



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL



ALAN DIAS CAVALCANTI

**TAXONOMIA DA ORDEM TETRACTINELLIDA MARSHALL, 1876 (PORIFERA)
PARA O NORDESTE BRASILEIRO**

Recife
2019

ALAN DIAS CAVALCANTI

**TAXONOMIA DA ORDEM TETRACTINELLIDA MARSHALL, 1876 (PORIFERA)
PARA O NORDESTE BRASILEIRO**

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre.

Área de concentração: Taxonomia de Grupos Recentes

Orientador: Prof^o. Dr. Ulisses dos Santos Pinheiro

Recife
2019

Catálogo na fonte:
Bibliotecário Bruno Márcio Gouveia - CRB-4/1788

Cavalcanti, Alan Dias

Taxonomia da ordem Tetractinellida Marshall, 1876 (Porifera) para o nordeste brasileiro /Alan Dias Cavalcanti. – 2019.

122 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Ulisses dos Santos Pinheiro
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, Recife, 2019.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Invertebrados. 2.. Esponjas. 3. Biologia – Classificação. I. Pinheiro, Ulisses dos Santos (Orientador). III. Título.

593.4

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2019 - 155

ALAN DIAS CAVALCANTI

**TAXONOMIA DA ORDEM TTRACTINELLIDA MARSHALL, 1876 (PORIFERA)
PARA O NORDESTE BRASILEIRO**

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre.

Aprovada em: 19/02/2019.

Prof. Dr. Ulisses dos Santos Pinheiro (orientador)
Departamento de Zoologia – UFPE

BANCA EXAMINADORA

Titulares

Prof. Dr. Guilherme Ramos da Silva Muricy
Museu Nacional do Rio de Janeiro

Dra. Ana Carolina Sousa de Almeida
Departamento de Zoologia – UFPE

Prof. Dr. André Morgado Esteves
Departamento de Zoologia – UFPE

Suplentes

Prof^a Dra. Fernanda Fernandes Cavalcanti
Departamento de Zoologia – UFBA

Prof. Dr. Carlos Daniel Pérez
Departamento de Zoologia – UFPE

PARA FINS DE NOMENCLATURA ZOOLOGICA

Este trabalho, na forma em que se apresenta (trabalho de conclusão de curso), não deve ser considerado como publicação válida para fins de nomenclatura zoológica.

Conforme mencionado no Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (edição 1999), capítulo três, artigos 8.2 e 8.3.

RESUMO

A Ordem Tetractinellida Marshall, 1876 é formada por três Subordens: Astrophorina Sollas, 1887, com 21 famílias, Spirophorina Bergquist & Hogg, 1969, com 8 famílias e Thoosina Carballo, Bautista-Guerrero, Cárdenas, Cruz-Barraza, Aguilar-Camacho, 2018 com 1 família. Atualmente existem 1.128 espécies de Tetractinellida registradas, desde regiões de entremarés até altas profundidades. Para o Brasil são conhecidas 85 espécies, sendo que delas 41 ocorrem para o Nordeste. Apesar de sua grande diversidade, pouco material foi publicado objetivando o estudo específico do grupo. Dentro desse contexto, este trabalho tem como objetivo realizar um estudo taxonômico sobre a Ordem Tetractinellida para o Nordeste brasileiro. O material examinado é proveniente da Coleção de Porifera da UFPE e o processamento do mesmo foi executado segundo protocolo padrão para estudos de Demospongiae. Foram analisados 107 espécimes dos quais 54 foram identificados em nível específico, resultando na caracterização de 20 espécies. Foram descritas 8 novas espécies: *Geodia* sp. nov. 1, *Geodia* sp. nov. 2, *Geodia* sp. nov. 3, *Herengeria* sp. nov., *Neophrissospongia* sp. nov., *Pachastrella* sp. nov., *Characella luna* Dias, Santos & Pinheiro, 2019 e *Characella* sp. nov. *Herengeria* sp. nov. é o primeiro registro do gênero para o Atlântico, assim como *Neophrissospongia* sp. nov. é o primeiro registro do gênero para o Brasil.

Palavras-chave: Porifera. Nordeste. Invertebrados. Taxonomia.

ABSTRACT

The Order Tetractinellida Marshall, 1876 is formed by three suborders: Astrophorina Sollas, 1887, with 21 families, Spirophorina Bergquist & Hogg, 1969, with 8 families and Thoosina Carballo, Bautista-Guerrero, Cárdenas, Cruz-Barraza, Aguilar-Camacho, 2018 with one family. Currently, there are 1.128 species of Tetractinellida recorded, from intertidal regions to high depths. In Brazil, 85 species are known, with 41 of them occurring in the Northeast. Despite its great diversity, only a few studies were published aiming at the specific study of the group. Within this context, this work aims to carry out a taxonomic study about the Order Tetractinellida to the Brazilian Northeast. The material examined comes from the Porifera Collection of UFPE and the procedures were performed according to standard protocols for Demospongiae. We analyzed 107 specimens of which 54 were identified at a specific level, resulting in the characterization of 20 species. Eight new species have been described: *Geodia* sp. nov. 1, *Geodia* sp. nov. 2, *Geodia* sp. nov. 3, *Herengeria* sp. nov., *Neophrissospongia* sp. nov., *Pachastrella* sp. nov., *Characella luna* Dias, Santos & Pinheiro, 2019 and *Characella* sp. nov. *Herengeria* sp. nov. is the first record of the genus for the Atlantic, as well as *Neophrissospongia* sp. nov. is the first record of the genus to Brazil.

Keywords: Porifera. Northeast. Invertebrates. Taxonomy.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – *Geodia gibberosa* Lamarck, 1815. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma..... 22
- Figura 2 – Conjunto espicular de *Geodia gibberosa* Lamarck, 1815. A, Óxea I; B, Plagiotriênio; C, Óxea II; D, Detalhe do Esterráster, Oxiáster I e Oxiáster II..... 23
- Figura 3 – *Geodia corticostylifera* Hajdu, Muricy, Custodio, Russo & Peixinho, 1992. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma..... 24
- Figura 4 – Conjunto espicular de *Geodia corticostylifera* Hajdu, Muricy, Custodio, Russo & Peixinho, 1992. A, Óxea I; B, Estilo; C, Ortotriênio; D, Detalhe do Esterráster, Oxiáster I e Oxiáster II..... 26
- Figura 5 – *Geodia glariosa* (Sollas, 1888). A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma..... 28
- Figura 6 – Conjunto espicular de *Geodia glariosa* (Sollas, 1888). A, Óxea I; B, Anatriênio; C, Protriênio; D, Ortotriênio e detalhe do oxiáster; E, Detalhe do Esterráster, Esferáster e Óxea II..... 29
- Figura 7 – *Geodia* sp. nov. 1. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma..... 31
- Figura 8 – Conjunto espicular de *Geodia* sp. nov. 1. A, Óxea; B, Plagiotriênio; C, Esterráster; D, Oxiáster..... 32
- Figura 9 – *Geodia* sp. nov. 2. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma..... 34
- Figura 10 – Conjunto espicular de *Geodia* sp. nov. 2. A, Óxea; B, Ortotriênio; C, Oxiásteres I (Setas) e Oxiásteres II (Círculo); D, Esterráteres..... 34
- Figura 11 – *Geodia* sp. nov. 3. A, Espécime Fixado (Visão lateral); B, Espécime Fixado (Visão Superior); C, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma..... 37
- Figura 12 – Conjunto espicular de *Geodia* sp. nov. 3. A, Óxea; B, Ortotriênio; C, Esterráster; D, Oxiásteres I e II..... 38
- Figura 13 – *Erylus formosus* Sollas, 1886. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma; C, Óxea; D, Ortotriênio; E, Oxiásteres, Micróxeas e Aspidáster..... 55

Figura 14 – <i>Erylus alleni</i> Laubenfels, 1934. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma; C, Óxea; D, Ortotriênio; E, Oxiásteres, Micróxeas e Aspidáster.....	57
Figura 15 – Mapa de distribuição da Família Geodidae Gray, 1867.....	58
Figura 16 – <i>Stelletta gigas</i> (Sollas, 1886). A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.....	60
Figura 17 – Conjunto espicular de <i>Stelletta gigas</i> (Sollas, 1886). A, Óxea I; B, Óxea II; C, Ortotriênio I; D, Ortotriênio II; E, Oxiáste.....	61
Figura 18 – <i>Stelletta anancora</i> (Sollas, 1886). A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.....	63
Figura 19 – Conjunto espicular de <i>Stelletta anancora</i> (Sollas, 1886). A, Óxea I; B, Óxea II; C, Plagiotriênio I; D, Plagiotriênio II; E, Plagiotriênio III; F, Oxiásteres.....	64
Figura 20 – <i>Tribrachium schmidtii</i> Weltner, 1882. A, Espécime Fixado; B, Corte transversal mostrando córtex e o ectossoma (Bulbo); C, Corte transversal do Tubo.....	67
Figura 21 – Conjunto espicular de <i>Tribrachium schmidtii</i> Weltner, 1882. A, Ortodiênio; B, Óxea; C, Dicotriênio; D, Anatriênio; E, Sanidásteres.....	68
Figura 22 – Mapa de distribuição da Família Ancorinidae Schmidt, 1870.....	69
Figura 23 – <i>Neophrissospongia</i> sp. nov. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.....	71
Figura 24 – Conjunto espicular de <i>Neophrissospongia</i> sp. nov. A, Dicotriênio; B, Dicranoclones; C, Microestilos (Setas) e Estrônguילים (Círculo).....	72
Figura 25 – <i>Herengeria</i> sp. nov. A, Espécime Fixado (Visão lateral); B, Espécime Fixado (Visão Superior); C, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.....	79
Figura 26 – Conjunto espicular de <i>Herengeria</i> sp. nov. A, Dicotriênio; B, Dicranoclones; C, Micróxeas (Setas) e Espirásteres (Círculo).....	80
Figura 27 – Mapa de distribuição da Família Corallistidae Sollas, 1888.....	81
Figura 28 – <i>Pachastrella</i> sp. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.....	84
Figura 29 – Conjunto espicular de <i>Pachastrella</i> sp. A, Óxea; B, Caltrrops; C, Microrrabdos/Microestrônguילים I (Seta Vermelha). Microrrabdos/Microestrônguילים II (Seta Preta) e Anfiásteres (Círculo).....	85

Figura 30 – <i>Pachastrella</i> sp. nov. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.....	87
Figura 31 – Conjunto espicular de <i>Pachastrella</i> sp. nov. A, Óxeas; B, Caltrops; C, Microrrabdós/Microestrôngilos I; D, Microrrabdós/Microestrôngilos II; E, Anfiásteres; F, Detalhe dos raios dos anfiásteres.	88
Figura 32 – <i>Characella</i> sp. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma	95
Figura 33 – Conjunto espicular de <i>Characella</i> sp. A, Óxea I; B, Óxeas II; C, Caltrops; D, Micróxea I e II.....	96
Figura 34 – <i>Characella luna</i> Dias, Santos & Pinheiro, 2019. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma; C, Óxea I; D, Óxea II; E, Caltrops; F, Micróxea I; G, Micróxea II; G', Detalhe da extremidade da micróxea II; G'', Detalhe do centrotílo de micróxea II; H, Dicotriênio; I, Anfiásteres.....	99
Figura 35 – <i>Characella</i> sp. nov. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma	101
Figura 36 – Conjunto espicular de <i>Characella</i> sp.nov. A, Óxea; B, Micróxea I; C, Micróxea II; D, Dicotriênio; E, Metásteres.....	102
Figura 37 – Mapa de distribuição da Família Pachastrellidae Carter, 1875.....	103
Figura 38 – <i>Cinachyrella kuekenthali</i> (Uliczka, 1929). A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.....	109
Figura 39 – Conjunto espicular de <i>Cinachyrella kuekenthali</i> (Uliczka, 1929). A, Protriênio; B, Anatriênio; C, Detalhe das extremidades das óxeas I e II; D, Óxeas III (Seta) e Sigmáspiras (Círculo).....	109
Figura 40 – <i>Cinachyrella apion</i> (Uliczka, 1929). A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.....	111
Figura 41 – Conjunto espicular de <i>Cinachyrella apion</i> (Uliczka, 1929). A, Protriênio/Prodiênio I; B, Protriênio/Prodiênio II; C, Anatriênio; D, Sigmáspiras; E, Óxea.....	111
Figura 42 – Mapa de distribuição da Família Tetillidae Sollas, 1886.....	112

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas..... 39
- Tabela 2 – Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Neophrissospongia* Pisera & Lévi, 2002 e da nova espécie..... 73
- Tabela 3 – Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Herengeria* Lévi & Lévi, 1988 e da nova espécie..... 82
- Tabela 4 – Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Pachastrella* Schmidt, 1868, da nova espécie e de um morfotipo..... 89
- Tabela 5 – Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Characella* Sollas, 1886, uma nova espécie e um morfotipo..... 104

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.2 OBJETIVOS	14
2 METODOLOGIA.....	15
2.1 MATERIAL EXAMINADO	15
2.2 PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO	15
2.3 MONTAGEM DE LÂMINAS DE ESPÍCULAS ISOLADAS.....	15
2.4 CORTES HISTOLÓGICOS.....	16
2.5 PREPARAÇÕES PARA MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV)..	16
2.6 PREPARAÇÃO PARA MEV COM DESMAS.....	16
2.7 DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA.....	17
3 RESULTADOS	18
4 DISCUSSÃO	112
5 CONCLUSÃO.....	114
REFERÊNCIAS.....	115

1 INTRODUÇÃO

As esponjas são abundantes em ambientes marinhos pelo mundo todo e são importantes na manutenção dos ecossistemas, fornecendo substrato, abrigo e alimento para diversos grupos de organismos (WULFF, 2001). Por serem sésseis e se alimentarem das menores frações orgânicas, esponjas são também boas indicadoras ecológicas e têm sido sugeridas como biomonitoras de poluição (MURICY, 1989; PÉREZ, 2000). Sua história geológica é muito antiga, com registro fóssil no Vendiano superior, cerca de 600 milhões de anos atrás (HAJDU et al., 2011).

O Filo Porifera é um grupo bem sucedido com 9.091 espécies no mundo (VAN SOEST et al., 2019). Atualmente, é formado por quatro classes: Calcarea Bowerbank, 1864, Hexactinellida Schmidt, 1870, Homoscleromorpha Bergquist, 1978 e Demospongiae Sollas, 1885.

Formada por duas subclasses (Calcinea Bidder, 1898 e Calcaronea Bidder, 1898), a Classe Calcarea é composta por esponjas com esqueleto mineral formado inteiramente por CaCO_3 e encontradas principalmente em águas rasas. A maioria de suas espécies possui um tamanho extremamente reduzido e geralmente não possuem coloração, o que leva a uma dificuldade na taxonomia resultando em um baixo número de espécies descritas para o grupo, cerca de 5% do total de espécies do filo (VACELET et al., 2002).

A Classe Hexactinellida é formada por animais exclusivamente marinhos que geralmente são encontrados em ambientes de mar profundo, salvo raras exceções. São conhecidas pelas suas espículas silicosas com simetria triaxônica que lhes dá uma morfologia distinta das demais, o que as levou a serem chamadas popularmente de “Esponjas de vidro” (REISWIG, 2002).

Formada apenas pela Ordem Homosclerophorida Dendy, 1905, a Classe Homoscleromorpha possui características semelhantes à Classe Demospongiae e, portanto, permaneceu por muitos anos como uma Ordem dentro da mesma, porém um estudo feito por Gazave e colaboradores em 2012 reconheceu Homoscleromorpha como uma classe dentro do Filo Porífera.

Das quatro classes do Filo Porifera, a Classe Demospongiae é a mais diversa, com cerca de 85% de todas as espécies de esponjas existentes (WÖRHEIDE et al., 2012). Suas três

subclasses (Verongimorpha Erpenbeck, Sutcliffe, De Cook, Dietzel, Maldonado, van Soest, Hooper & Wörheide, 2012; Keratosa Grant, 1861 e Heteroscleromorpha Cárdenas, Pérez & Boury-Esnault, 2012) habitam todo tipo de ambiente marinho e grande parte dos ambientes de água doce.

Dentre as 23 ordens que compõem a Classe Demospongiae, se encontra a Ordem Tetractinellida Marshall, 1876 (Demospongiae) que é formada por três Subordens: Astrophorina Sollas, 1887, com 21 famílias, Spirophorina Bergquist & Hogg, 1969, com 8 famílias e Thoosina Carballo, Bautista-Guerrero, Cárdenas, Cruz-Barraza, Aguilar-Camacho, 2018 com 1 família. A atual configuração foi proposta inicialmente por Morrow & Cardenas (2015) que, com base em dados moleculares, propuseram o rebaixamento da antiga Subclasse Tetractinomorpha, tendo como consequência o rebaixamento das Ordens Astrophorida e Spirophorida. A ordem é definida como uma heteroscleromorfa com esqueleto normalmente radial ou subradial, podendo ser em alguns gêneros endolítico. Suas megascleras são monoactinas e triênios em varias formas. Microscleras incluem sigmas, ásteres, algumas vezes microrabdos, micróxeas e ráfides. Desmas algumas vezes presentes (MORROW & CARDENAS, 2015).

Apesar da Ordem possuir uma definição bem suportada por estudos moleculares, existem alguns pontos problemáticos em relação à filogenia de diversas famílias, em especial famílias da Subordem Astrophorina. Entre os exemplos apontados por Morrow & Cardenas (2015) está o caso da Família Pachastrellidae Carter, 1875, na qual foram introduzidos provisoriamente os gêneros *Lamellomorpha* Bergquist, 1968 e *Characella* Sollas, 1886, aguardando estudos que melhor explicassem suas relações. A própria Subordem Spirophorina, assim como a Família Tetillidae Sollas, 1886, é citada como um táxon parafilético em um estudo feito por Redmond et al. (2013). Um destes topicos foi trabalhado recentemente por Carballo et al. (2018) onde foram realizados estudos morfológicos e moleculares da então Família Thoosidae e concluíram que a mesma estaria melhor classificada como uma subordem de Tetractinellida, surgindo assim a Subordem Thoosina.

A Ordem Tetractinellida possui importância no estudo de compostos de interesse farmacológico, já que algumas substâncias já foram isoladas a partir de suas espécies tais como: Dercitina, de *Dercitus* sp., com funções antitumorais (BURRES et al., 1989); Psammaplina A, de *Poecillastra* sp., com funções antibióticas (KIM et al., 1999); e uma citotoxina de *Pachastrella* sp. (GUNAWARDANA et al., 1989).

Atualmente existem 1.128 espécies de Tetractinellida registradas, ocorrendo em uma vasta gama de ambientes marinhos, desde regiões de entremarés até altas profundidades e com uma ampla distribuição ao redor do mundo. Para o Brasil são conhecidas cerca de 86 espécies, sendo que delas 42 ocorrem para o Nordeste (MURICY et al., 2019; SANTOS & PINHEIRO, 2016; LIRA & PINHEIRO, 2015; CARVALHO et al., 2016; DIAS, SANTOS & PINHEIRO, 2019; FERNANDEZ et al. 2018; VAN SOEST, 2017). Apesar de sua grande diversidade e do considerável número de expedições oceanográficas realizadas no Nordeste brasileiro, pouco material foi publicado objetivando o estudo específico do grupo. Dentro desse contexto, este trabalho tem como objetivo realizar um estudo taxonômico sobre a Ordem Tetractinellida para o Nordeste brasileiro.

1.2 OBJETIVOS

- Identificar os espécimes de esponjas pertencentes a Ordem Tetractinellida Marshall, 1876 do Nordeste do Brasil.
- Caracterizar os espécimes de acordo com as suas características morfológicas.
- Mapear a distribuição espacial das espécies identificadas.

2 METODOLOGIA

2.1 MATERIAL EXAMINADO

O material examinado foi proveniente da Coleção de Porifera da UFPE (UFPEPOR) com espécimes provenientes da Bacia Potiguar, que foram obtidos como parte do projeto: “Monitoramento da Bacia Potiguar/Rio Grande do Norte/ BR”, realizado entre 2009 e 2011, assim como o material pertencente à Ordem Tetractinellida no Museu Oceanográfico Doutor Petrônio Coelho – UFPE, com espécimes coletados a partir da década de 1960 por diversas expedições, como: Projeto Akaroa (1965); Canopus (1965-66); Navio Almirante Saldanha; Campanha Geomar I, II e III (1968/70/71); Campanha Norte Nordeste I e II (1967/68) e Projeto Revizee (1995/2003). Adicionalmente, graças a uma parceria do LABPOR com o Projeto Abraços, um material da costa nordestina foi analisado e nele foram encontrados alguns espécimes do grupo.

2.2 PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO

O processamento do material seguiu o protocolo padrão para o estudo de Demospongiae estabelecido por HAJDU et al. (2011), que se inicia com a triagem do material baseada em sua morfologia externa e segue com procedimentos mais complexos e precisos, resultando na identificação do espécime ao nível taxonômico mais específico possível.

2.3 MONTAGEM DE LÂMINAS DE ESPÍCULAS ISOLADAS

Um pequeno fragmento da esponja foi depositado sobre uma lâmina onde, dentro de uma capela, foram gotejadas algumas gotas de ácido nítrico e a lâmina foi levada à chama de uma lamparina para que o calor auxilie no processo de desintegração de toda a matéria orgânica no fragmento. Em seguida, foram colocadas algumas gotas de etanol 96° e a lâmina foi levada a uma chapa aquecedora até secar completamente. Por fim, a preparação foi fixada com Entellan ou Bálsamo do Canadá e posta de volta a chapa aquecedora para secagem. Essa técnica resultou em lâminas usadas para categorizar e medir as espículas do espécime.

2.4 CORTES HISTOLÓGICOS

Um fragmento em forma de cubo foi retirado da esponja, o mesmo foi desidratado em xilol por cerca de 1 hora e imerso em parafina líquida dentro de uma estufa por cerca de 24 horas para que a parafina penetre em todas as cavidades. O fragmento junto com a parafina foi colocado em uma forma onde ocorrerá a solidificação, os blocos foram cortados do modo mais fino possível com o auxílio de um bisturi. Os cortes foram então depositados em placas de Petri, pingando-se algumas gotas de xilol para retirada completa de parafina, renovando-se o xilol de acordo com a espessura do corte. Ao retirar o excesso de parafina os cortes foram colocados sobre uma lâmina e fixados com Entellan ou Bálsamo do Canadá. O material resultante deste processo foi utilizado para avaliar a arquitetura esquelética do espécime.

2.5 PREPARAÇÕES PARA MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV)

A preparação do material para que seja realizada a MEV foi realizada através de gotejamento de ácido nítrico em um tubo de ensaio sobre um fragmento da esponja, com a finalidade de retirar matéria orgânica assim como na montagem de lâminas de espículas isoladas. Após a dissolução de toda matéria orgânica, foi acrescentada água destilada ao tubo até que atinja o limite e o tubo foi levado a centrifuga por 15 minutos em 400 rpm. O sobrenadante foi descartado e o procedimento repetido mais uma vez com água, duas com etanol 70% e uma com etanol absoluto (99%). O material resultante foi gotejado sobre uma lamínula previamente colocada sobre suporte e deixada para secar em chapa aquecedora. Após a secagem, a preparação foi metalizada com ouro 24 quilates em metalizador.

2.6 PREPARAÇÃO PARA MEV COM DESMAS

Devido às espículas desmas dos espécimes do grupo Litistidas serem fusionadas nas extremidades, foi necessária uma metodologia diferente para observar esse tipo de espícula inteiramente. Um fino corte do espécime foi feito e colocado em NaClO até que a matéria orgânica fosse dissolvida e restasse apenas a estrutura de rede que as desmas formam quando fusionadas. O material resultante foi gotejado sobre uma lamínula previamente colocada sobre suporte e deixada para secar em chapa aquecedora. Após a secagem, a preparação foi metalizada com ouro 24 quilates em metalizador.

2.7 DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

Todo material fixado foi fotografado com auxílio de máquina digital, bem como suas estruturas esqueléticas e suas espículas com auxílio de máquina digital acoplada ao microscópio óptico ou eletrônico de varredura.

RESULTADOS

Foram analisados 107 espécimes da Ordem Tetractinellida, dos quais 54 foram identificados em nível de espécie. Resultando em 20 caracterizações, com 18 espécies e dois morfotipos. Das 18 espécies caracterizadas, oito são novas para a ciência, sendo uma delas o primeiro registro do gênero para o Oceano Atlântico (*Herengeria* sp. nov.) e a outra o primeiro registro do gênero para o Brasil (*Neophrissospongia* sp. nov.). Adicionalmente, duas constituem novos registros para o Nordeste: *Erylus alleni* Laubenfels, 1934 para o Ceará e *Tibrachium schmidtii* Weltner, 1882 para o Rio Grande do Norte.

Sistemática

Filo Porifera

Classe Demospongiae

Ordem Tetractinellida Marshall, 1876

Definição. Heteroscleromorfa com esqueleto normalmente radial ou subradial, podendo ser em alguns gêneros endolítico. Suas megascleras são monoactinas e triênios em varias formas. Microscleras incluem sigmas, ásteres, algumas vezes microrrabdos, micróxeas e ráfides. Desmas algumas vezes presentes (Morrow & Cardenas 2015).

Subordem Astrophorina Sollas, 1887

Definição. Tetractinellida com microscleras asterosas, às vezes com micróxeas e microrráfides, e com megascleras tetractinais e óxeas dispostas radialmente ao menos na periferia. Megascleras tetractinais ou microscleras asterosas podem estar ausentes (Adaptado de Hooper & Van Soest, 2002).

Família Geodidae Gray, 1867

Gênero *Geodia* Lamarck, 1815

Definição. Geodiidae com grandes óxeas e triênios médios, organizados radialmente próximos ou na superfície. Esterrásteres globulares e euásteres como microscleras. Canais inalantes e exalantes são cribríporais (Hooper & Van Soest, 2002).

Espécie tipo. *Geodia gibberosa* Lamarck, 1815 (designação original).

Geodia gibberosa Lamarck, 1815

(Fig. 1, 2 e 15)

Geodia gibberosa Lamarck, 1815: 334; Laubenfels, 1936a; Lehnert, 1993; Laubenfels, 1936b; Laubenfels, 1949; Laubenfels, 1950; Lévi, 1959; Díaz & Bone, 1985; Santos et al., 1999; Cárdenas et al., 2009; Muricy & Hajdu, 2006; Van Soest, 2017.

Geodia cariboea Duchassaing & Michelotti, 1864: 105–106; Van Soest et al., 1983: 201.

Geodia flexisclera Pulitzer-Finali, 1986: 76–78.

Pyxitis gibberosa (Lamarck, 1815): Schmidt, 1870: 70–71.

Para sinonímias adicionais ver Muricy et al. (2011).

Material examinado. UFPEPOR 2336 e 2402, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S, 36° 25.4571' W), ao largo de Macau - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 108 m, draga, col. Petrobras, (23.V.2011).

Morfologia Externa (Fig. 1A). Espécime mais preservado apresenta forma maciça irregular, com 14 cm de comprimento e 10 cm de largura. Superfície lisa com capa coriácea dura que protege uma região interna quebradiça com uma pequena quantidade de sedimentos e detritos aglomerados. Coloração em vida desconhecida e apresenta coloração bege em etanol.

Esqueleto (Fig. 1B). formado por uma densa camada de esterrásteres, característica encontrada em muitas espécies do gênero, seguida de uma região coanossomal composta de feixes de óxeas e plagiotriênios dispostos perpendicularmente em relação ao ectossoma.

Espículas (Fig. 2). Óxeas I (Fig. 2A): lisas e levemente curvadas (1037,5 – **1118,3** – 1268,75 / 12,5 – **19,58** – 25 µm); Óxeas II (Fig 2C): lisas e retas (144,9 – **214** – 270,48 / 3,22 – **4,3** – 6,44 µm); Plagiotriênios (Fig. 2B): lisos e com rabdoma reto (Rabdoma: 562,5 – **883** – 1075; Cladoma: 87,5 – **245** – 312,5; Cládio: 112,5 – **166,6** – 200 / 12,5 – **19,3** – 31,25 µm); Esterrásteres (Fig. 2D): Esféricos com raios terminados em rosetas (diâmetro 32,5 – **41** – 50 µm); Oxiásteres I (Fig. 2D): Com raios finas microespinados nas extremidades (20,93 – **25,7** – 32,2 µm); Oxiásteres II (Fig. 2D): forma irregular com raios microespinados (comprimento 4 – **6,3** – 9 µm).

Distribuição. EUA: Carolina do Norte e Florida (SCHMIDT, 1870; LAUBENFELS, 1936a); México (LEHNERT, 1993); Panamá (LAUBENFELS, 1936b); Bahamas (LAUBENFELS, 1949); Bermudas (LAUBENFELS, 1950); Barbados (DUCHASSAING & MICHELOTTI, 1864); Porto Rico (PULITZER-FINALI, 1986); Guiana (VAN SOEST, 2017); Ilha de São Tomé (LÉVI, 1959); Venezuela (DÍAZ & BONE, 1985); Brasil: Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (SANTOS et al., 1999; CÁRDENAS et al., 2009; MURICY & HAJDU, 2006).

Comentários. O Gênero *Geodia* apresenta 203 espécies no mundo (Van Soest et al, 2019), com 10 ocorrendo no Brasil (MURICY et al, 2019; CARVALHO et al., 2016). *G. gibberosa* é uma espécie bem distribuída no Atlântico Ocidental e caracterizada por apresentar uma forma massiva a globular com superfície áspera e conjunto espicular composto por ortotriênios, óxeas, esterrásters e duas formas de oxiásteres. Por apresentar uma morfologia, tanto externa como interna, extremamente semelhante ao descrito para *G. gibberosa*, o material examinado no presente estudo foi comparado à outros registros, e se mostrou de acordo com os espécimes de *G. gibberosa* descritos para o Brasil, assim como para os descritos para o Caribe (LEHNERT & VANSOEST, 1998; MURICY et al., 2008; CÁRDENAS et al., 2009; VAN SOEST, 2017).

Figura 1. *Geodia gibberosa* Lamarck, 1815. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.

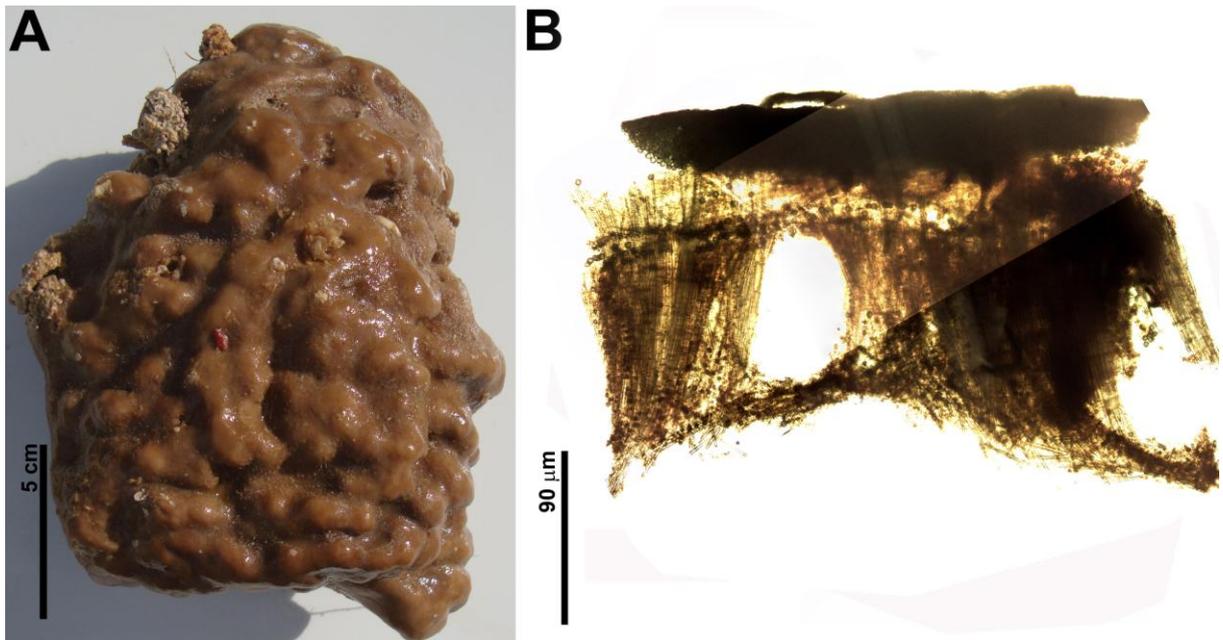
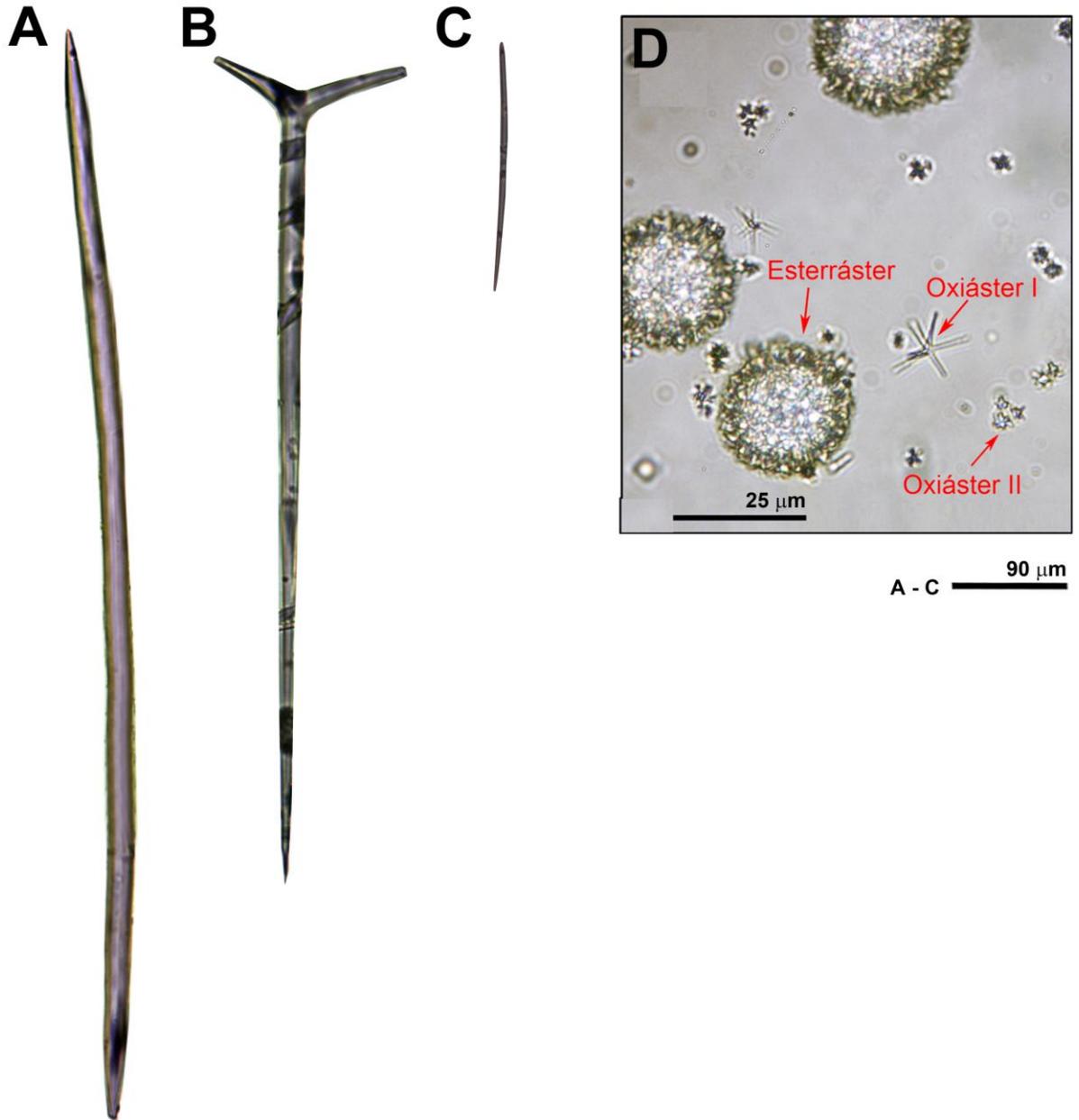


Figura 2. Conjunto espicular de *Geodia gibberosa* Lamarck, 1815. A, Óxea I; B, Plagiotriênio; C, Óxea II; D, Detalhe do Esterráster, Oxiáster I e Oxiáster II.



Geodia corticostylifera Hajdu, Muricy, Custodio, Russo & Peixinho, 1992

(Fig. 3, 4 e 15)

Geodia vosmaeri sensu Boury-Esnault, 1973: 269.

Geodia nsp., Muricy et al., 1991: 1187.

Geodia corticostylifera Hajdu et al., 1992: 206; Lehnert & Van Soest, 1996: 55; Cedro et al., 2007: 234; Muricy & Hajdu, 2006: 37; Muricy et al., 2008: 47.

Para sinónimas adicionais ver Muricy et al. (2011).

Material examinado. UFPEPOR 2403, 2404, 2405, 2406 e 2407, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S, 36° 25.4571' W), ao largo de Macau - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 108 m, draga, col. Petrobras, (23.V.2011). UFPEPOR 3056, estação 4 (8°56'00''S 34°52'40'' W), ao largo de Maragogi - Alagoas, Brasil, prof. 44 m; UFPEPOR 3053, estação 24 (9°14'40''S 34°59'15'' W), ao largo de Japaratinga - Alagoas, Brasil, prof. 41 m; UFPEPOR 3116, estação 12 (9°07'05''S 35°03'45'' W), ao largo de Japaratinga - Alagoas, Brasil, prof. 36 m; UFPEPOR 3097, estação 55 (9°41'25''S 35°18'10'' W), ao largo de Paripueira - Alagoas, Brasil, prof. 51 m; UFPEPOR 3135, estação 66 (9°53'20''S 35°36'20'' W), ao largo de Maceió - Alagoas, Brasil, prof. 38 m; UFPEPOR 3092, estação 101 (10°29'40''S 36°10'30'' W), ao largo de Piaçabuçu - Alagoas, Brasil, prof. 27 m; UFPEPOR 3150, estação 93 (10°21'15''S 36°05'30'' W), ao largo de Piaçabuçu - Alagoas, Brasil, prof. 27 m.

Morfologia Externa (Fig. 3A). Cerebriforme com 22 cm de comprimento e até 14 cm de largura. Apresenta consistência firme e pouco compressiva com superfície sulcada e extremamente hispida. Coloração em vida desconhecida e variando de branca a roxo em etanol.

Esqueleto (Fig. 3B). Ectossoma formado por uma camada extremamente densa de esterrásteres, eventualmente transpassada por alguma óxea coanossomal. Coanossoma composto por feixes de ortotriênios e óxeas, com algumas cavidades subcorticais,

Espículas (Fig. 4). Óxeas (Fig. 4A): Lisas e levemente curvadas (768,75 – 1031 – 1287,5 / 2,254 – 5,7 – 8,05 µm); Estilos (Fig. 4B): Lisos e retos (631,25 – 758,7 – 1050 / 12,5 – 20,5 – 37,5 µm); Ortotriênios (Fig. 4C): Grande variedade de tamanhos, lisos e com rabdoma reto (Rabdoma: 525 – 708,5 – 925 / 6,25 – 11 – 13,75; Cladoma: 87,5 – 147 – 250; Cládio: 37,5 – 79 – 150 µm); Esterrásteres (Fig. 4D): Globulares e com raios em roseta (37,5 – 48,2 – 50 µm); Oxiásteres I (Fig. 4D): Com raios finos e microespinados nas extremidades (6,44 – 19,5

– 32,2 μm); Oxiásteres II (Fig. 4D): forma irregular com raios microespinados (6,44 – 7,8 – 9,66 μm).

Distribuição. Venezuela (cf. Hajdu et al., 1992); Trindade e Tobago (cf. Hajdu et al., 1992); Jamaica (Lehnert & Van Soest, 1996); Brasil: Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (Cedro et al., 2007; Muricy & Hajdu, 2006; Muricy et al., 2008; Hajdu et al., 1992).

Comentários. O gênero *Geodia* possui três espécies cerebriformes que também apresentam conjunto espicular semelhante: *G. tylastra* Boury-Esnault, 1973, *G. corticostylifera* e *G. sulcata* Van Soest, 2017. Externamente as espécies parecem indistinguíveis, no entanto, os autores relatam pequenas diferenças no seu conjunto espicular: Hajdu et al. (1992) descrevem *G. corticostylifera* diferenciando de *G. tylastra* por apresentar óxeas menores e tilásteres ao invés de oxiásteres. Contudo estes autores não observaram o material tipo de *G. tylastra* e se basearam apenas na descrição sucinta fornecida por Boury-Esnault (1973). Van Soest (2017) descreve *G. sulcata* tendo como principal diferença das demais espécies de *Geodia* uma camada discreta de esterrásteres. Adicionalmente sua espécie apresenta óxeas mais espessas e ausência de tilásteres. Contudo no material aqui estudado, percebemos a presença de estilos, característica só relatada em *G. corticostylifera* além da ausência de tilásteres. Contudo é possível que as três espécies sejam sinônimas. Observamos no material estudado que os estilos são raros. Sendo assim, os mesmos podem ocorrer nos materiais tipo de *G. tylastra* e *G. sulcata* e não terem sido observados pelos autores. Adicionalmente, na microscopia óptica os oxiásteres podem ter sido interpretados como tilásteres. Neste sentido a única diferença além de variações nas dimensões espiculares é a discreta camada de esterrásteres de *G. sulcata*, o que pode ter sido um artefato de preparação do material. Portanto, é necessária a análise do material tipo das três espécies para definir se são ou não espécies distintas.

Figura 3. *Geodia corticostylifera* Hajdu, Muricy, Custodio, Russo & Peixinho, 1992. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.

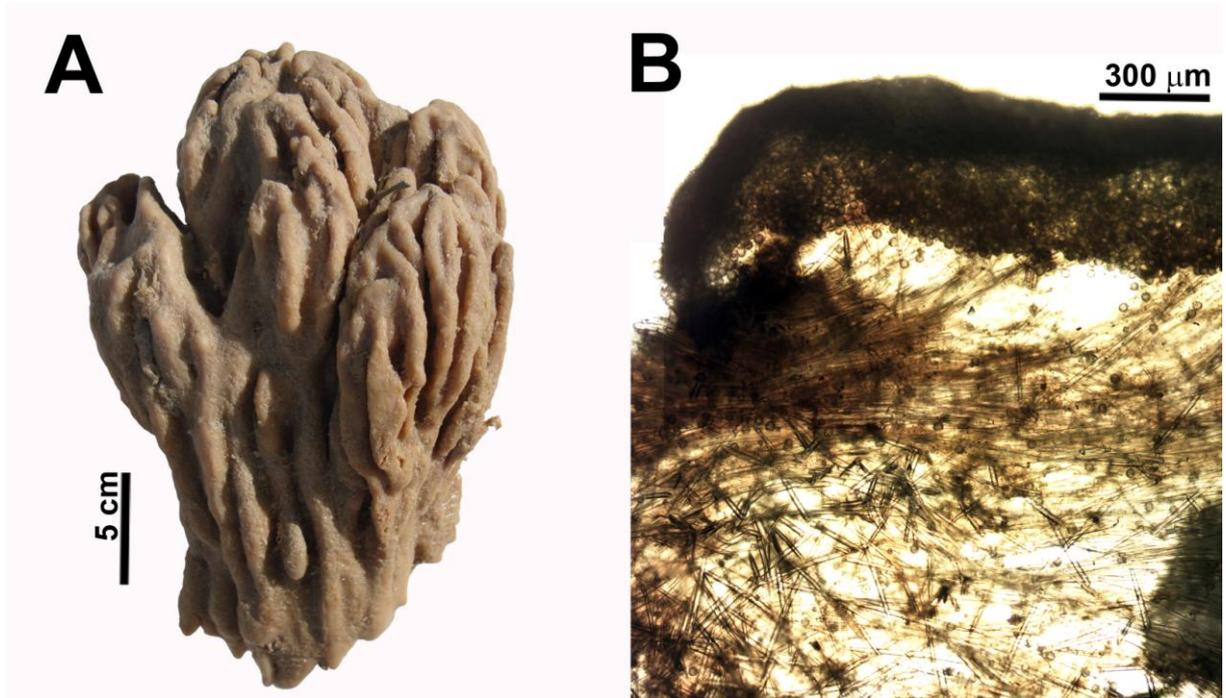
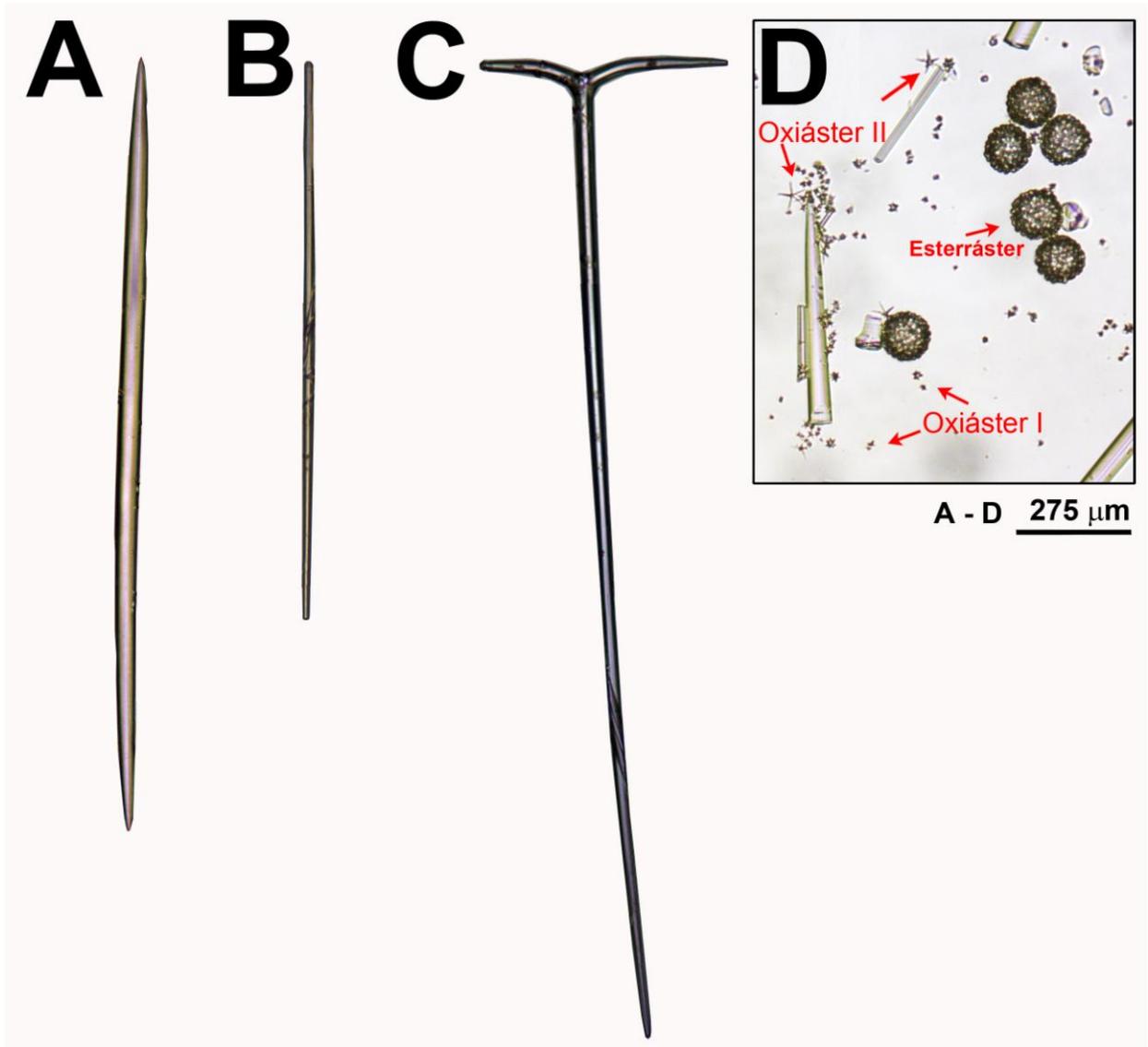


Figura 4. Conjunto espicular de *Geodia corticostylifera* Hajdu, Muricy, Custodio, Russo & Peixinho, 1992. A, Óxea I; B, Estilo; C, Ortotriênio; D, Detalhe do Esterráster, Oxiáster I e Oxiáster II.



Geodia glariosa (Sollas, 1888)

(Fig. 5, 6 e 15)

Cydonium glariosus Sollas, 1888: 223; Volkmer-Ribeiro & Mothes de Moraes, 1975: 7.

Geodia glariosa, Hechtel, 1976: 254; Silva et al., 2007: 594; Muricy et al., 2008: 51.

Para sinonímias adicionais ver Muricy et al. (2011).

Material examinado. UFPEPOR 2408, Bacia Potiguar (4° 33.8521' S, 36° 54.1594' W), ao largo de Areia Branca - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 211 m, draga, Caixa 37, col. Petrobras, (2009). UFPEPOR 2409, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S, 36° 25.4571' W), ao largo de Macau - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 104 m, draga, col. Petrobras, (23.V.2011).

Morfologia Externa (Fig. 5A). Forma globular com superfície lisa, exceto pela região basal que possui um grande número de espículas projetadas. Espécimes apresentam 3,8 cm de comprimento e 4,3 cm de largura. Possuem uma capa coriácea dura que protege uma região interna de consistência firme. Coloração em vida desconhecida e marrom em etanol.

Esqueleto (Fig. 5B). Esqueleto formado por uma camada ectossomal extremamente densa de esterrásteres suportado pelos cladomas dos triênios presentes no coanossoma.

Espículas (Fig. 6). Óxeas I (Fig. 6A): Longas, lisas, levemente curvadas e finas (2033,13 – 2804,7 – 3166,35 / 16,66 – 28,3 – 36,66 µm); Óxeas II (Fig. 6E): Curtas, lisas, levemente curvadas e finas (287,5 – 368,1 – 506,25 / 2,5 – 5,8 – 7,5 µm); Ortotriênios (Fig. 6D): Lisos, com cladoma e rabdoma retos e extremidade cônica (Rabdoma: 2466,42 – 3273 – 3733 / 33,33 – 53,6 – 66,66; Cladoma: 273,30 – 418,3 – 666,6 µm; Cládio: 126,25 – 262,1 – 373,7 / 40 – 44 – 50,5 µm); Anatriênios (Fig. 6B): Cladoma curto e liso com rabdoma longa, fino, liso e com curvatura de leve a acentuada (Rabdoma: 3366,33 – 6039,4 – 9465,72; Cladoma: 87,5 – 102,5 – 112,5 µm; Cládio: 40 – 47 – 65,65 / 10 – 12 – 20 µm); Protriênio (Fig. 6C): Lisos, com rabdoma longo, com curvatura de leve a acentuada, fino e extremidade cônica (Rabdoma: 126,65 – 214,3 – 299,97; Cladoma: 75,75 – 195 – 293; Cládio: 40 – 162,1 – 242,4 / 10 – 16,6 – 20µm); Esterrásteres (Fig. 6E): Globulares e com raios em roseta (62,5 – 78,5 – 87,5 µm); Esferásteres (Fig. 6E): Centro bem definido com raios cônicos (21,25 – 46,87 – 87,5 µm); Oxiásteres (Fig. 6E): Raios finos e longos com microespinhação nas extremidades (7,3 – 9,2 – 12,2 µm).

Distribuição. Brasil: Rio Grande do Norte, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, São Paulo e Santa Catarina (MURICY et al., 2008; DE LAUBENFELS, 1956; SILVA et al., 2007; VOLKMER-RIBEIRO & MOTHE DE MORAES, 1975).

Comentários. Com uma distribuição, até o momento, restrita à costa brasileira, *G. glariosa* é caracterizada por apresentar forma maciça com superfície lisa e um conjunto espicular composto de ortotriênios, protriênios, anatriênios, óxeas em duas categorias, esterrásteres e oxiásteres em duas categorias. Os espécimes examinados neste estudo apresentam morfologia interna e externa condizente ao descrito para a espécie, com poucas variações no que diz respeito às dimensões espiculares.

Figura 5. *Geodia glariosa* (Sollas, 1888). A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.

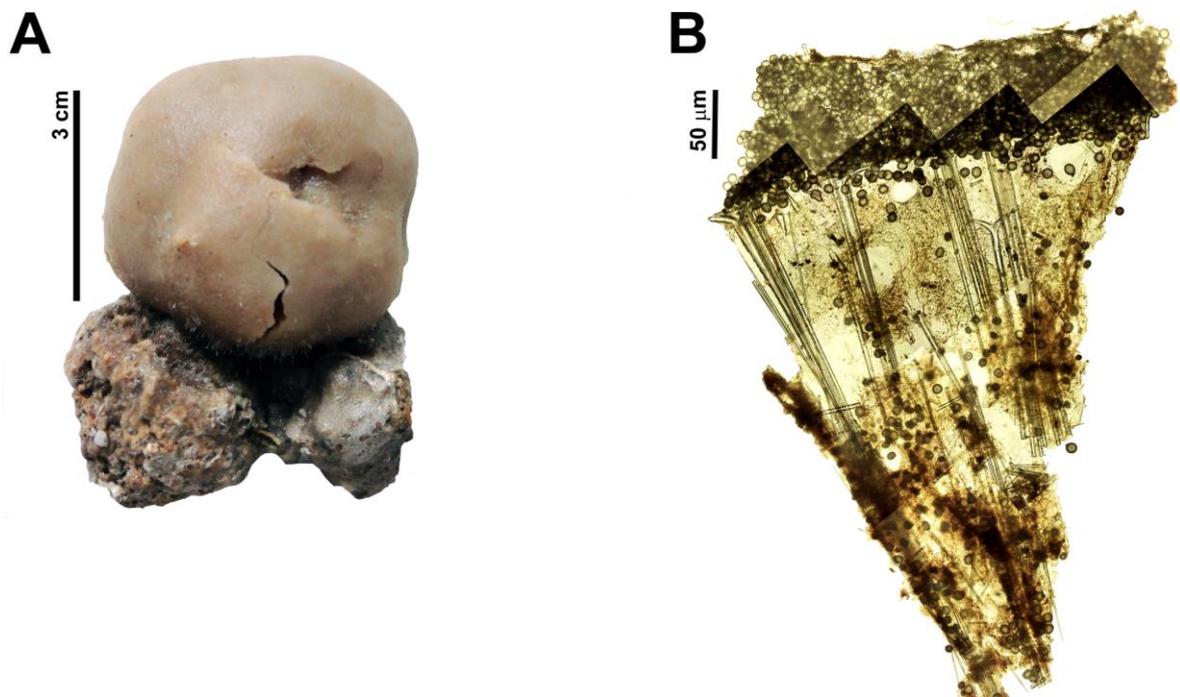
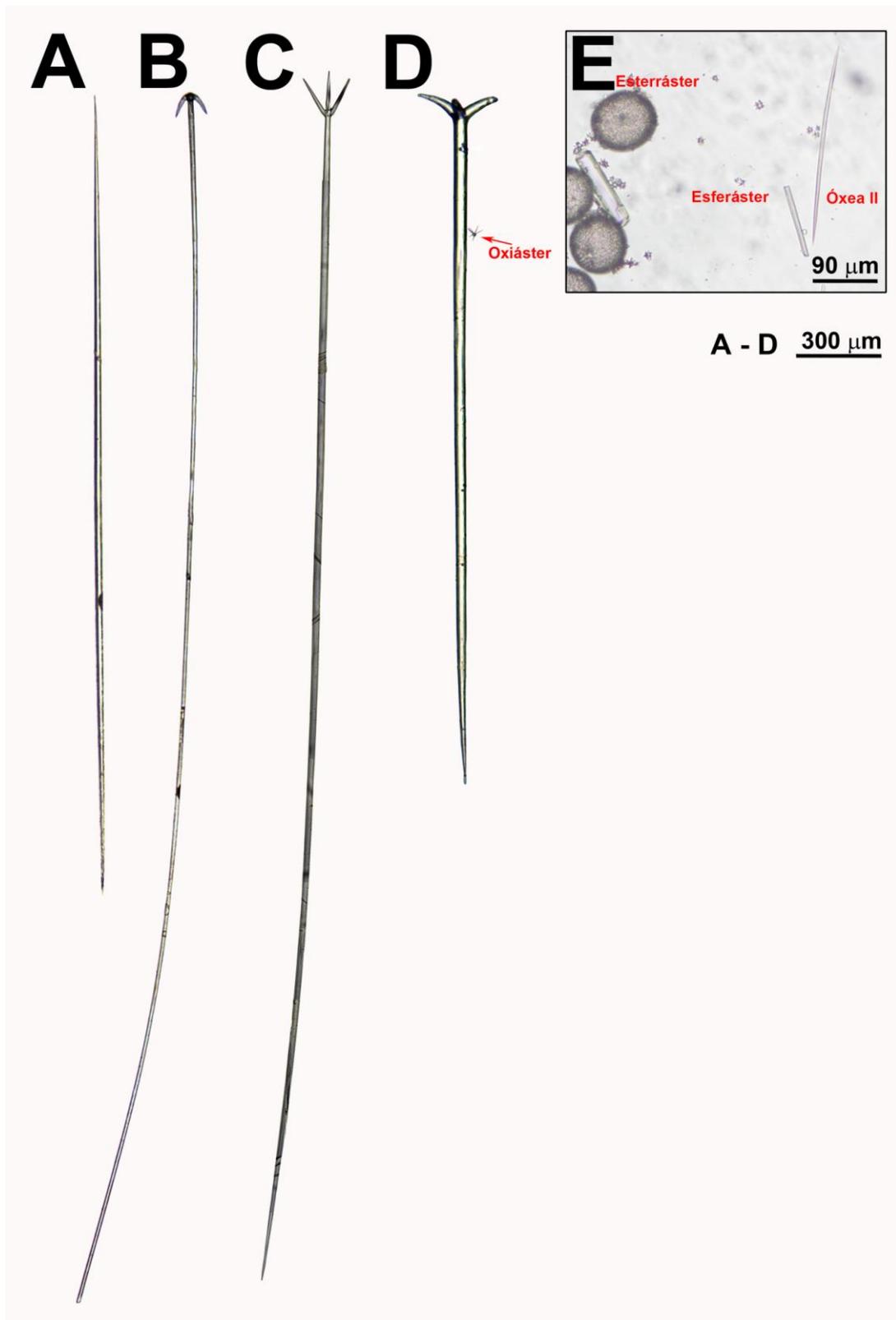


Figura 6. Conjunto espicular de *Geodia glariosa* (Sollas, 1888). A, Óxea I; B, Anatriênio; C, Protriênio; D, Ortotriênio e detalhe do oxiáster; E, Detalhe do Esterráster, Esferáster e Óxea II.



Geodia sp. nov. 1

(Fig. 7, 8 e 15; Tab. 1)

Material examinado. Holótipo: UFPEPOR 2410, Ipojuca (8°29'44.9"S 34°44'35.9"O), ao largo de Ipojuca - Pernambuco, Brasil, prof. 50 m.

Morfologia Externa (Fig. 7A). Forma de taça com consistência dura. Com 30 cm de comprimento e com diâmetro mínimo de 2 cm e máximo de 16 cm. Coloração bege avermelhada em vida e marrom-arroxeadada em etanol.

Esqueleto (Fig. 7B). Ectossoma formado por uma densa camada de esterrásteres e estrôngilásteres suportado pelo cladoma dos plagiotriênios. Óxeas espalhadas pelo coanossomal formando uma massa confusa sem orientação aparente.

Espículas (Fig. 8). Óxeas (Fig. 8A): longas, lisas, finas e levemente curvadas (662,5 – **916,8** – 1362,5 / 3,75 – 11 – 12,5 µm); Esterrásteres (Fig. 8C): Esféricos com raios terminados em rosetas formados por 7–13 actinas (diâmetro 38,64 – **45,4** – 51,52 µm); Plagiotriênio (Fig. 8B): longos, lisos, grossos e com Cládio conico (Rabdoma: 500 – **748,3** – 1075 / 6,25 – **13,6** – 25; Cladoma: 90 – **210,4** – 306,25; Cládio: 46,25 – **116,4** – 168,75 / 7,5 – **10,6** – 13,75 µm); Oxiásteres (Fig. 8D): Pequenos, com 6–11 raios pequenos e curtos, altamente microespinados nas extremidades (diâmetro 3,86 – **4,7** – 5,47 µm).

Distribuição. Conhecida apenas para a localidade tipo (Ipojuca - PE), na prof. de 50 m.

Comentários. Das 30 espécies de *Geodia* conhecidas para o Atlântico, apenas 10 compartilham com *Geodia* sp. nov.1 a presença de plagiotriênios (*G. australis*; *G. gallica*; *G. garoupa*; *G. geodina*; *G. glariosa*; *G. libera*; *G. neptuni*; *G. papyracea*; *G. riograndensis*; *G. senegalensis*). Destas espécies, as mais similares são *Geodia neptuni* e *G. senegalensis* por compartilharem com *Geodia* sp. nov.1 plagiotriênios como único tipo de triênio. Adicionalmente, *G. neptuni*, possui morfologia externa similar a nova espécie. Contudo ambas espécies possuem óxeas e plagiotriênios menores que *Geodia* sp. nov. 1., além da presença de duas categorias de óxeas e oxiásteres em *G. neptuni* contra apenas uma na nova espécie (Tabela 1).

Figura 7. *Geodia* sp. nov. 1. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.

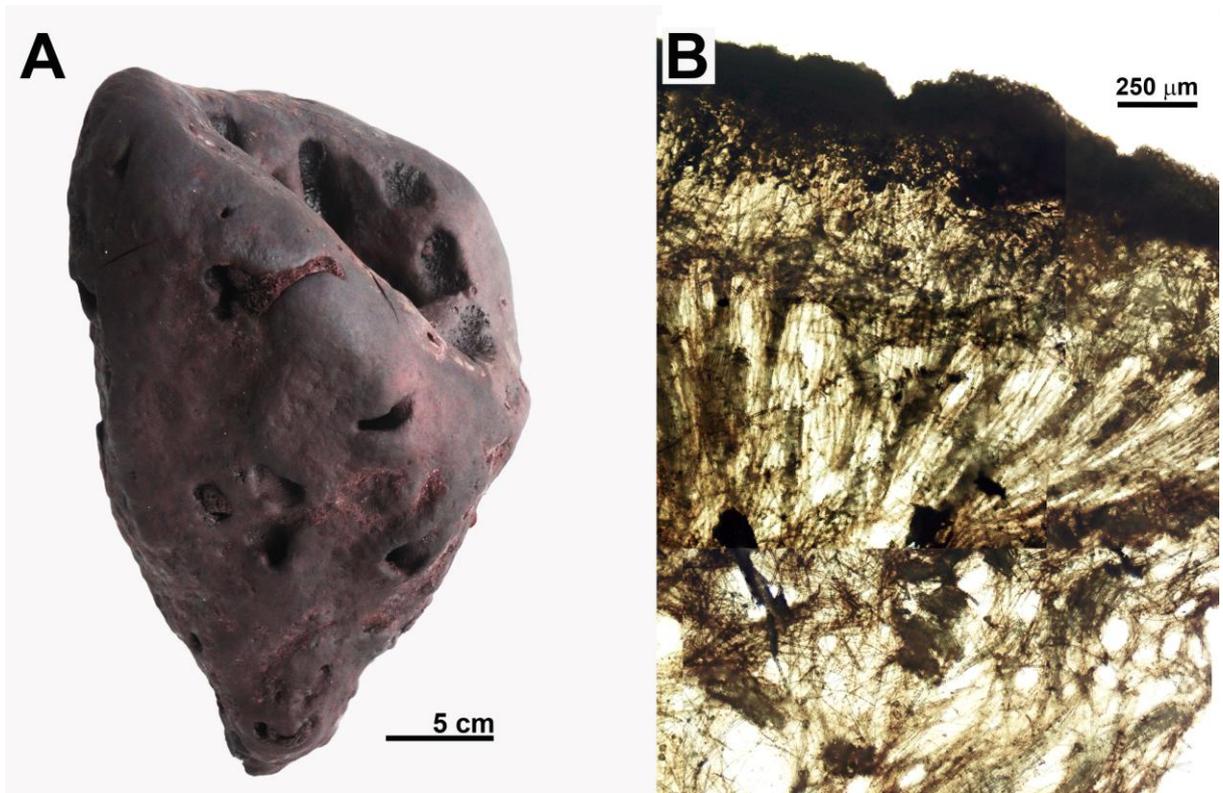
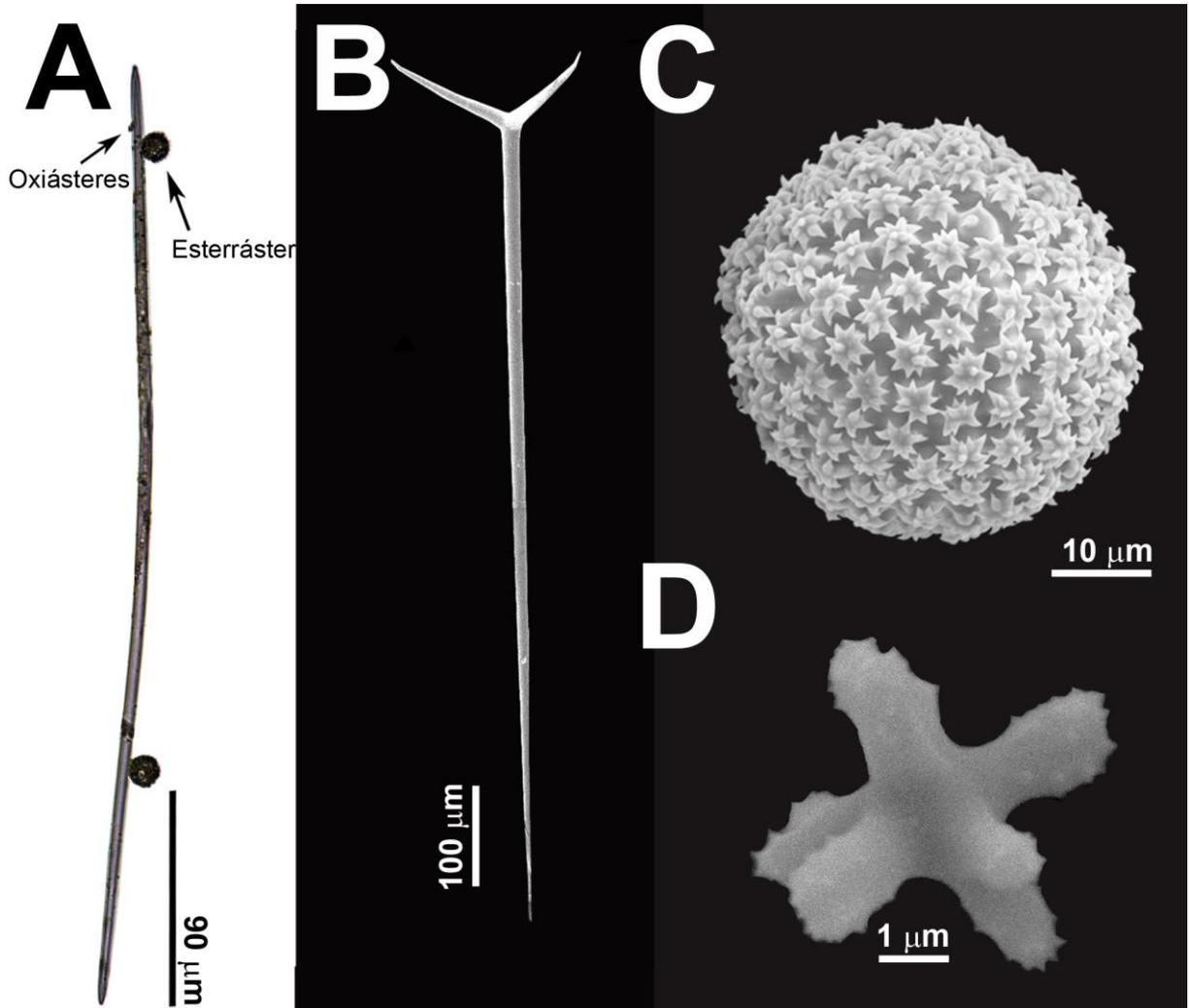


Figura 8. Conjunto espicular de *Geodia* sp. nov. 1. A, Óxea; B, Plagiotriênio; C, Esterráster; D, Oxiáster.



Geodia sp. nov. 2

(Fig. 9, 10 e 15; Tab. 1)

Material examinado. UFPEPOR 3429 e 3430, Plataforma Continental Norte (4,628°S, 36,712°W), ao largo de Areia Branca - RN, Brasil, prof. 77,49 m (13.X.1995).

Morfologia Externa (Fig. 9A). Forma esférica maciça, superfície lisa com grande quantidade de detritos aglomerados. Com 5 cm de comprimento e 7 cm de largura. Apresenta uma capa coriácea protegendo uma região interna de consistência firme. Coloração em vida desconhecida e bege em etanol.

Esqueleto (Fig. 9B). Ectossoma composto por uma camada densa de esterrásteres, apoiado por um coanossoma composto por feixes de óxeas e ortotriênios com oxiásteres e alguns esterrásteres jovens dispostos aleatoriamente.

Espículas (Fig. 10). Óxeas (Fig. 10A): Lisas, longas e levemente curvadas (762,5 – 933,5 – 1125 / 8,75 – 13,1 – 18,75 µm); Ortotriênio (Fig. 10B): Lisos, com rabdoma reto (Rabdoma: 687,5 – 786,2 – 875 / 12,5 – 18,2 – 25; Cladoma: 175 – 252,5 – 350; Cládio: 87,5 – 158,7 – 231,25 µm); Esterrásteres (Fig. 10D): Globulares com raios terminados em roseta (25,76 – 36,7 – 41,86 µm); Oxiásteres I (Fig. 10C): Raios finos e longos com microespinacão nas extremidades (12,88 – 20,3 – 25,76 µm); Oxiásteres II (Fig. 10C): Forma irregular com raios largos e microespinados nas extremidades (3,22 – 4,9 – 6,44 µm).

Distribuição. Conhecida apenas para a localidade tipo (Areia Branca – RN), na prof. de 77,49 m.

Comentários. Das 30 espécies do gênero registradas para o Atlântico, apenas 11 possuem apenas ortotriênios assim como a nova espécie: *G. corticostylifera*; *G. dندی*; *G. geodina*; *G. gibberosa*; *G. globosa*; *G. ovifractus*; *G. ramosa*; *G. splendida*; *G. tylastra*; *G. vestigera* e *G. vosmaeri*. Destas, *Geodia geodina* (Schmidt, 1868) é a que possui o conjunto espicular mais similar por apresentar uma única categoria de óxeas e duas categorias de oxiásteres. Porém, vai diferir de *Geodia* sp. nov. 2 por ter apresentar óxeas com quase o dobro do tamanho das encontradas na nova espécie, além de ortotriênios e oxiásteres bem maiores que os de *Geodia* sp. nov. 2. (Tabela 1). Adicionalmente, *G. geodina* tem como localidade tipo o Mediterrâneo o que torna sua coespecificidade com a espécie nova mais improvável (Tabela 1).

Figura 9. *Geodia* sp. nov. 2. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.

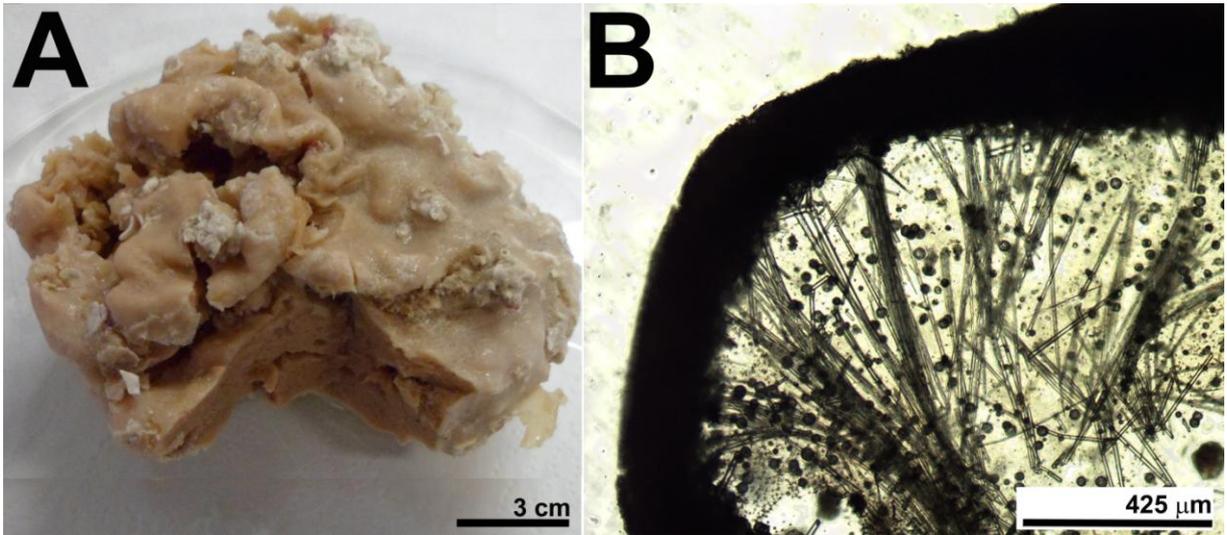
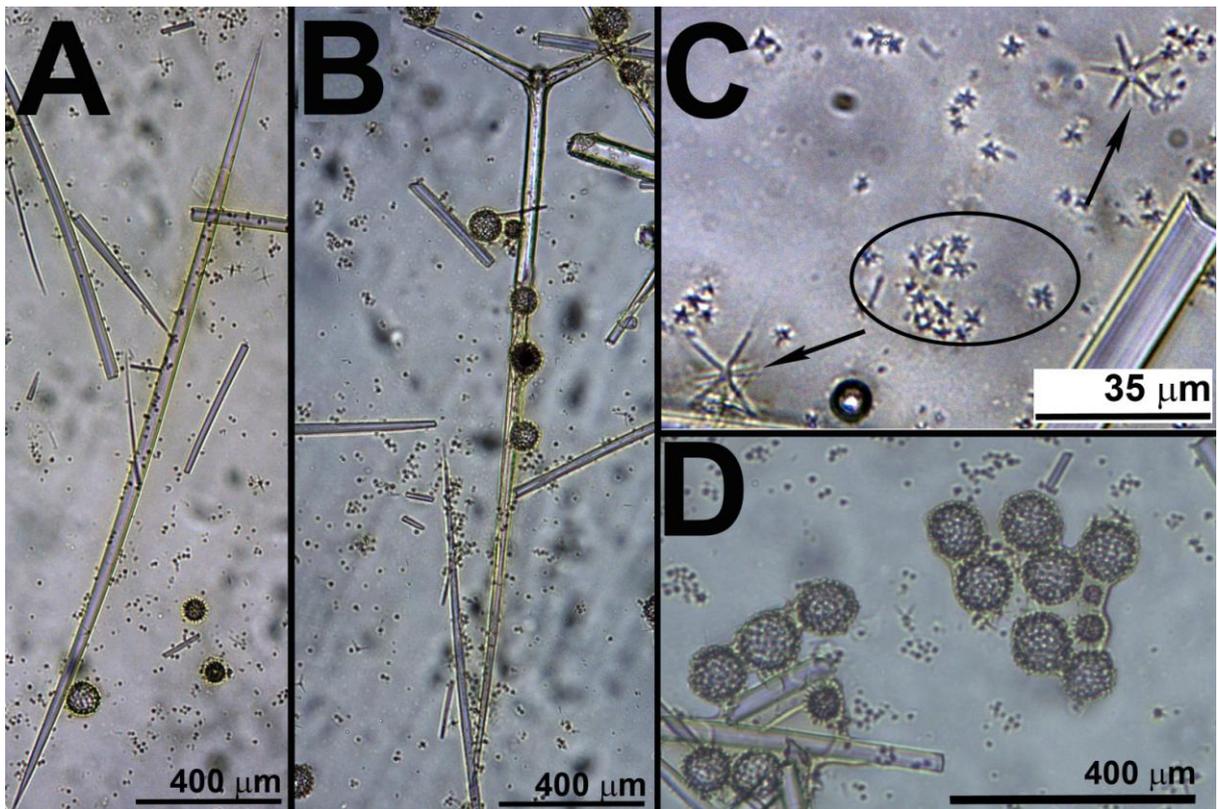


Figura 10. Conjunto espicular de *Geodia* sp. nov. 2. A, Óxea; B, Ortotriênio; C, Oxiásteres I (Setas) e Oxiásteres II (Círculo); D, Esterráteres.



Geodia sp. nov. 3

(Fig. 11, 12 e 15; Tab. 1)

Material examinado. Holótipo: UFPEPOR 2411, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S, 36° 25.4571' W), ao largo de Macau - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 108 m, draga, col. Petrobras, (23.V.2011).

Morfologia Externa (Fig. 11A e 11B). Esponja maciça, com 19 cm de comprimento e 18,5 cm de largura. Apresenta projeções em forma de cristas que se anastomosam e formam pseudotubos rasos com 2,5 cm de profundidade. Superfície lisa com grande quantidade de detritos aglomerados na região basal e uma capa coriácea dura que protege uma região interna quebradiça. Coloração em vida desconhecida e apresenta coloração marrom avermelhado em etanol.

Esqueleto (Fig. 11C). Esqueleto ectossomal formado por uma densa camada de esterrásteres seguido de um coanossoma composto por feixes de ortotriênios e óxeas intercalados por cavidades subcorticais circundados por oxiásteres.

Espículas (Fig. 12). Óxeas (Fig. 12A): Lisas e podendo apresentar uma leve curvatura (237,5 – 888 – 1150 / 1,25 – 14,8 – 37,5 µm); Ortotriênios/Plagiotriênios (Fig. 12B): Com rabdoma e cladoma retos e lisos (Rabdoma: 650 – 923,6 – 1090 / 6,25 – 17,8 – 25; Cladoma: 162,5 – 295,2 – 400; Cládio: 112,5 – 153,6 – 212,5 / 10 – 17,3 – 25 µm); Esterrásteres (Fig. 12C): Globulares com raios terminados em roseta (30 – 42,3 – 50 µm); Oxiásteres I (Fig. 12D): Raios finos e longos altamente microespinados e um centro com pouca microespinção (16,1 – 24,1 – 29 µm); Oxiásteres II (Fig. 12D): Forma irregular com raios largos e microespinados nas extremidades (5,79 – 6,5 – 8,05 µm).

Comentários. Das 30 espécies registradas para o Atlântico, apenas *G. gallica* Von Lendenfeld, 1907 e *G. riograndensis* Silva and Mothes, 2000 compartilham a presença de ortotriênios que podem variar em plagiotriênios, tornando-as as espécies mais similares. Porém, ambas apresentam uma série de diferenças quando comparadas à nova espécie: *G. gálica* além de possuir duas categorias de óxeas, contra uma categoria da nova espécie, possui estilos, anatriênios, esferásteres, micróxeas, microestrôngilos e microtilóstilos, o que não ocorre em *Geodia* sp. nov. 3. Já *G. riograndensis* possui três categorias de óxeas, duas a mais do que *Geodia* sp. nov. 3, além de anatriênios, protriênios, promesotriênios, anamesotriênios, diênios e estrôngilásteres, que a nova espécie não possui (Ver Tabela 1). Adicionalmente, as duas espécies possuem morfologias externas distintas à de *Geodia* sp. nov. 3, *G. gallica*

possui uma forma de taça bem definida e *G. riograndensis* possui uma forma esférica, contrastando com a forma de *Geodia* sp. nov. 3.

Figura 11. *Geodia* sp. nov. 3. A, Espécime Fixado (Visão lateral); B, Espécime Fixado (Visão Superior); C, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.

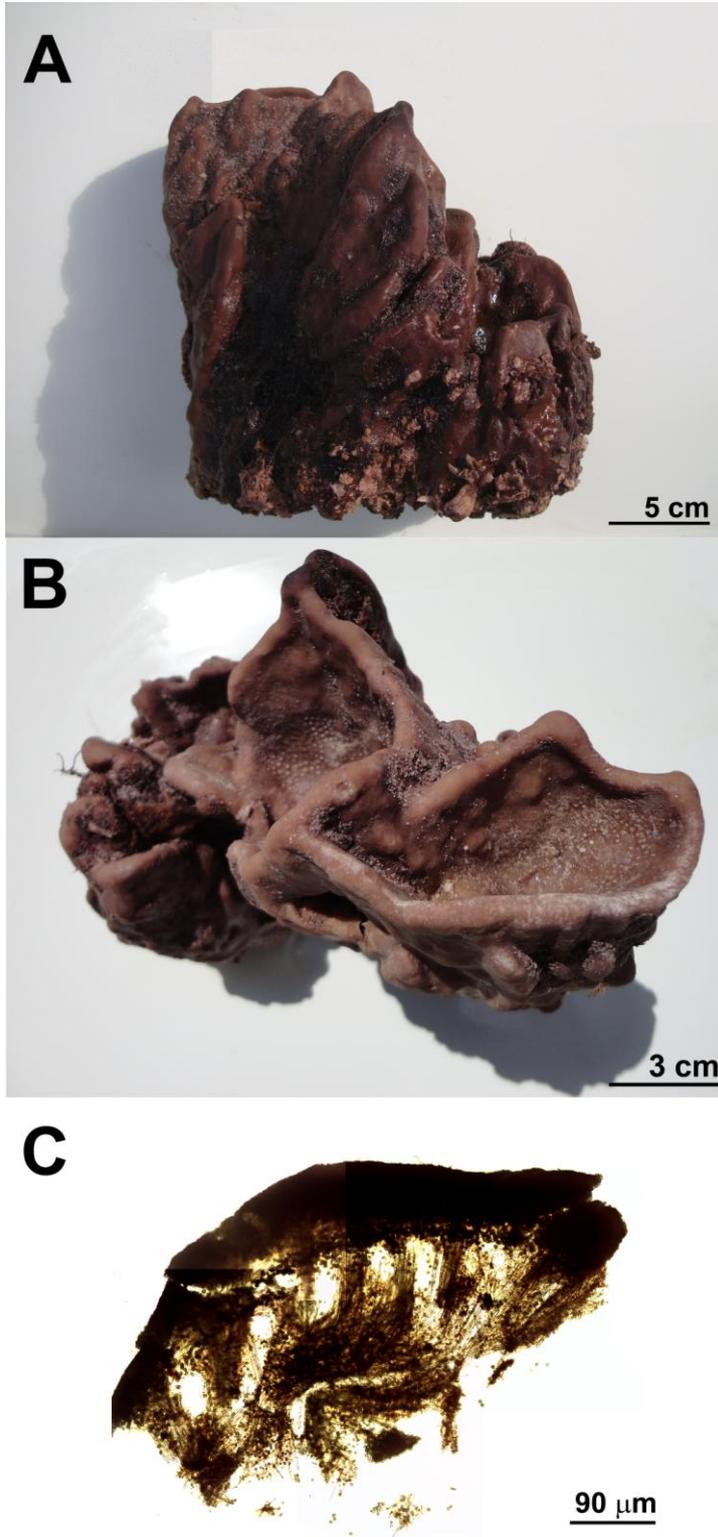


Figura 12. Conjunto espicular de *Geodia* sp. nov. 3. A, Óxea; B, Ortotriênio; C, Esterráster; D, Oxiásteres I e II.

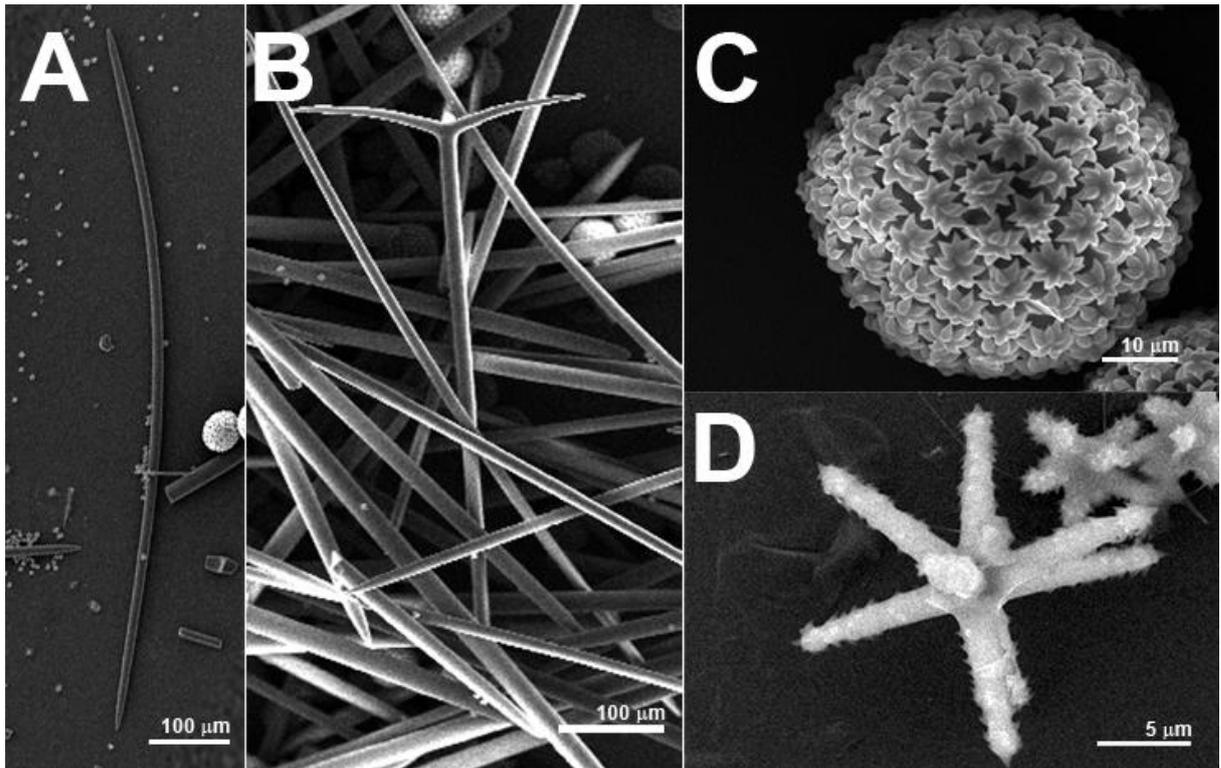


Tabela 1 – Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

Espécies	Localização do espécime	Profundidade (m)	Espículas (µm)			
			Óxeas (Comprimento/largura)	Triênios (Comprimento/largura)	Esterrásters (Comprimento/largura)	Outras espículas
<i>Geodia</i> sp. nov. 1	Ipojuca - PE, Brasil	50	662,5 – 916,83 – 1362,5/3,75 – 11 – 12,5	Plagiotriênios = Rabdoma: 500 – 748,33 – 1075 / 6,25 – 13,58 – 25; Cladoma: 90 – 210,41 – 306,25; cládio: 46,25 – 116,41 – 168,75 / 7,5 – 10,58 – 13,75	38,64 – 45,4 – 51,52	Oxiásters: 3,86 – 4,76 – 5,47 (largura)
<i>Geodia</i> sp. nov. 2	Areia Branca - RN, Brasil	77,49	762,5 – 933,5 – 1125 / 8,75 – 13,1 – 18,75	Ortotriênios = Rabdoma: 687,5 – 786,2 – 875 / 12,5 – 18,2 – 25; Cladoma: 175 – 252,5 – 350; cládio: 87,5 – 158,7 – 231,25	25,76 – 36,7 – 41,86	Oxiásters I: 12,88 – 20,3 – 25,76 Oxiásters II: 3,22 – 4,9 – 6,44

Continua na próxima pagina

Tabela 1 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

<i>Geodia</i> sp. nov. 3	Macau – RN, Brasil	108	237,5 – 888 – 1150 / 1,25 – 14,8 – 37,5	Ortotriênios/Plagiotriênios = Rabdoma: 650 – 923,6 – 1090 / 6,25 – 17,8 – 25; Cladoma: 162,5 – 295,2 – 400; cládio: 112,5 – 153,6 – 212,5 / 10 – 17,3 – 25	Oxiásteres I: 16,1 – 24,1 – 29 Oxiásteres II: 5,79 – 6,5 – 8,05
				Dicotriênios = Rabdoma: 1012 – 2246 – 3565 / 33 – 61 – 85; Cladoma: 333 – 553,8 – 703	
				procládio: 161 – 192,1 – 238; deuterocládio: 76 – 107,2 – 143	Esferásteres: 20 – 26,3 – 32 (largura) Oxiásteres I: 35 – 43,2 – 52 (largura)
<i>G. australis</i> Silva & Mothes, 2000 ¹	Rio Grande do Sul, Brazil	207 – 284	I. 1403 – 3818 / 23 – 40 II. 180 – 418 / 3 – 7	Anatriênios = Rabdoma: 1150 – 3450 – 6140 / 4,8 – 14,2 – 24; Cladoma: 67 – 130,9 – 190; cládio: 48 – 110,6 – 181	266 – 314,8 – 352 / 190 – 253,6 – 295 Oxiásteres II: 16 – 23,7 – 32 (largura) Esferoxiásteres: 14 – 16,1 – 20 (largura)
				Protriênios = Rabdoma: 1334 – 3143,9 – 5865 / 4,6 – 10,4 – 23; Cladoma: 86 – 154,2 – 276; cládio: 67 – 156,4 – 276	Estrongilásteres/Esferostrongilásteres: 4,6 – 7 – 9,2 (largura)
				Plagiotriênios (raros) = Rabdoma: 828 – 1909 / 19 – 29; Cladoma: 105 – 219 / 51 – 131	

Continua na próxima pagina

Tabela 1 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

				Ortotriênios = Rabdoma: 5200 – 5500 / 120 – 130			Oxiásteres: 20 – 30 (largura)
<i>G. basilea</i> Lévi, 1964 ¹	África do Sul	430	6000 – 9000 / 10	cládio: 700 – 900 / 100	135 – 140 / 105 – 110		Esferoxiásteres: 14 – 16 (largura)
				Anatriênios or Protriênios = Rabdoma: 8000 / 30 – 35			
<i>G. corticostylifera</i> Hajdu, Muricy, Custodio, Russo & Peixinho, 1992 ¹	Sudeste do Brasil	3 – 82	I. 335–2034/12–34 II. (Estilos): 251–432/3,8–8,8	Ortotriênios = Rabdoma: 372 – 801 – 1116 / 11 – 17,2 – 25; cládio: 32,5 – 149 – 245	20 – 39,8 – 50		Oxiásteres I: 11 – 17,6 – 25 (largura) Oxiásteres II: 5 – 6,8 – 8 (largura)
<i>G. cydonium</i> (Jameson, 1811) sensu Hentschel [1929, como <i>G.</i> <i>mülleri</i> (Fleming, 1818)] ¹	NE Atlântico, O Mediterrâneo e Oeste da África (Burton, 1956, 1959)	20 – 400	2000–4300 + raros estilos	Ortotriênios = Rabdoma: 1600 – 4250; cládio: 240 – 470 Anatriênios = Rabdoma: 3300 – 6400; cládio: 31 – 170 Protriênios = Rabdoma: 3000 – 5000	57 – 80		Oxiásteres: 20 – 51 (largura) Oxiásteres/Esferásteres: 7 – 22 (largura) Estrongilásteres/Esferostrongilásteres: 16 – 36 (largura) Estrongilásteres/Esferostrongilásteres – Tilásteres: 4 – 10 (largura)

Continua na próxima página

Tabela 1 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

<i>G. dendyi</i> Burton, 1926 ¹	África do Sul	91,5 – 549	1980 / 44	Ortotriênios = Rabdoma:1080 / 56; cládio: 240	140 / 120 / 100	Esferásteres: 12 – 20 (largura) Oxiásteres: 32 – 44 (raios) [largura]
<i>G. gallica</i> Von Lendenfeld, 1907 ¹	África do Sul	84	I. 2000 – 4500 / 30 – 180 II. (com actinas centrais) 4000 – 6000 / 50 – 70 (Estilos) 2300 – 3800 / 100 – 160 (raros)	Ortotriênios/Plagiotriênios ^a = Rabdoma: 3000 – 4500 / 60 – 130; Cladoma: 300 – 770 Anatriênios = Rabdoma: 5000 – 9000 / 14 – 38; cládio: 40 – 80; Cladoma: 80 – 115	68 – 125	Esferásteres: 8 – 14 (largura) Oxiásteres I: 10 – 20 (largura) Oxiásteres II: 58 – 68 (largura) Microxeas: 90 – 140 / 3 – 5,5 (largura) Microstrongilos: 60 – 78 / 4 – 5,5 (largura) Microtilóstilo: 34 – 77 / 4 – 6 (largura)
<i>G. garoupa</i> Carvalho, Lopes, Cosme & Hajdu, 2016 ¹	Rio de Janeiro, Brasil	1130	I. 1014 – 2100 – 2650 / 50 – 63 – 71 II. 201 – 210 – 222 / 10 – 11 – 12	Orto/Dicotriênios = Rabdoma: 1250 – 1744 – 2878 / 99 – 120 – 140; cládio: 291 – 381,2 – 582; Cladoma: 485 – 693,5 – 805 Plagiotriênios = Rabdoma: n.r. / 7,5 (n = 1); cládio: 60 (n = 1) Cladoma: 110 (n = 1)	123 – 130 – 137	Oxiásteres I: 25 – 45,7 – 70 (largura) Oxiásteres II: 50 – 63,2 – 90 (largura) Estrongilásteres/Esferostrongilásteres: 6 – 8 – 10 (largura)

Continua na próxima pagina

Tabela 1 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

<i>G. geodina</i> (Schmidt, 1868) sensu Topsent (1938) ¹	NE Atlântico	32 – 95	2200 – 2400 / 20 – 25	Ortotriênios = Rabdoma: 1250 / 16 – 18; cládio: 200 – 300	40 – 45	Oxiásteres I: 30 (largura) Oxiásteres II: 15 – 17 (largura)
<i>G. geodina</i> sensu Sollas (1888, incluindo tipos) ¹	O Mediterrâneo	32 – 95	2755 / 22	Ortotriênios = Rabdoma: 1420; cládio: 340	41	Oxiásteres: 56 (largura) Esferásteres: 15 (largura)
<i>G. geodina</i> sensu Lévi & Vacelet (1958) ¹	Oeste da África	32 – 95	2000 / 22 – 30	Anatriênios = Rabdoma: 1400; cládio: 35; Cladoma: 60 Plagiotriênios = Rabdoma: >1000; cládio: 200	50	Oxiásteres I: 55 (largura) Oxiásteres II: 25 (largura) Esferásteres: 14 (largura)
<i>G. gibberosa</i> Lamarck, 1815 sensu Silva, (2002, incluindo esquizoholotipo) ¹	S e C Atlântico	0,5 – 72	I. 250 – 3200 / 2,5 – 43 II. 100 – 437 / 2 – 8	Ortotriênios = Rabdoma: 290 – 3200 / 9 – 40; Cladoma: 65 – 210; cládio: 21 – 304	29,5 – 108	Esferoxiásteres I: 9,5 – 34,2 (largura) Esferoxiásteres II: 12,5 – 17,9 (largura) Estrongilásteres/Esferostrongilásteres: 2 – 12 (largura) Oxiásteres: 10 – 35,8 (largura)

Continua na próxima pagina

Tabela 1 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

				Ortotriênios = Rabdoma: 1012 – 2856 / 23 – 52; Cladoma: 143 – 646; cládio: 127 – 242		
<i>G. glariosa</i> (Sollas, 1886) sensu Silva (2002, incluindo sintipo) ¹	Bahia, Brasil	<13 – 47,7	I. 503 – 1856 / 4,6 – 26 II. 218 – 522,5 – 4,8 – 28	Anatriênios = Rabdoma: 1357 – 5319 / 6,9 – 21; Cladoma: 34 – 117; cládio: 21 – 60 Plagiotriênios = Rabdoma: 483 – 2024 / 9 – 30; Cladoma: 85 – 475; cládio: 48 – 230	23 – 67	Oxiásteres: 9,2 – 26 (largura) Esferásteres: 13 – 16 (largura) Estrongilásteres/Esferostrongilásteres: 6 – 10 (largura)
				Protriênios = Rabdoma: 943 – 6086 / 6,9 – 23; Cladoma: 114 – 351; cládio: 23 – 85		
<i>G. globosa</i> (Baer, 1906) ¹	África do Sul	n.r	I. 173 – 192/3 II. 183 – 722 / 7 – 18	Ortotriênios = Rabdoma: 703 – 1165 / 15 – 29; cládio: 62 – 246 / 14 – 15	37 – 62	Oxiásteres: 14 – 37 (largura) Estrongilásteres/Esferostrongilásteres: 3 – 4 (largura)

Continua na próxima página

Tabela 1 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

<i>G. libera</i> Stephens, 1915 sensu Lévi (1969) ¹	África do Sul	91,5	2000 – 3000 / 20 – 27	Dicotriênios = Rabdoma: 2000 – 2500 / 50 – 65; protocládio: 50 – 80; deuterocládio: 35 – 110	60 – 70	Oxiásteres e Esferoxiásteres: 20 – 50 (largura)
				Anatriênios = Rabdoma: ? / 7; Cladoma: 30 – 45		Quiásteres: 8 (largura)
<i>G. littoralis</i> Stephens, 1915 sensu Lévi (1967) ¹	África do Sul	2	I. 2000 – 3000 / 50 – 55 II. 225–325/4	Plagiotriênios = Rabdoma: 400 / 7; cládio: 10 (provavelmente pequenos dicotriênios)	75 – 85	Oxiásteres: 10 – 17 (largura)
				Ortotriênios = Rabdoma: 1800 – 3000 / 30 – 45; cládio: 200 – 300		Esferoxiásteres: 13 (largura)
				Anatriênios = Rabdoma: 3000 – 3500 / 10 – 15; Cladoma: 90 – 95; cládio: 65 – 90		Microásteres: 0,5 – 4 (largura)
				Promesotriênios = Rabdoma: >3000 / 18 – 20; cládio: 35 – 120		

Continua na próxima página

Tabela 1 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

<i>G. littoralis</i> Stephens, 1915 sensu Samaai and Gibbons (2005) ¹	África do Sul	2 – 25	2800 – 3280 / 70	Ortotriênios = Rabdoma: 3820 – 4200 / 72	228 – 364 / 5	Oxiásteres I: 46 – 55 (largura)
				Anatriênios = Rabdoma: 5000 – 5600 / 18		Oxiásteres II: 25 – 35 (largura)
				Promesotriênios = Rabdoma: 6400 / 18		Oxiásteres III: 14 (largura)
<i>G. magellani</i> (Sollas, 1886) sensu Silva (2002, incluindo tipos) ¹	Sul do Brazil e Magalhães	81 – 450	2000 – 5710 / 45 – 65	Dicotriênios = Rabdoma: 3358 – 4950 / 58 – 119; protocládio: 76 – 133; deuterocládio: 142 – 323	92 – 135 / 69 – 106	Oxiásteres: 10 – 18 (largura)
				Anatriênios = Rabdoma: 5730 – 8100 / 17 – 27; Cladoma: 160 – 175; cládio: 110 – 130		Esferoxiásteres: 18 – 24 (largura)
						Estrongilásteres/Esferostrongilásteres: 9,5 – 13 (largura)
<i>G. megaster</i> Burton, 1926 ¹	África do Sul	91,5	I. 4500 / 720 II. 120 – 450 (micróxeas)	Ortotriênios = Rabdoma: 4140 / 72; cládio: 720 / 72	240 / 200 / 180	Esferásteres: 4 – 8 (largura)
				Anatriênios = Rabdoma: 24 (largura); cládio: 80		Estrongilásteres/Esferostrongilásteres: 16 – 20 (largura)
				Promesotriaene = Rabdoma: 24 (largura); cládio: 120		Oxiásteres: 40 – 60 (raios)
<i>G. neptuni</i> (Sollas, 1886) sensu Muricy et al., 2008 ²	Pitimbú - PB, Brasil	50	I. 830 – 979,8 – 1200 II. 193 – 214,2 – 246	Plagiotriênios = Rabdoma: 230 – 269,1 – 310; Cladoma: 20 – 26,7 – 30;	31 – 39,8 – 50	Oxiásteres I: 16 – 21,5 – 26
						Oxiásteres II: 4 – 8,4 – 12

Continua na próxima pagina

Tabela 1 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

<i>G. ovifractus</i> Burton, 1926 ¹	África do Sul	91,5	I. 6300 / 900	Ortotriênios = Rabdoma: 6300 / 144; cládio: 1980 / 126	670 / 520 / 520	Esferásteres: 16 – 20 (largura)
			II. 280 / 4 (micróxeas)			Oxiásteres: 16 – 20 (largura)
<i>G. papyracea</i> (Hechtel, 1965) sensu Silva (2002, incluindo tipos) ¹	Atlântico Central e Brasil	0 – 5	I. 580 – 1230,7 / 7,5 – 45	Anatriênios = Rabdoma: 245 – 1030 / 2 – 9,6; Cladoma: 12 – 60; cládio: 7 – 37	28 – 94	Oxiásteres I: 14 – 48 (largura)
			II. 60 – 223 / 2 – 12	Plagiotriênios = Rabdoma: 280 – 1026 / 5 – 43; Cladoma: 29 – 318; cládio: 11 – 172		Oxiásteres II: 12 – 37 (largura)
<i>G. perarmata</i> Bowerbank, 1873 sensu Burton, 1926 ¹	Oceano Índico	33 – 46	I. 2000 – 6500 / 37 – 65	Dicotriênios = Rabdoma: 2060 – 6800 / 64 – 170; Cladoma: 400 – 600	75 – 130	Esferásteres: 24 – 50 (largura)
			II. 2250 – 2800 / 5 – 8	Anatriênios I = Rabdoma: 2400 – 11.500; cládio: 25 – 150		Oxiásteres: 13 – 50 (largura)
				Anatriênios II = 2250 – 2800 / mais finos que as óxeas II	108 – 185 / 100 – 135 / 100 – 126	Estrongilásteres/Esferoestrongilásteres: 5 – 15 (largura)
				Protriênios = Rabdoma: 1100 – 3600; cládio: 25 – 140		

Continua na próxima pagina

Tabela 1 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

<i>G. ramosa</i> (Topsent, 1928) ¹	Azores, Ilhas Canárias, e Oeste da África	400	2000 / 40	Ortotriênios = Rabdoma: 1500 / 55; cládio: 300 – 385 Anatriênios = n.r / 10 – 15	80 / 60	Oxiásteres: 20 – 40 (largura) Esferásteres: 12 – 16 (largura)
---	---	-----	-----------	--	---------	--

Continua na próxima pagina

Tabela 1 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

				Ortotriênios = Rabdoma: 1725 – 2819,8 – 3675 / 44 – 66,5 – 92; Cladoma: 575 – 775,3 – 989; cládio: 253 – 365,4 – 437		
				Anatriênios = Rabdoma: 4501 / 9,5 – 12; cládio: 19 – 38 (raros)		
			I. 2415 – 5721 – 8464 / 12 – 23	Plagiotriênios (raros) = Rabdoma: 1495 – 1886 / 28 – 39; Cladoma: 460 – 506; cládio: 230 – 253		Oxiásteres I: 64 – 86,4 – 117 (largura)
<i>G. riograndensis</i> Silva and Mothes, 2000 ¹	Rio Grande do Sul, Brasil	200 – 300	II. 1610 – 2082 – 2726 / 21 – 46	Protriênios (raros) = Rabdoma: 3030 – 5282 / 9,5 – 19; Cladoma: 95 – 204; cládio: 62 – 124	57 – 98,1 – 124 / 48 – 89,9 – 114	Oxiásteres II: 14 – 20 – 30 (largura)
			III. 247 – 487 – 741 / 5,7 – 11	Promesotriênios (raros) = Rabdoma: 2484 – 3404 / 9,5 – 19; cládio: 52 – 105		Estrongilásteres/Esferostrongilásteres: 4,6 – 8,4 – 13 (largura)
				Anamesotriênios = Rabdoma: 5937 – 7581 / 9,5 – 14,2; cládio: 19 – 38		
				Diênios (raros) = Rabdoma: 184 / 17; cládio: 157		

Continua na próxima página

Tabela 1 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

				Dicotriênios = Rabdoma: 4000 – 6800 / 120 – 170; protocládio: 100 – 150; deuterocládio: 140 – 300		
<i>G. robusta</i> Lendenfeld, 1907 ¹	África do Sul	84	2600 – 6500 / 25 – 65 (e estrôngilos)	Anatriênios = Rabdoma: 9000 – 11.500 / 10 – 53; cládio: 70 – 150; Cladoma: 80 – 150	160 – 175 (185) / 135 – 155 / 110 – 120	Oxiásteres: 20 (raros) e 23 – 34 (largura) Tilásteres: 4 – 12 (largura)
			Raros e menores estilos	Prodiênios = Rabdoma: 7 (thickness); cládio: 100 – 130		
				Promesotriênios – Promesodiênios = Rabdoma: 70 – 100 / 8 – 10; Cladoma: 88 – 95		
<i>G. senegalensis</i> Topsent, 1891 sensu Lévi (1952) ¹	Senegal	n.r	I. 950 – 1400 / 15 II. 180	Plagiotriênios = Rabdoma: 520 – 850 / 30; cládio: 100 – 150	60 – 80	Oxiásteres: 10 – 20 (largura) Esferoxiásteres: 5 – 6 (largura)
<i>G. splendida</i> Silva and Mothes, 2000 ¹	Rio Grande do Sul, Brasil	201 – 520	I. 2254 – 2681 – 3151 / 28 – 62 II. 228 – 432,7 – 684 / 5,7 – 19	Ortotriênios = Rabdoma: 3266 – 3689 – 4094 / 104 – 111,6 – 120 Cladoma: 920 – 1165,7 – 1495; cládio: 437 – 589,8 – 759	95 – 148,2 – 171 / 86 – 119,7 – 152	Oxiásteres I: 78 – 100,1 – 131 (largura) Oxiásteres II: 12 – 17,9 – 23 (largura) Estrongilásteres/Esferostrongilásteres: 5,5 – 7,4 – 9,9 (largura)

Continua na próxima pagina

Tabela 1 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

				Dicotriênios = Rabdoma: 6000 – 7000 / 100 – 170; Cladoma: 680 – 1000; protocládio: 200 – 350; deuterocládio: 200 – 350			
				Anatriênios I = Rabdoma: 11.000 – 14.000 / 18 – 45; cládio: 180 – 250; Cladoma: 160 – 230			Estrongilásteres/Esferostrongilásteres I: 19 – 30 (largura)
<i>G. stellata</i> Lendenfeld, 1907 ¹	África do Sul	84	I. 11.000 – 13.000 / 35 – 50 II. 5000 – 7000 / 60 – 80 (95) III. 3000 – 4000 / 50 (Estilos) 230 – 280 / 4 – 8	Anatriênios II (base) = 13.000 – 15.000 / 22 – 35; cládio: 100 – 140; Cladoma: 130 – 180	105 – 120 / 85 – 95 / 70 – 75		Estrongilásteres/Esferostrongilásteres II: 5 – 10 (largura) Esferásteres: 16 – 21 (largura) Oxiásteres: 12 – 50 (largura) Micróxeas (raras): 110 – 135 / 4 – 5
				Anatriênios III (raros) = Rabdoma: 320 / 1,5 (5); cládio: 5; Cladoma: 7			
				Promesotriênios (ou promesodiênios) = Rabdoma: 6000 / 15 – 30; cládio: 140 – 230; Cladoma: 140 – 180			
<i>G. tylastra</i> Boury- Esnault, 1973 sensu Silva (2002, incluindo tipos) ¹	Brazil	23 – 94	590 – 1020 / 9 – 19	Ortotriênios = Rabdoma: 530 – 966 / 6 – 18; Cladoma: 140 – 430; cládio: 75 – 171	25 – 85		Oxiásteres: 11 – 27 (largura) Tilásteres: 8 – 19 (largura)

Continua na próxima página

Tabela 1 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas para o Atlântico do Gênero *Geodia* Lamarck, 1815 e três espécies novas.

						Oxiásteres I: 64 (largura)
			I. 1900 / 20			Oxiásteres II: sem medidas
<i>G. vestigera</i> (Dendy, 1924) sensu Koltun (1964) ¹	Antártida	19 – 252	II. 2000 / 120 III. 480 / 17	Ortotriênios = 1400 / 25 (triênios vestigiais representados por estilos e formas anormais)	140 / 120	Estrongilásteres/Esferostrongilásteres I: 24 (largura) Estrongilásteres/Esferostrongilásteres II: 12 (largura)
<i>G. vosmaeri</i> (Sollas, 1886) sensu Silva (2002, incluindo tipos) ¹	C Atlântico e Brasil	0,2 – 640	I. 636,5 – 1600 / 6,9 – 25 II. 55 – 370 / 1 – 11	Ortotriênios = Rabdoma: 500 – 2120 / 9,2 – 37; Cladoma: 75 – 410	25 – 70	Oxiásteres: 11 – 30 Esferoxiásteres: 10 – 25 Estrongilásteres/Esferostrongilásteres: 4 – 9

Fontes: (1) Carvalho, M. de S.; Lopes, D.A.; Cosme, B.; Hajdu, E. (2016). Seven new species of sponges (Porifera) from deep-sea coral mounds at Campos Basin (SW Atlantic). *Helgoland Marine Research*. 70 (10): 1-33; (2) Muricy, G.; E.L. Esteves; F. Moraes; J.P. Santos; S.M. Silva; E.V.R. Almeida; M. Klautau & E. Lanna. 2008. *Biodiversidade Marinha da Bacia Potiguar: Porifera*. Rio de Janeiro, Museu Nacional, Série Livros 29, 156 p.

Gênero *Erylus* Gray, 1867

Definição. Geodiidae com triênios de eixo curto (orto- ou plagiotriênios); esterrásters normalmente mais ou menos achatados (aspidásteres). Microscleras são microrrabdos centrotilotas. Orifícios inalantes e exalantes uniporais (Hooper & Van Soest, 2002).

Espécie tipo. *Stelletta mammillaris* Schmidt, 1862 (por monotipia).

Erylus formosus Sollas, 1886

(Fig. 13 e 15)

Erylus formosus Sollas, 1886: 195; Boury-Esnault, 1973: 267; Volkmer-Ribeiro & Mothes de Moraes, 1975: 4; Wiedenmayer, 1977: 181; Mothes & Bastian, 1993: 18; Lehnert & van Soest, 1998: 76; Mothes et al., 1999: 375; Moraes et al., 2003: 17; Muricy et al., 2008.

Erylus clavatus Pulitzer-Finali, 1986: 80; Lehnert & van Soest, 1998: 77.

Para sinonímias adicionais ver Muricy et al. (2011).

Material examinado. UFPEPOR 2412 e 2413, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S, 36° 25.4571' W), ao largo de Macau - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 104 m, draga, col. Petrobras, (23.V.2011); UFPEPOR 3074, estação 3 (8°56'00''S 34°57'40''W), ao largo de Maragogi - Alagoas, Brasil, prof. 36 m; UFPEPOR 3431, Plataforma Continental Norte (3,893°S, 37,665°W), ao largo de Fortim - Ceará, Brasil, prof. 43,60 m (12.X.1995); UFPEPOR 3165, estação 189 (10°40'01''S 36°12'45'' W), ao largo de Brejo Grande - Sergipe, Brasil, prof. 400 m.

Morfologia Externa (Fig. 13A). Fragmentos de forma irregular com superfície lisa e rugosa. Fina capa coriácea protegendo uma região interna firme e compressível, facilmente rasgável. Coloração em vida desconhecida e variando de bege a roxo em etanol.

Esqueleto (Fig. 13B). Ectossoma composto por uma densa camada de aspidásteres e microestrônguilos seguido de um coanossoma composto por feixes de óxeas e ortotriênios que fornecem suporte ao ectossoma. Alguns oxiásteres dispersos através do coanossoma.

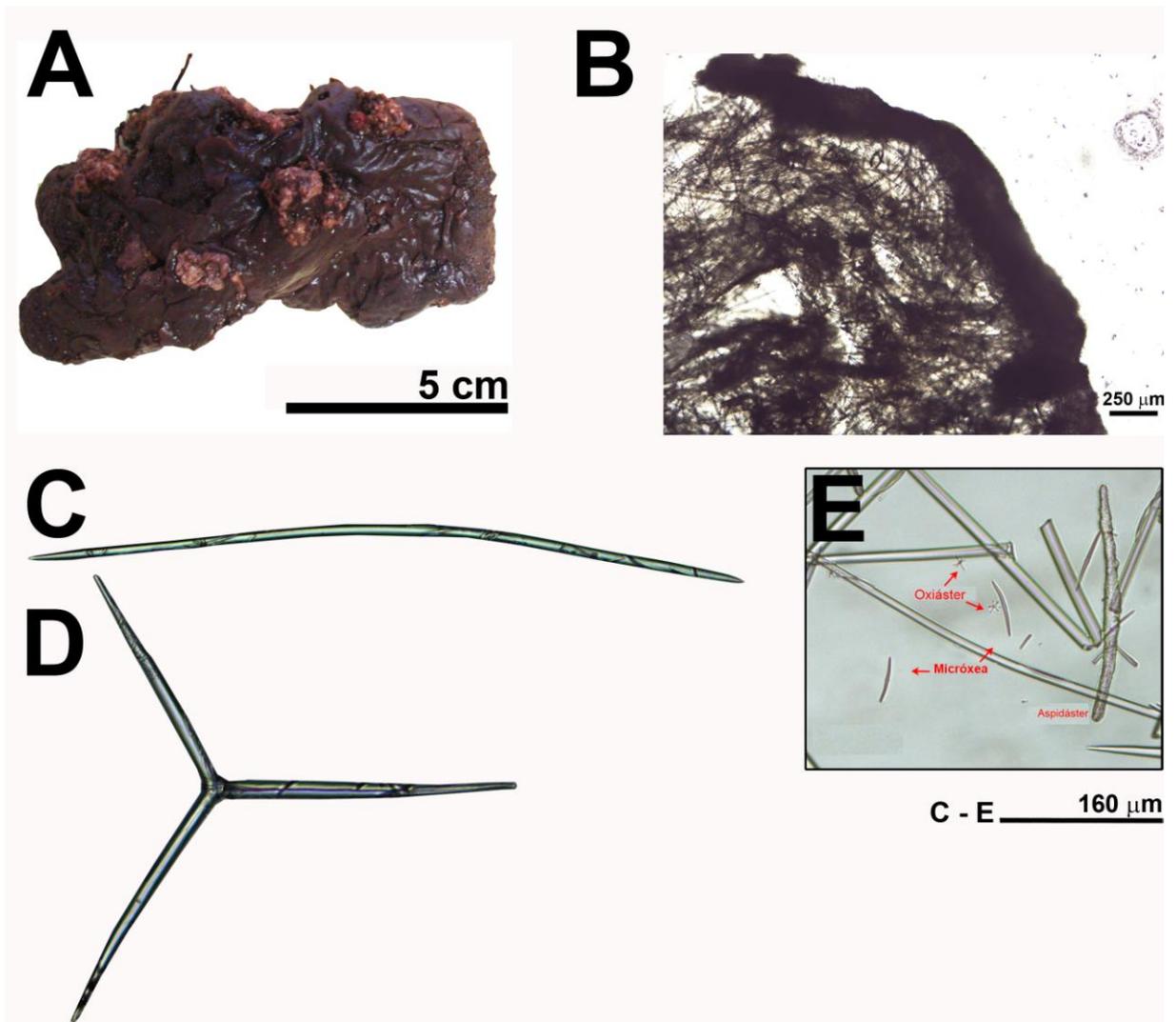
Espículas (Fig. 13). Óxeas (Fig. 13C): Longas, lisas e curvadas (687,5 – 801,2 – 925 / 12,5 – 13,62 – 18,75 µm); Ortotriênios (Fig. 13D): Rabdoma reto, liso e curto com cladoma longo, reto e liso (Rabdoma: 437,5 – 473,7 – 525 / 10 – 13,2 – 18,75; Cladoma: 137,5 – 263,7 – 328,7; Cládio: 62,5 – 132,3 – 162,5 / 12,5 µm); Aspidásteres (Fig. 13E): Forma cilíndrica

irregular, com centro geralmente mais largo e superfície com microespinhos em forma de estrela (162,5 – **195,7** – 221,25 / 12,5 – **13,7** – 18,75 μm); Micróxeas (Fig. 13E): Centrotilotas, lisas e levemente curvadas (48,3 – **66** – 80,5 / 1,93 – **2,86** – 3,22 μm); Oxiásteres (Fig. 13E): Raios finos, lisos e com extremidades microespinadas (9,66 – **14,5** – 19,32 μm).

Distribuição. Bahamas (WIEDENMAYER, 1977); Jamaica (LEHNERT & VAN SOEST, 1998); Golfo do México (UGALDE et al., 2015); Panamá (CÁRDENAS et al., 2009); Curaçao (VAN SOEST, 1981); Brasil: Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo e Rio Grande do Sul (MOTHES et al., 1999; BOURY-ESNAULT, 1973; MOTHE & BASTIAN, 1993; MORAES et al., 2003; MURICY et al., 2008; VOLKMER-RIBEIRO & MOTHE DE MORAES, 1975).

Comentários. Espécie com distribuição ampla no Caribe e Brasil, apresenta uma forma lobada e irregular e um conjunto espicular composto de óxeas, ortotriênios, micróxeas, aspidásteres e oxiásteres. Cárdenas e colaboradores (2009) falam que alguns espécimes brasileiros normalmente apresentam aspidásteres com uma largura um pouco maior que outros espécimes (11 – 20 μm), o que condiz com os espécimes examinados neste estudo que apresentam aspidásteres com 12,5 – 18,75 μm . Esta característica somada ao restante do conjunto espicular que condiz com o descrito para a espécie, levou a identificação do material deste estudo como *E. formosus*.

Figura 13. *Erylus formosus* Sollas, 1886. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma; C, Óxea; D, Ortotriênio; E, Oxiásteres, Micróxeas e Aspidáster.



Erylus alleni Laubenfels, 1934

(Fig. 14 e 15)

Erylus alleni de Laubenfels, 1934: 7;

Erylus transiens sensu Muricy et al., 2008: 46; Mothes et al., 1999; Moraes et al., 2006; Muricy et al., 2008.

Para sinonímias adicionais ver Muricy et al. (2011).

Material examinado. UFPEPOR 3089, estação 189 (10°40'01''S 36°12'45'' W), ao largo de Brejo Grande - Sergipe, Brasil, prof. 400 m. UFPEPOR 3432 e 3433, Plataforma Continental Norte (4.094°S, 37.426°W), ao largo de Fortim – Ceará, Brasil, prof. 50 m.

Morfologia Externa (Fig. 14A). Fragmento de forma irregular com superfície lisa e rugosa. Fina capa coriácea protegendo uma região interna firme e compressível, facilmente rasgável. Coloração em vida desconhecida e marrom avermelhado em etanol.

Esqueleto (Fig. 14B). Ectossoma composto por uma camada de aspidásteres seguido de um coanossoma composto por feixes de óxeas e ortotriênios paralelos ao ectossoma. Alguns oxiásteres dispersos através do coanossoma.

Espículas (Fig. 14). Óxeas (Fig. 14C): Lisas, levemente curvadas e com ponta telescópica (676,25 – 762,6 – 850 / 12,5 – 17 – 25 µm); Ortotriênios (Fig. 14D): Com rabdoma e cladoma lisos e retos (Rabdoma: 375 – 400 – 425 / 12,5; Cladoma: 275 – 325 – 362,5; Cládio: 162,5 – 180,8 – 200 / 8,75 – 11,2 – 12,5 µm); Micróxeas (Fig. 14E): Lisas, levemente curvadas, com extremidade arredondada e por vezes apresentando centrotílo (45 – 56 – 62,5 / 3,75 – 5,6 – 7,5 µm); Aspidásteres (Fig. 14E): Forma elíptica parcialmente regular e superfície com microespinhos em forma de estrela (150 – 161 – 175 / 75 – 89 – 107,5 µm); Oxiásteres I (Fig. 14E): Raios finos e microespinados (25 – 30 – 37,5 µm); Oxiásteres II (Fig. 14E) [Apenas em UFPEPOR 3089]: (9 – 15 µm).

Distribuição. Porto Rico (DE LAUBENFELS, 1934); Brasil: Maranhão, Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul (MOTHES et al., 1999; MORAES et al., 2006; MURICY et al., 2008; novo registro para o Ceará: presente estudo).

Comentários. Van Soest & Stentoft (1988) sugerem que *E. transiens sensu* Sollas (1888) e *E. alleni* sejam sinônimos. De acordo com Mothes et al. (1999), seguido por Muricy et al. (2011), as duas espécies diferem por apresentar uma (*E. transiens*) vs. duas categorias de oxiásteres. No presente material estudado encontramos o espécime UFPEPOR 3089 com duas categorias de oxiáster contra uma categoria em UFPEPOR 3432 e 3433. Contudo, como

Muricy et al. (2011) sugeriram que o material brasileiro deveria ser identificado como *E. alleni* até a revisão dos materiais tipos de ambas espécies, preferimos identificar todos os espécimes como *E. alleni*.

Figura 14. *Erylus alleni* Laubenfels, 1934. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma; C, Óxea; D, Ortotriênio; E, Oxiásteres, Micróxeas e Aspidáster.

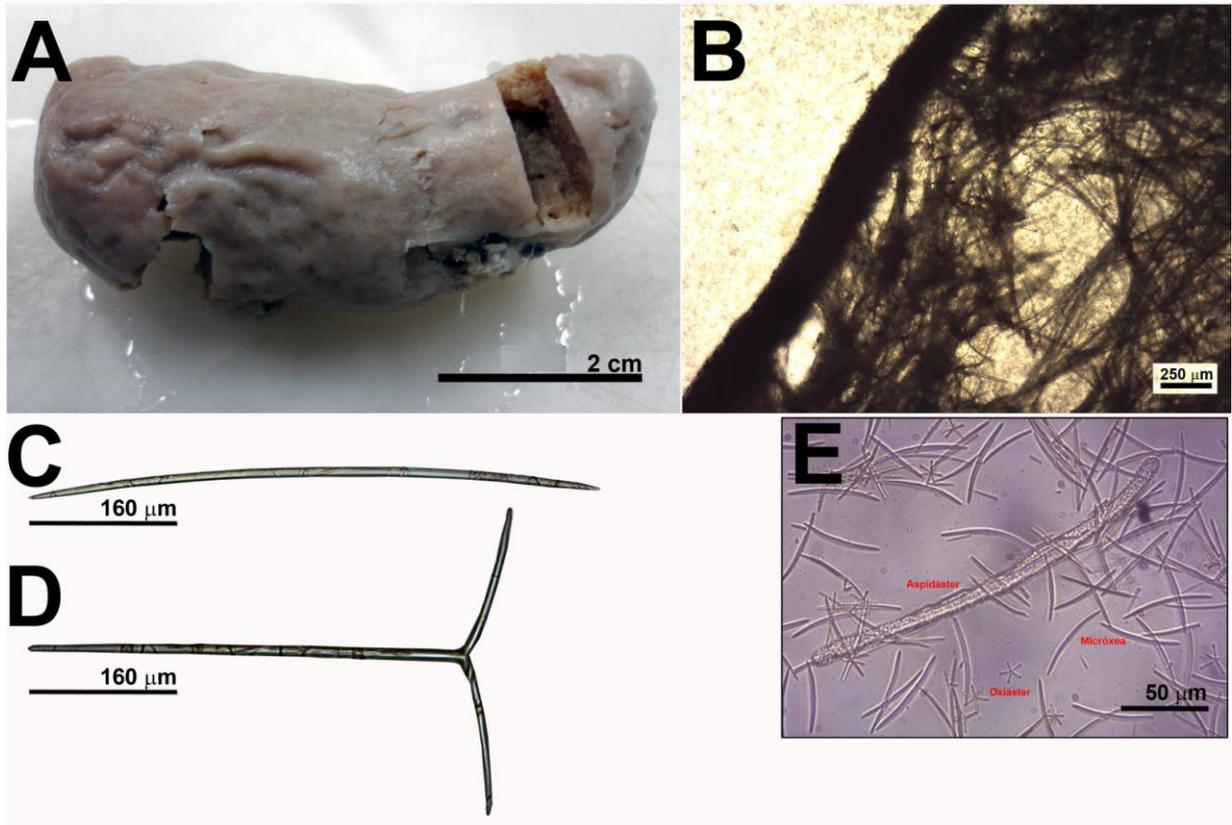


Figura 15. Mapa de distribuição da Família Geodidae Gray, 1867. A seta aponta as espécies registradas para a mesma localidade (Bacia Potiguar). Pontos Amarelos: Novos registros; Pontos Vermelhos: Novas espécies; Pontos pretos: Registros conhecidos. Lista de registros: (1) *Caminus sphaeroconia* Sollas, 1886; (2) *Erylus corneus* Boury-Esnault, 1973; (3) *Erylus latens* Moraes & Muricy, 2007; (4) *Erylus alleni* Laubenfels, 1934; (5) *Erylus formosus* Sollas, 1886; (6) *Geodia corticostylifera* Hajdu, Muricy, Custodio, Russo & Peixinho, 1992; (7) *Geodia gibberosa* Lamarck, 1815; (8) *Geodia glariosa* (Sollas, 1888); (9) *Geodia neptuni* (Sollas, 1886); (10) *Geodia papyracea* Hechtel, 1965; (11) *Geodia tylastra* Boury-Esnault, 1973; (12) *Geodia* sp. nov. 1; (13) *Geodia* sp. nov. 2; (14) *Geodia* sp. nov. 3.



Família Ancorinidae Schmidt, 1870

Gênero *Stelletta* Schmidt, 1862

Definição. Ancorinidae com euásteres sem um centro marcado (oxiásteres, chiásteres e tilásteres) como microscleras principais (Hooper & Van Soest, 2002).

Espécie tipo. *Stelletta grubei* Schmidt, 1862 (por designação subsequente).

Stelletta gigas (Sollas, 1886)

(Fig. 16, 17 e 22)

Pilochrota gigas Sollas, 1886: 190.

Stelletta gigas, Moraes et al., 2006: 168; Muricy et al., 2008: 44 (non *Stelletta* cf. *gigas* van Soest & Stentoft, 1988: 24).

Para sinonímias adicionais ver Muricy et al. (2011).

Material examinado. UFPEPOR 2414, 2415, 2416 e 2417, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S, 36° 25.4571' W), ao largo de Macau - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 104 m, draga, col. Petrobras, (23.V.2011); UFPEPOR 3167, estação 85 (10°12'35''S 36°00'30'' W), ao largo de Coruripe - Alagoas, Brasil, prof. 21 m; UFPEPOR 3122, estação 189 (10°40'01''S 36°12'45'' W), ao largo de Brejo Grande - Sergipe, Brasil, prof. 400 m.

Morfologia Externa (Fig. 16A). Forma arredondada irregular com consistência pouco compressível. Superfície hispida, podendo apresentar alguns de sedimentos e detritos aglomerados. Coloração em vida desconhecida e variando de marrom a roxo em etanol.

Esqueleto (Fig. 16B). Ectossoma composto por uma camada de colágeno transpassada pelo cladoma dos triênios, seguido de um coanossoma composto por feixes radiais de óxeas e triênios jovens. Oxiásteres são encontrados dispersos pelo coanossoma.

Espículas (Fig. 17). Óxeas I (Fig. 17A): Longas, lisas, espessas e levemente curvadas (1357,5 – 1645,7 – 2000 / 45 – 50 µm); Óxeas II (Fig. 17B): Longas, lisas, finas e levemente curvadas (750 – 1385 – 1900 / 5 – 15,2 – 25– µm); Ortotriênios I (Fig. 17C): Lisos, com rabdoma reto e cladoma curvado nas extremidades (Rabdoma: 1360 – 2400 – 3750 / 36,5 – 50 – 67,5; Cladoma: 162,5 – 200 – 300; Cládio: 132,5 – 175 / 41,5 – 50 µm); Ortotriênios II (Fig. 17D): Idênticos aos do primeiro tipo porém em dimensões reduzidas (Rabdoma: 375 – 500 / 12,5 – 30; Cladoma: 62,5 – 80); Oxiáster (Fig. 17E): Com raios finos, espinados e com extremidades arredondadas (7,5 – 11 – 15 µm).

Distribuição. Barbados (VAN SOEST & STENTOFT, 1988); Brasil: Rio Grande do Norte, Arquipelago de São Pedro e São Paulo (MURICY et al., 2008; SOLLAS, 1886; MORAES et al., 2006).

Comentários. O Gênero *Stelletta* possui 206 espécies descritas para o mundo (VAN SOEST et al., 2019). No Brasil, foram registradas até o momento: *Stelletta anasteria* Esteves & Muricy, 2005; *Stelletta beae* Hajdu & Carvalho, 2003; *Stelletta crassispicula* (Sollas, 1886); *Stelletta gigas* (Sollas, 1886); *Stelletta hajdui* Lerner & Mothes, 1999; *Stelletta kallitetilla* (de Laubenfels, 1936); *Stelletta ruetzleri* Mothes & Silva, 2002 e *Stelletta soteropolitana* Cosme & Peixinho, 2007. Muricy e colaboradores (2008) citam a presença de duas categorias de óxeas e das de ortotriênios como uma característica encontrada que difere *S. gigas* das demais espécie do Brasil, somado à presença de oxiásteres como únicas microscleras. Essas características também foram observadas nos espécimes aqui estudados, o que levou a sua identificação como *Stelletta gigas*.

Figura 16. *Stelletta gigas* (Sollas, 1886). A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.

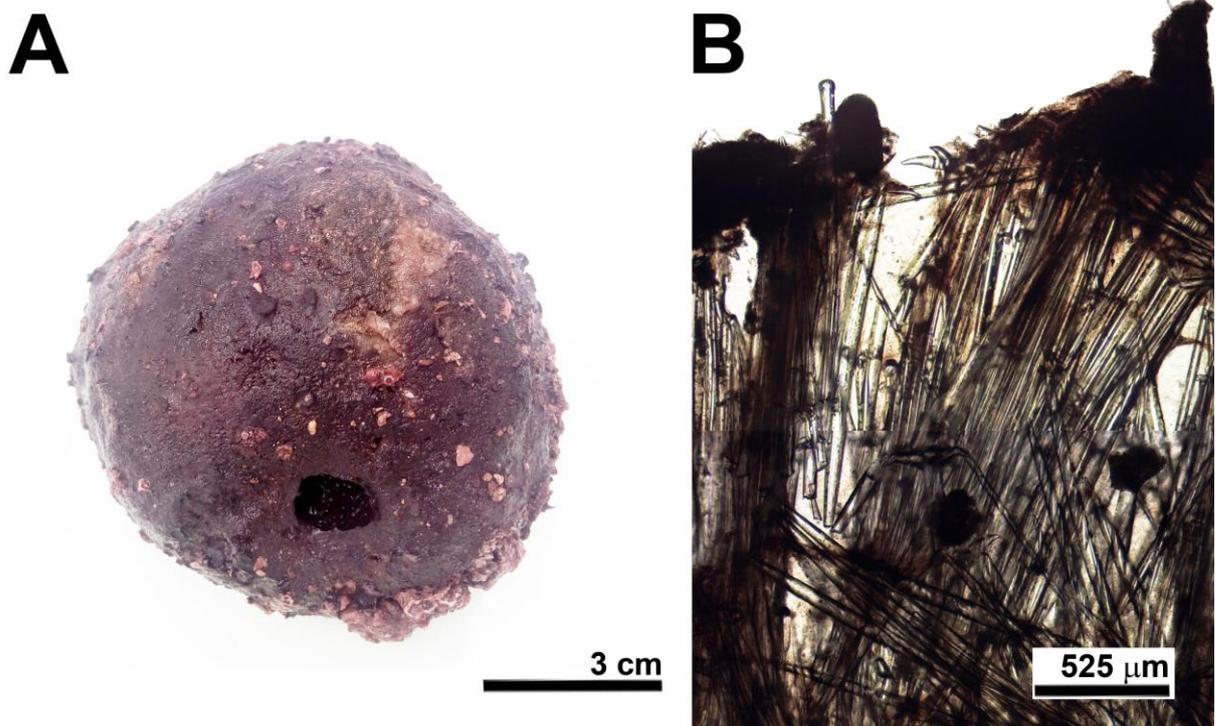
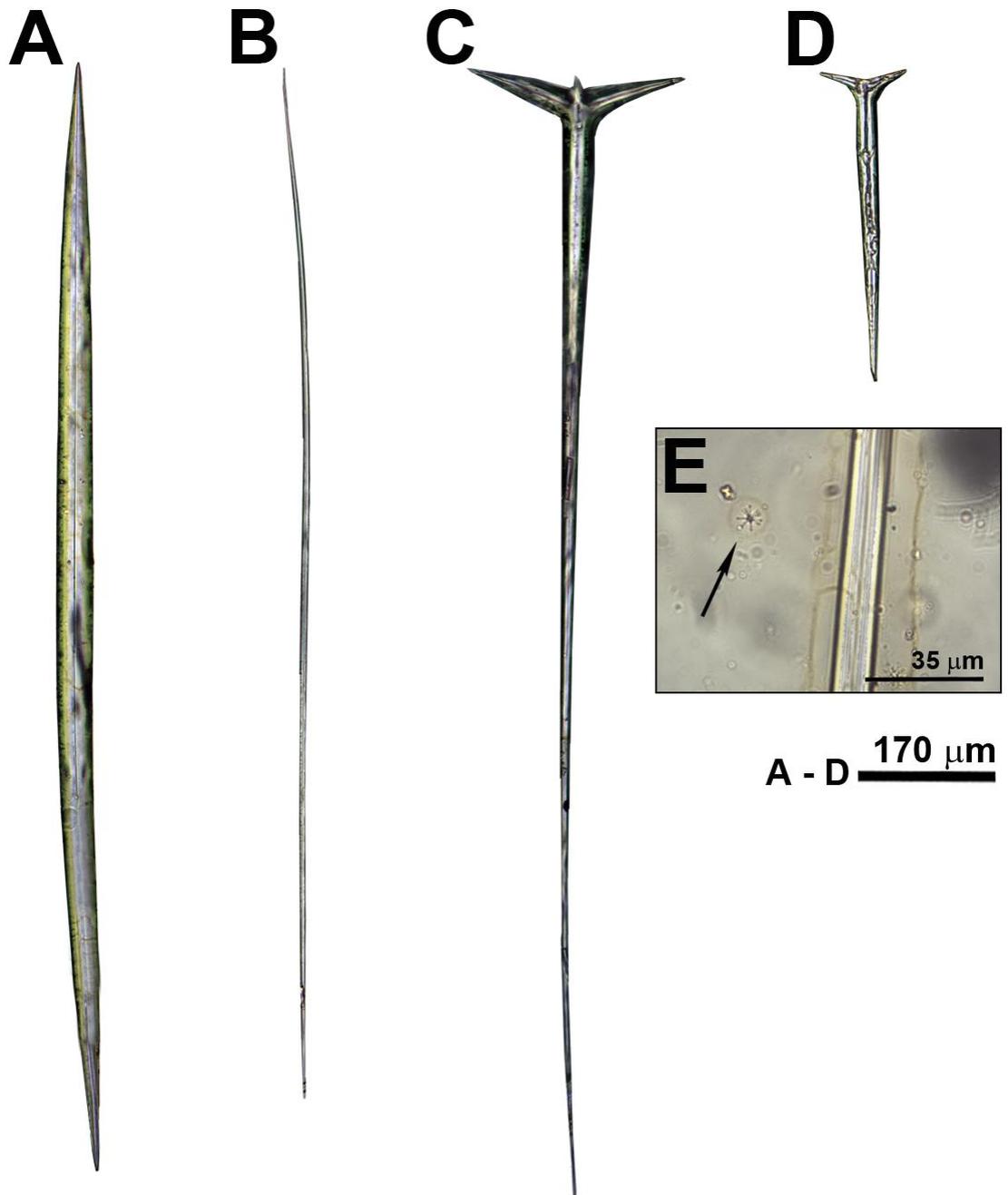


Figura 17. Conjunto espicular de *Stelletta gigas* (Sollas, 1886). A, Óxea I; B, Óxea II; C, Ortotriênio I; D, Ortotriênio II; E, Oxiáster (Seta).



Stelletta anancora (Sollas, 1886)

(Fig. 18, 19 e 22)

Pilochrota anancora Sollas, 1886: 190.

Stelletta anancora, Hechtel, 1976: 254; van Soest, 1993: 212

Stelletta (Pilochrota) anancora, Hechtel, 1976: 242.

Myriastras anancora, Boury-Esnault, 1973: 269.

?*Stelletta cf. anancora*, van Soest & Stentoft, 1988: 26.

Complexo *Stelletta anancora*, Oliveira, 2007: 33.

Para sinonímias adicionais ver Muricy et al. (2011).

Material examinado. UFPEPOR 2280, 2418, 2419 e 2420, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S, 36° 25.4571' W), ao largo de Macau - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 104 m, draga, col. Petrobras, (23.V.2011); UFPEPOR 3146 e 3102: estação 85 (10°12'35''S 36°00'30'' W), ao largo de Coruripe - Alagoas, Brasil, prof. 21 m; UFPEPOR 3049, estação 88 (10°17'50''S 36°01'20'' W), ao largo de Coruripe - Alagoas, Brasil, prof. 21 m; UFPEPOR 3065, estação 91 (10°19'35''S 36°15'20'' W), Feliz Deserto - Alagoas, Brasil, prof. 15 m; UFPEPOR 3158, estação 131 (10°55'10''S 36°36'30'' W), ao largo de Barra dos Coqueiros - Sergipe, Brasil, prof. 21 m; UFPEPOR 3132, estação 146 (11°06'40''S 36°50'40'' W), ao largo de Aracaju - Sergipe, Brasil, prof. 21 m.

Morfologia Externa (Fig. 18A). Forma arredondada irregular com consistência pouco compressível. Superfície hispida, podendo apresentar alguns de sedimentos e detritos aglomerados. Coloração em vida desconhecida e variando de marrom a roxo em etanol.

Esqueleto (Fig. 18B). Ectossoma composto por uma fina camada de colágeno com algumas espículas isoladas por vezes transpassada por espículas coanossomais. O coanossoma é composto por feixes radiais de óxeas e plagiotriênios. Oxiásteres podem ser encontrados tanto acumulados na região interna do ectossoma como dispersos pelo coanossoma.

Espículas (Fig. 19). Óxeas I (Fig. 19A): Lisas e curvadas (1810 – **1952,5** – 2070 / 50 – **65** – 100 µm); Óxeas II (Fig. 19B): Lisas e levemente curvadas (1000 – **1500,5** – 1866,48 / 6,6 – **25** – 36,6 µm); Plagiotriênio I (Fig. 19C): Lisos, com rabdoma reto e cladoma curvado (Rabdoma: 1566,5 – **2406,4** – 2666,4 / 33,33 – **53** – 66; Cladoma: 366,63 – **406,6** – 433,29; Cládio: 160 – **204,3** – 300 / 26,6 – **37,6** – 53,3 µm); Plagiotriênio II (Fig. 19D): Lisos, com rabdoma reto e cladoma curto (Rabdoma: 300 – **578,3** – 766,6 / 23,3 – **26,6** – 33,33; Cladoma: 116,65 – **143,65** – 166,65; Cládio: 36,6 – **58,6** – 73,32 / 16,6 – **22,6** – 33,33µm);

Plagiotriênio III (Fig. 19E): Curtos, lisos, com rabdoma reto e cladoma curto (Rabdoma: 80 – 400 / 5 – 20; Cladoma: 30 – 80 μm); Oxiásteres (Fig. 19F): Com raios finos e extremidades microespinadas (83,325 – **103,3** – 133,32 μm).

Distribuição. Barbados (VAN SOEST & STENTOFT, 1988); África Tropical Oeste (VAN SOEST, 1993); Brasil: Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Espírito Santo (SOLLAS, 1886; HECHTEL, 1976; BOURY-ESNAULT, 1973).

Comentários. Apesar de partilhar a presença de oxiásters como único tipo de microsclera e duas categorias de óxas com *S. gigas*, *S. anancora* vai diferir desta por apresentar três categorias de plagiotriênios. Estas três categorias de plagiotriênios, assim como dimensões condizentes com o que é descrito para a espécie (HAJDU et al., 2011) foram observadas em todos os espécimes aqui identificados como *Stelletta anancora*.

Figura 18. *Stelletta anancora* (Sollas, 1886). A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.

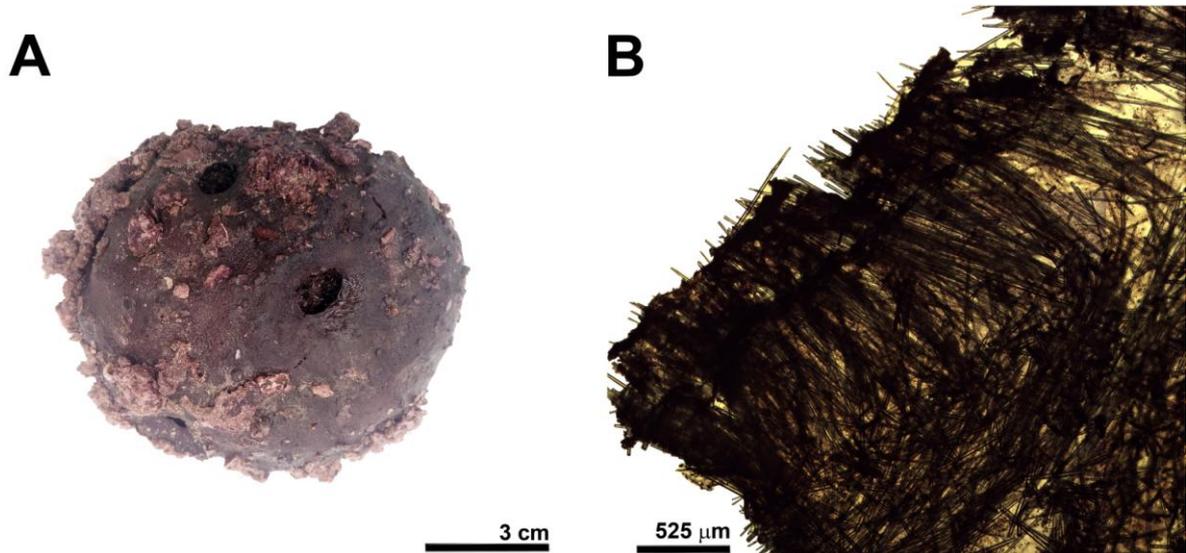
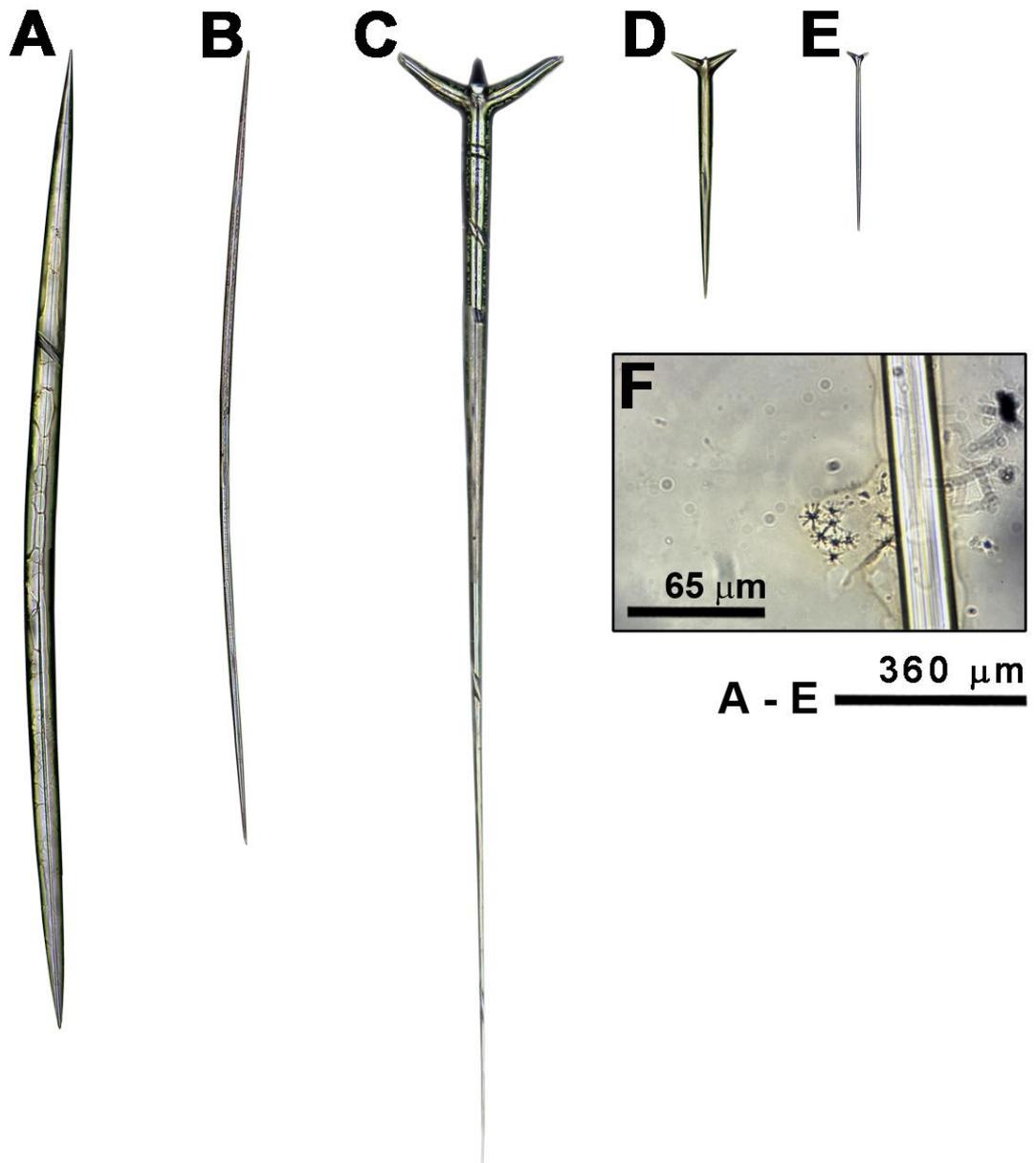


Figura 19. Conjunto espicular de *Stelletta anancora* (Sollas, 1886). A, Óxea I; B, Óxea II; C, Plagiotriênio I; D, Plagiotriênio II; E, Plagiotriênio III; F, Oxiásteres.



Gênero *Tibrachium* Weltner, 1882

Definição. Ancorinidae esférica com um único tubo oco. Óxeas, triênios e diênios como megascleras; Microrhabdos em forma de sanidásteres como microscleras (Hooper & Van Soest, 2002).

Espécie tipo. *Tibrachium schmidtii* Weltner, 1882 (por monotipia).

Tibrachium schmidtii Weltner, 1882

(Fig. 20, 21 e 22)

Tibrachion schmidtii Weltner, 1882: 50.

Tibrachium schmidtii, Sollas, 1888: 154; Wilson, 1902: 385; Van Soest, 2017: 80; Hajdu et al., 2011: 78; Monteiro, 2007: 34.

Para sinonímias adicionais ver Muricy et al. (2011).

Material examinado. UFPEPOR 2421, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S 36° 25.4571' W), Rio Grande do Norte, Brasil (2009).

Morfologia Externa (Fig. 20A). Forma esférica compressível com superfície hispida e tubo cilíndrico liso. Comprimento total dos espécimes (Bulbo+Tubo) varia de 1,5–9,5 cm. Diâmetro do bulbo 0,6–2 cm e diâmetro do tubo 0,2–0,6 cm. Coloração em vida desconhecida enquanto em etanol apresenta uma coloração bege a amarelada para o bulbo e branca para o tubo.

Esqueleto (Fig. 20B e C). Tubo (Fig. 20B): Apresenta uma malha constituída por feixes de ortodiênios com sanidásteres dispersos. Bulbo (Fig. 20C): Ectossoma formado por uma densa camada de sanidásteres por vezes perfurados pelo cladoma de dicotriênios coanossomais. Coanossoma composto por feixes de megascleras que por vezes se projetam à superfície.

Espículas (Fig. 21). Ortodiênios (Tubo) (Fig. 21A): Rabdoma longo, liso e reto com um cladoma liso formado por longos clados simétricos (Rabdoma: 2375 – **3192,5** – 3450 / 25 – 30; Cladoma: 800 – **867,5** – 900; Cládio: 387,5 – **417,5** – 450 / 20 – 25 µm); Óxeas (Bulbo) (Fig. 21B): Lisas, finas e fusiformes (760 – **1213** – 1700 / 7 – **15,6** – 30 µm); Dicotriênios (Bulbo) (Fig. 21C): Rabdoma longo, liso e levemente curvado e cladoma liso e reto (Rabdoma: 1312,5 – **1917,5** – 2425 / 5 – **16,5** – 25; Cladoma: 220 – **301** – 350; Cládio: 140 – **146,5** – 160 / 10 – **15,5** – 20 µm); Anatriênios (Bulbo) (Fig. 21D): Pequenos, lisos, rabdoma reto e cladoma curto com clados na forma de uma gota de água (Rabdoma: 690 – **845** – 980 /

2 – **3,7** – 6; Cladoma: 20 – **30** – 50; Cládio: 2,5 – **11** – 20 / 0,5 – **1,2** – 2 μm); Sanidásteres (Tubo e Bulbo) (Fig. 21E): Curtos, finos e microespinados (7,5 – **8,4** – 10,75 μm);

Distribuição. México (WELTNER, 1882); Porto Rico (WILSON, 1902); Guiana e Suriname (VAN SOEST, 2017); Brasil: Amapá, Pará, Rio Grande do Norte, Bahia e Rio da Janeiro (SOLLAS, 1888; HAJDU et al., 2011; MONTEIRO, 2007; novo registro para o Ceará: presente estudo).

Comentários. Com localidade tipo registrada para o Golfo do México, a espécie já foi registrada para o Caribe, Guiana, Suriname e para o Brasil, incluindo um registro feito no recife encontrado na foz do Rio Amazonas em 2016 (HAJDU et al, 2011; MOURA et al., 2016). O material aqui examinado configura um novo registro para o Estado do Rio Grande do Norte, aumentando os dados acerca da distribuição desta espécie no Atlântico Ocidental. Adicionalmente, é interessante salientar que *Tribrachium* é um gênero monotípico.

Figura 20. *Tribrachium schmidtii* Weltner, 1882. A, Espécime Fixado; B, Corte transversal mostrando córtex e o ectossoma (Bulbo); C, Corte transversal do Tubo.

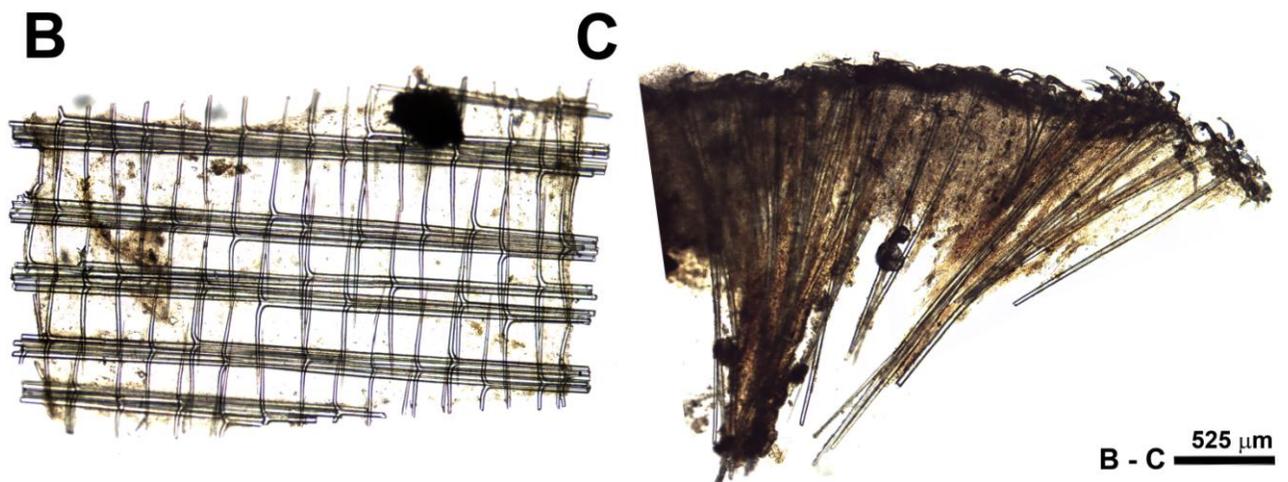


Figura 21. Conjunto espicular de *Tribrachium schmidtii* Weltner, 1882. A, Ortodiênio; B, Óxea; C, Dicotriênio; D, Anatriênio; E, Sanidásteres.

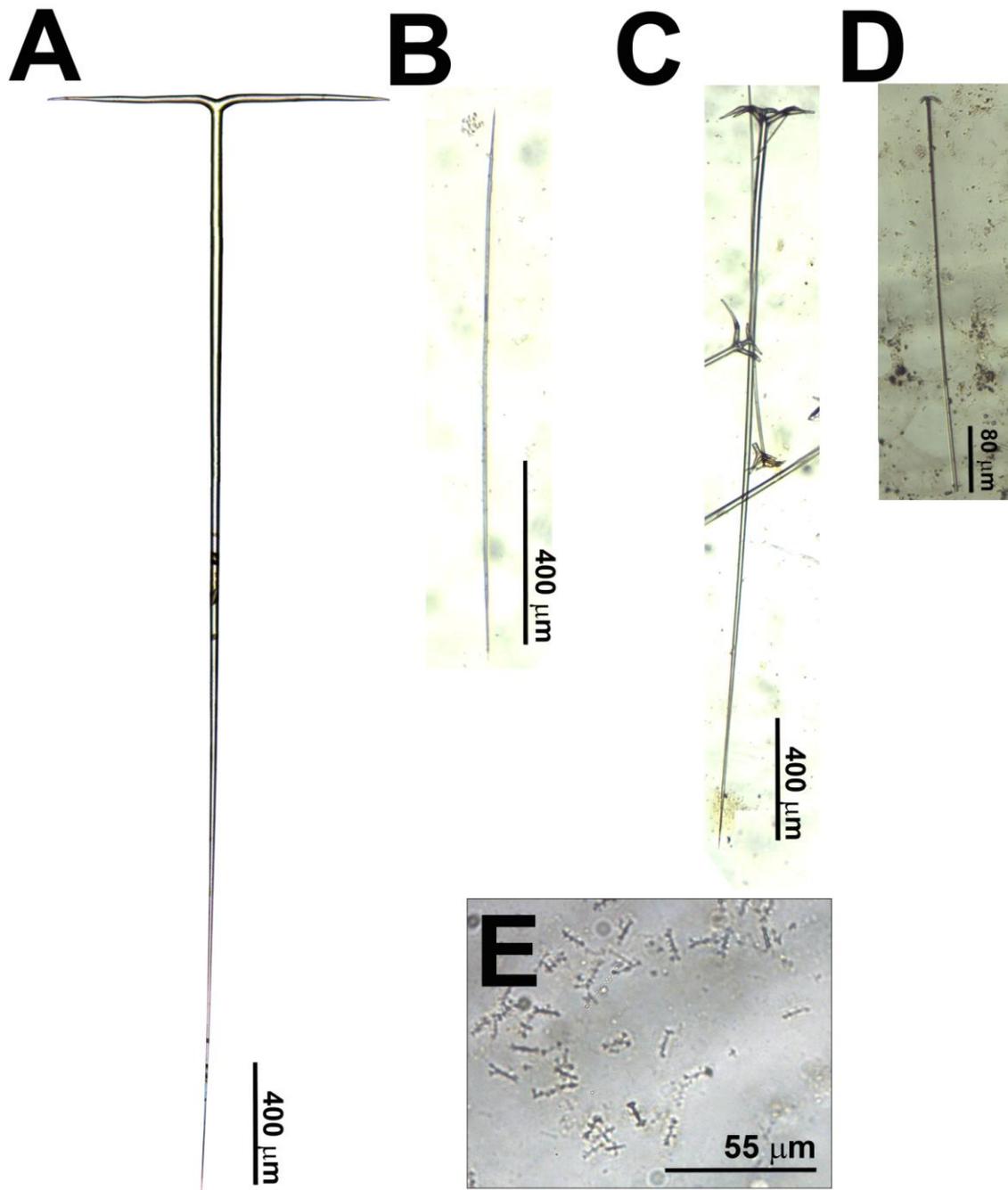
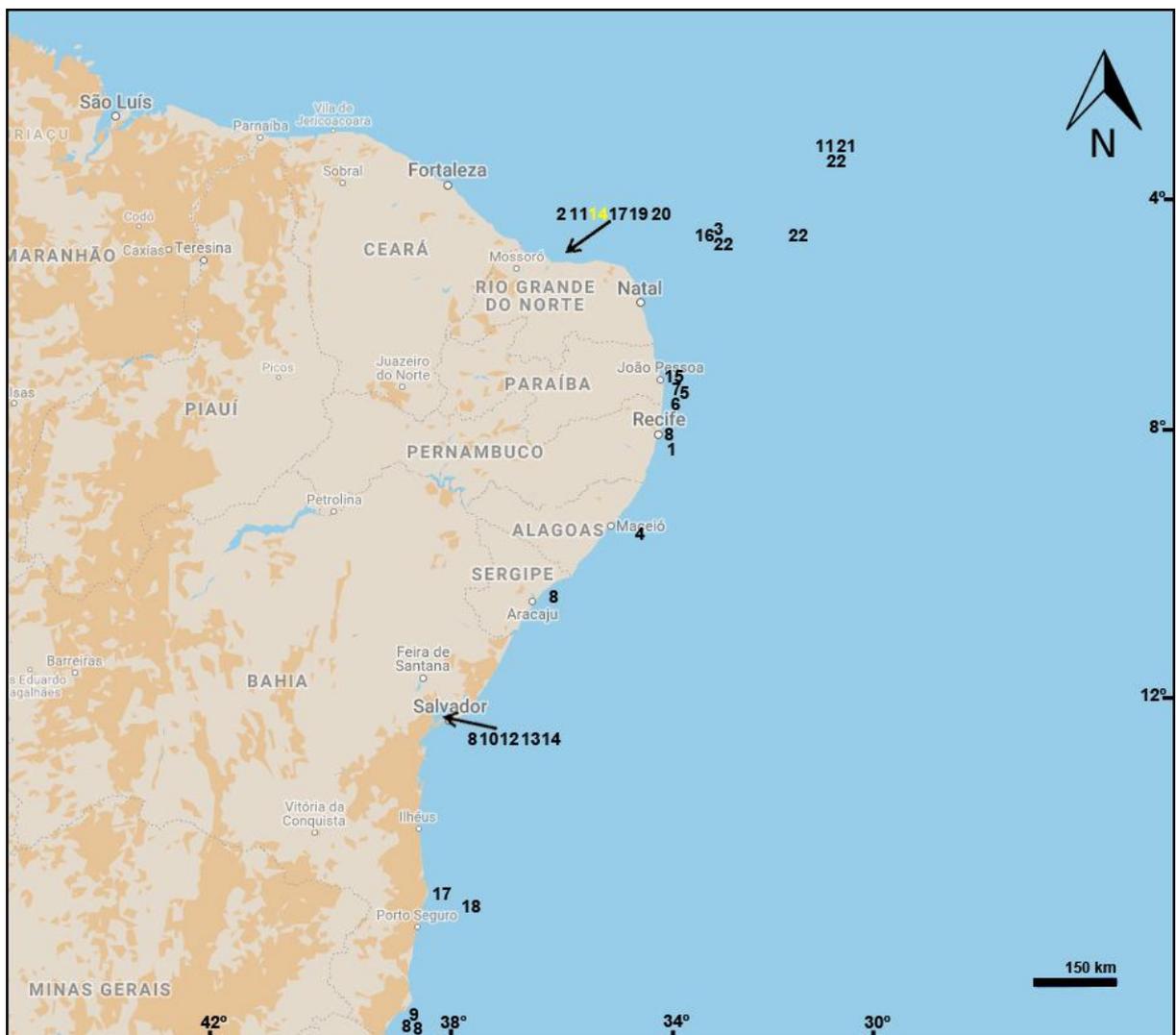


Figura 22. Mapa de distribuição da Família Ancorinidae Schmidt, 1870. As setas apontam as espécies registradas para a mesma localidade (Baía Potiguar ao norte e Baía de Todos os Santos ao sul). Pontos Amarelos: Novos registros; Pontos Vermelhos: Novas espécies; Pontos pretos: Registros conhecidos. Lista de registros: (1) *Asteropus brasiliensis* Hajdu & van Soest, 1992; (2) *Asteropus niger* Hajdu & van Soest, 1992; (3) *Holoxea violacea* Boury-Esnault, 1973; (4) *Penares anisoxia* Boury-Esnault, 1973; (5) *Penares chelotropa* Boury-Esnault, 1973; (6) *Rhabdastrella fibrosa* Hechtel, 1983; (7) *Rhabdastrella virgula* Boury-Esnault, 1973; (8) *Stelletta anancora* (Sollas, 1886); (9) *Stelletta anasteria* Esteves & Muricy, 2005; (10) *Stelletta crassispicula* (Sollas, 1886); (11) *Stelletta gigas* (Sollas, 1886); (12) *Stelletta kallitetilla* (Laubenfels, 1936); (13) *Stelletta soteropolitana* Cosme & Peixinho, 2007; (14) *Tribrachium schmidtii* Weltner, 1882; (15) *Dercitus (Stoeba) pseudodiscorhabda* Santos & Pinheiro, 2016; (16) *Jaspis atolensis* Lira & Pinheiro, 2015; (17) *Jaspis corticomicroxea* Lira & Pinheiro, 2015; (18) *Jaspis gigoxea* Lira & Pinheiro, 2015; (19) *Jaspis iacuitaster* Lira & Pinheiro, 2015; (20) *Jaspis variaster* Lira & Pinheiro, 2015; (21) *Dercitus (Stoeba) latex* (Moraes & Muricy, 2007); (22) *Dercitus (Halinastra) luteus* (Pulitzer-Finali, 1986).



Família Corallistidae Sollas, 1888

Gênero *Neophrissospongia* Pisera & Lévi, 2002

Definição. Corallistidae com dicotriênios espinados ou tuberculados na superfície do ectossoma e estreptásteres/anfiásteres entre as microscleras (Hooper & Van Soest, 2002).

Espécie tipo. *Neophrissospongia nolitangere* (Schmidt, 1870) (designação original).

Neophrissospongia sp. nov.

(Fig. 23, 24 e 27; Tab. 2)

Material examinado. Holótipo: UFPEPOR 2422, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S, 36° 25.4571' W), ao largo de Macau - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 104 m, draga, col. Petrobras, (23.V.2011).

Morfologia Externa (Fig. 23A). Forma de orelha com consistência dura e superfície irregular áspera. Com 16 cm de comprimento, 13 cm de largura e 2 cm de espessura. Coloração em vida desconhecida e marrom arroxeadado em etanol. Apresenta uma pequena quantidade de detritos aglomerados na região basal.

Esqueleto (Fig. 23B). Esqueleto ectossomal composto por uma densa camada de microscleras, por vezes transpassada pelo cladoma tuberculado dos dicotriênios. Coanossoma composto pelo rabdoma dos dicotriênios, dicranoclones tuberculadas ligadas formando uma rede irregular e um grande número de estrôngilos e microestilos dispostos aleatoriamente.

Espículas (Fig. 24). Dicranoclones (Fig. 24B): Articuladas e cobertas por tubérculos com forma semelhante à de cogumelos (Comprimento total do arco: 250 – **381,2** – 537,5 µm); Dicotriênios (Fig. 24A): Rabdoma reto, liso, com ponta arredondada e Cladoma tuberculado (Rabdoma: 1000 – **1450** – 2166,45 / 16,6 – **41** – 66,6; Cladoma: 225 – **273,1** – 337,5 µm); Microestilos (Fig. 24C): Lisos, longos, finos, retos ou levemente curvados (98,2 – **126** – 157,80 / 0,64 – **2** – 3,22 µm); Estrôngilos (Fig. 24D): Microespinados, com curvatura leve ou acentuada (38,64 – **47,5** – 57,96 / 2,57 – 3,22 µm).

Distribuição. Conhecida apenas para a localidade tipo (Bacia Potiguar), na prof. de 108 m.

Comentários. O presente trabalho constitui o primeiro registro do gênero para o Brasil. Até o momento, sete espécies de *Neophrissospongia* foram registradas para o mundo, das quais *N. tubulata* (VAN SOEST & STENTOFT, 1988), *N. nana* Manconi & Serusi, 2008 e *N. galapagoensis* Schuster, 2018 não possuem microestilos em seu conjunto espicular e,

portanto, diferem da nova espécie. Apesar de *N. radjae* Pisera & Vacelet, 2011; *N. nolitangere* (Schmidt, 1870) e *N. endoumensis* Pisera & Vacelet, 2011 compartilharem a presença de microestilos com *Neophrissospongia* sp. nov., estas três espécies diferem da espécie nova devido a ausência de estrôngilos. *Neophrissospongia microstylifera* (Lévi & Lévi, 1983) é a espécie mais similar a *Neophrissospongia* sp. nov. por compartilhar a presença de microestilos e estrôngilos. Contudo esta espécie apresenta subtilóstilos, que não são encontrados na espécie nova. Além disso, algumas espículas de *N. microstylifera* são bem menores que a espécie nova, com destaque para as desma e os rãdomas dos dicotriênios (Ver Tabela 2). Adicionalmente, a coespecificidade é improvável dada a distância geográfica das espécies (Brasil, Nova Caledônia).

Figura 23. *Neophrissospongia* sp. nov. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma.

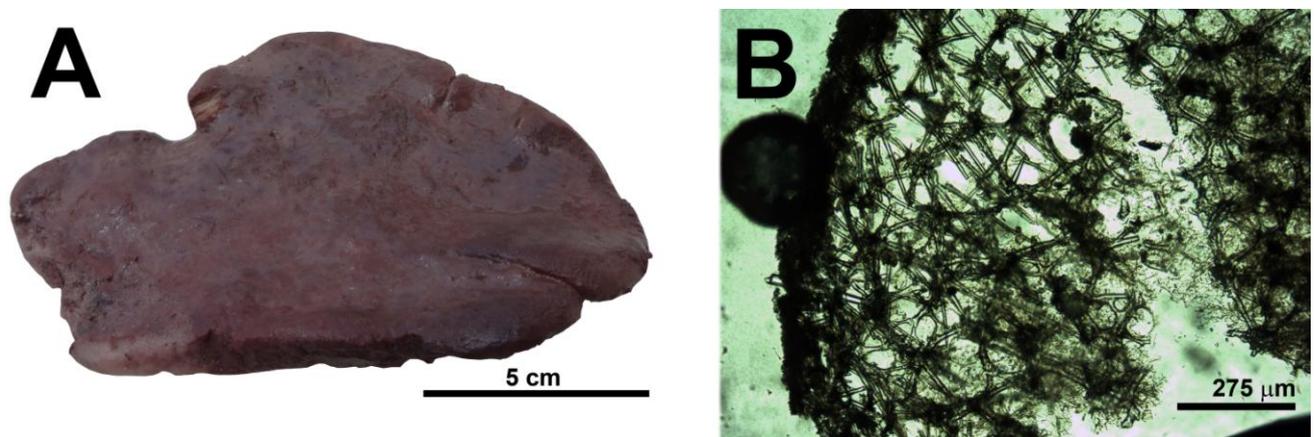


Figura 24. Conjunto espicular de *Neophrissospongia* sp. nov. A, Dicotriênio; B, Dicranoclones; C, Microestilos (Setas) e Estrônguilos (Círculo).

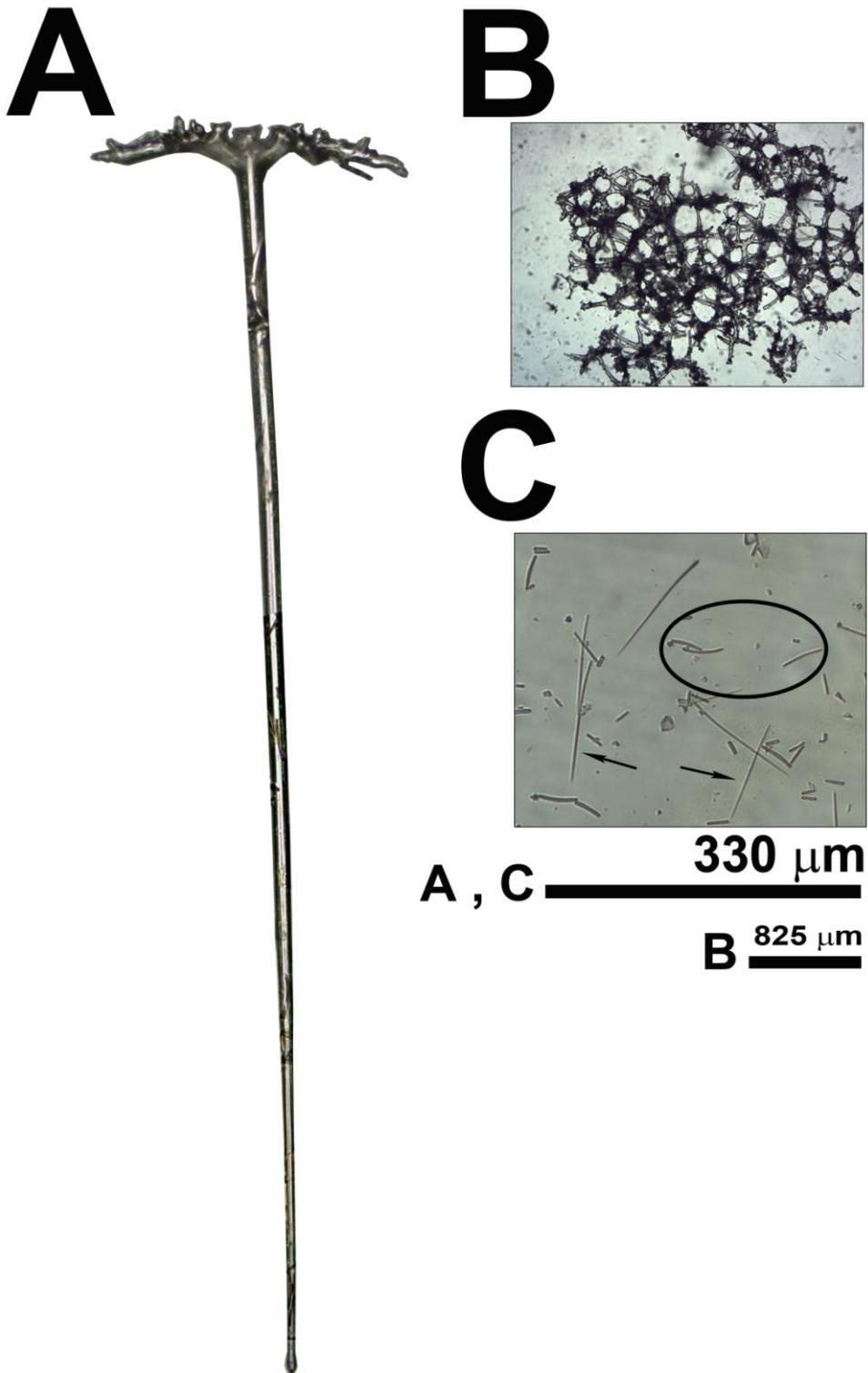


Tabela 2 – Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Neophrissospongia* Pisera & Lévi, 2002 e da nova espécie.

Espécies	Localização dos espécimes	Profundidade (m)	Spicules (µm)		
			Desmas	Dicotriênios	Outras espículas
<i>Neophrissospongia</i> sp. nov.	Rio Grande do Norte, Brasil	104	250 – 381,25 – 537,5	Cladoma tuberculado: 225 – 273,16 – 337,5	Microestilos: 98,21 – 126,07 – 157,78 / 0,64 – 2,06 – 3,22
				Rabdoma: 1000 – 1449,63 – 2166,45	Estrongilo: 38,64 – 47,55 – 57,96 / 2,576 – 3,13 – 3,22

Continua na próxima página

Tabela 2 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Neophrissospongia* Pisera & Lévi, 2002 e da nova espécie.

<i>Neophrissospongia microstylifera</i> (Lévi & Lévi, 1983) ³	Nova Caledônia	355–360	250–300	Rabdoma: 350–600 / 30–45	Estrongilo: 25–45 / 3 Microestilos: 110–170 / 2
				Cladome: 250–350	
				Protocládio: 30–40	
				Deuterocládio: 100	
<i>Neophrissospongia radjae</i> Pisera & Vacelet, 2011 ¹	Ilha de Korkula, Croácia	Desconhecida	280–387	Cladoma tuberculado: 208–287	Microestilos: 88,5–128 / 2,1–2,73
				Rabdoma: 355–639	Espirásteres: 9,55–15,5 / 8,35–12

Continua na próxima pagina

Tabela 2 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Neophrissospongia* Pisera & Lévi, 2002 e da nova espécie.

<i>Neophrissospongia nolitangere</i>					Cladoma tuberculado: 184–313	Microestilos: 74–137 / 1,40–2,1
(Schmidt, 1870) ¹	Ao longo de Portugal, Açores, Cabo Verde	20-22	289–382		Rabdoma: 297–629	Espirásteres: 8,36–15,4 / 6,14–12,9
<i>Neophrissospongia endoumensis</i>					Cladoma tuberculado: 248–283	Microestilos: 68,8–123,0 / 1,7–3,16
Pisera & Vacelet, 2011 ¹	Marseille, França	5	318–490		Rabdoma: 531–615	Espirásteres: 12,7–20,1 / 11,3–16,6

Continua na próxima página

Tabela 2 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Neophrissospongia* Pisera & Lévi, 2002e da nova espécie.

<i>Neophrissospongia tubulata</i> (van Soest & Stentoft, 1988) ²	Baía Payne, Barbados	234–270	350–450	Rabdoma: 115–152 / 12–19	Micróxeas: 180–200 / 3.5–10
				Cládio: 170–190 / 20–25	Anfiásteres: 11–18
<i>Neophrissospongia nana</i> Manconi & Serusi, 2008 ⁴	Sardenha	6	280–360	Rabdoma: 290–540	Dicotriênios (Lisos): Cladoma: 93–172
				Cladome: 145–270	Subtilóstilo: 59–86 / < 3
				Protocládio: 20–50 / 10–20	Estreptásteres/Anfiásteres: 5–15
				Deuterocládio: 50–100 / 10–20	
<i>N. galapagoensis</i> Schuster, 2018 ⁵	Tortuga (Galápagos)	241	280–450	Cladome: 175– 227 –372	Microtilóstilos: 44– 91 –133
				Rabdoma: 172– 422 –617	Anfiásteres: 15.2– 11.2 –80 / 4.9– 7.2 –10.7

Fontes: (1) Pisera & Vacelet (2011); (2) Van Soest & Stentoft (1988); (3) Lévi & Lévi (1983); (4) Manconi & Serusi (2008); (5) Schuster *et al.* (2018).

Gênero *Herengeria* Lévi & Lévi, 1988

Definição. Massiva ou em forma de taça. Espécies massivas tem uma região porosa inalante nas laterais, semelhantes a uma peneira, e longos tufos de diactinas; espécies em forma de taça não possuem estrutura inalante definida, mas a parte côncava superior da taça possui varias espículas projetadas. Megascleras coanossomais são dicranoclones lisas com nódulos fungiformes tuberculados e pináculos; zigoses são intrincadas, terminais ou predominantemente laterais através de formações em forma de sela, clones formando uma “ponte” reforçada ou canais na rede. Espículas ectossomais são dicotriênios lisos; microscleras coanossomais são abundantes micróxeas acantosas centrotilotas e estreptásteres/anfiásteres com longos raios. Microscleras ectossomais incluem espirásteres de raios curtos, anfiásteres e micropolirabdos irregulares. Grandes óxeas projetam-se na superfície (KELLY, 2007).

Espécie Tipo. *Herengeria auriculata* Lévi & Lévi, 1988: 250, fig. 5, pl. 5: 5 (por monotipia).

Herengeria sp. nov.

(Fig. 25, 26 e 27; Tab. 3)

Material examinado. Holótipo: UFPEPOR 2438, Nordeste do Brasil, (2001).

Morfologia Externa (Fig. 25A e B). Forma de taça com consistência dura e superfície extremamente hispida ao toque, com numerosos tufos de espículas na parte interna côncava da taça e espículas projetadas nas extremidades. Com 7 cm de comprimento, com largura variando de 9 cm a 19,5 cm e espessura de 1 cm. Coloração em vida desconhecida e bege em etanol. Apresenta uma pequena quantidade de detritos aglomerados na região basal.

Esqueleto (Fig. 25C). Esqueleto ectossomal composto por uma densa camada de microescleras transpassada pelo cladoma dos dicotriênios. Coanossoma composto pelo rabdoma dos dicotriênios, intercalados por cavidades subcorticais, dicranoclones e um grande número de espirásteres e micróxeas dispersos.

Espículas (Fig. 26). Dicranoclones (Fig. 26B): Articuladas e cobertas por tubérculos com forma semelhante à de cogumelos (Comprimento total do arco: 500 – 900; Largura: 33,3 – 108,3 – 166,65 µm); Dicotriênios (Fig. 26A): Rabdoma liso e cônico com cladoma liso e regular (Rabdoma: 133,32 – 1017 – 1900 / 33,33 – 44,6 – 66,66; Cladoma: 275 – 382,1 – 562,5 µm); Micróxeas (Fig. 26C): lisas, levemente curvadas e normalmente centrotilotas (100

– 120 – 190 / 1,61 – 3,1 – 6,44 μm); Espirásteres (Fig. 26C): Curvados e com numerosos raios microespinados (13 – 16,3 – 22,5 μm).

Comentários. O presente estudo é o primeiro registro do gênero para o Oceano Atlântico. Até o presente, apenas duas espécies de *Herengeria* eram conhecidas para o mundo: *H. vasiformis* Schlacher-Hoenlinger, Pisera & Hooper, 2005 e *H. auriculata* Lévi & Lévi, 1988. Todas as espécies compartilham entre si a presença de desmas dicranoclone, dicotriênios e micróxeas, no entanto, não diferem nos outros tipos de microscleras. *Herengeria vasiformis* que compartilha com a espécie nova a forma de taça, difere pela presença de diactinas, micropolarabdos e estreptásteres, enquanto que em *Herengeria* sp. nov. são encontradas espirásteres. Por outro lado, apesar de *H. auriculata* compartilhar a presença de espirásteres, estes não ocorrem em duas categorias, contra apenas uma na espécie nova. Adicionalmente, *H. auriculata* apresenta diactinas e anfiásteres, ausentes em *Herengeria* sp. nov. Finalmente, a espécie nova apresenta a largura do arco das desmas, rãbdoma dos dicotriênios e micróxeas bem maiores que ambas espécies descritas (Ver Tabela 3).

Figura 25. *Herengeria* sp. nov. A, Espécime Fixado (Visão lateral); B, Espécime Fixado (Visão Superior); C, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma

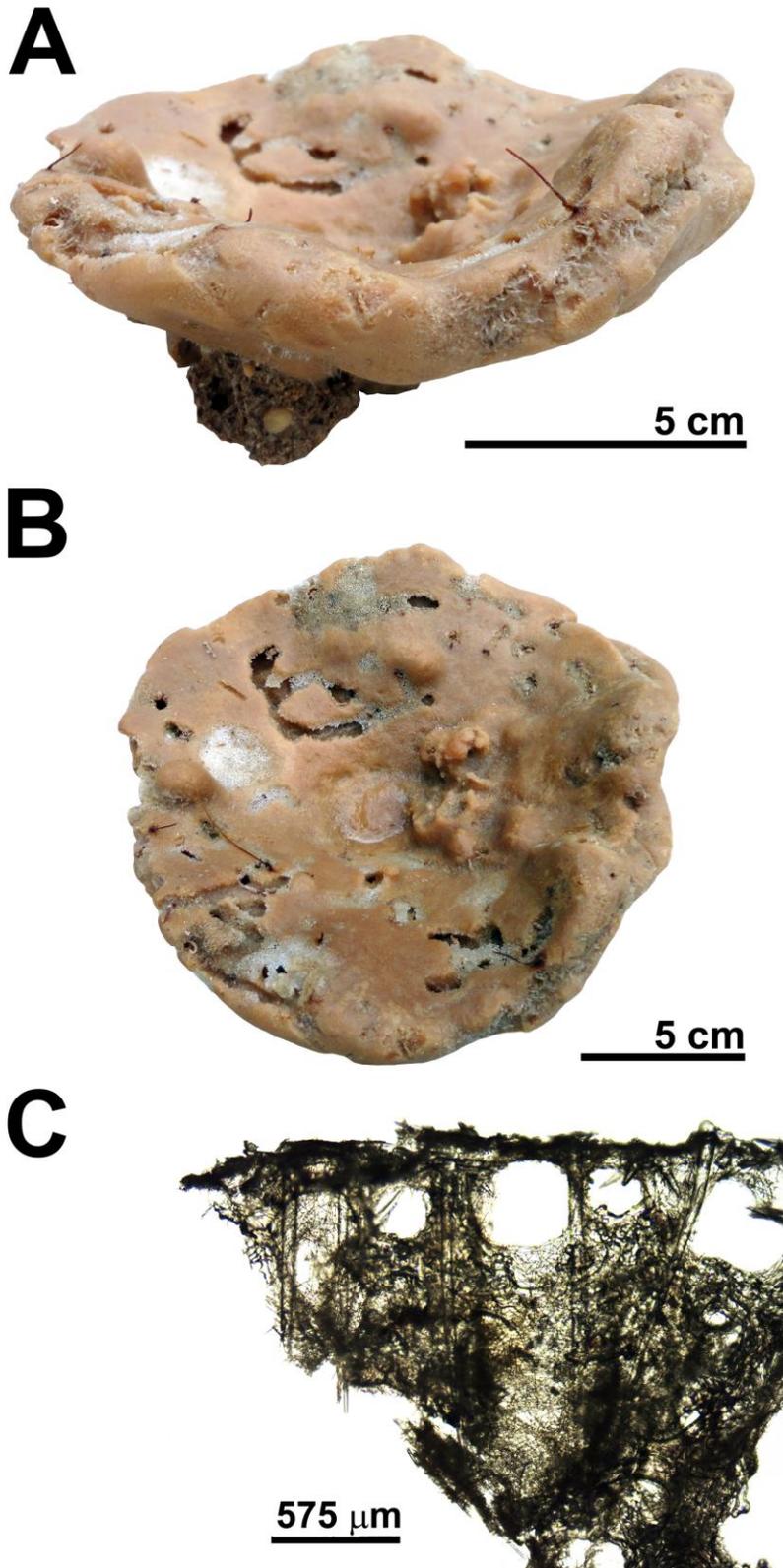


Figura 26. Conjunto espicular de *Herengeria* sp. nov. A, Dicotriênio; B, Dicranoclones; C, Micróxeas (Setas) e Espirásteres (Círculo).

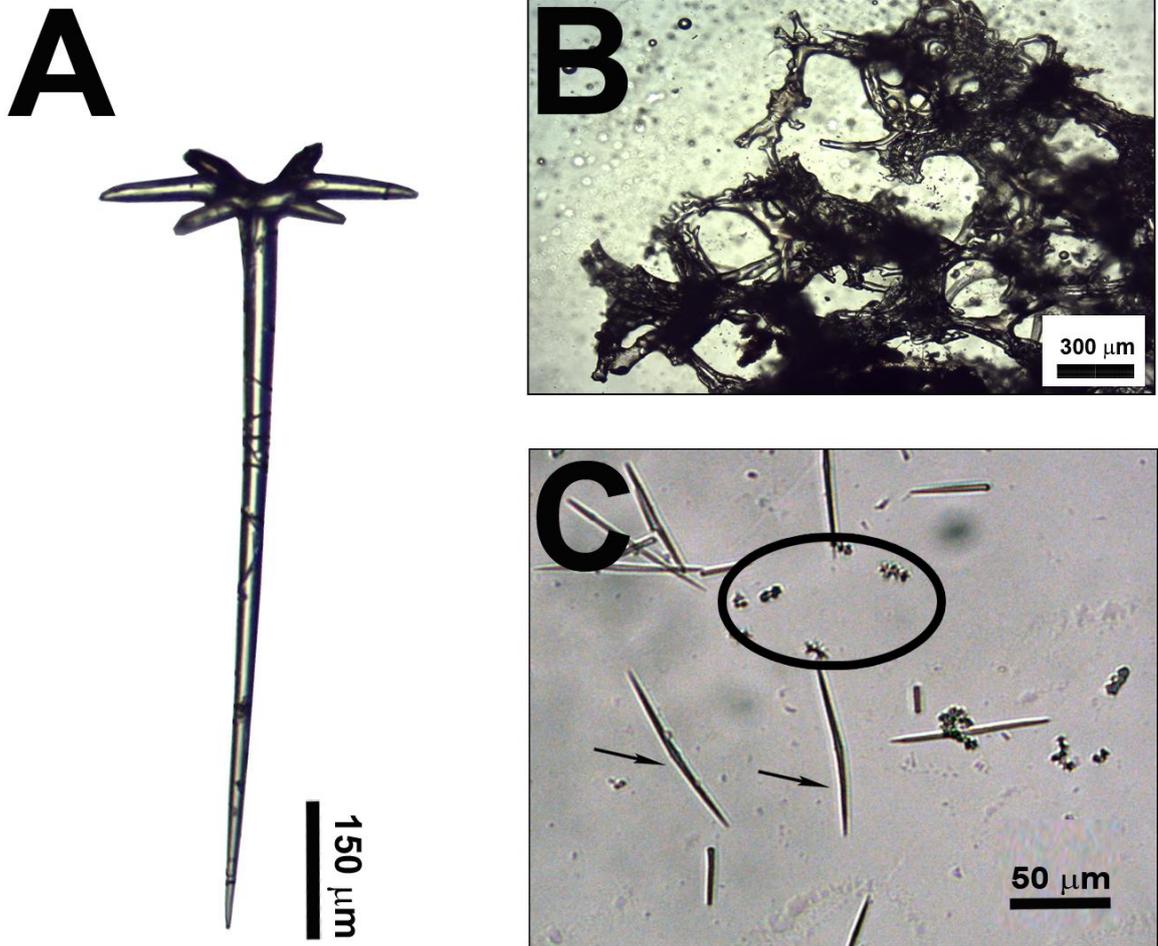


Figura 27. Mapa de distribuição da Família Corallistidae Sollas, 1888. Pontos Vermelhos: Novas espécies; Pontos pretos: Registros conhecidos. Lista de registros: (1) *Corallistes typus* Schmidt, 1870; (2) *Neophrissospongia* sp. nov.

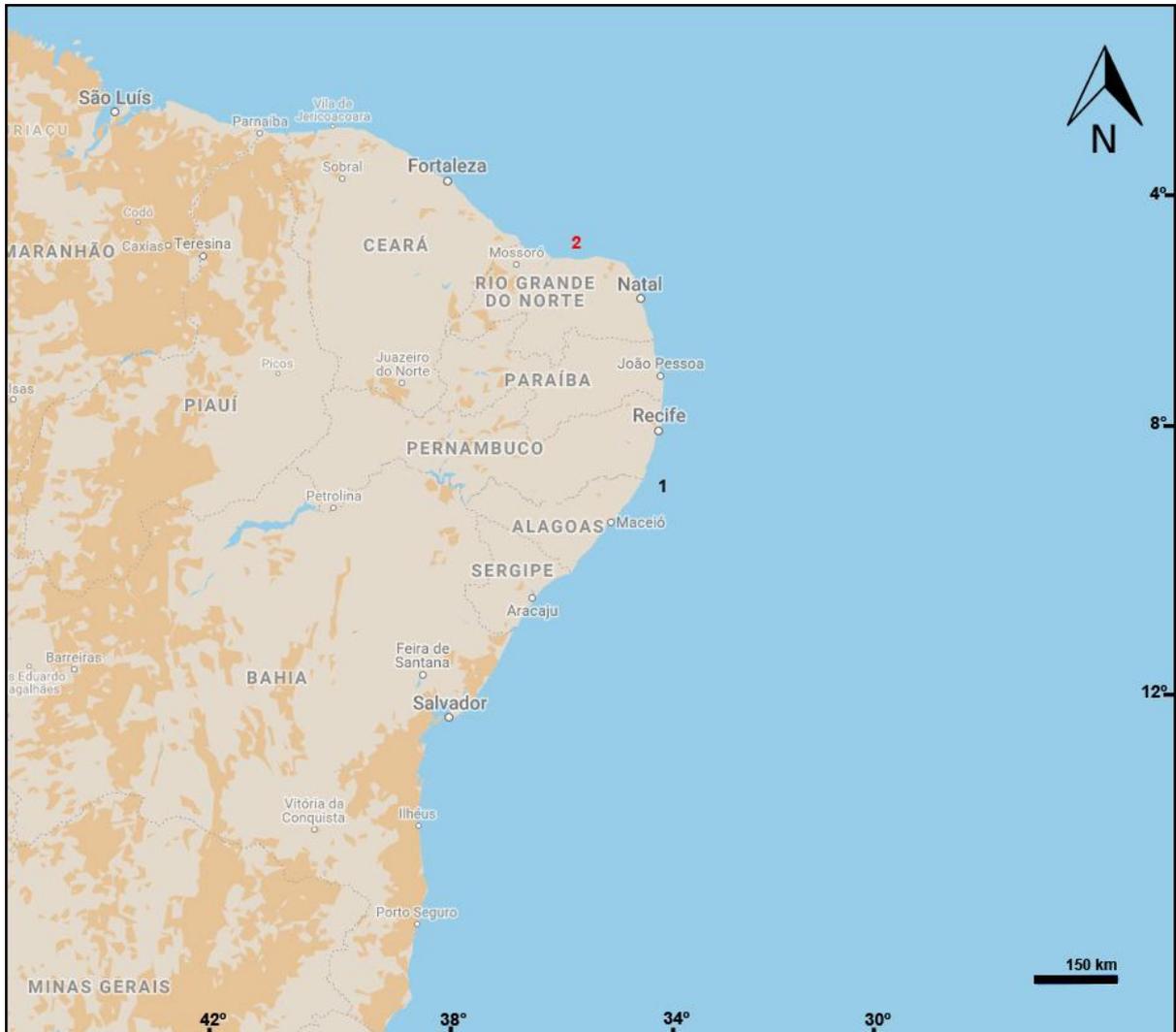


Tabela 3 – Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Herengeria* Lévi & Lévi, 1988 e da nova espécie.

Espécies	Localização do espécime	Profundidade (m)	Espículas (µm)		
			Desmas dicranoclones	Dicotriênios	Outras espículas
<i>Herengeria</i> sp. nov.	Nordeste do Brasil	Desconhecida	500 – 900 / 33,3 – 108,3 – 166,65	Cladoma: 275 – 382,1 – 562,5 Rabdoma: 133,32 – 1017 – 1900 / 33,33 – 44,66 – 66,66	Espirásteres: 12,88 – 16,3 – 22,54 (Comprimento) Micróxeas: 100 – 120 – 190 / 1,61 – 3,13 – 6,44
<i>Herengeria auriculata</i> Lévi & Lévi, 1988 ¹	Nova Caledônia	486–920	450–800 / 50–75	Cladoma: 160–680 Rabdoma: 300–475 (Comprimento)	Diactinas: < 10 mm (Comprimento) Micróxeas: 70–100 (Comprimento) Espirásteres I: 23–33 (Comprimento) Espirásteres II: 20–22 (Comprimento) Anfiásteres: –
<i>Herengeria vasiformis</i> Schlacher-Hoenlinger, Pisera & Hooper, 2005 ¹	Nova Caledônia	154–1100	400–600 / 40–60	Cladoma: 452–606 Rabdoma: 162–209 (Comprimento)	Diactinas: (Quebradas) Micróxeas: 83–111 (Comprimento) Micropolirabdos: 13–17 (Comprimento) Estreptásteres: 15–21 (Comprimento)

Fonte: (1) KELLY, M. (2007). The marine fauna of New Zealand: Porifera: lithistid Demospongiae (rock sponges). Wellington: NIWA (National Institute of Water and Atmospheric Research) (NIWA Biodiversity Memoir, ISSN 1174-0043).

Família Pachastrellidae Carter, 1875

Gênero *Pachastrella* Schmidt, 1868

Definição. Pachastrellidae com microscleras incluindo microestrôngilos ovais, mas nunca micróxeas. Seus tetraxons não se tornam desmas (Hooper & Van Soest, 2002).

Espécie tipo. *Pachastrella monilifera* Schmidt, 1868 (por monitipia).

Pachastrella sp.

(Fig. 28, 29 e 37; Tab. 4)

Material examinado. UFPEPOR 2423, 2424, 2425, 2426 e 2427, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S, 36° 25.4571' W), ao largo de Macau - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 104 m, draga, col. Petrobras, (23.V.2011); UFPEPOR 2428, Bacia Potiguar (4° 41.5488' S, 36° 33.7204' O), Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 211 m, draga, Caixa 37, col. Petrobras, (2009).

Morfologia Externa (Fig. 28A). Forma maciça com consistência dura. Medindo cerca de 5,5 cm de comprimento e 6 cm de largura. Superfície extremamente hispida com tufo de espículas projetadas. Coloração em vida desconhecida e marrom arroxeadado em etanol.

Esqueleto (Fig. 28B). Esqueleto ectossomal formado por uma camada de microrrabdos ovais/microestrôngilos transpassado pelos cládios dos caltrops coanossomais. Esqueleto coanossomal formado por óxeas e caltrops em diversos tamanhos dispersos sem uma arquitetura aparente. Algumas microscleras presentes randomicamente através do coanossoma.

Espículas (Fig. 29). Óxeas (Fig. 29A): Pequenas, lisas e curvadas (212,5 – 300 – 337,5 / 6,25 – 11 – 12,5 µm); Caltrops (Fig. 29B): Todos lisos, curtos e em uma grande variação de tamanhos (Cládio: 100 – 278,6 – 462,5 / 12,5 – 28,3 – 51,2 µm); Microrrabdos/Microestrôngilos I/II (Fig. 29C): Altamente microespinados em duas formas: Curtos e ovais (I: 13 – 16 / 6,4 µm) e uma segunda variação mais rara com uma forma mais alongada (II: 19 – 25 / 2,5 – 3, 2 µm); Anfiásteres (Fig. 29C): Com 6– 9 raios microespinados e um eixo frequentemente liso (Largura: 13 – 14, 2 – 16,1 µm).

Comentários. Cárdenas & Rapp (2012) revisaram os tipos de *P. monilifera* e *P. abyssii* e sugeriram que os registros de *P. monilifera* devem ser revisados, uma vez que apesar da espécie ter como localidade tipo o Mediterrâneo, a mesma possui ampla distribuição.

Adicionalmente, estes autores ressaltaram que por ser a espécie tipo do gênero, comumente era o nome mais utilizado nas identificações de espécimes de *Pachastrella*. Van Soest et al. (2014) descreve *Pachastrella pacoi* como parte de um complexo de espécies que inclui *P. monilifera* Schmidt, 1868 e *P. abyssi* Schmidt, 1870. Os espécimes aqui estudados possuem morfologia espicular congruentes com *Pachastrella pacoi*, contudo existe uma grande diferença nas dimensões dos conjuntos espiculares. As óxeas dos espécimes aqui estudados são bem maiores do que de *P. pacoi* (212-337 μm x 150-200 μm), assim como também os caltrops são bem menores (100-462 μm x 348-1260 μm). Infelizmente até o presente momento não foi possível analisar a microestrutura das espículas em MEV, neste sentido, com as diferenças apresentadas acima preferimos identifica-los como *Pachastrella* sp.

Figura 28. *Pachastrella* sp. A, Espécime Fixado (Visão lateral); B, Espécime Fixado (Visão Superior); C, corte transversal mostrando córtex e o Ectossoma

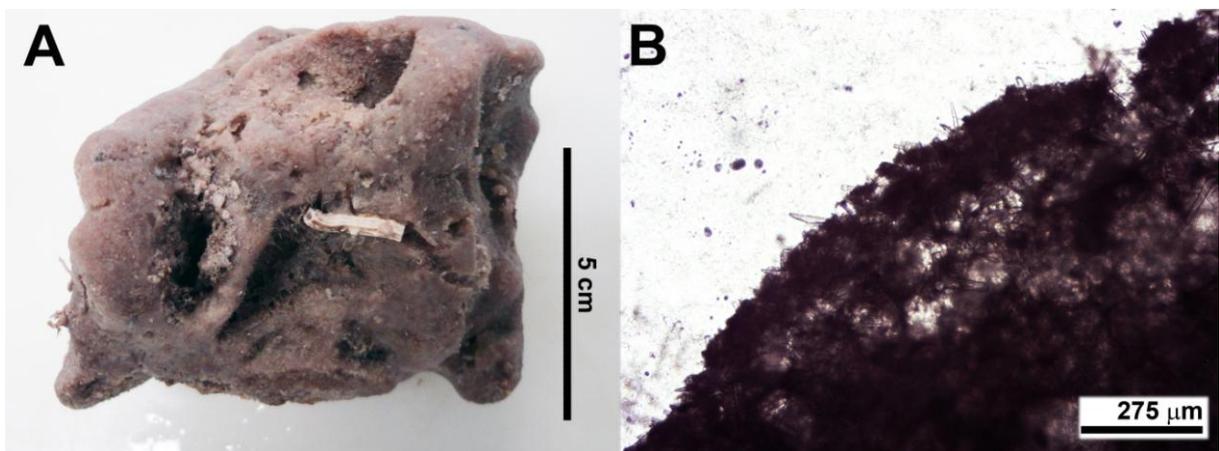
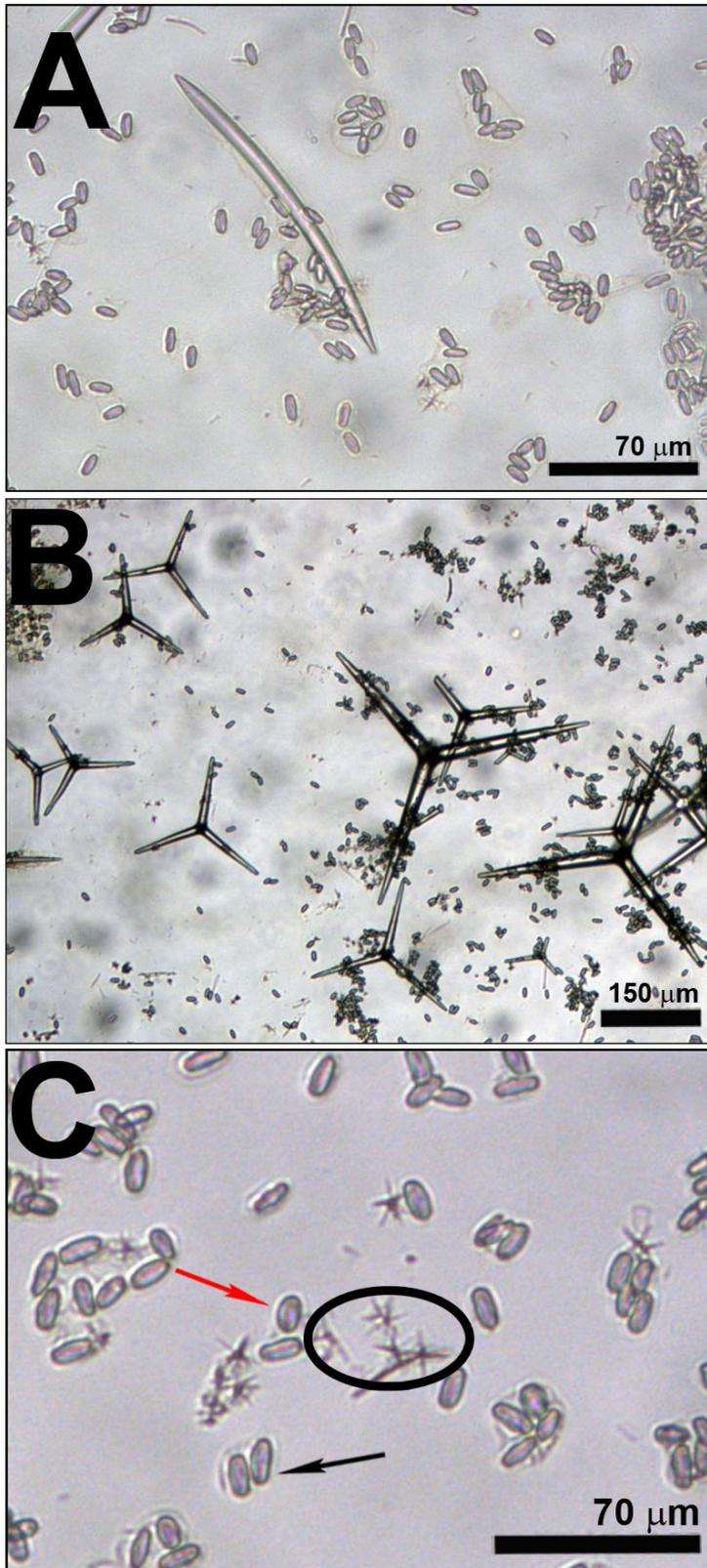


Figura 29. Conjunto espicular de *Pachastrella* sp. A, Óxea; B, Caltrops; C, Microrrabdos/Microestrôngilos I (Seta Vermelha), Microrrabdos/Microestrôngilos II (Seta Preta) e Anfiásteres (Círculo).



Pachastrella sp. nov.

(Fig. 30, 31 e 37; Tab. 4)

Material examinado. Holótipo: UFPEPOR 2201, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S, 36° 25.4571' W), ao largo de Macau - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 104 m, draga, col. Petrobras, (23.V.2011).

Morfologia Externa (Fig. 30A). Fragmento achatado com 1–2 cm de espessura e 5 cm comprimento. Superfície hispida devido a espículas projetadas uniformemente distribuídas. Consistência dura e maciça. Ósculos não visíveis. Coloração em vida é desconhecida e apresenta coloração marrom-arroxeadada em etanol.

Esqueleto (Fig. 30B). Esqueleto ectossomal formado por uma densa camada de microrrabdos ovais/microestrôngilos. Esqueleto coanossomal formado por óxeas e caltrops abundantes sem orientação particular. Microscleras presentes randomicamente através do coanossoma.

Espículas (Fig. 31). Óxeas (Fig. 31A): Longas, lisas, finas e levemente curvadas (211 – 500 – 800 / 7 – 12,5 – 25 µm); Caltrops (Fig. 31B): Com uma grande variação de tamanhos, todos retos e lisos (Cládio: 60,7 – 100 – 300 / 8,2 – 12,5 – 37,5 µm); Micróxeas I: Lisas, finas e curvadas (64 – 167,4 – 225 / 3 – 6,4 – 10 µm); Micróxeas II: Curtas, lisas e curvadas (31 – 70,8 – 106 / 1 – 2,9 – 4,5 µm); Anfiásteres (Fig. 31E): eixo liso com 5-7 raios espinados e levemente curvados (Largura 5 – 9,5 – 16,7 µm); Microrrabdos/Microestrôngilos I (Fig. 31C): Levemente ovais, altamente espinados e centrotílicos (1,2 – 1,4 – 1,43 / 0,23 – 0,47 µm); Microrrabdos/Microestrôngilos II (Fig. 31D): Finos, longos, curvados e com espinanças secundárias;

Distribuição. Conhecida apenas para a localidade tipo (Bacia Potiguar), na prof. de 104 m.

Comentários. Entre as 15 espécies do gênero descritas, a mais similar a *Pachastrella* sp. nov. é a espécie tipo do gênero, *Pachastrella monilifera* pois ambas apresentam uma segunda categoria de micróxea, característica que não é encontrada em outras espécies do gênero, além de caltrops com dimensões similares. Porém, *P. monilifera* difere da nova espécie por não apresentar a segunda categoria de microrrabdo, nomeado de estreptáster microrrabdoso por Cardenas & Rapp, 2012, e por apresentar óxeas, micróxeas e microrrabdos bem maiores do que as encontradas em *Pachastrella* sp. nov. Além disso, *P. monilifera* tem como localidade tipo o Mediterrâneo o que torna sua coespecificidade com a espécie nova mais improvável. Adicionalmente, as seguintes espécies diferem da nova espécie por: Presença de pequenos dicotriênios (*P. ovisternata* Lendenfeld, 1894; *P. abyssii* Schmidt, 1870 e *P. chuni* Lendenfeld,

1907), Presença de metásteres e ausência de anfiásteres (*P. dilifera* Laubenfels, 1934; *P. cribrum* Lebewohl, 1914; *P. fusca* Lebewohl, 1914; *P. incrustata* Bergquist, 1968; *P. multipora* Dickinson, 1945 e *P. scrobiculosa* Lebewohl, 1914), Presença de espirásteres (*P. abyssi* Schmidt, 1870; *P. echinorhabda* Pulitzer–Finali, 1972; *P. incrustata* Bergquist, 1968 e *P. multipora* Dickinson, 1945), Presença de estrôngilos (*P. isorrhopa* Kirkpatrick, 1902) e Presença de tilóstilos (*P. scrobiculosa* Lebewohl, 1914).

Figura 30. *Pachastrella* sp. nov. A, Espécime Fixado (Visão lateral); B, Espécime Fixado (Visão Superior); C, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma

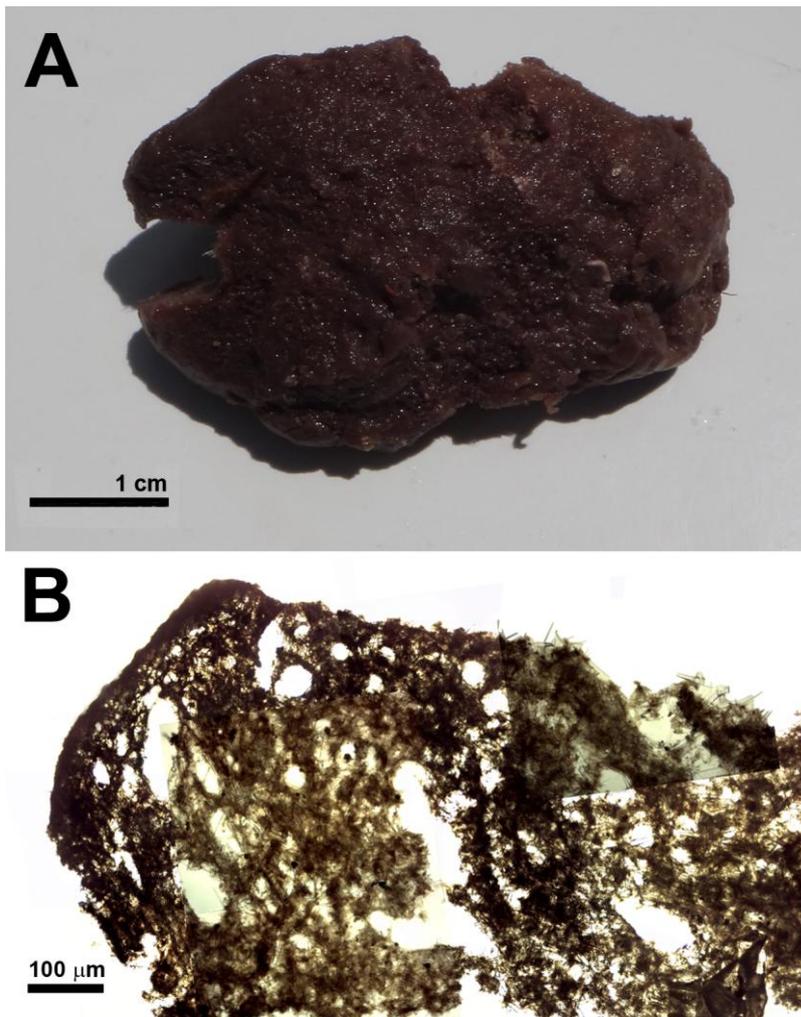


Figura 31. Conjunto espicular de *Pachastrella* sp. nov. A, Óxeas; B, Caltrops; C, Microrrabbos/Microestrôngilos I; D, Microrrabbos/Microestrôngilos II; E, Anfiásteres; F, Detalhe dos raios dos anfiásteres.

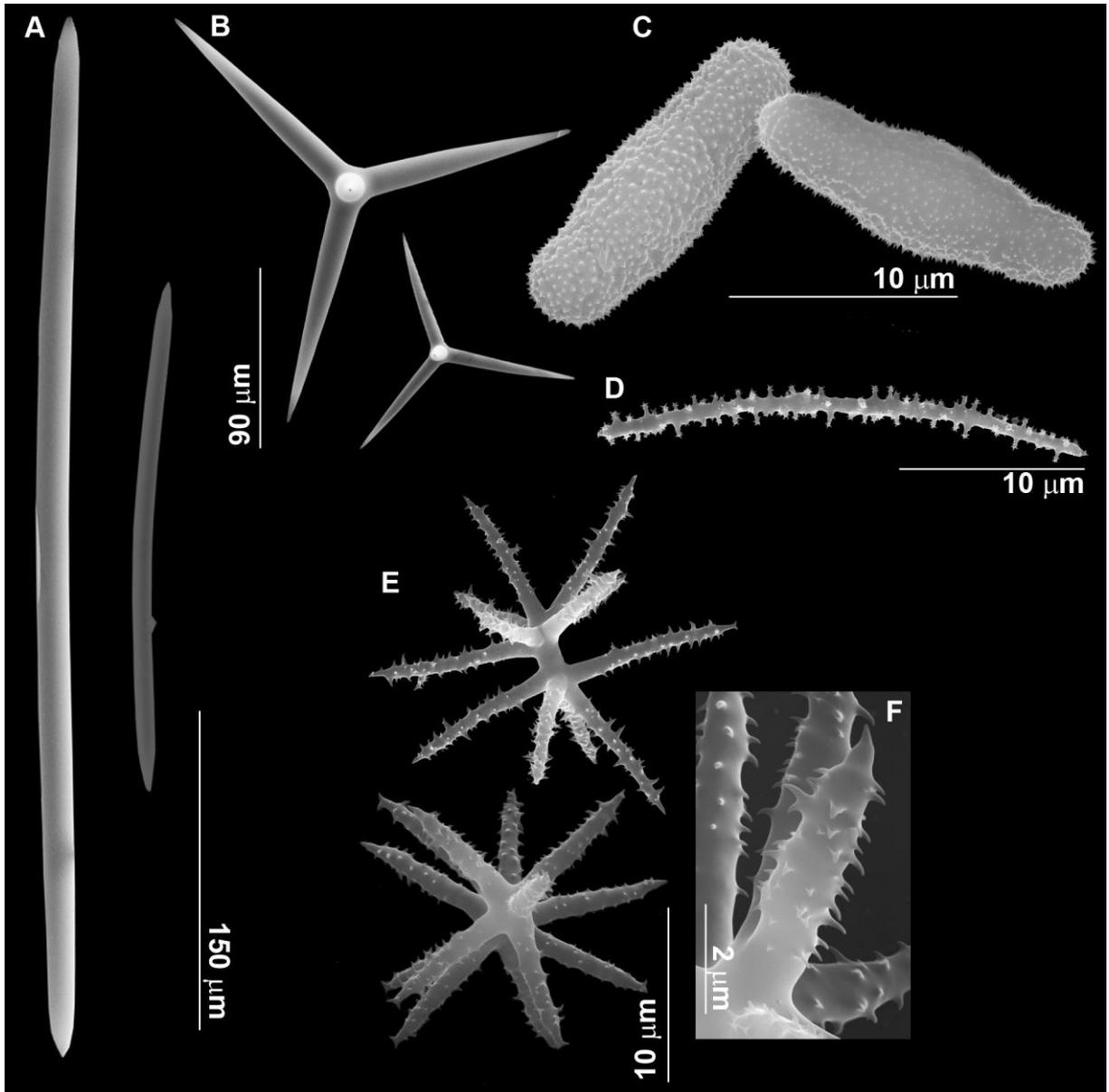


Tabela 4 – Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Pachastrella* Schmidt, 1868, da nova espécie e de um morfotipo.

Espécies	Localização do Espécime	Profundidade (m)	Espículas (µm)								
			Óxeas	Pequenos Dicotriênios	Caltrops	Micróxeas	Microrabdos	Estreptásteres Microrabdosos	Estreptásteres	Outras espículas	
<i>Pachastrella</i> sp	Rio Grande do Norte, Brasil	104	212,5 – 300 – 337,5 / 6,25 – 11 – 12,5	Não	Cládio: 100 – 278,6 – 462,5 / 12,5 – 28,3 – 51,2			I: 13 – 16 / 6,4 II: 19 – 25 / 2,5 – 3, 2	-	Anfiásteres- 13 – 14, 2 – 16,1	-
<i>Pachastrella</i> sp. nov.	Rio Grande do Norte, Brasil	104	211 – 500 – 800 / 7 – 12,5 – 25	Não	Cládio: 60,7 – 100 – 300 / 8,2 – 12,5 – 37,5		I: 64 – 167,4 – 225 / 3 – 6,4 – 10 II: 31 – 70,8 – 106 / 1 – 2,9 – 4,5	1,2 – 1,4 – 1,43 / 0,23 – 0,47	Presente	Anfiásteres- 5 – 9,5 – 16,7	-
<i>Pachastrella monilifera</i> Schmidt, 1868 ¹	Mediterrâneo	Não registrada	1584 – 2488 – 3264 / 18 – 23,3 – 33(N=6)	Não	Cládio- 51 – 318,4 – 1008 / 7 – 41,9 – 129		I: 226 – 264,9 – 292 / 3 – 5,9 – 9; II: 109 – 150,4 – 186 / 2 – 3,7 – 4,5	11,5 – 13,7 – 16 / 2 – 2,4 – 3,5	Não registrado	Anfiásteres- 7,8 – 11,1 – 15,5 / 6,6 – 8,7 – 12,5	-

Continua na próxima pagina

Tabela 4 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Pachastrella* Schmidt, 1868, da nova espécie e de um morfotipo.

<i>Pachastrella pacoï</i>	Bonaire,	153	150 – 200 / 5		Cládio- 66 –		I: 9 – 13 – 15 / 5,5 – 6				
Van Soest et al., 2014 ⁶	Barbados	– 232	– 6	Não	1260 / 10 – 204	-	- 7	28 – 34 – 42	Anfiásteres- 14 – 15 – 17	-	
							II: 18 – 24 / 5 – 6				
<i>Pachastrella nodulosa</i>	Sul da Noruega	25 – 175	-	Não	Cládio- 47 – 244,3 – 768 / 4 – 28,7 – 73	44,8 – 91,1 – 190 / 0,8 – 2 – 2,5(11);	13,6 – 15,7 – 26 / 3,1 – 4,7 – 5,8	23 – 30,3 – 34,7 / 1,4 – 2,1 – 2,6 (7)	Anfiásteres- 10,8 – 14,8 – 22,6 / 7 – 11,5 – 17,5	-	
& Rapp, 2012 ¹											
<i>Pachastrella ovisternata</i>	Sul da Europa e Índia	300	3600 – 7500 / 16 – 45	Sim	Cládio- 122 – 1100 / 8 – 55	Registrado (Maldonado, 2002)	12 – 19 / 5 – 9 (raramente centrotilotas)	25 – 45 / 1 – 2 (Raros)	Anfiásteres- 17 – 22	-	
Lendenfeld, 1894 ¹											
<i>Pachastrella abyssii</i>	Caribe	153 – 533	1350 – 2129 – 2600 (6) / 12,5 – 23,5 – 40 (14)	Sim / Não	Cládio- 40 – 397,2 – 1152 / 3,5 – 54 – 143,4	98 – 182,5 – 232 / 4,5 – 10,3 – 15,7 (Lisos)	7,2 – 18,1 – 43,2 / 2,6 – 5,7 – 7,9 (raramente centrotilotas)	19,5 – 32,6 – 45,1 (19) / 1,3 – 2 – 3	Espirásteres/Anfiásteres- 12,1 – 14,5 – 17,6 / 8,5 – 11,5 – 15	-	
Schmidt, 1870 ¹											
<i>Pachastrella caliculata</i>	África do Sul	164	4800 / 45	Não	Cládio- 1085 / 240	-	25 / 3	-	Anfiásteres- 11 / 11	-	
Kirkpatrick, 1902 ²											

Continua na próxima página

Tabela 4 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Pachastrella* Schmidt, 1868, da nova espécie e de um morfotipo.

<i>Pachastrella</i> Laubenfels, 1934 ³	<i>dilifera</i>	Grandes Antilhas	438 – 548	3500 / 60	Não	Cládio- 625 / 50	-	155 / 3	-	Metásteres- 40 Estreptásteres- 15 / 10	-
<i>Pachastrella</i> Lendenfeld, 1907 ¹	<i>chuni</i>	Oeste do Saara, África	146	2000 – 5100 / 16 – 32 (Alguns estiloides)	Sim	-	-	12 – 17 / 3 – 5	13 – 37 / 0,5 – 2,5	Anfiásteres- 8 – 21 / 11 – 21	-
<i>Pachastrella</i> Lebwohl, 1914 ⁵	<i>cribrum</i>	Baía de Sagami, Japão	65 – 180	-	Não	-	1 – 2,2 / 25 – 45	80 – 150 / 5 – 7	-	Metásteres I- 3 / 15 – 22 (eixo/raios) Metásteres II- 16 – 21	270 – 580 / 22 – 55 (Plagiotriênios)
<i>Pachastrella</i> Pulitzer–Finali, 1972 ⁴	<i>echinorhabda</i>	Oeste do Mediterrâneo	135	3000 / 25	Não	Cládio- 700 / ?	-	15 / 5	-	Espirásteres- ? / 10	18 – 25 / 2 – 5,3 (Acantorabdos)

Continua na próxima pagina

Tabela 4 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Pachastrella* Schmidt, 1868, da nova espécie e de um morfotipo.

<i>Pachastrella fusca</i> Lebwohl, 1914 ⁵	Baía de Sagami, Japão	Não registrada	-	Não	-	D) 1 – 1,7 / 14 – 42	100 – 135 / 5 – 6	-	Metásteres I- 10 – 14 / 22 – 28	150 – 600 / 12 – 42 (Plagiotriênios)
<i>Pachastrella incrustata</i> Bergquist, 1968 ⁷	Nova Zelândia	Não registrada	1450 – 2620 / 30 – 46	Não	Cládio- 189 – 500 / 20 – 50	II) 2 / 10 – 12 90 – 170 / 4 – 5	-	-	Metásteres II- 14 – 18 Metásteres- 17 – 38 Espirásteres- 11,5 – 17	-
<i>Pachastrella isorrhopa</i> Kirkpatrick, 1902 ²	África do Sul	62	3100 / 31	Não	Cládio- 590 / 62	-	11 – 33 / 2,7	-	Anfiásteres- 11 / 11	480 / 10 (Anfiestilos) 330 / 5,5 (Estrongilos)

Continua na próxima página

Tabela 4 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Pachastrella* Schmidt, 1868, da nova espécie e de um morfotipo.

<i>Pachastrella multipora</i> Dickinson, 1945	Atlântico Norte	60 – 90	800 / 32	Não	Cládio- 390 / 45	-	-	-	Metásteres- 12	-
									Espiásteres- 12	
<i>Pachastrella scrobiculosa</i> Lebwohl, 1914 ⁵	Baía de Sagami, Japão	350 – 950	-	Não	Cládio- 200 – 800 / 25 – 65		140 – 210 / 6 – 7,5	-	Metásteres I- 2 – 5 / 28 – 10 (eixo/raios)	0,36 – 2,25 / 20 – 95 (Tilóstilo); 0,55 – 1,25 / 52 – 110 (Anfiestilo);
					(Nomeados de Ortotriênios)	II) 2 – 5 / 10 – 22			Metásteres II- 15 – 20	

Fontes: (1) Cárdenas & Rapp (2012); (2) Kirkpatrick (1902); (3) Laubenfels (1934); (4) Pulitzer-finali (1972); (5) Lebwohl (1914); (6) Van Soest *et al.* (2014); (7) Bergquist (1968).

Gênero *Characella* Sollas, 1886

Definição. Pachastrellidae com microscleras consistindo de estreptásteres de eixo reto (nunca espirásteres) e ao menos duas categorias de espículas monoaxônicas curvadas (micróxea, microestilos ou microstrongilóxeas) (Hooper & Van Soest, 2002).

Espécie tipo. *Characella aspera* Sollas, 1886 (designação original)

Characella sp.

(Fig. 32, 33 e 37; Tab. 5)

Material examinado. UFPEPOR 2429, 2430, 2431, 2432, 2433 e 2434, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S, 36° 25.4571' W), ao largo de Macau - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 104 m, draga, col. Petrobras, (23.V.2011).

Morfologia Externa (Fig. 32A). Forma de vaso com 12 cm de comprimento e 4-16 cm de largura. Superfície extremamente hispida com tufos de espículas projetadas. Coloração em vida desconhecida e bege em etanol.

Esqueleto (Fig. 32B). Ectossoma formado por uma camada de microscleras seguido por uma coanossoma composto por óxeas e caltrops formando uma massa confusa que dá suporte ao ectossoma. Algumas das microscleras que formam o ectossoma podem ser encontradas dispersas no coanossoma.

Espículas (Fig. 33). Óxeas I (Fig. 33A): Longas, lisas e levemente curvadas (1400 – **2516,4** – 3100 / 33,3 – **58** – 73,3 µm); Óxeas II (Fig. 33B): Lisas, levemente curvadas e em menor número que as óxeas I. (170,66 – **230** – 254,4 / 3,2 – **5,7** – 6,44 µm); Caltrops (Fig. 33C): Abundantes no esqueleto, todos retos e lisos (Cládios: 250 – **318,75** – 412,5 / 25 – **32,3** – 37,5 µm); Micróxeas I (Fig. 33D): Microespinadas, levemente curvadas e raramente centrotilotas (72,45 – **97,5** – 145 / 3,22 – 4,83 µm); Micróxeas II (Fig. 33D): Microespinadas, levemente curvadas e frequentemente centrotilotas (29 – **35** – 45 / 2,5 – **3,5** – 6,44 µm); Plesiásteres/Metásteres: Plesiásteres com 4–7 raios e Metásteres com 7–11 raios, ambos microespinados principalmente nos raios (Largura 16 – **18,5** – 22,5 µm).

Comentários. Os espécimes aqui estudados possuem morfologia espicular congruentes com *Characella capitollii*, contudo existe uma grande diferença nas dimensões dos conjuntos espiculares, principalmente em uma das categorias de óxeas, pois as dos espécimes aqui estudados são bem maiores do que as de *C. capitollii* (1400-3100 µm x 700-2400 µm).

Infelizmente até o presente momento não foi possível analisar a microestrutura das espículas em MEV, neste sentido, com as diferenças apresentadas acima preferimos identifica-los como *Characella* sp.

Figura 32. *Characella* sp. A, Espécime Fixado (Visão lateral); B, Espécime Fixado (Visão Superior); C, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma

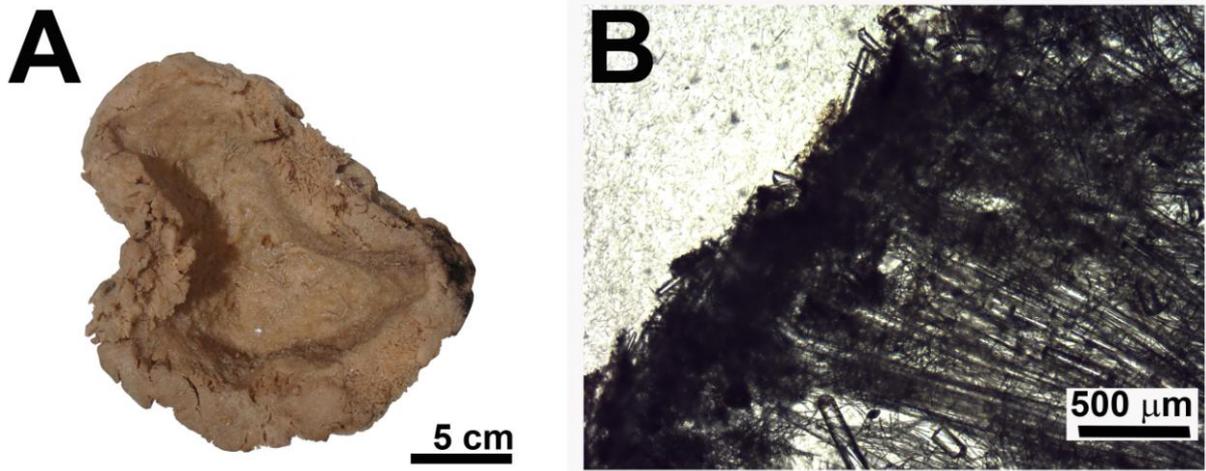
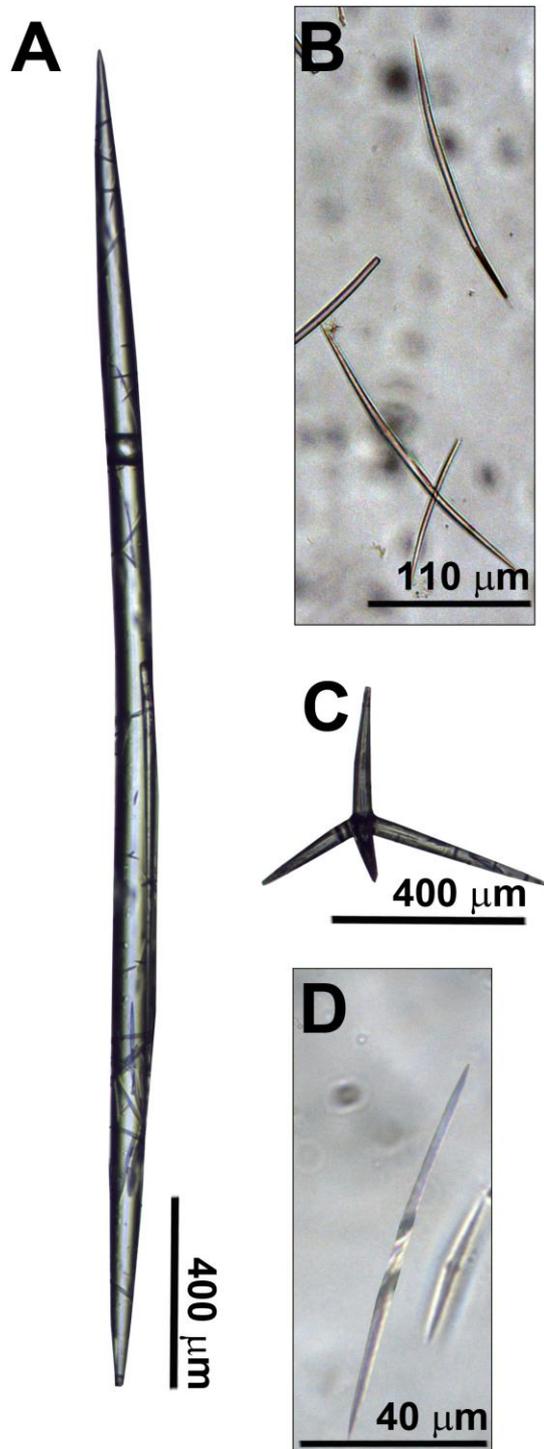


Figura 33. Conjunto espicular de *Characella* sp. A, Óxea I; B, Óxeas II; C, Caltrops; D, Micróxea I e II.



Characella luna Dias, Santos & Pinheiro, 2019

(Fig. 34 e 37; Tab. 5)

Characella luna Dias, Santos & Pinheiro, 2019: 196.

Material examinado. UFPEPOR 2150, 2435 e 2436, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S, 36° 25.4571' W), ao largo de Macau - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 104 m, draga, col. Petrobras, (23.V.2011).

Morfologia Externa (Fig. 34A). Fragmento achatado com 1–3 cm de espessura e 12 cm comprimento. Superfície irregular e fortemente hispida. Consistência dura e maciça. Ósculos não visíveis. Coloração em vida é desconhecida e apresenta coloração roxa em etanol.

Esqueleto (Fig. 34B). Esqueleto ectossomal formado por uma densa camada de microscleras e pequenos ortotriênios sem qualquer organização aparente e perfurados por óxeas e dicotriênios. Esqueleto coanossomal com óxeas e microscleras formando uma massa confusa e sem orientação.

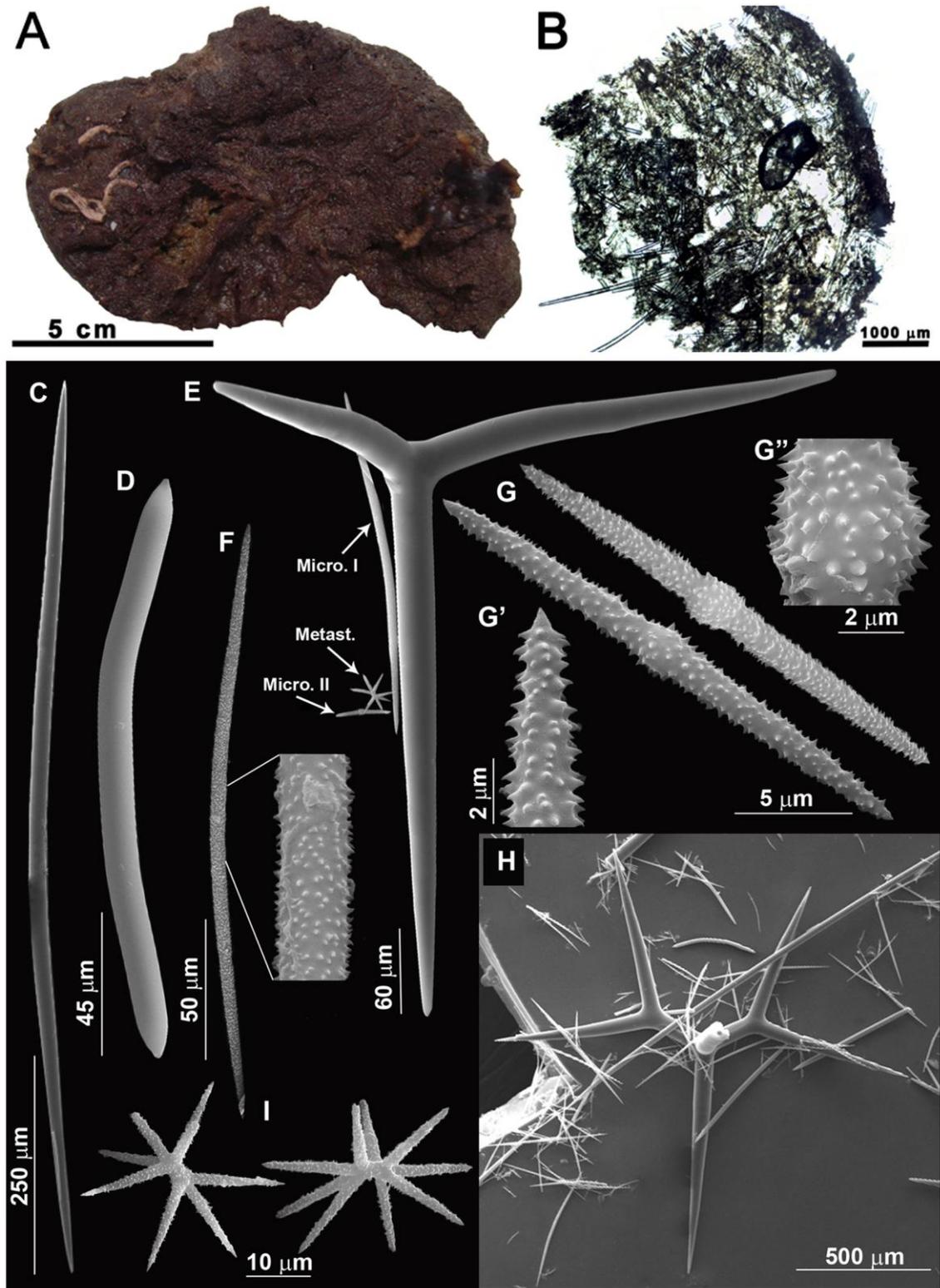
Espículas (Fig. 34C–I). Óxeas I (Fig. 34C): Longas, lisas e levemente curvadas (2433,1 – 3200,5 – 3866,3 / 36,6 – 60,6 – 93,3 µm); Óxeas II (Fig. 34D): Curtas, lisas, finas e curvadas (161 – 183,5 – 209,3 / 6,4 – 8,7 – 9,6 µm); Caltrops (Fig. 34E): Todos retos e lisos (Rabdoma: 7 – 33,4 – 63 / 1 – 2,5 – 5 µm; Cladoma: 1,3 – 49,4 – 100 µm); Dicotriênios (Fig. 34H): Raros, retos e lisos (Cladoma: 237,5 – 323,1 – 506,2 µm); Anfiásteres (Fig. 34I): Irregulares e altamente microespinados, com cerca de 6-9 raios (Largura 10,9 – 22,7 – 31,5 µm); Micróxeas I (Fig. 34F): Finas, longas, altamente microespinadas e levemente curvadas (114,3 – 197,5 – 296,2 / 1,61 – 4,1 – 6,4 µm); Micróxeas II (Fig. 34G): Retas, altamente microespinadas e centrotilotas (32,2 – 40,5 – 57,9 / 1,6 – 2,3 – 3,5 µm).

Distribuição. Conhecida apenas para a localidade tipo (Bacia Potiguar), na prof. de 104 m.

Comentários. Atualmente, apenas três espécies do gênero são conhecidas para a costa brasileira. A espécie mais similar a *Characella luna* sp. nov. é *C. capitoli*, por ambas apresentarem duas categorias de óxeas e duas categorias de micróxeas, uma delas com centrotiloto. Contudo, *C. capitoli* difere por não apresentar dicotriênios e por apresentar plesiásteres e metásteres. Assim como *C. capitoli*, *C. poecillastroides* Van Soest et al. 2014 compartilha a característica de duas categorias de micróxeas, uma delas com centrotiloto. Apesar disso, difere na ausência de dicotriênios, presença de uma categoria única de óxea. As seguintes espécies diferem da nova espécie por: Presença de uma categoria de óxea (*C. abbreviata*; *C. agassizi*; *C. aspera*; *C. connectens*; *C. flexibilis*; *C. laevis*; *C. poecillastroides*;

C. reticulata); Ausência de dicotriênios (*C. abbreviata*; *C. agassizi*; *C. capitoli*; *C. connectens*; *C. ijimai*; *C. laevis*; *C. poecillastroides*; *C. reticulata*; *C. tripodaria*); Ausência de ortotriênios (*C. enae*; *C. flexibilis*); Ausência da segunda categoria de micróxea (*C. agassizi*; *C. enae*; *C. laevis*; *C. reticulata*); Presença de metásteres e ausência de anfiásteres (*C. capitoli*; *C. enae*; *C. flexibilis*; *C. ijimai*; *C. laevis*; *C. reticulata*); Presença de plesiásteres (*C. abbreviata*; *C. capitoli*). Adicionalmente, *C. laevis*, *C. ijimai* e *C. reticulata* diferem de *Characella luna* sp. nov. por possuírem tilóstilos e *C. pachastrelloides* difere por possuir anatriênios.

Figura 34. *Characella luna*. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma; C, Óxea I; D, Óxea II; E, Caltrops; F, Micróxea I; G, Micróxea II; G', Detalhe da extremidade da micróxea II; G'', Detalhe do centrotílo de micróxea II; H, Dicotriênio; I, Anfiásteres.



Characella sp. nov.

(Fig. 35, 36 e 37; Tab. 5)

Material examinado. UFPEPOR 2437, Bacia Potiguar (04° 44.8945' S, 36° 25.4571' W), ao largo de Macau - Rio Grande do Norte, Brasil, prof. 104 m, draga, col. Petrobras, (23.V.2011).

Morfologia Externo (Fig. 35A). Incrustante espessa, crescendo sobre rodolito, sendo o mesmo completamente englobado pela esponja. Forma irregular com 6 cm de comprimento e 4,5 cm de largura. Superfície levemente hispida com algumas projeções espiculares em pontos dispersos. Coloração em vida desconhecida e variando de roxo a preto em etanol.

Esqueleto (Fig. 35B). Ectossoma composto por uma camada de microscleras suportada por um coanossoma confuso e com algumas cavidades subcorticais.

Espículas (Fig. 36). Óxeas (Fig. 36A): Longas, robustas, lisas e levemente curvadas (512,5 – 614,3 – 925 / 25 µm); Dicotriênios (Fig. 36D): Todos com cladoma e rabdoma retos e lisos (Cladoma: 262,5 – 341,66 – 425 µm); Micróxeas I (Fig. 36B): Lisas, levemente curvados e robustas (275 – 357,5 – 418,75 / 12,5 – 17,5 – 25 µm); Micróxeas II (Fig. 36C): Lisas, levemente curvados, robustas e raramente centrotilotas (87,5 – 133,12 – 175 / 5 – 8,37 – 12,5 µm); Metásteres (Fig. 36E): Irregulares e altamente espinados, com cerca de 6-9 raios (Largura 13 – 15 – 17 µm).

Distribuição. Conhecida apenas para sua localidade tipo na prof. de 104 m.

Comentários. Das 14 espécies registradas para o gênero, oito diferem da nova espécie por apresentarem exclusivamente ortotriênios (*C. abbreviata* Wilson, 1925; *C. agassizi* Sollas, 1886; *C. capitoli* Mothes et al. 2007; *C. connectens* (Schmidt, 1870); *C. laevis* Lebewohl, 1914; *C. poecillastroides* Van Soest, Meesters & Becking, 2014; *C. reticulata* Lebewohl, 1914 e *C. tripodaria* (Schmidt, 1868). *Characella ijimai* (Lebewohl, 1914) apresenta plagiotriênios o que a difere de *Characella* sp. nov. Das cinco espécies restantes, duas diferem por apresentar ortotriênios e dicotriênios: *Characella luna* Dias, Santos & Pinheiro, 2019 e *C. aspera* Sollas, 1886. Apenas duas espécies apresentam exclusivamente dicotriênios, assim como a nova espécie: *C. enae* (de Laubenfels, 1934) e *C. flexibilis* Lévi, 1993. *Characella enae* (de Laubenfels, 1934) difere da nova espécie por apresentar óxeas bem maiores e divididas em duas categorias, assim como apenas um tipo de micróxea que é maior que a micróxea I da espécie nova e menor que a micróxea II. *Characella flexibilis* Lévi, 1993 é a mais similar à nova espécie por compartilhar a presença de uma categoria de óxea,

dicotriênios como único tipo de triênio, metásteres e duas categorias de micróxeas. Porém, difere nas dimensões espiculares: as óxeas com mais de três vezes o tamanho em comparação as da nova espécie, micróxeas de ambos os tipos menores e metásteres um pouco maiores que os de *Characella* sp. nov. Adicionalmente, *C. flexibilis* tem como localidade tipo a Nova Caledônia (Oceano Pacífico) o que torna sua coespecificidade com a espécie nova mais improvável.

Figura 35. *Characella* sp. nov. A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma

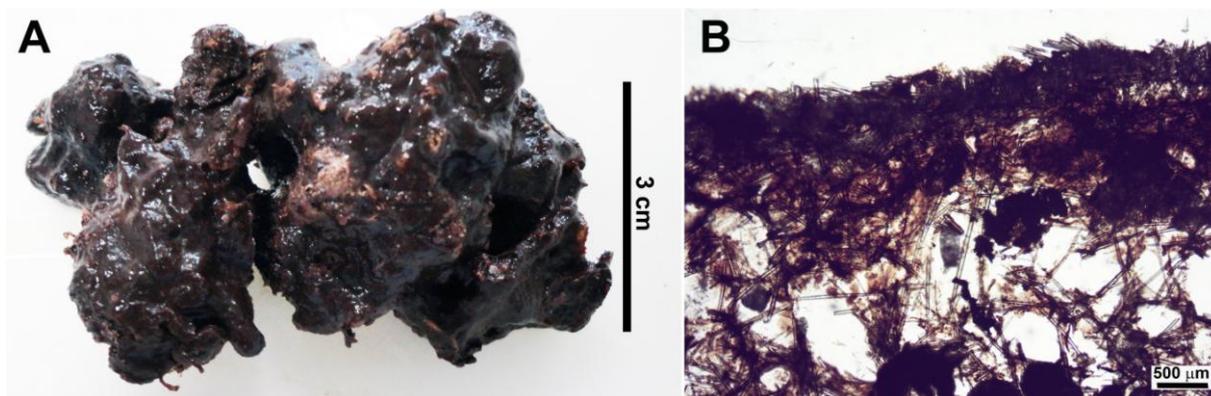


Figura 36. Conjunto espicular de *Characella* sp.nov. A, Óxea; B, Micróxea I; C, Micróxea II; D, Dicotriênio; E, Metásteres.

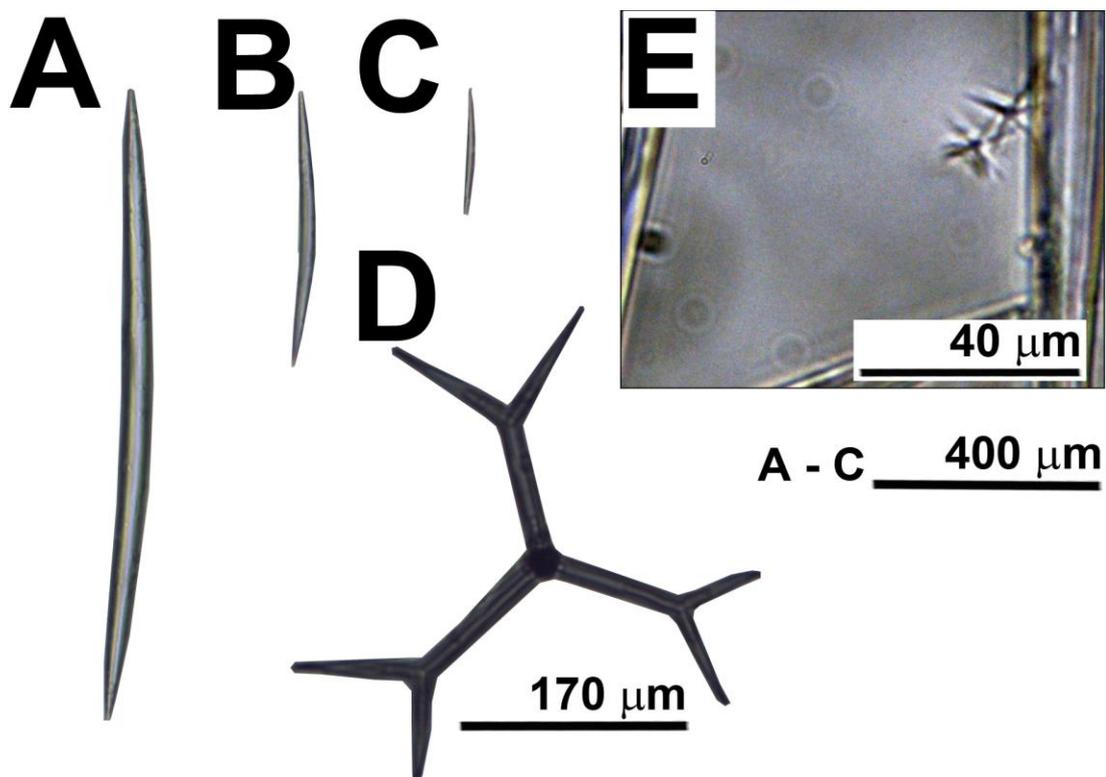


Figura 37. Mapa de distribuição da Família Pachastrellidae Carter, 1875. Pontos Amarelos: Novos registros; Pontos Vermelhos: Novas espécies; Pontos pretos: Registros conhecidos; Pontos laranja: Morfotipos. Lista de registros: (1) *Characella aspera* Sollas, 1886; (2) *Characella luna* Dias, Santos & Pinheiro, 2019; (3) *Characella* sp. nov. 1; (4) *Pachastrella* sp. nov.; (5) *Pachastrella* sp.; (6) *Characella* sp.

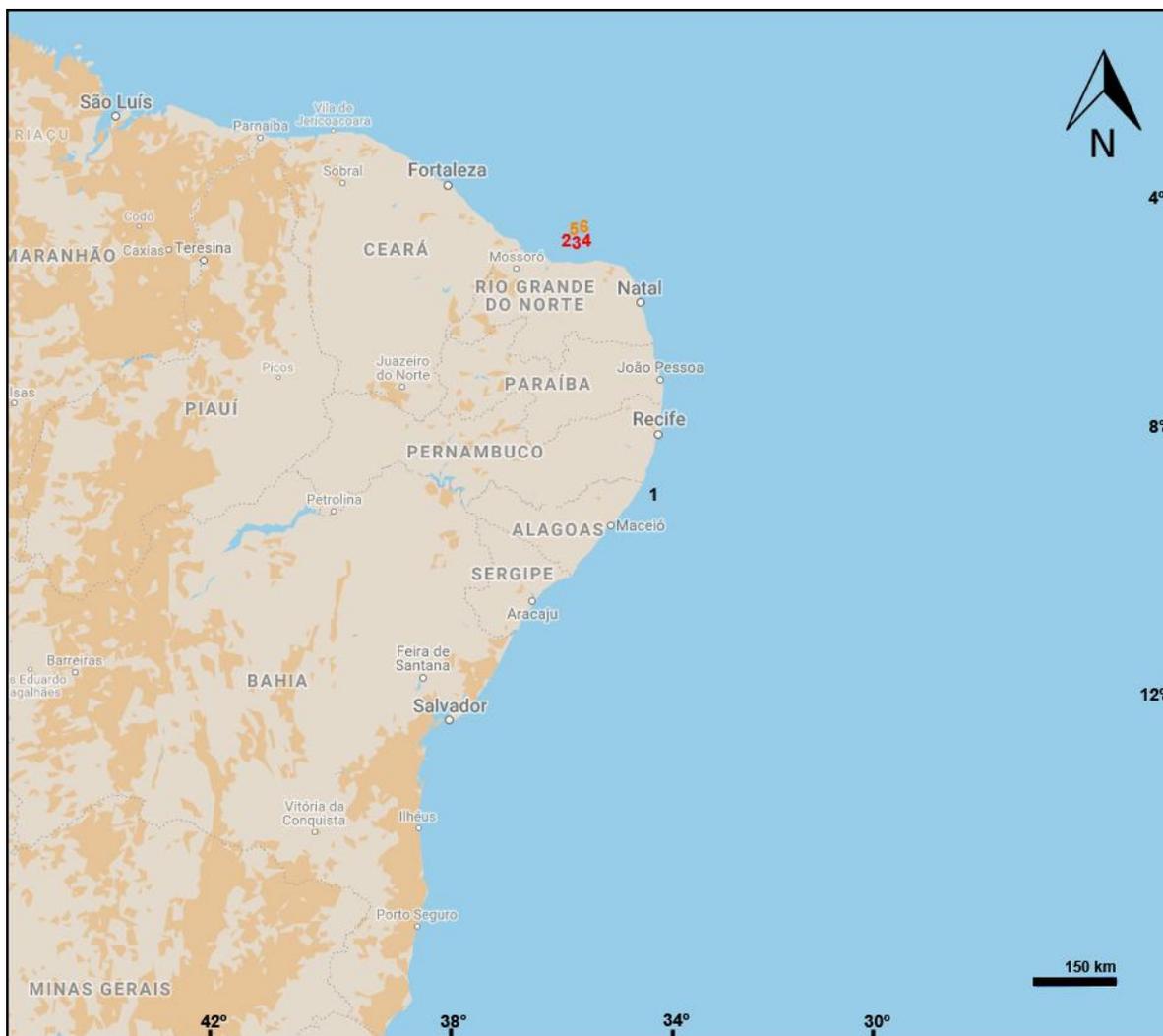


Tabela 5 – Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Characella* Sollas, 1886, uma nova espécie e um morfotipo.

Espécies	Localização do espécime	Profundidade (m)	Espículas (µm)				
			Óxeas	Tetraxons	Micróxeas	Estreptásteres	Outras espículas
<i>Characella</i> sp.	Rio Grande do Norte, Brasil	108	I) 1400 – 2516,4 – 3100 / 33,3 – 58 – 73,3 II) 170,66 – 230 – 254,4 / 3,2 – 5,7 – 6,44	Cládio: 250 – 318,75 – 412,5 / 25 – 32,3 – 37,5 (Caltrops)	I) 72,45 – 97,5 – 145 / 3,22 – 4,83 II) 29 – 35 – 45 / 2,5 – 3,5 – 6,44	Plesiásteres/Metásteres- 16 – 18,5 – 22,5	-
<i>Characella</i> sp. nov.	Rio Grande do Norte, Brasil	108	512,5 – 614,3 – 925 / 25	Cladoma: 262,5 – 341,66 – 425 µm (dicotriênios)	I) 275 – 357,5 – 418,75 / 12,5 – 17,5 – 25 II) 87,5 – 133,12 – 175 / 5 – 8,37 – 12,5	Metásteres- 13 – 15 – 17	-
<i>Characella luna</i> Dias, Santos & Pinheiro, 2019	Rio Grande do Norte, Brasil	108	I) 2433– 3200,5 –3866,3 / 36,6– 60,6 –93,3 II) 161– 183,5 –209,3 / 6,4– 8,7 –9,6	Cladoma- 225 – 347 – 750 Rabdoma- 138 – 196 – 333 / 12,5 – 20,5 – 50 (ortotriênios)	I) 114,3 – 197,5 – 296,2 / 1,61 – 4,1 – 6,4 II) 32,2 – 40,5 – 57,9 / 1,6 – 2,3 – 3,5	Anfiásteres- 10,9 – 22,7 – 31,5	-
<i>C. abbreviata</i> Wilson, 1925 ³	Filipinas	Não registrada	2400 / 80–90	600 – 700 / 50 – 60 (ortotriênios)	I) 150 – 300 / 5 II) 40 – 60 / 3	Anfiásteres-12 – 16 Plesiásteres- 17 – 25	-
<i>C. agassizi</i> Sollas, 1886 ⁵	Leste do Caribe, Granada	300	3200 / 110	500 (ortotriênios)	225 – 550 / 5	Anfiásteres- 18 – 35	-

Continua na próxima página

Tabela 5 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Characella* Sollas, 1886, uma nova espécie e um morfotipo.

<i>C. aspera</i> Sollas, 1886 ^{1,2}	Alagoas, Brasil	108 – 640	1100 – 2700 / 25 – 75	I) 200 – 630 / 225 – 50 (ortotriênios) II) 143 / 270 (dicotriênios)	I) 50 – 80 / 2,5 – 3 II) 150 – 300 / 4 – 5	Anfiásteres- 14 – 25	-
<i>C. capitoli</i> Mothes et al. 2007 ⁴	Rio Grande do Sul, Brasil	173	I) 700 – 1166,7 – 2400 / 7,5 – 8,3 – 20,8 II) 230 – 274,4 – 310 / 5 – 9,5 – 12,5	123,5 – 350,1 – 598,5 / 9,2 – 20,5 – 36,8 (Caltrops)	I) 90 – 109,3 – 170 II) 27,6 – 69,2 – 80 (centrotilota)	Pleasiásteres- 17 – 25 Metásteres- 12 – 16	-
<i>C. connectens</i> (Schmidt, 1870) ⁶	Florida	1300	3200 / 60	Cladoma- 600 Rabdoma- 1500 / 48 (Caltrops)	I) 140 / 4 II) 24 / 4 (como microstrongilo)	Anfiásteres- 28	-
<i>C. enae</i> (de Laubenfels, 1934) ⁷	Grandes Antilhas, Porto Rico	365	I) 3000 / 70 II) 210 / 10	Rabdoma- 50 – 100 (dicotriênios)	40	Metásteres- 30	-
<i>C. flexibilis</i> Lévi, 1993 ⁸	Nova Calêdonia	430 – 505	2200 – 3700 / 50 – 100	Protoclado+Deutero.- 400 – 550 Rabdoma- 500 – 800 / 45 – 50 (dicotriênios)	I) 150 – 250 II) 40 – 50	Metásteres- 20	-
<i>C. ijimai</i> (Lebwohl, 1914) ⁹	Baía de Sagami, Japão	750 – 940	I) 2100 – 3700 / 70 – 110 II) 1300 – 30	1080 – 2220 / 60 – 120 (plagiotriênios) 630 – 1040 / 36 – 82 (Caltrops como mesotriênios)	90 – 230	Metásteres- 15 – 20 Tilóstilo- 1300 – 2600 / 105 – 150 Estrôngilo- 1150 – 1700 / 115 – 175	-

Continua na próxima pagina

Tabela 5 – Continuação. Dados de micrometria das espículas e distribuição conhecida das espécies válidas do Gênero *Characella* Sollas, 1886, uma nova espécie e um morfotipo.

<i>C. laevis</i> Lebwahl, 1914 ⁹	Baía de Sagami, Japão	430 – 570	1100 – 3800 / 22 – 60	180 – 600 / 20 – 60 (ortotriênios)	140 – 235 / 5 – 9	Metásteres- 3,5 – 30 / 1 – 3	Tilóstilo- 300 – 2400 / 45 – 72 Estrôngilo- 900 – 1800 / 5 – 15
<i>C. pachastrelloides</i> (Carter, 1876) ¹⁰	Açores, Mar Celta, Atlântico Norte, Sudeste do Brasil	80 – 140	I) 2184 – 1769 – 1210 / 20 – 37 – 52 II) 300 – 381,4 – 438 / 9 – 11,7 – 13	Rabdoma- 168 – 408 – 630 / 11 – 33 – 49 Clad.- 83 – 175 – 316 (orto- e dicotriênios)	I) 80 – 195 – 259 / 2 – 4,4 – 5 II) 24 – 35 – 49 / 2 – 2,6 – 4	Anfiásteres- 9 – 14	-
<i>C. poecillastroides</i> Van Soest, Meesters & Becking, 2014 ¹¹	Sul do Caribbean, Bonaire	168	2600 – 3120 – 3800 / 35 – 46,5 – 62,5	Cladoma- 400 – 598 – 800 Cladi- 200 – 345 – 500 / 20 – 27 – 30 (Caltrops)	I) 170 – 232 – 275 / 4 – 7 – 10 II) 25 – 37 – 45 / 2 – 3 (centrotilotas)	Anfiásteres- 10 – 17 – 25	-
<i>C. reticulata</i> Lebwahl, 1914 ⁹	Baía de Sagami, Japão	570	800 – 3500 / 24 – 75	240 – 375 / 20 – 60 (ortotriênios)	150 – 230 / 4 – 6	Metásteres- 30 – 51	Tilóstilos- 600 – 2250
<i>C. tripodaria</i> (Schmidt, 1868) ¹⁰	Oeste do Mediterrâneo, Algéria	Não registra da	I) 1000 – 1600 / 10 – 40 II) 267 – 343,6 – 406 / 5 – 7 – 10	180 – 400 (ortotriênios)	I) 115 – 180 / 1,5 – 2,5 II) 35 – 45 / 1,5 – 2,5	Anfiásteres- 10 – 30,2	Anatriênios- 1300 – 3000 / 9 – 19

Fontes: (1) Van Soest & Stentoft (1988); (2) Maldonado (2002); (3) Wilson (1925); (4) Mothes *et al.* (2007); (5) Sollas (1888); (6) Burton (1954); (7) De Laubenfels (1934); (8) Lévi (1993); (9) Lebwahl (1914); (10) Cárdenas & Rapp (2012); (11) Van Soest *et al.* (2014).

Subordem Spirophorina Bergquist & Hogg, 1969

Definição. Tetractinellida com triênios como megascleras e sigmaspiras como microscleras (Adaptado de Hooper e Van Soest, 2002).

Família Tetillidae Sollas, 1886

Gênero *Cinachyrella* Wilson, 1925

Definição. Tetillidae com porocálices indiferenciados, sem córtex e sem megascleras auxiliares (Hooper & Van Soest, 2002).

Espécie tipo. *Cinachyrella hirsuta* (Dendy, 1889) (designação subsequente).

Cinachyrella kuekenthali (Uliczka, 1929)

(Fig. 38, 39 e 42)

Cinachyrella kukenthali, Hechtel, 1976: 253.

Cinachyrella kuekenthali, Wiedenmayer, 1977: 185; van Soest & Stentoft, 1988: 42; Muricy et al., 2006: 139; Muricy et al., 2008: 41; Cárdenas et al., 2009: 10.

Para sinónimas adicionais ver Muricy et al. (2011).

Material examinado. UFPEPOR 3161, estação 4 (8°56'00''S 34°52'40'' W), ao largo de Maragogi - Alagoas, Brasil, prof. 44 m; UFPEPOR 3037, estação 46 (9°37'05''S 35°15'40'' W), ao largo de Paripueira - Alagoas, Brasil, prof. 36 m; UFPEPOR 3098, estação 55 (9°41'25''S 35°18'10'' W), ao largo de Paripueira - Alagoas, Brasil, prof. 21 m; UFPEPOR 3070, estação 101 (10°29'40''S 36°10'30'' W), Alagoas, Brasil, prof. 27 m; UFPEPOR 3151, estação 146 (11°06'40''S 36°50'40'' W), Sergipe, Brasil, prof. 21 m.

Morfologia Externa (Fig. 38A). Forma subesférica variando de 1–2,5 cm de comprimento e 1–2 de largura. Superfície levemente hispida com porocálices e consistência compressível. Coloração em vida desconhecida e variando de amarelo claro a marrom em etanol. Normalmente os espécimes apresentam uma pequena quantidade de detritos aglomerados na região basal.

Esqueleto (Fig. 38B). Esqueleto ectossomal composto por algumas micróxeas dispersas e por feixes de óxeas coanossomais que se projetam através da superfície. Esqueleto coanossomal formado por feixes de óxeas e triênios dispostos radialmente.

Espículas (Fig. 39). Protriênios (Fig. 39A): Lisos, finos, com rabdoma e cladoma retos (Rabdoma: 2500 – 4000 – 4700 / 4 – 12; Cladoma: 30 – 45 µm); Anatriênios (Fig. 39B): Cladoma curto e liso com rabdoma longo, fino e liso (Rabdoma: 2000 – 3500; Cladoma: 60 – 100 µm); Óxeas I/II (Fig. 39C): Ambas lisas, finas e podendo apresentar leve curvatura. Apresentam divergência morfológica nas extremidades: Extremidade em degrau na óxea I e fusiforme na óxea II (1570 – **1848,2** – 2425 / 10 – **18** – 25 µm); Óxeas III (Fig 39D): Curtas, finas e microespinadas (70 – **89** – 120 / 2 – 3 µm); Sigmaspiras: Microespinadas e contorcidas (Comprimento 12,5 – **14,7** – 17,75 µm).

Distribuição. Carolina do Norte e Florida (RÜTZLER & SMITH, 1992); Bahamas (WIEDENMAYER, 1977); Belize e Jamaica (RÜTZLER & SMITH, 1992); Barbados (VAN SOEST & STENTOFT, 1988); Panamá (CÁRDENAS et al., 2009); Curaçao (VAN SOEST, 1981); Brasil: Pará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro (RÜTZLER & SMITH, 1992; MURICY et al., 2006; HECHTEL, 1976; MURICY et al., 2008).

Comentários. Com 51 espécies descritas para o mundo, o Gênero *Cinachyrella* possui 5 espécies registradas para a costa brasileira: *Cinachyrella alloclada* (Uliczka, 1929); *Cinachyrella apion* (Uliczka, 1929); *Cinachyrella clavaefornis* Fernandez, Rodriguez, Santos, Pinheiro & Muricy, 2018; *Cinachyrella kuekenthali* (Uliczka, 1929); *Cinachyrella strongylophora* Fernandez, Rodriguez, Santos, Pinheiro & Muricy, 2018 (MURICY et al., 2019; FERNANDEZ et al., 2018). Os espécimes examinados neste estudo apresentam um conjunto espicular condizente com o descrito para *C. kuekenthali* no Brasil, com conjunto espicular formado por: protriênios, anatriênios, óxeas em três categorias (com a terceira sendo microespinada) e sigmaspiras microespinadas (HAJDU et al., 2011).

Figura 38. *Cinachyrella kuekenthali* (Uliczka, 1929). A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma

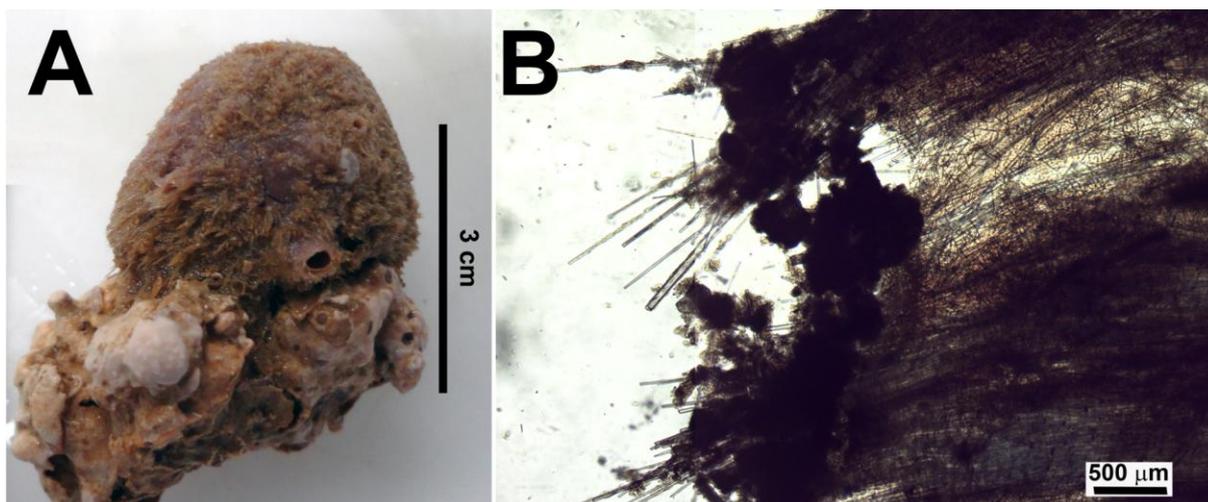
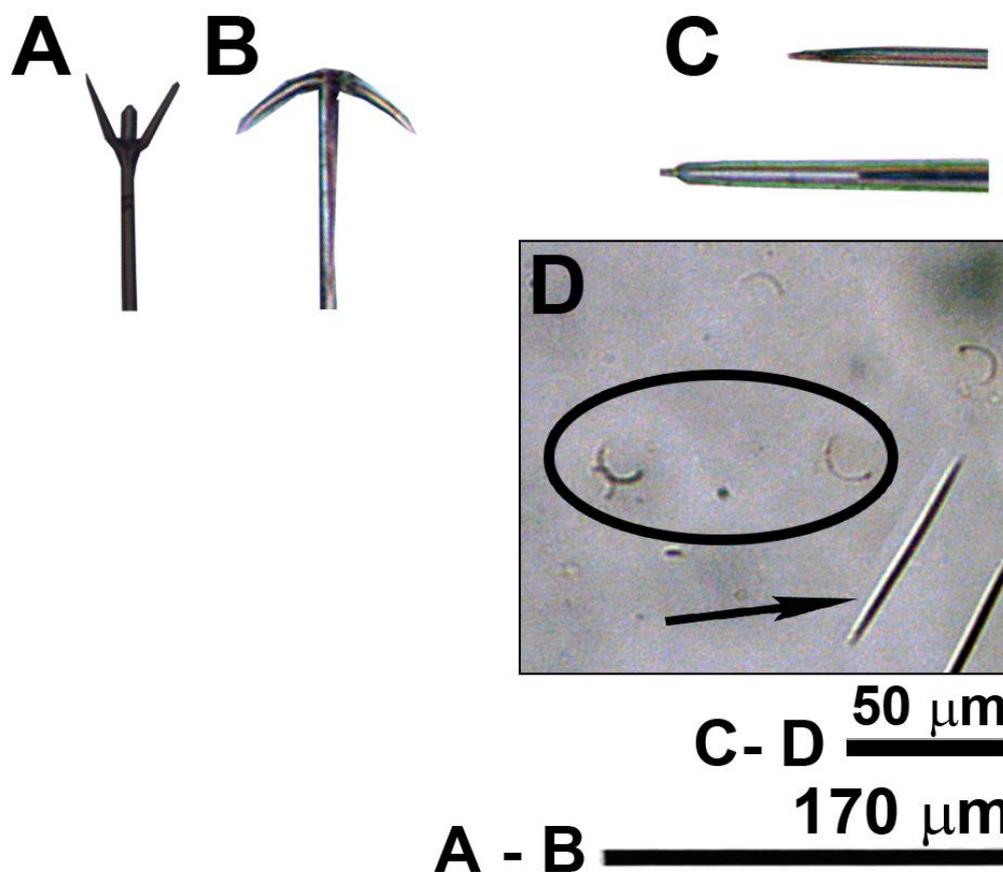


Figura 39. Conjunto espicular de *Cinachyrella kuekenthali*. A, Protriênio; B, Anatriênio; C, Detalhe das extremidades das óxeas I e II; D, Óxeas III (Seta) e Sigmaspiras (Círculo)



Cinachyrella apion (Uliczka, 1929)

(Fig. 40, 41 e 42)

Cinachyra apion Uliczka, 1929: 43; Hechtel, 1976: 253.

Cinachyra rhizophyta Uliczka, 1929: 38.

Cinachyrella apion, Rützler & Smith, 1992: 156; Rützler et al., 2000: 234; Cedro et al., 2007: 234; Cárdenas et al., 2009: 8; Medeiros et al., 2010: 212; Alcolado & Busutil, 2012: 68

Para sinonímias adicionais ver Muricy et al. (2011).

Material examinado. UFPEPOR 3127, estação 2 (8°56'00''S 55°02'40'' W), Alagoas, Brasil, prof. 32 m.

Morfologia Externa (Fig. 40A). Forma subsférica com 0,4 cm de comprimento e 0,5 cm de largura. Superfície hispida e consistência compressível. Coloração em vida desconhecida e marrom avermelhada em etanol. Apresenta uma pequena quantidade de detritos aglomerados na região basal.

Esqueleto (Fig. 40B). Fina camada fibrosa seguida de um esqueleto ectossomal indiferenciado. Esqueleto coanossomal formado por feixes de óxeas e triênios dispostos radialmente e se projetando através da superfície.

Espículas (Fig. 41). Protriênios/Prodiênios I (Fig. 41A): Longos, lisos, finos, com rabdoma e cladoma retos (Rabdoma: 887,5 / 6,25; Cladoma: 50 – 60 – 75; Cládio: 75 – 97,5 – 137,5 / 2,5 – 4,25 – 6,25 µm); Protriênios/Prodiênios II (Fig. 41B): Curtos, lisos, finos, com rabdoma e cladoma retos (Rabdoma: 300 / 3; Cladoma: 12,5 – 20 – 25; Cládio: 25 – 31,25 – 37,5 / 1,25 – 2,5 µm); Anatriênios (Fig. 41C): Rabdoma liso, filiforme e curvo com um cladoma curto e liso (Rabdoma: 1187,5 – 1646 – 2000 / 2,5 – 5,5 – 7,5; Cladoma: 37,5 – 50 – 62,5; Cládio: 18,75 – 22,5 – 25 / 2,5 – 4 – 6,25 µm); Óxeas (Fig. 41E): Longas, finas, lisas e com curvatura acentuada (2066,4 – 2324,7 – 2466,4 / 33,3 µm); Sigmaspiras (Fig. 41D): Microespinadas e contorcidas (Comprimento 9,5 – 11,6 – 13 µm); Ráfides: (60 – 350 µm).

Distribuição. Bahamas (RÜTZLER & SMITH, 1992); Belize (RÜTZLER et al., 2000); Jamaica e Ilhas Virgens (ULICZKA, 1929); Guadalupe (ALCOLADO & BUSUTIL, 2012); Brasil: Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Bahia (CEDRO et al., 2007; CÁRDENAS et al., 2009; HECHTEL, 1976; MEDEIROS et al., 2010).

Comentários. *Cinachyrella apion* possui um conjunto espicular similar ao de *Cinachyrella alloclada* (Uliczka, 1929), espécie frequentemente encontrada em simpatria com *C. apion*. Contudo, as espécies diferem pela presença de prodiênios e ráfides, exclusivos de *C. apion*,

como foi constatado por Rützler & Smith (1992) e que também foram observados no espécime estudado.

Figura 40. *Cinachyrella apion* (Uliczka, 1929). A, Espécime Fixado; B, corte transversal mostrando córtex e o ectossoma

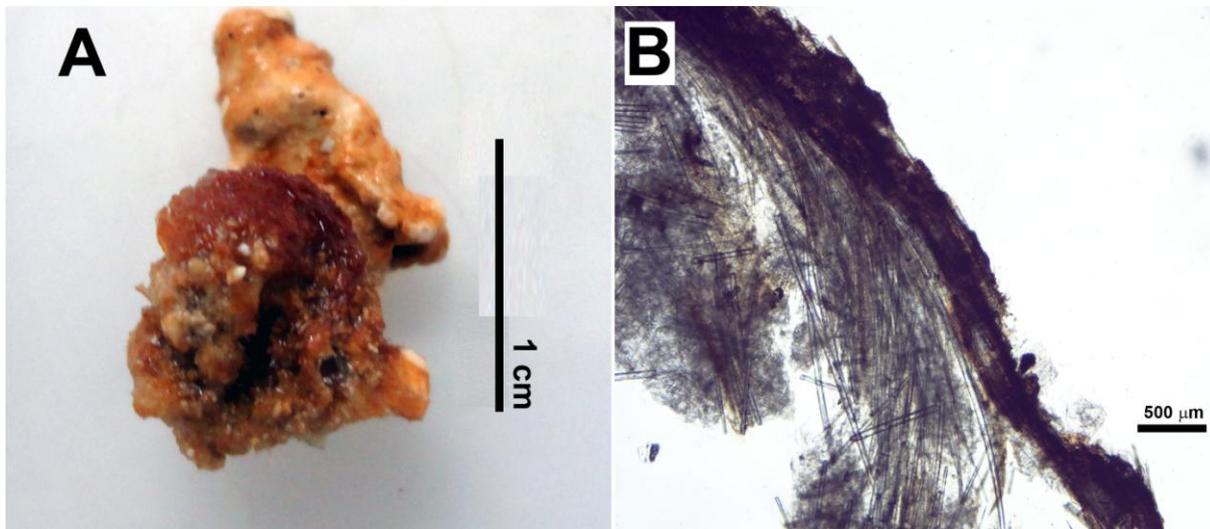


Figura 41. Conjunto espicular de *Cinachyrella apion* (Uliczka, 1929). A, Protriênio/Prodiênio I; B, Protriênio/Prodiênio II; C, Anatriênio; D, Sigmaspiras; E, Óxea

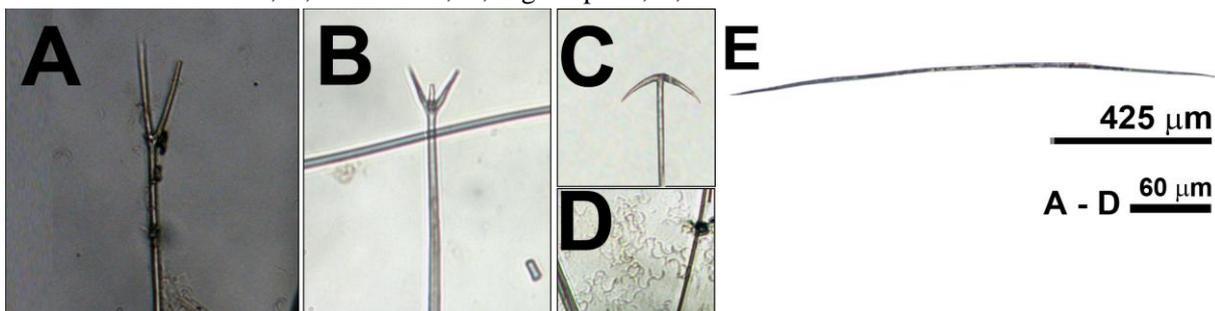
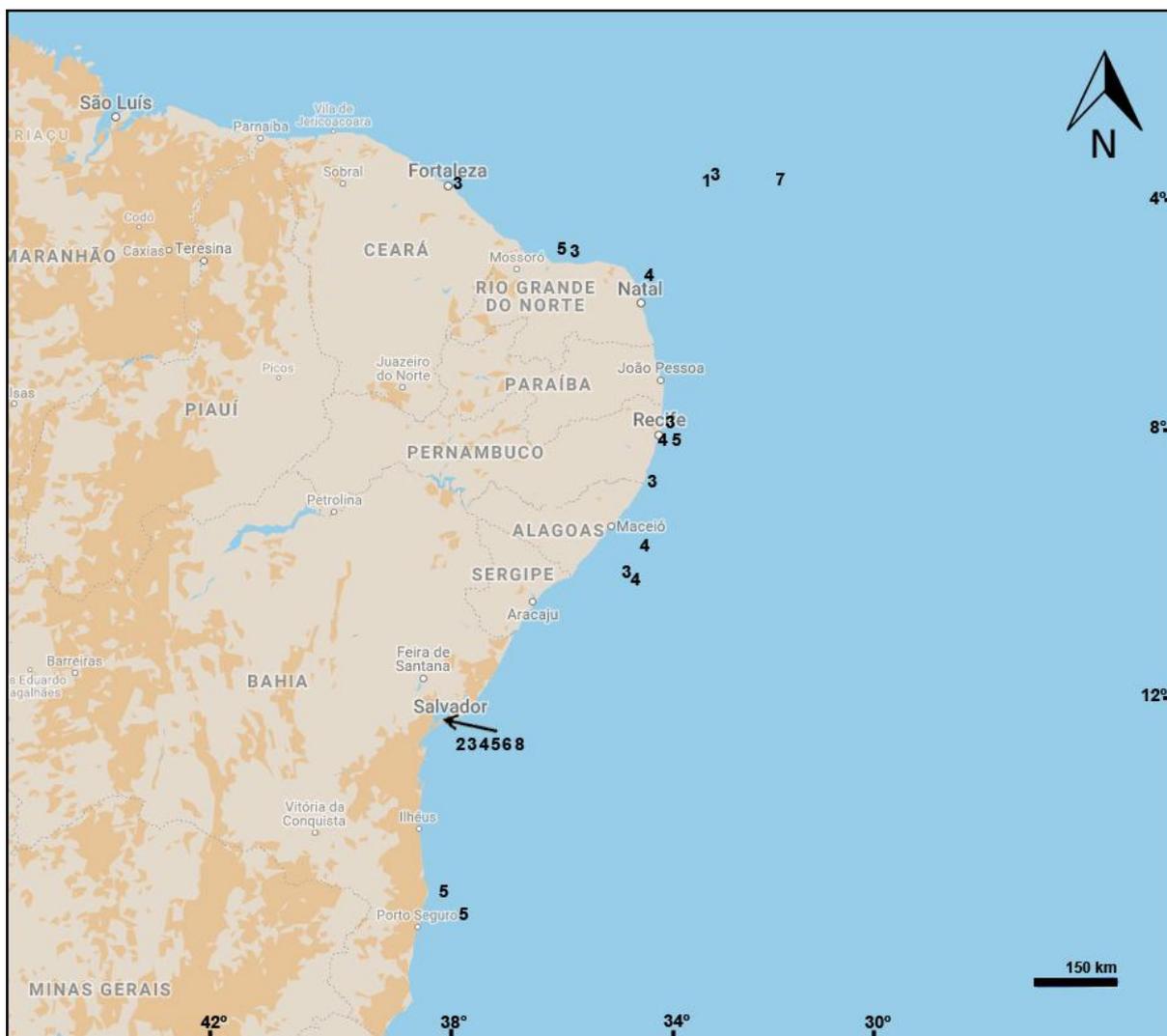


Figura 42. Mapa de distribuição da Família Tetillidae Solla, 1886. A seta aponta as espécies registradas para a mesma localidade (Baía de Todos os Santos). Lista de registros: (1) *Acanthotetilla rocasensis* Peixinho, Fernandez, Oliveira, Caires & Hajdu, 2007; (2) *Acanthotetilla walteri* Peixinho, Fernandez, Oliveira, Caires & Hajdu, 2007; (3) *Cinachyrella alloclada* (Uliczka, 1929); (4) *Cinachyrella apion* (Uliczka, 1929); (5) *Cinachyrella kuekenthali* (Uliczka, 1929); (6) *Craniella carteri* Solla, 1886; (7) *Craniella cranium* (Müller, 1776); (8) *Tetilla quirimure* Peixinho, Cosme & Hajdu, 2005.



4 DISCUSSÃO

Das 42 espécies de Tetractinellida conhecidas para o Nordeste (MURICY et al. 2019; SANTOS & PINHEIRO, 2016; LIRA & PINHEIRO, 2015; CARVALHO et al. 2016; DIAS, SANTOS & PINHEIRO, 2019; FERNANDEZ et al. 2018; VAN SOEST, 2017) apenas 10 foram recoletadas. As coleções da UFPE são constituídas principalmente por material obtido por arrastos em áreas de talude continental, provenientes de expedições realizadas no período de 1960 até 2009. Sendo assim espécies que ocorrem em ambientes de entremarés dificilmente seriam encontradas, bem como espécies registradas para ambientes isolados como o Atol das Rocas e os Arquipélagos de Fernando de Noronha e São Pedro e São Paulo.

Dentro do material examinado, o grupo mais abundante foi Geodidae com 26 espécimes classificado em 9 espécies. Seguido de Pachastrellidae com 19 espécimes pertencentes a 2 espécies e 2 morfotipos. Esta representatividade para Geodidae já era esperada devido ao grande número de registros da família para a região (Mapa 1), o mesmo não é observado para Pachastrellidae que possui poucos registros para o Nordeste (Ver Mapa 3). Isso provavelmente se deve ao escasso número de estudos sobre a família, principalmente para os gêneros *Characella* e *Pachastrella*, quando comparada com Geodidae e Ancorinidae (Mapa 2), por exemplo.

Muitas microscleras de Tetractinellida possuem dimensões extremamente reduzidas e morfologias similares entre si, o que leva a uma dificuldade em categorizá-las de forma correta e padronizada, principalmente ao utilizar apenas microscopia óptica. Um exemplo é o oxiáster, que pode ser interpretado por diferentes autores por diferentes nomes (e.g. Esferoxiásteres por Carvalho et al., 2017; Oxiásteres II por Silva and Mothes, 2000). Neste sentido é necessária uma padronização da nomenclatura espicular do grupo.

Outra problemática do grupo é a carência de MEV do conjunto espicular dos espécimes tipos. Muitas espículas só podem ser categorizadas com segurança na microscopia eletrônica. Um exemplo foi Van Soest (2017) que após rever o conjunto espicular (MEV) de *Stelletta* sp. propôs a nova espécie *Geodia sulcata*.

O registro de duas novas espécies da Família Corallistidae (*Neophrissospongia* sp. nov. e *Herengeria* sp. nov.), evidencia o quão escassa é a amostragem da biodiversidade do grupo, principalmente para Região Nordeste, assim como o Brasil como um todo. A família faz parte do grupo polifilético Litistida, que era constituído por uma única Ordem até a separação das famílias em diferentes ordens proposta por Pisera & Lévi (2002). O registro de *Neophrissospongia* sp. nov. na profundidade de 104 metros varia um pouco com o esperado

para o grupo no Atlântico tropical que, de acordo com Pomponi et al. (2001), seria na faixa de 150 metros ou em áreas de caverna como o material trabalhado por Pisera & Vacelet (2011). Os únicos registros de Corallistidae para o Brasil até momento eram de *Corallistes bispiraster* Mothes & Silva, 1999 (Rio Grande do Sul) e *Corallistes typus* Schmidt, 1870 (Alagoas). Ambas as espécies descritas neste estudo configuram primeiros registros de seus gêneros para a costa brasileira, sendo *Herengeria* sp. nov. também o primeiro registro do gênero para o Atlântico.

5 CONCLUSÃO

A raridade destes registros pode estar relacionada à dificuldade de prospecção de esponjas em grandes profundidades e áreas de difícil acesso como cavernas. Apesar de boa parte da espongiofauna do Brasil ter sido descrita de material coletados de expedições oceanográficas, poucas delas atingiam batimetria maiores que 100 m. Neste sentido, o aumento do esforço amostral nesta região pode revelar uma diversidade maior para o grupo.

Como já foi abordado, antes deste estudo eram conhecidas 1.128 espécies da Ordem Tetractinellida para o mundo, com 42 delas registradas para o Nordeste brasileiro. Com os resultados obtidos aqui, este número foi ampliado e passa a ser de 1.136 para o mundo e 50 para o Nordeste. Porém, é possível que os mesmos sejam mais expressivos se as microestruturas espiculares dos morfotipos descritos neste estudo (*Pachastrella* sp. e *Characella* sp.) forem examinados através da Microscopia Eletrônica de Varredura e sua identificação a nível de espécie seja possível.

REFERÊNCIAS

- ALCOLADO, P.M. & BUSUTIL, L. (2012). Inventaire des spongiaires néritiques du Parc National de La Guadeloupe. **Inventario de las esponjas neríticas del Parque Nacional de Guadalupe**. Serie Oceanológica. 10, 62-76.
- BERGQUIST, P.R. (1968). The Marine Fauna of New Zealand: Porifera, Demospongiae, Part 1. (Tetractinomorpha and Lithistida). **New Zealand Department of Scientific and Industrial Research Bulletin** [New Zealand Oceanographic Institute Memoir 37] 188: 1–105.
- BOURY-ESNAULT, N. (1973). Campagne de la Calypso au large des côtes atlantiques de l'Amérique du Sud (1961–1962). Spongiaires. **Résultats Scientifiques des Campagnes de la "Calypso"**, 10, 263–295.
- BURRES, N.S.; SAZESH, S.; GUANAWARDANA, G.P. & J.J. Clement. (1989). Antitumor activity and nucleic acid binding properties of Dercitin, a new acridine alkaloid isolated from a marine Dercitus species sponge. **Cancer Res.**, 49: 5267-5274.
- BURTON, M. (1954). Sponges. *In*: The 'Rosaura' Expedition. Part 5. **Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology**, 2, 215–239, pl. 9.
- CARBALLO, J. L.; BAUTISTA-GUERRERO, E.; CÁRDENAS, P.; CRUZ-BARRAZA, J. A.; AGUILAR-CAMACHO, J. M. (2018). Molecular and morphological data from Thoosidae in favour of the creation of a new suborder of Tetractinellida. **Systematics and Biodiversity**. 1-10.
- CÁRDENAS, P. & RAPP, H. T. (2012). A review of Norwegian streptaster-bearing Astrophorida (Porifera:Demospongiae:Tetractinellida), new records and a new species. **Zootaxa**, 3253. p. 1–52.
- CÁRDENAS, P., MENEGOLA, C., RAPP, H.T. & DIAZ, M.C. (2009). Morphological description and DNA barcodes of shallow-water Tetractinellida (Porifera: Demospongiae) from Bocas del Toro, Panama, with description of a new species. **Zootaxa**, 2276, 1–39.
- CARVALHO, M. de S.; LOPES, D. A.; COSME, B. & HAJDU, E. (2016). Seven new species of sponges (Porifera) from deep-sea coral mounds at Campos Basin (SW Atlantic). **Helgoland Marine Research**. 70:10.
- CEDRO, V.R., HAJDU, E., SOVIERZOSKI H.H. & CORREIA, M.D. (2007). Demospongiae (Porifera) of the shallow coral reefs of Maceió, Alagoas State, Brazil. *In*: Custódio, M.R., Lôbo-Hajdu, G., Hajdu, E. & Muricy, G. (Eds.), **Porifera Research: Biodiversity, Innovation and Sustainability**. Série Livros, 28, Museu Nacional, Rio de Janeiro, pp. 233–237.
- DIAS, A.; SANTOS, G. G. & PINHEIRO, U. (2019). A new species of Characella Sollas, 1886 (Tetractinellida; Demospongiae; Porifera) from deeper waters off the coast of Brazil. **Zootaxa**. 4559(1): 196-200.
- DÍAZ, H.; BEVILACQUA, M. & BONE, D. (1985). Esponjas en manglares del Parque Nacional Morrocoy. **Fondo Editorial Acta Científica Venezolanos**, Caracas. Pp. 1-62.

DUCHASSAING DE FONBRESSIN, P. & MICHELOTTI, G. (1864). Spongiaires de la mer Caraïbe. **Natuurkundige verhandelingen van de Hollandsche maatschappij der wetenschappen te Haarlem**. 21(2): 1-124, pls I-XXV. page(s): 105-106; pl XXV fig 8.

FERNANDEZ, J.C.C.; RODRIGUEZ, P.R.D.; SANTOS, G.G.; PINHEIRO, U. & MURICY, G. (2018). Taxonomy of deep-water tetillid sponges (Porifera, Demospongiae, Spirophorina) from Brazil, with description of three new species and new characters. **Zootaxa**. 4429 (1): 53-88.

GARSON, M. J. (1994). The biosynthesis of sponge secondary metabolites: why it is important. *In* **Sponges in Time and Space**, van Soest, R. W. M.; van Kempen Th. M. G. & Braekman J. C. (eds.), 427-440.

GAZAVE, E.; LAPÉBIE, P.; ERESKOVSKY, A. V.; VACELET, J.; RENARD, E.; CÁRDENAS, P. & BORCHIPELLINI, C. (2012). No longer Demospongiae: Homoscleromorpha formal nomination as a fourth class of Porifera. **Hydrobiologia**. 687(1): 3-10.

GUANAWARDANA, G.P.; KOHMOTO, S. & BURREN, N.S. (1989). New cytotoxic acridine alkaloids from two deep water marine sponges of the family Pachastrellidae. **Tetrahedron Lett.**, 30(33): 4359-4362.

HAJDU, E., MURICY, G., CUSTÓDIO, M., RUSSO, C. & PEIXINHO, S. (1992). *Geodia corticostylifera* (Demospongiae, Porifera) new astrophorid from the Brazilian coast (southwestern Atlantic). **Bulletin of Marine Science**, 51, 204–217.

HAJDU, E., PEIXINHO, S. & FERNANDEZ, J.C.C. (2011). **Esponjas Marinhas da Bahia - Guia de Campo e Laboratório**. Série Livros 45. Museu Nacional/UFRJ, Rio de Janeiro. 276 pp.

HECHTEL, G.J. (1976). Zoogeography of Brazilian marine Demospongiae. *In*: Harrison, F.W. & Cowden, R.R. (Eds.), **Aspects of sponge biology**. Academic Press, New York, pp. 237–259.

HOOPER, J.N.A. & VAN SOEST, R.W.M. (2002). **Systema Porifera**. A guide to the classification of sponges. 1 Kluwer Academic/ Plenum Publishers: New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow.

KELLY, M. (2007). The marine fauna of New Zealand: Porifera: lithistid Demospongiae (rock sponges). Wellington: NIWA (National Institute of Water and Atmospheric Research) **Biodiversity Memoir**, ISSN 1174-0043.

KIM, J.J.; LEE, H.C.; OH, J.S.; SHIN, B.A.; OH, C.S.; PARK, R.D.; YANG, K.S. & CHO, C.S.. (1999). Polyelectrolyte complexes composed of chitosan and sodium alginate for wound dressing application. **J. Biomater. Sci. Polym.** Edn. 10, 543/556.

KIRKPATRICK, R. (1902). Descriptions of South African Sponges. Part I. **Marine Investigations in South Africa** 1: 219–232, pls I–III.

LAMARCK, J.B.P. De Monet, Comte De. (1815 [1814]). Suite des polypiers empâtés. **Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle**, Paris. 1: 69-80, 162-168, 331-340.

LAUBENFELS, M.W. DE. (1934). New sponges from the Puerto-Rican deep. **Smithsonian Miscellaneous Collections**, 91, 1–28.

LAUBENFELS, M.W. DE. (1936a). A Discussion of the Sponge Fauna of the Dry Tortugas in Particular and the West Indies in General, with Material for a Revision of the Families and Orders of the Porifera. **Carnegie Institute of Washington Publication**. 467 (Tortugas Laboratory Paper 30) 1-225, pls 1-22.

LAUBENFELS, M.W. DE. (1936b). A comparison of the shallow-water sponges near the Pacific end of the Panama Canal with those at the Caribbean end. **Proceedings of the United States National Museum**. 83 (2993): 441-466.

LAUBENFELS, M.W. DE. (1949). Sponges of the western Bahamas. **American Museum Novitates**. 1431: 1-25.

LAUBENFELS, M.W. DE. (1950). The Porifera of the Bermuda Archipelago. **Transactions of the Zoological Society of London**. 27 (1): 1-154.

LAUBENFELS, M.W. DE (1956). Preliminary discussion of the sponges of Brazil. **Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Oceanografia Biológica**, 1, 1–4.

LEBWOHL, F. (1914). Japanische Tetraxonida, I. Sigmatophora und II. Astrophora metastrosa. **Journal of the College of Sciences**, Imperial University of Tokyo 35(2): 1–116, pls I–IX.

LEHNERT, H. (1993). The sponges from Cozumel (Mexico). Inventory, critical comparison of taxonomic characters and description of a new species. **Acta Biologica Benrodis**. 5: 35-127.

LEHNERT, H. & VAN SOEST, R.W.M. (1996). North Jamaican deep fore-reef sponges. **Beaufortia**. 46 (4): 53-81.

LEHNERT, H. & VAN SOEST, R.W.M. (1998). Shallow water sponges of Jamaica. **Beaufortia**. 48 (5): 71-103.

LÉVI, C. (1959). Résultats scientifiques des Campagnes de la 'Calypso'. Campagne de la 'Calypso' dans le Golfe de Guinée et aux îles Principe, São Tomé et Annobon. 5. Spongiaires. **Annales de l'Institut océanographique**. 37 (4): 115-141, pls 5-6.

LÉVI, C. (1993). Porifera Demospongiae: Spongiaires bathyaux de Nouvelle-Calédonie, récoltés par le 'Jean Charcot'. Campagne BIOCAL, 1985. Résultats des campagnes MUSORSTOM. Volume 11. **Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle** (A, Zoologie), 158, 9–87.

LÉVI, C. & LÉVI, P. (1983). Eponges Tétractinellides et Lithistides bathyales de Nouvelle-Calédonie. **Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle**. (4) 5(1): 101-168.

LIRA, J. & PINHEIRO, U. (2015). Five new species of Jaspis (Porifera: Demospongiae: Tetractinellida: Astrophorina) from Brazil with redescription of the type species *Jaspis johnstonii* (Schmidt, 1862). **Zootaxa**. 4028 (1): 51-80.

MALDONADO, M. (2002). Family Pachastrellidae Carter, 1875. *In*: Hooper, J.N.A. & van Soest, R.W.M. (Eds.) **Systema Porifera. A Guide to the classification of Sponges**. Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, pp. 141–162.

MANCONI, R & SERUSI, A. (2008). Rare sponges from marine caves: discovery of *Neophrissospongia nana* nov. sp. (Demospongiae, Corallistidae) from Sardinia with an annotated checklist of Mediterranean lithistids. **ZooKeys** 4: 71-87.

MOTHES, B. & BASTIAN, M.C.K.A. (1993). Esponjas do arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil (Porifera, Demospongiae). **Iheringia**, Série Zoologia, 75, 15–31.

MOTHES, B.; LERNER, C.B. & SILVA, C.M.M. Da (1999). Revision of Brazilian *Erylus* (Porifera: Astrophorida: Demospongiae) with description of a new species. **Memoirs of the Queensland Museum**, 44, 369–380.

MOTHES, B.; MALDONADO, M.; ECKERT, R.; LERNER, C.; CAMPOS, M. & CARRARO, J.L. (2007). A new species of *Characella* (Demospongiae, Astrophorida, Pachastrellidae) from the south Brazilian continental shelf. *In*: Custódio, M. R., Lôbo-Hajdu, G., Hajdu, E. & Muricy, G. (Eds). **Porifera Research: Biodiversity, Innovation and Sustainability**. Série Livros 28, Museu Nacional, Rio de Janeiro, pp. 477–482.

MORAES, F.C., VILANOVA, E.P. & MURICY, G. (2003). Distribuição das esponjas (Porifera) na Reserva Biológica do Atol das Rocas, Nordeste do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, Série Zoologia, 61(1), 13–22.

MORAES, F.C., VENTURA, M., KLAUTAU, M., HAJDU, E. & MURICY, G. (2006). Biodiversidade de esponjas das ilhas oceânicas brasileiras. *In*: Alves, R.J.V. & Castro, J.W.A. (Eds.), **Ilhas Oceânicas Brasileiras – da pesquisa ao manejo**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, 147–178.

MOURA, R.L.; AMADO-FILHO, G.M.; MORAES, F.C.; BRASILEIRO, P.S.; SALOMON, P.S.; MAHIQUES, M.M.; BASTOS, A.C.; ALMEIDA, M.G.; SILVA, J.M.; ARAUJO, B.F.; BRITO, F.P.; RANGEL, T.P.; OLIVEIRA, B.C.V.; BAHIA, R.G.; PARANHOS, R.P.; DIAS, R.J.S.; SIEGLE, E.; FIGUEIREDO, A.G.; PEREIRA, R.C.; LEAL, C.V.; HAJDU, E.; ASP, N.E.; GREGORACCI, G.B.; NEUMANN-LEITAO, S.; YAGER, P.L.; FRANCINI-FILHO, R. ; FROES, A.; CAMPEAO, M.; SILVA, B.S.; MOREIRA, A.P.B.; OLIVEIRA, L.; SOARES, A.C.; ARAUJO, L.; OLIVEIRA, N.L.; TEIXEIRA, J.B.; VALLE, R.A.B.; THOMPSON, C.C.; REZENDE, C.E.; THOMPSON, F.L. (2016). An extensive reef system at the Amazon River mouth. **Science Advances**. 2 (4): e1501252-e1501252.

MURICY, G. (1989). Sponges as pollution-biomonitoring at Arraial do Cabo, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, 49: 347-354.

- MURICY, G. (2019). Tetractinellida in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD.
- MURICY, G. & HAJDU, E. (2006). **Porifera Brasilis: Guia de identificação das esponjas mais comuns do Sudeste do Brasil**. Eclesiarte, Rio de Janeiro, 104 pp.
- MURICY, G., ESTEVES, E.L., MORAES, F.C., SANTOS, J.P., SILVA, S.M., ALMEIDA, E.V.R., KLAUTAU, M. & LANNA, E. (2008). **Biodiversidade Marinha da Bacia Potiguar: Porifera**. Série Livros 29, Museu Nacional, Rio de Janeiro, 156 pp.
- MURICY, G., HAJDU, E., CUSTÓDIO, M., KLAUTAU, M., RUSSO, C.A.M. & PEIXINHO, S. (1991). Sponge distribution at Arraial do Cabo, SE Brazil. *In*: Magoon, O.T. et al. (Eds.), Coastal Zone 1991. **VII Symposium on Coastal and Ocean Management**. Volume 2. ASCE Publications, Long Beach, pp. 1183–1196.
- MURICY G., LOPES D.A., HAJDU E., CARVALHO M.S., MORAES F.C., KLAUTAU M., MENEGOLA C., & PINHEIRO U. (2011). **Catalogue of Brazilian Porifera**. Museu Nacional. Série Livros 46. 299 pags.
- MONTEIRO, L.C. (2007). *Tribrachium schmidtii* (Weltner, 1882). *In*: Lavrado, H.P. & Viana, M.S. (Eds.), **Atlas de invertebrados marinhos da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Parte 1. Série Livros 25, Museu Nacional, Rio de Janeiro, p. 34.
- MOTHES, B., LERNER, C.B. & SILVA, C.M.M. (1999). Revision of Brazilian *Erylus* (Porifera: Astrophorida: Demospongiae), with description of a new species. **Memoirs of the Queensland Museum**, 44, 369–380.
- OLIVEIRA, M.V. (2007) *Complexo Stelletta anancora* (Sollas, 1886). *In*: Lavrado, H.P. & Viana, M.S. (Eds.), **Atlas de invertebrados marinhos da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Parte 1. Série Livros 25, Museu Nacional, Rio de Janeiro, p. 33.
- PÉREZ T. (2000). Évaluation de la qualité des milieux côtiers par les spongiaires: état de l'art. **Bulletin de La Societe Zoologique de France** 125(1): 17-25.
- PISERA, A. & VACELET, J. (2011). Lithistid sponges from submarine caves in the Mediterranean: taxonomy and affinities. **Scientia Marina**. 75 (1), 17-40.
- POMPONI, S.A. (2001). The oceans and human health: the discovery and development of marine-derived drugs. **Oceanography** 14: 78–87.
- PULITZER-FINALI, GUSTAVO. (1972). Report on a collection of sponges from the Bay of Naples.I. Sclerospongiae, Lithistida, Tetractinellida, Epipolasida. **Pubbl. Staz. Zool.** Napoli 38, 328–354.
- PULITZER-FINALI, G. (1986). A collection of West Indian Demospongiae (Porifera). In appendix, a list of the Demospongiae hitherto recorded from the West Indies. **Annali del Museo civico di storia naturale Giacomo Doria**. 86: 65-216. page(s): 76-78; fig 10-11.
- REDMOND, N.E.; MORROW, C.C.; THACKER, R.W.; DIAZ, M.C.; BOURY-ESNAULT, N.; CÁRDENAS, P.; HAJDU, E.; LÔBO-HAJDU, G.; PICTON, B. E.; POMPONI, S.A.;

- KAYAL, E. & COLLINS, A.G. (2013). Phylogeny and Systematics of Demospongiae in Light of New Small Subunit Ribosomal DNA (18S) Sequences. **Integr Comp Biol.**; 53:388–415.
- REISWIG, H. (2002). Class Hexactinellida Schmidt, 1870. *In*: Hooper, J.N.A. & van Soest, R.W.M. (Eds.) **Systema Porifera**. A Guide to the classification of Sponges. Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, pp. 141–162.
- RÜTZLER, K. & SMITH, K.P. (1992). Guide to western Atlantic species of Cinachyrella (Porifera: Tetillidae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**. 105 (1): 148–164.
- RÜTZLER, K.; DÍAZ, M.C.; VAN SOEST, R.W.M.; ZEA, S.; SMITH, K.P.; ALVAREZ, B. & WULFF, J. (2000). Diversity of sponge fauna in mangrove ponds, Pelican Cays, Belize. **Atoll Research Bulletin**. 476: 230-248.
- SANTOS, G.G. & PINHEIRO, U. (2016). A new species of Dercitus (Stoeba) from the Atlantic Ocean (Porifera: Demospongiae: Astrophorida). **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**. 96 (03), 681 – 686.
- SANTOS, J.P., MOTHEs, B., TENÓRIO, D.O. & CANTARELLI, J. (1999). Porifera (Demospongiae, Calcarea) entre os estados do Ceará e Pernambuco, Brasil. Taxonomia e distribuição. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, 27(2), 49–60.
- SCHMIDT, O. (1870). Grundzüge einer Spongien-Fauna des atlantischen Gebietes. **Wilhelm Engelmann: Leipzig**. iii-iv, 1-88, pls I-VI. page(s): 70-71.
- SCHUSTER, A.; CÁRDENAS, P.; PISERA, A.; POMPONI, S.A.; KELLY, M.; W Örheide, G. & ERPENBECK, D. (2018). Seven new deep-water Tetractinellida (Porifera: Demospongiae) from the Galápagos Islands – morphological descriptions and DNA barcodes. **Zoological Journal of the Linnean Society**.
- SILVA, C.M.M., SILVA, M.V. & COSME, B. (2007). Redescription of the Brazilian endemic sponge *Geodia glariosa* (Demospongiae, Geodiidae) with new records on its geographic and bathymetric distribution. *In*: Custódio, M.R., Lôbo-Hajdu, G., Hajdu, E. & Muricy, G. (Eds.), **Porifera Research: Biodiversity, Innovation and Sustainability**. Série Livros 28, Museu Nacional, Rio de Janeiro, pp. 593–602.
- SOLLAS, W.J. (1886). Preliminary account of the Tetractinellid sponges Dredged by H.M.S. 'Challenger' 1872-76. Part I. The Choristida. **Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society (new series)**. 5: 177-199.
- SOLLAS, W.J. (1888). Report on the Tetractinellida collected by H.M.S. Challenger, during the years 1873–1876. Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger, 1873–1876. **Zoology**, 25, 1–458, pls I–XLIV, 1 map.

- UGALDE, D.; GOMEZ, P. & SIMOES, N. (2015). Marine sponges (Porifera: Demospongiae) from the Gulf of México, new records and redescription of *Erylus trisphaerus* (de Laubenfels, 1953). **Zootaxa**. 3911 (2): 151–183.
- ULICZKA, E. (1929). Die tetraxonen Schwämme Westindiens (auf Grund der Ergebnisse der Reise Kükenthal-Hartmeyer). Pp. 35–62. *In*: Kükenthal, W. & Hartmeyer, R. (Eds), **Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise nach Westindien. Zoologische Jahrbücher**. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Thiere, Supplement 16.
- VACELET, J.; BOURY-ESNAULT, N.; BOROJEVIC, R. & MANUEL, M. (2002). Class Calcarea Bowerbank, 1864. *In*: Hooper, J.N.A. & van Soest, R.W.M. (Eds.) **Systema Porifera**. A Guide to the classification of Sponges. Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, pp. 141–162.
- VAN SOEST, R.W.M. (1981). A checklist of the Curaçao sponges (Porifera Demospongiae) including a pictorial key to the more common reef-forms. **Verslagen en Technische Gegevens Instituut voor Taxonomische Zoölogie (Zoölogisch Museum)**. Universiteit van Amsterdam. 31: 1–39.
- VAN SOEST, R.W.M. (1993). Affinities of the marine Demospongiae fauna of the Cape Verde Islands and Tropical West Africa. **Courier Forschungsinstitut Senckenberg**, 159, 205–219.
- VAN SOEST, R.W.M. (2017). Sponges of the Guyana Shelf. **Zootaxa**. 4217: 1–225.
- VAN SOEST, R.W.M.; STONE, S.M.; BOURY-ESNAULT, N. & RÜTZLER, K. (1983). Catalogue of the Duchassaing & Michelotti (1864) collection of West Indian sponges (Porifera). **Bulletin Zoologisch Museum, Universiteit van Amsterdam**. 9 (21): 189–205. page(s): 201.
- VAN SOEST, R.W.M. & STENTOFT, N. (1988). Barbados Deep-Water Sponges. *In*: Hummelinck, P.W. & Van der Steen, L.J. (Eds.), *Uitgaven van de Natuurwetenschappelijke Studiekkring voor Suriname en de Nederlandse Antillen*. No. 122. **Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands**, 70 (215), 1–175.
- VAN SOEST, R.W.M.; MEESTERS, E.H. & BECKING, L.E. (2014). Deep-water sponges (Porifera) from Bonaire and Klein Curaçao, Southern Caribbean. **Zootaxa**. 3878(5): 401–443.
- VAN SOEST, R.W.M.; BOURY-ESNAULT, N.; HOOPER, J.N.A.; RÜTZLER, K.; DE VOOGD, N.J.; Alvarez, B.; HAJDU, E.; PISERA, A.B.; MANCONI, R.; SCHÖNBERG, C.; KLAUTAU, M.; PICTON, B.; KELLY, M.; VACELETE, J.; DOHRMANN, M.; DÍAZ, M.-C.; CÁRDENAS, P.; CARBALLO, J. L.; RÍOS, P. & DOWNEY, R. (2019). **World Porifera database**.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & MOTHE DE MORAES, B. (1975). Esponjas tetraxonidas do litoral sul-brasileiro. I - Redescricao de *Cydonium glariosus* Sollas, 1886 e *Erylus formosus* Sollas, 1886. **Iheringia**, Série Zoologia, 47, 3–22.
- WELTNER, W. (1882). **Beiträge zur Kenntniss der Spongien**. Inaugural Dissertation, Freiburg, 62 pp.

WIEDENMAYER, F. (1977). Shallow-water sponges of the western Bahamas. **Experientia Supplementum**. 28: 1-287, pls 1-43.

WILSON, H.V. (1902 [1900]) The sponges collected in Porto Rico in 1899 by the U.S. Fish Commission Steamer Fish Hawk. **Bulletin of the United States Fish Commission**, 2, 375–441.

WÖRHEIDE, G.; DOHRMANN, M.; ERPENBECK, D.; LARROUX, C.; MALDONADO, M.; VOIGT, O.; BORCHIPELLINI, C.; LAVROV, D.V. (2012). Deep phylogeny and evolution of sponges (phylum Porifera). *In*: Becerro MA, Uriz MJ, Maldonado M, Turon X (eds) **Advances in Sponge Science: Phylogeny, Systematics, Ecology**. **Advances in Marine Biology**. 61: 1-78.