

BIODIVERSIDADE DE MACROALGAS MARINHAS BENTÔNICAS DO PROGRAMA REVIZEE

BIODIVERSITY OF MARINE BENTONIC MACROALGAE FROM THE REVIZEE PROGRAM

Kelly Fuchs Pereira¹, Priscila Barreto de Jesus¹, José Marcos de Castro Nunes^{1*}

¹ Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Laboratório de Algas Marinhas – LAMAR.

*Endereço para correspondência: Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Laboratório de Algas Marinhas – LAMAR, Campus Universitário de Ondina, Rua Barão de Jeremoabo s/n, CEP: 40.170-115, Salvador, Bahia, Brasil; Tel: +55 (71) 3283-6598; Fax: +55 (71) 3283-6511; E-mail: jmcnunes2000@gmail.com

RESUMO

O estudo tem por objetivo inventariar as espécies de macroalgas dragadas durante o Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva, abrangendo nove estações de coletas localizadas no Score Nordeste, que vai da foz do Rio Parnaíba no Piauí até Salvador, Bahia, incluindo Fernando de Noronha, Atol das Rocas e Arquipélago de São Pedro e São Paulo. O material estudado corresponde às macroalgas marinhas bentônicas fixas ao substrato, encontradas crescendo no infralitoral, coletadas por dragagens. No laboratório as macroalgas foram triadas e identificadas em 57 táxons infragenéricos, distribuídos em 37 gêneros, pertencentes às divisões Rhodophyta, Chlorophyta e Heterokontophyta (Phaeophyceae). As estações 191 (10°22'2547"S x 36°00'8112") e 186 (09°21'73"S x 35°11'7170"W), localizadas na plataforma continental do estado de Alagoas, foram as mais representativas em número de espécies. As estações 172 (10°10'1548"S x 35°25'9752) e 163 (31°63'5243"S x 03°42'2369"W), ambas da campanha NE III, não apresentaram representantes da divisão Rhodophyta. Os táxons mais frequentes foram *Amphiroa* sp., *Dictyopteris polypodioides* e *Anadyomene stellata*.

Palavras-Chave: algas, infralitoral, nordeste do Brasil, algas de profundidade.

ABSTRACT

This work aims to inventory the macroalgae dredged species during the Evaluation Program of the Sustainable Potential of the Living Resources of the Exclusive Economic Zone, covering nine collection stations located in Brazilian Northeast Score, which runs from the river mouth of the Parnaíba river in Piauí to Salvador, Bahia, including Fernando de Noronha, Rocas Atoll and Archipelago of São Pedro and São Paulo. The studied material corresponds to the marine benthonic macroalgae fixed to the substrate, found growing in subtidal collected by dredging. In the laboratory, the macroalgae were screened and identified 57 taxa, distributed in 37 genera belonging to the divisions Rhodophyta, Chlorophyta and heterokonts (Phaeophyceae). Stations 191 (10°22'2547"S x 36°00'8112") and 186 (09°21'73"S x 35°11'7170"W), located on the continental shelf of Alagoas state, were the most representative number of species. Stations 172 (10°10'1548"S x 35°25'9752) and 163 (31°63'5243"S x 03°42'2369"W), both campaign NE III, showed no representatives of the division Rhodophyta. The most common taxa were *Amphiroa* sp., *Dictyopteris polypodioides* and *Anadyomene stellata*.

Key Words: algae, infralittoral, Brazilian northeast, seaweed.

INTRODUÇÃO

Os trabalhos procedentes das Comissões Hassler (Cabo Frio e Porto do Rio de Janeiro, no estado do Rio de Janeiro e Abrolhos no litoral da Bahia), Albatross (Pernambuco) e Schmidt (Rio de Janeiro e São Paulo) em 1872, foram pioneiros no estudo das algas de profundidade do litoral brasileiro (1). No século seguinte, a partir da década de 60, diversos trabalhos foram realizados a bordo dos navios oceanográficos Almirante Saldanha, Canopus e Akaroa. Dentre eles destacaram-

se os de Joly et al. (2), Joly & Sazima (3,4), Ugadim & Pereira (5) e Pereira et al. (6).

Na década de 1990, em meio aos olhares da comunidade internacional para a conservação e exploração racional das regiões costeiras, mares e oceanos, plataformas continentais e grandes fundos marinhos, foi criado um dos programas mais amplos voltados para as ciências do mar no país: o Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (Programa REVIZEE) pela Comissão Internacional para os Recursos do Mar (CIRM) (7,8) que tinha

como objetivo central o levantamento dos potenciais sustentáveis de captura dos recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva (ZEE). Iniciado em 1997, o Programa REVIZEE foi dividido em quatro Subcomitês Regionais de Pesquisa (SCOREs) de acordo com suas características oceanográficas, biológicas e o tipo de substrato dominante: Norte (da foz do Rio Oiapoque à foz do rio Parnaíba), Nordeste (da foz Rio Parnaíba até Salvador, incluindo o Arquipélago de Fernando de Noronha, o Atol das Rocas e o Arquipélago de São Pedro e São Paulo), Central (de Salvador ao Cabo de São Tomé, incluindo as ilhas de Trindade e Martin Vaz) e Sul (do Cabo de São Tomé ao Chuí) (9).

Do ponto de vista biológico, a ZEE da região Nordeste pode ser considerada como oligotrófica, com baixos níveis de nutrientes, de biomassa fitoplanctônica e zooplanctônica (7,10,11), demonstrando dessa forma, o papel relevante das macroalgas como a principal base da cadeia trófica dessa região (12). Antes da implementação deste Programa, a maioria dos dados disponíveis para a plataforma continental e bancos oceânicos do Nordeste do Brasil, abordavam aspectos sistemáticos e de distribuição, não havendo informações acerca da relação da composição, diversidade, abundância e biomassa bentônica com os parâmetros ambientais (9).

Com a implantação do Programa, foi possível avançar significativamente nos conhecimentos das macroalgas da plataforma continental brasileira (13). Porém, no que se refere às macroalgas coletadas no *score* Nordeste, verifica-se um enorme vazio. O único trabalho que traz estas informações é o de Guimarães et al. (1), que analisou e identificou apenas as macroalgas da divisão Chlorophyta.

Levando-se em consideração a existência desta lacuna no conhecimento acerca das macroalgas de profundidade e dos dados obtidos através deste programa, o presente trabalho tem como objetivo inventariar as espécies de macroalgas dragadas durante o Programa REVIZEE NE II e NE III, bem como demonstrar os grupos taxonômicos de macroalgas mais representativos, relacionando a diversidade de espécies com a profundidade, contribuindo assim para o enriquecimento do

conhecimento da ficoflora marinha do infralitoral do Nordeste brasileiro.

METODOLOGIA

O material estudado corresponde às macroalgas marinhas bentônicas, encontradas no infralitoral, coletadas por dragagens na região compreendida pelo *score* Nordeste. A escolha das estações de coleta na plataforma continental obedeceu a um cronograma estabelecido pelo Programa REVIZEE (8).

Duas campanhas distintas foram realizadas a bordo do Navio Oceanográfico "ANTARES" da Marinha do Brasil, Diretoria de Hidrografia e Navegação (DNH): REVIZEE NE II – de janeiro a abril de 1997 e REVIZEE NE III – de abril a julho de 1999, totalizando nove estações de coleta (Figura 1).

Como na região Nordeste o período chuvoso ocorre entre março e agosto, enquanto que, o período seco ocorre entre setembro e fevereiro (14), a expedição NE II foi realizada principalmente no período seco, enquanto que a expedição NE III foi totalmente realizada durante o período chuvoso. As coletas foram realizadas com draga retangular de ferro (58 cm³), com tempo de arrasto de dois minutos a dois nós de velocidade (15). Ainda a bordo da embarcação, as macroalgas foram acondicionadas em frascos plásticos, fixadas em solução de formol diluído em água do mar a 4%, devidamente etiquetados com informações das coordenadas, estação de coleta, e armazenadas no escuro para a preservação da sua pigmentação natural.

No Laboratório de Algas Marinhas da Universidade Federal da Bahia (LAMAR/UFBA) as macroalgas foram triadas e identificadas. A sistematização dos táxons em níveis hierárquicos seguiu Wynne (16). Após estudos, os exemplares identificados foram herborizados segundo Nunes (17) e depositados no Herbário Alexandre Leal Costa (ALCB) do Instituto de Biologia da UFBA.

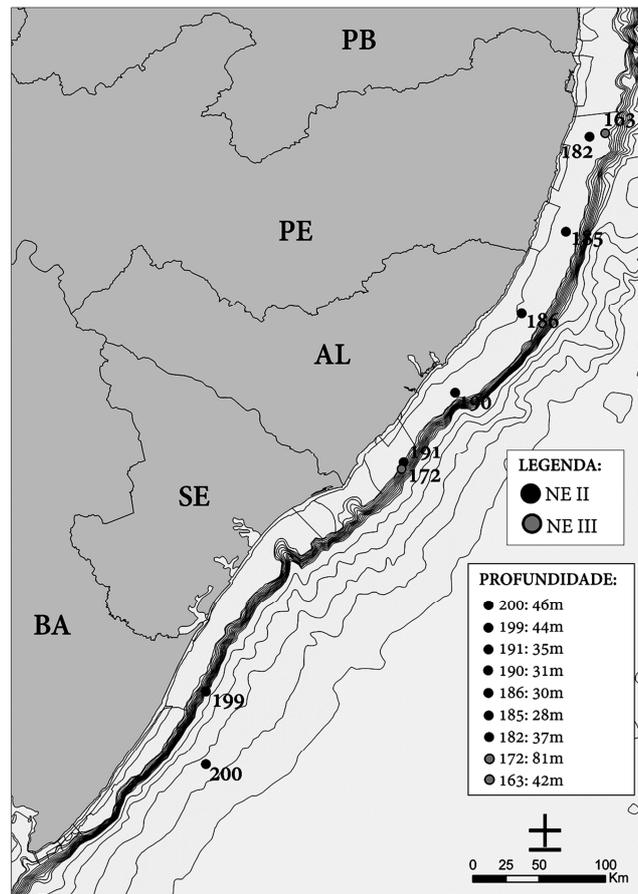


Figura 1. Mapa da localização das estações de coleta. Coordenadas das estações de coleta: **#163** – 08°42'2369"S x 34°63'5243"W; **#172** - 10°10'1548"S x 35°25'9752"W; **#182** - 08°07'1596"S x 34°43'8659"W; **#185** - 08°45'3916"S x 34°55'1684"W; **#186** - 09°21'73"S x 35°11'7170"W; **#190** – 35°63'3459"S x 09°87'9788"; **#191** - 10°22'2547"S x 36°00'8112"; **#199** - 11°52'7830"S x 37°22'7153"W; **#200** - 12°26'8321"S x 37°43'2019"W.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 57 táxons de macroalgas (Tabela 1), pertencentes a 37 gêneros que estão distribuídos em três divisões: 24 Chlorophyta, 20 Rhodophyta e 13 Heterokontophyta. Os espécimes coletados nas nove estações de coleta foram encontrados ocorrendo em profundidades que variaram de 28 a 81m.

As Chlorophyta, representadas por 24 táxons infragenéricos, apresentaram a maior riqueza florística do macrofitobentos, correspondendo a 42% dos exemplares identificados. As espécies desta divisão distribuíram-se em quatro ordens (Cladophorales, Bryopsidales, Dasycladales, Siphonocladales) e oito famílias. Destas, destacam-se Udoteaceae (seis espécies), Halimedaceae (cinco espécies) e Caulerpáceae (quatro espécies) como as mais representativas. Os gêneros *Udotea* e *Halimeda* (ambos com cinco espécies) e

Caulerpa (quatro espécies) foram os que apresentaram a maior riqueza taxonômica nesta divisão. (Tabela 1).

As Rhodophyta foram representadas por 20 táxons infragenéricos, incluindo o grupo das algas calcárias não articuladas, correspondendo a 35% de todos os identificados. Estes estão incluídos em sete ordens (Ceramiales, Gigartinales, Hapalidiales, Corallinales, Nemaliales, Gracilariales, Gelidiales, Halymeniales) e doze famílias, sendo as mais representativas em número de espécies, Halymeniaceae (quatro espécies) e Rhodomelaceae (cinco espécies). O gênero com maior representatividade em número de táxons foi *Cryptonemia*, com quatro espécies (Tabela 1).

A classe Phaeophyceae (Ochrophyta) apresentou 13 espécies, correspondendo a 23% dos táxons identificados, distribuídas em três ordens: Dictyotales, Fucales e Sporochneales e três famílias, sendo

Dictyotaceae (dez espécies) a mais representativa, seguida da família Sargassaceae (duas espécies). Os gêneros

com maior diversidade taxonômica foram *Dictyopteris* (cinco espécies) e *Sargassum*, duas espécies (Tabela 1).

Tabela 1. Inventário taxonômico das macroalgas do Programa REVIZEE NE II/III.

CHLOROPHYTA

ULVOPHYCEAE

Bryopsiales

Caulerpaceae

Caulerpa mexicana Sond. ex Kütz.

C. prolifera (Forssk.) J.V. Lamour.

C. racemosa (Forssk) J. Agardh

C. verticillata J. Agardh

Codiaceae

Codium intertextum Collins & Herv.

C. isthmocladum Vickers.

Dichotomosiphonaceae

Avrainvillea nigricans Decne.

Halimedaceae

Halimeda discoidea Decne.

H. gracilis Harv. ex J. Agardh

H. incrassata (J. Ellis) J.V. Lamour.

H. opuntia (L.) J.V. Lamour.

Halimeda ssp.

Udoteaceae

Penicillus capitatus Lam.

Udotea cyathiformis Decne.

U. flabellum (J. Ellis & Sol.) J. V. Lamour.

Udotea sp.

Cladophorales

Anadyomenaceae

Anadyomene stellata (Wulfen in Jacq.) C. Agardh

Siphonocladales

Siphonocladaceae

Chamaedores peniculum (J. Elis & Solander) Kuntze

Dictyosphaeria versluysii Weber Bosse

Valoniaceae

Valonia aegagropila C. Agardh

V. macrophysa Kütz.

V. ventricosa J. Agardh

Dasycladales

Dasycladaceae

Batophora occidentalis (Harv.) S. Berger & Kaever ex M. J. Wynne

Dasycladus vermicularis (Scop.) Krasser

OCHROPHYTA

PHAEOPHYCEAE

Dictyotales

Dictyotaceae

Canistrocarpus cervicornis (Kütz) De Paula & De Clerk

Dictyopteris delicatula J.V. Lamour.

D. jolyana E.C. Oliveira & R.P. Furtado

D. justii J.V. Lamour.

D. plagiogramma (Mont.) Vickers

D. polypodioides (DC. in Lam. & DC.) J.V. Lamour.

Dictyota mertensii (Mart.) Kütz.

Lobophora variegata (J.V. Lamour.) Womersley ex E. C. Oliveira

Padina sp.

Styopodium zonale (J.V. Lamour.) Papenf.

Fucales

Sargassaceae

Sargassum filipendula C. Agardh

S. platycarpum Mont.

Sporochnales

Sporochnaceae

Sporochnus bolleanus Mont.

RHODOPHYTA

FLORIDEOPHYCEAE

Corallinophycidae

Corallinales

Corallinaceae

Jania subulata (J. Elis & Sol.) Sond.

Amphiroa fragilissima (L.) J.V. Lamour.

Hapalidiales

Hapalidiaceae

Lithothamnion sp.

Nemaliophycidae

Nemaliales

Galaxauraceae

Dichotomaria obtusata (J. Ellis & Sol.) Lam.

Rhodymeniophycidae

Ceramiales

Dasyaceae

Dasya corymbifera.

Dictyurus occidentalis J. Agardh

Rhodomelaceae

Amansia multifida J. V. Lamour.

Bryothamnion triquetrum (S.G. Gmel) M. Howe

Digenea simplex (Wulfen) C. Agardh

Enantiocladia duperreyi (C. Agardh) Falkenb.

- Laurencia* sp.
 Wrangeliaceae
Griffithsia schousboei Mont. in Web.
- Gelidiales
 Gelidiaceae
Gelidium crinale (Turner) Gaillon
- Gelidiellaceae
Gelidiella acerosa (Forssk.) Feldmann & Hamel
- Gigartinales
 Gigartinaceae
Chondracanthus acicularis (Roth) Fredericq in Hormmersand et al.
- Solieriaceae
Solieria filiformis (Kütz) P.W. Gabrielson
- Gracilariales
 Gracilariaceae
Gracilaria sp.
- Halymeniales
 Halymeniaceae
Cryptonemia crenulata (J. Agardh) J. Agardh
C. lomation (Bertolini) J. Agardh
Cryptonemia sp.

A composição florística das macroalgas coletadas durante a campanha NE II, realizada no período seco, apresentou espécies das três divisões: 23 Chlorophyta, 13 Ochrophyta (Phaeophyceae) e 22 Rhodophyta, porém, a campanha NE III, realizada no período chuvoso, apresentou espécies de duas divisões apenas: 8 Chlorophyta e 6 Ochrophyta (Phaeophyceae).

As estações 191 e 186, ambas localizadas na plataforma continental do Estado de Alagoas (Figura 1), foram as mais representativas em número de espécies (22), seguida das estações 185 (PE - 14), 200 (BA - 11) e 199 (BA - 9). Nas estações de coleta a espécie mais frequente entre as algas pardas foi *Dictyopteris polypodioides* (22%); entre as algas vermelhas, *Amphiroa fragilissima* (34%), e *Anadyomene stellata* (30%) entre as algas verdes; 42 espécies (25,6%) ocorreram apenas uma vez nas estações de coleta.

A plataforma continental do estado de Pernambuco (Figura 1) apresentou 23 espécies, dentre elas, 10 Chlorophyta, 6 Rhodophyta e 7 Ochrophyta, coletadas nas estações 163, 182 e 185 em profundidades

que variam entre 28 e 37 m. Na plataforma continental do estado de Alagoas foram identificadas 44 espécies, sendo 17 Chlorophyta, 16 Rhodophyta e 11 Ochrophyta (Phaeophyceae), distribuídas nas estações 172, 186, 190 e 191 em profundidades compreendidas entre 30 e 81m. Foram identificadas 13 espécies na plataforma continental do estado da Bahia, sendo 5 Chlorophyta, 2 Rhodophyta e 6 Ochrophyta (Phaeophyceae). Essas espécies foram coletadas nas estações 199 e 200, em profundidades compreendidas entre 44 e 46m.

O maior número de táxons ocorreu entre as profundidades de 30 e 35m (49 espécies), enquanto que, nas maiores que 50m, somente oito espécies foram registradas: *Dictyopteris polypodioides*, *D. jolyana*, *Lobophora variegata*, *Styopodium zonale*, *Anadyomene stellata*, *Caulerpa prolifera*, *Udotea* sp. e *Valonia aegagropila*. Essas espécies também foram observadas em grandes profundidades por Alves et al. (18), Nunes (19), Nunes et al. (20) e Nunes & Andrade (21).

Estudos da ficoflora marinha bentônica brasileira vêm destacando as

algas vermelhas como as de maior diversidade, com ocorrência registrada tanto em regiões costeiras como localidades de até 210 metros de profundidade (22), ou ao longo do litoral brasileiro, como foi verificado por Oliveira Filho (23), Horta & Oliveira (24), Pereira et al. (25), Guimarães (26), Yoneshigue-Valentin et al. (13) e Fujii et al. (27). Entretanto, esta diversidade não foi observada. Não foram observados representantes da divisão Rhodophyta foi encontrado nas estações 172 (NE III - AL), 163 (NE III - PE), 199 (NE II - BA) e 190 (NE II - AL). Em cada uma das estações da campanha NE II - 182 (PE) e 200 (BA) – foi encontrado apenas um táxon pertencente à divisão Rhodophyta: *Amphiroa fragilissima* e *Dichotomaria obtusata*, respectivamente. Este fato pode estar relacionado à metodologia de coleta. Horta & Oliveira (24) citam que o método de dragagem é eficaz para os espécimes de maior porte, principalmente para representantes das Phaeophyceae.

No presente estudo, observou-se a presença de espécies com afinidade tropical, que são influenciadas pelas águas quentes da Corrente do Brasil, evidenciado pela predominância dos gêneros *Caulerpa*, *Halimeda*, *Padina*, *Dictyota*, *Dictyopteris*, *Bryothamnion*, dentre outros. Também foram encontradas espécies da ordem Sporochnales, que costumam desenvolver-se em regiões com peculiaridades de águas temperadas quentes (13).

Pereira (28) estudando as clorófitas da Ilha de Itamaracá (PE), Ugadim & Pereira (5) analisando as clorófitas de profundidade coletadas durante a Comissão Recife, e Pereira (29) pesquisando as algas do infralitoral da Paraíba, citaram dentre as Chlorophyta, as famílias Codiaceae e Caulerpaceae como as mais representativas. No presente estudo, assim como no de Guimarães et al. (1) ao trabalhar com as Chlorophyta do Programa REVIZEE NE I, observou-se que as famílias Caulerpaceae e Udoteaceae foram as mais representativas. No presente trabalho, a família Udoteaceae foi a mais representativa com 10 espécies pertencentes aos gêneros *Udotea* e *Halimeda*. Pereira (29) e Guimarães et al. (1), Santos & Nunes (30-32) citam como gênero dominante *Halimeda* (Udoteaceae), que destaca-se no presente estudo pelo

número de espécies: *Halimeda discoidea*, *H. gracilis*, *H. incrassata*, *H. opuntia* e *Halimeda* sp. Das sete espécies de *Halimeda* referidas para o litoral nordeste do Brasil, apenas *Halimeda cuneata*, *H. simulans* e *H. tuna* não foram encontradas no presente estudo, reforçando assim a importância deste gênero na flora de profundidade do nordeste brasileiro, principalmente no que se refere à formação de sedimentos marinhos. Além disso, das quinze clorófitas estudadas por Guimarães et al. (1), apenas cinco não foram coletadas neste estudo: *Caulerpa kempffii*, *C. pusilla*, *Cladophora* sp., *Halimeda tuna* e *Microdyction* sp.

As macroalgas possuem utilidade ampla e variada e alguns indivíduos encontrados neste estudo merecem destaque, como é o caso dos representantes da ordem Corallinales, que são considerados elementos de grande importância ecológica e econômica por ser um dos principais depósitos de carbonato de cálcio do mundo (33, 34) e, sobretudo, por formarem rodólitos e atuarem na estruturação de uma abundante e diversificada comunidade bentônica (35). Mabesoone & Coutinho (36) e Oliveira (37) consideraram elevado o potencial econômico representado por estas algas no litoral nordestino. Testa (38) ressalta a importância geológica e ecológica das coralináceas incrustantes, principalmente em áreas de recifes e na plataforma continental do Nordeste brasileiro.

CONCLUSÃO

Neste estudo, foram identificados 57 táxons de macroalgas com afinidades com águas tropicais. Pela extensão da área em que foram realizadas as coletas, esperava-se que o número de espécies encontradas fosse maior, porém, o material estava bastante fragmentado, o que tornou inviável a identificação, o que provavelmente influenciou no número de táxons taxa não identificados em nível específico. A realização de inventários é imprescindível para fornecer um conhecimento da biodiversidade local, identificações da área de ocorrência das espécies além da formação de coleções de referência.

REFERÊNCIAS

- (1) GUIMARÃES, N. C. L.; REIS, T. N. V.; COCENTINO, A. Chlorophyta bentônicas da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste Brasileiro (REVIZEE NE-I). **Insula**, v. 37, p. 35-52. 2008.
- (2) JOLY, A. B.; OLIVEIRA FILHO, E. C.; NARCHI, W. Projeto de criação de um Parque Nacional Marinho na região de Abrolhos, Bahia. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 41, p. 247-251. 1969.
- (3) JOLY, A. B. & SAZIMA, M. Brazilian deep-water algae. Additions to the marine flora II. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 329-332. 1971.
- (4) JOLY, A. B. & SAZIMA, M. Brazilian deep-water marine algae. Addition to the marine flora III. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 333-336. 1971.
- (5) UGADIM, Y.; PEREIRA, S. M. R. Deep water marine: algae from Brazil Collected by the Recife Commission I Chlorophyta. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 30, n. 7, p. 839-842. 1978.
- (6) PEREIRA, S. M. B.; OLIVEIRA FILHO, E. C.; ARAUJO, M. S. V. B.; MELO, L. R. P.; CARVALHO, F. A. F.; CAMARA-NETO, C. 1981. **Prospecção dos bancos de algas do Estado do Rio Grande do Norte-2 parte. Profundidade de 10 a 45 metros**. SÉRIE: Brasil, SUDENE. RECIFE. Estudos de Pesca 9: p. 25-81.
- (7) BECKER, H. **Hidrologia dos bancos e ilhas oceânicas do nordeste brasileiro, uma contribuição ao Programa REVIZEE**. 2001. 151f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.
- (8) LAVRADO, H. P.; IGNÁCIO, B.L. (Eds.). **Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira**. Rio De Janeiro: Museu Nacional. 2006.p. 19-64.
- (9) MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa REVIZEE: **Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva do Brasil – relatório executivo**. Brasília: MMA, 2006.
- (10) MEDEIROS, J. S. **Bancos de Dados Geográficos e Redes Neurais Artificiais: Tecnologias de Apoio à Gestão de Território**. 1999. 221F. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- (11) NEUMANN-LEITÃO, S.; GUSMÃO, L. M. O.; SILVA, T. A.; NASCIMENTO-VIEIRA, D. A. & SILVA, A. P. Mesozooplankton biomass and diversity in coastal and oceanic waters off north-eastern Brazil. **Archive of Fishery and Marine Research**, v. 47, n. 2/3, p. 155-165. 1999.
- (12) BURGOS, D. C. **Composição e estrutura das comunidades de macroalgas do infralitoral do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco Brasil, com ênfase nas calcárias incrustantes**. 2011. 113 f. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2011.
- (13) YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; GESTINARI, L. M. S.; FERNANDES, D. R. P. Macroalgas. In: LAVRADO, H. P.; IGNACIO, B. L. (Eds.). **Biodiversidade Bentônica da Região Central da Zona Exclusiva Brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2006. p. 67-105.
- (14) CHAVES, T. B. C.; MAFALDA, J. R. P.; SANTOS, C.; SOUZA, C. S.; MOURA, G.; SAMPAIO, J.; MELO, G.; PASSAVANTE, J. Z. O.; FEITOSA, F. A. N. Biomassa planctônica e hidrografia na Zona Econômica Exclusiva do nordeste do Brasil. **Tropical Oceanography**, Recife, v. 34, n. 1, p. 12-30. 2006.
- (15) HOLME, N. A.; MCINTYRE, A. D. (Eds.). **Methods for the study of marine benthos**. London: I.B.P. Handbook, n. 16, 1984.
- (16) WYNNE, M. J. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: fourth revision. **Nova Hedwigia**, Beiheft, v. 145, p. 1–202. 2017.
- (17) NUNES, J. M. de C. Taxonomia morfológica: metodologia de trabalho. In: PEDRINI, A. de G (Org.). **Macroalgas: Uma introdução a sua taxonomia**. Rio de Janeiro: Technical Books. 2010.
- (18) ALVES A. M.; GESTINARI, L. M. S.; MOURA, C. W. N. Morphology and taxonomy of *Anadyomene* species (Cladophorales, Chlorophyta) from Bahia, Brazil. **Botânica Marina**, v. 54, p. 135–145. 2011.

- (19) NUNES, J. M. de C. **Phaeophyta da Região Metropolitana de Salvador, Bahia, Brasil**. 271f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- (20) NUNES, J. M. C., SANTOS, A. C. C., SANTANA, L. C. Novas ocorrências de algas marinhas bentônicas para o estado da Bahia, Brasil. **Iheringia Série Botânica**, Porto Alegre, v. 60, n. 1, p. 99-106, jan./jun. 2005.
- (21) NUNES, J. M. de C.; ANDRADE, N. A. **Bancos de Rodólito do Litoral Norte da Bahia, Brasil: Aspectos Taxonômicos e Ecológicos**. Novas Edições Acadêmicas, 2017.
- (22) GRAHAN, L. E.; WILCOX, L. W. **Algae**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 2000.
- (23) OLIVEIRA-FILHO, E. C. de. **Algas Marinhas Bentônicas do Brasil**. 1977. Tese (Livre Docência em Ficologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 1977.
- (24) HORTA, P. A.; OLIVEIRA, E. C. Macroalgas del infralitoral- un nuevo desafio para el conocimiento de la biodiversidad marina brasilera. In: Alveal, K.; Antezana, T. (Eds.). **Sustentabilidad de la biodiversidad: un problema actual. Bases científico técnicas, teorizaciones y proyecciones**. Chile: Universidad de Concepción, 2001. p. 309-314.
- (25) PEREIRA, S. M. B. et al. Algas marinhas bentônicas do Estado de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds) **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife: SECTMA/Editora Massangana, 2002. p. 97 – 124.
- (26) GUIMARÃES, S. M. P. B. Checklist of Rhodophyta from the State of Espírito Santo. **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, São Paulo, v. 17, p. 143–194. 2006.
- (27) FUJII, M. T.; BARATA, D.; CHIRACAVA, S.; GUIMARÃES, S. M. P. B. Cenário brasileiro da diversidade de algas marinhas bentônicas e sua contribuição para a política de conservação dos recursos naturais e do meio ambiente. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59., Natal. **Anais: Atualidades, Desafios e Perspectivas da Botânica no Brasil**. Natal: IMAGEM GRÁFICA E EDITORA Ltda., 2008. p. 375-377.
- (28) PEREIRA, S. M. B. **Clorofíceas marinhas da Ilha de Itamaracá e arredores (Estado de Pernambuco – Brasil)**. 1974. 275f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, 1974.
- (29) PEREIRA, S. M. B. **Algas Marinhas Bentônicas do infralitoral do Estado da Paraíba. Recife**. 1983. Tese (Professor Titular) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. 115p. 1983.
- (30) SANTOS, G. N., NUNES, J. M. C. Udoteaceae (Bryopsidales, Chlorophyta) no litoral do estado da Bahia, Brasil. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, Feira de Santana, v. 14, p. 1-21. 2014
- (31) SANTOS, G. N., NUNES, J. M. C. True identity of *Avrainvillea* and *Rhipilia* (Bryopsidales, Chlorophyta) from the Coast of Bahia, Brazil. **Phytotaxa**, v. 213, n. 2, p. 71-86. 2015
- (32) SANTOS, G. N., NUNES, J. M. C. O gênero *Halimeda* (Bryopsidales, Chlorophyta) no litoral do estado da Bahia, Brasil. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, Feira de Santana, v. 15, p. 1-17. 2015.
- (33) HORTA, P. A. **Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste do Brasil: taxonomia e biogeografia**. 2000. Tese (Doutorado em Botânica). Universidade de São Paulo, São Paulo. 2000.
- (34) CONCENTINO, A. L. M. **Flora de Profundidade do Litoral Setentrional da Bacia Potiguar (RN), Brasil, Com Ênfase em Chlorophyta**. 2009. 115f. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.
- (35) FARR, T., BROOM, J., HART, D., NEILL, K., NELSON, W. **Common coralline algae of northern of New Zeland. An identification guide**. New Zealand: NIWA Information. Ser. No. 70. 2009.
- (36) MABESOONE, J. M., COUTINHO, P. N. Littoral and shallow marine geology of northern and northeastern Brazil. **Trabalhos Oceanograficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 12, p. 1-24. 1970.

- (37) OLIVEIRA, E. C. A exploração de algas marinhas no Brasil: situação atual e perspectivas futuras. **Phycological Latinoamerican**, vol. 1, p. 5-18. 1981.
- (38) TESTA, V. Calcareous algae and corals in the inner shelf of Rio Grande do

Norte, NE, Brazil. In: PROCEEDINGS OF THE 8TH INTERNATIONAL CORAL REEF SYMPOSIUM, Panamá, p. 737-742. 1997.

Enviado: 20/08/2018
Revisado: 07/05/2019
Aceito: 17/07/2019