritas para o material da Bahia, como ramificação unilateral, presença de constricções no ápice das células apicais e dimensões dos filamentos primários, correspondem às descritas por Setchell (1929), Taylor (1960), Chapman (1961), Schneider & Searles (1991) e Littler & Littler (2000). Morfologicamente, *Microdictyon boergesenii* é próxima de *M. tenuius* por apresentar talo com lâmina reticulada aberta, com ramificação unilateral a oposta; contudo, esta última difere por possuir ramificação em ângulo reto (90°) e ausência de filamentos com células apicais com constricções no ápice (Setchell 1929).

No litoral do Brasil, *Microdictyon boergesenii* tem

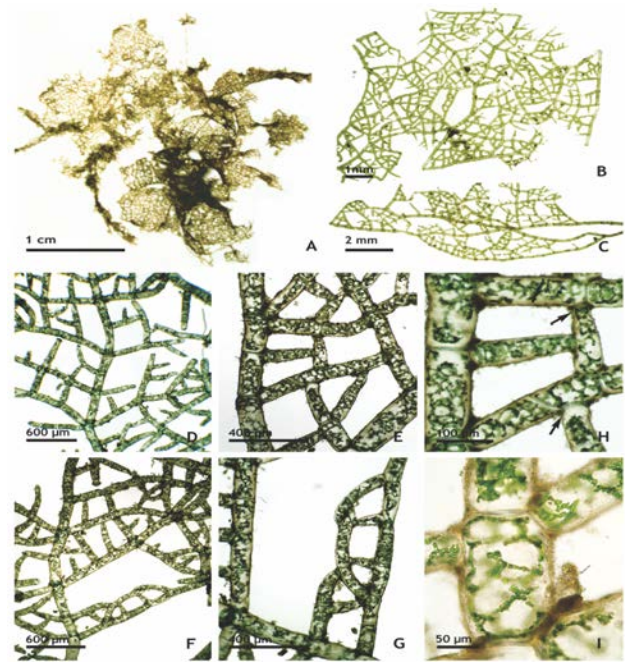


Figura 1. *Microdictyon boergesenii*: A- aspecto geral; B- detalhe da lâmina mostrando padrão de ramificação e eixo principal pouco proeminente (seta); C–G- detalhes da ramificação oposta a unilateral; H- células secundárias mais largas na base, com anel espesso e liso na superfície de contato entre as células adjacentes (setas); I- detalhe dos cloroplastos.

registro nos Estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Taylor 1931; Nunes 1998; Yoneshigue-Valentin et al. 2006). Na Bahia, foi dragada em profundidades de 20 a 50 m, embora alcance até 105 m em outras áreas do litoral brasileiro (Yoneshigue-Valentin et al. 2006) e, no Caribe, tenha sido registrada para até 160 m de profundidade (Littler & Littler 2000).

Microdictyon pseudohapteron A.Gepp & E.Gepp, Trans. Linn. Soc. London, Bot. 7: 165; pl. 47, fig. 1–4. 1908.

Figura 2

Talo verde escuro, com lâmina monostromática, reticulada, com espaços quadráticos regulares, medindo até 3 cm larg.; rizoides ausentes no material analisado. Lâmina formada por filamentos anastomosados pelas extremidades das células apicais com ápice crenulado. Ramificação oposta regular. Células dos filamentos primários não proeminentes, cilíndricas, 220–(349)–450 µm compr., 100–(158)–280 µm diâm.; células dos filamentos secundários 180–(258)–360 µm compr., 60–(88)–150 µm diâm.; parede celular fina, 2,5–5 µm de espessura. Talos férteis não observados.

Material examinado – 17°03'54"S, 36°48'28"W, Estação-11C, 50 m, 14 nov. 1997, *Projeto REVIZEE s.n.* (RFA 28482); 19°48'08"S, 37°46'22"W, Estação 29C, 16 nov. 1997, *Projeto REVIZEE s.n.* (RFA 28483); 19°48'47"S, 37°56'33"W, Estação-28C, 97 m, 18 nov. 1997, *Projeto REVIZEE s.n.* (RFA 28806). **Material adicional examinado** – BRASIL. CEARÁ: 04°01'S, 37°33'W, 63 m, 24 ago. 1965, *s/col.* (SPF2640). ESPÍRITO SANTO: Banco Jaseur, 12 jun. 1950, *W. Besnard s.n.*

Sitientibus série Ciências Biológicas 11(1): 57–61. 2011.

(SPF 58, 59).

Microdictyon pseudohapteron difere das demais espécies estudadas por apresentar células com ápice crenulado, característica descrita por Gepp & Gepp (1908) e considerada diacrítica para a proposição da espécie. A presença de células com ápice crenulado aproxima *M. pseudohapteron* de *M. okamurai* Setch.; contudo, esta última difere no diâmetro dos filamentos, tamanho da lâmina e na forma e proporção dos últimos segmentos (Setchell 1929). Os espécimes analisados do litoral da Bahia correspondem às descrições e ilustrações de Gepp & Gepp (1908), Setchell (1929) e Joly & Sazima (1971).

Setchell (1929) reconheceu duas formas para a espécie, a forma “*typicum*” e a forma *lucipariense*, diferindo em relação às dimensões dos filamentos primários: a primeira, com 450–700 µm compr. e ca. 300 µm diâm., e a segunda, com ca. 650 µm compr., 200(–250) µm diâm.; e no diâmetro da lâmina: a forma típica, ca. 0,5 mm, e a f. *lucipariense*, 0,7–1,2 mm.

No Brasil, *Microdictyon pseudohapteron* tem registro para o litoral dos Estados do Rio Grande do Norte, Bahia e Espírito Santo (Joly & Sazima 1971; Horta 2000; Yoneshigue-Valentin et al. 2006). Na Bahia, os espécimes foram dragados entre 50 e 97 m de profundidade e apresentam diâmetros

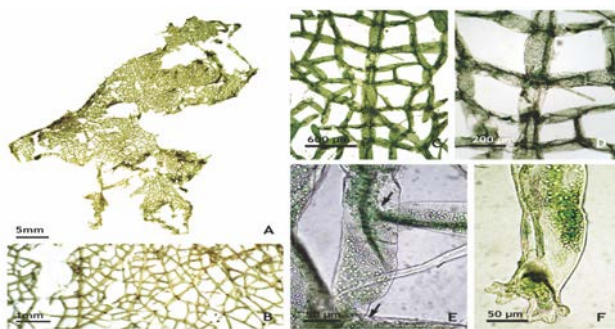


Figura 2. *Microdictyon pseudohapteron*: A- aspecto geral; B–D- detalhes da ramificação oposta da lâmina; E- união de células adjacentes (setas); F- detalhe de célula tenacular não modificada com ápice crenulado.

dos segmentos primários mais próximos dos diâmetros da forma *lucipariense*.

Microdictyon umbilicatum (Vellay) Zanardini, Mem. Reale Ist. Veneto Sci. 10: 461. 1862.

Figura 3

Talo verde escuro, com lâmina monostromática, reticulada, com espaços irregulares, até 8 cm larg.; rizoides ausentes no material analisado. Lâmina formada por filamentos anastomosados pelas extremidades das células apicais, formando um anel liso e espesso na área de contato entre os filamentos adjacentes. Ramificação oposta a politômica (estrelada), com 4 ou 5 filamentos originados no ápice das células; ângulo da ramificação menor que 90°. Células cilíndricas, mais longas que largas. Células dos filamentos primários formando nervuras proeminentes, 250–

(336)–440 µm compr., 110–(125)–140 µm diâm.; células dos filamentos secundários 160–(232)–300 µm compr., 60–(83)–100 µm diâm.; células apicais com ápice arredondado, sem constrições; parede celular fina, menos de 2,5 µm de espessura. Talos férteis não observados.

Material examinado – 18°01'22"S, 35°53'28"W, Estação-15C, 60 m, 13 nov. 1997, Projeto REVIZEE s.n. (RFA 28481);

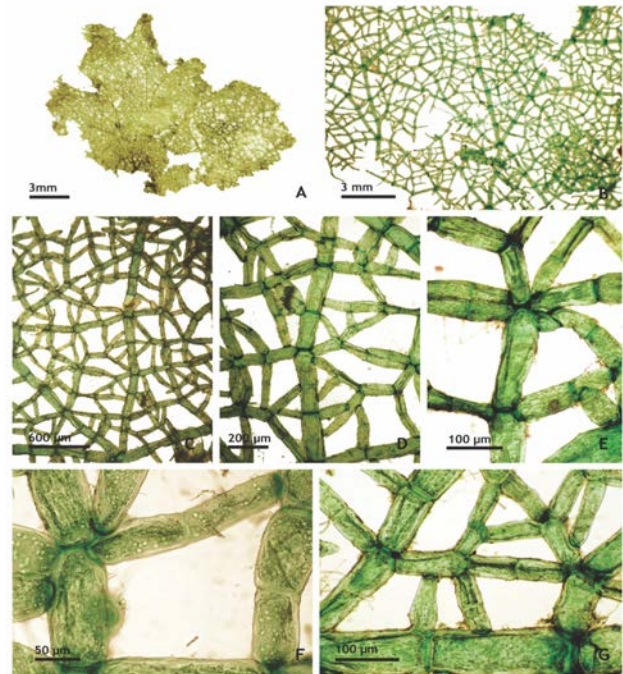


Figura 3. *Microdictyon umbilicatum*: A- aspecto geral; B–C- detalhes da lâmina mostrando eixo principal proeminente (seta) com ramificação oposta; D- eixo principal com ramificação oposta. E–F- detalhes da ramificação politômica (estrelada – seta); G- detalhe da ramificação dos filamentos secundários.

19°48'01"S, 37°46'22"W, Estação-29C, 16 nov. 1997, Projeto REVIZEE s.n. (RFA 28480).

Segundo Boergesen (1913), *Microdictyon umbilicatum* cresce apenas em águas profundas, 20–40 m, ocorrendo sobre substrato rochoso, conchas e como epífitas de outras macroalgas. Setchell (1929) considerou a espécie morfológicamente próxima de *M. obscurum* J. Agardh, esta última diferindo por apresentar lâmina mais fechada, com estrutura reticulada obscura e filamentos primários com diâmetro menor. Womersley (1984) considerou *M. umbilicatum* distinta por crescer apenas em águas profundas, sendo superficialmente semelhante à *Ulva* L., até que o talo reticulado seja observado. Kraft (2007) fez referência a espécimes de águas rasas com células dos filamentos principais e células de segunda a quarta ordens menores e mais espessas que os que ocorrem em profundidades de 12–27 m. Segundo ele, a capacidade de produzir estruturas reprodutivas em quase todas as células do talo é uma característica evidente desta espécie. Em alguns casos, apenas as células vegetativas permanecem

no talo. As células apicais e intercalares de todas as ordens dos filamentos formam estruturas reprodutivas que são liberadas por poros formados em um ou em ambos os lados do septo ou na região mediana da célula.

No litoral brasileiro, *Microdictyon umbilicatum* possui registro apenas para o litoral dos Estados da Bahia e do Espírito Santo (Yoneshigue-Valenti et al. 2006). Na área de estudo, o material foi dragado a 60 m de profundidade e concorda, em linhas gerais, com as características referidas por Setchell (1929), Womersley (1984) e Kraft (2007) para a espécie.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é parte da dissertação de mestrado da primeira autora no Programa de Pós graduação em Botânica da UEFS. Os autores agradecem à Fapesb (Proc. PPP 0011/2006), pelo financiamento parcial do projeto, à CAPES, pela bolsa concedida à Aigara Miranda Alves, à UEFS, pela infraestrutura disponibilizada e auxílios, e aos curadores dos herbários visitados, pela facilidade de acesso para análise do material.

REFERÊNCIAS

- Bakker, F.T.; Olsen, J.L.; Stam, W.T. & van den Hoek, C.** 1994. The *Cladophora* complex (Chlorophyta): new views based on the 18S rRNA gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 3(4): 365–382.
- Boergesen, F.** 1913. The marine algae of the Danish West Indies. 1. Chlorophyceae. *Dansk Botanisk Arkiv* 1(4): 1–158.
- Chapman, V.J.** 1961. The marine algae of Jamaica. *Bulletin of the Institute of Jamaica. Science series Kingston* 12: 1–159.
- Egerod, L.E.** 1952. An analysis of the Siphonous Chlorophycophyta with special reference to the Siphonocladales, Siphonales, and Dasycladales of Hawaii. *University of California Publications in Botany* 25: 327–367.
- Gepp, A. & Gepp, E.S.** 1908. Marine algae (Chlorophyceae and Phaeophyceae) and marine phanerogams of the “Sealark” Expedition, collected by J. Stanley Gardiner, M.A., F.R.S., F.L.S. *Transactions of the Linnean Society of London, Second Series, Botany* 7: 163–188.
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M.** 2010. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Disponível em <http://www.algaebase.org>; acesso em 26 jul. 2010.
- Horta, P.A.** 2000. *Macroalgas do Infralitoral do Sul e Sudeste do Brasil: taxonomia e biogeografia*. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- Joly, A.B. & Sazima, M.** 1971. Brazilian deep-water algae. Additions to the Brazilian flora II. *Ciência e Cultura* 23(3): 333–336.
- Kraft, G.T.** 2000. Marine and estuarine benthic green algae (Chlorophyta) of Lord Howe Island, Southwestern Pacific. *Australian Systematic Botany* 13: 509–648.
- Kraft, G.T.** 2010. *Algae of Australia. Marine benthic algae of Lord Howe Island and the Southern Great Barrier Reef, 1. Green algae*. Australian Biological Resources Study & CSIRO Publishing, Canberra & Melbourne.
- Leliaert, F.; Rosseau, F.; Reviere, B. & Coppejans, E.** 2003. Phylogeny of the Cladophorophyceae (Chlorophyta) inferred from partial LSU rRNA gene sequences: is the recognition of separate order Siphonocladales justified? *European Journal of Phycology* 38: 233–246.
- Littler, D.S. & Littler, M.M.** 1991. Systematic of *Anadyomene* species (Anadyomenaceae, Chlorophyta) in the Tropical western Atlantic. *Journal of Phycology* 27: 101–118.
- 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*. Offshore Graphics, Inc., Washington, DC.
- Millar, A.J.K.** 1999. Marine benthic algae of North East Herald Cay, Coral Sea, South Pacific. *Proceedings of the International Seaweed Symposium* 16: 65–74.
- Nunes, J.M.C.** 1998. Catálogo de algas marinhas bentônicas do Estado da Bahia, Brasil. *Acta Botanica Malacitana* 23: 5–21.
- Nunes, J.M.C. & Guimarães, S.M.P.B.** 2008. Novas referências de rodofíceas marinhas bentônicas para o litoral brasileiro. *Biota Neotropica* 8(4): 89–100.
- Reinbold, T.** 1913. *Microdictyon*. In: A. Weber-van Bosse (ed.), *Liste des Algues du Siboga. Siboga Expeditie. Monograph* 59a: 66–68.
- Schneider, C.W. & Searles, R.B.** 1991. *Seaweeds of the Southeastern United States. Cape Hatteras to Cape Canaveral*. Duke University Press, Durham.
- Setchell, W.A.** 1926. Notes on *Microdictyon*. II. *University of California Publications in Botany* 13: 147–153.
- Setchell, W.A.** 1929. The genus *Microdictyon*. *University of California Publications in Botany* 14: 453–588.
- Taylor, W.R.** 1931. A synopsis of the marine algae of Brazil. *Revue Algologie* 5(3–4): 279–313.
- Taylor, W.R.** 1960. *Marine Algae of the Eastern Tropical and Subtropical Coasts of Americas*. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- 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(5): 809–815.
- Van den Hoek, C.** 1982. A taxonomic revision of the American species of *Cladophora* (Chlorophyceae) in the North Atlantic Ocean and their geographic distribution. *Verhandelingen der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Afdeling Natuurkunde, Tweede Reeks* 78: 1–236.
- Womersley, H.B.S.** 1984. *The Marine Benthic Flora of Southern Australia. Part I*. Government Printer, Adelaide.
- Wynne, M.J.** 2005. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: second revision. *Nova Hedwigia, Berlin* 129: 1–152.
- Yoneshigue-Valenti, Y.; Gestinari L.M.S. & Fernandes, D.R.P.** 2006. Macroalgas. In: H.P. Lavrado & B.L. Ignácio (eds), *Biodiversidade Bentônica da Região Central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira*. Museu Nacional, Rio de Janeiro, p. 67–105.