

ESPONJAS COM DESMAS DO ATLÂNTICO SUL-BRASILEIRO (PORIFERA, DEMOSPONGIAE) COM DUAS NOVAS ESPÉCIES

Beatriz Mothes ¹
Carla M. M. Silva ¹

ABSTRACT

SPONGES WITH DESMAS FROM SOUTH BRAZILIAN ATLANTIC (PORIFERA, DEMOSPONGIAE) WITH TWO NEW SPECIES. *Corallistes bispiraster* sp. n. (Corallistidae) and *Gastrophanella stylifera* sp. n. (Siphonidiidae), from south Brazilian coast, are described. *Siphonidium ramosum* (Schmidt, 1870) is recorded for the first time for Brazilian coast. A key to families, genera and species of desma-bearing sponges from Brazilian coast is presented.

KEYWORDS. Desmas, Western Atlantic, Brazilian coast, Taxonomy.

INTRODUÇÃO

Registros de esponjas com desmas na costa brasileira são ainda raros. Até o momento, apenas *Leiodermatium pfeifferae* Carter, 1873 (Siphonidiidae) citada para a Bahia (SOLLAS, 1888) e *Corallistes typus* Schmidt, 1870 (Corallistidae) ao largo da costa de Pernambuco (9° 5'S/ 34° 50'W) a 640 m de profundidade (SOLLAS, 1888) e da costa do Rio Grande do Sul (31°02'S/ 49°37'W) a 150 m de profundidade (MOTHES-DE-MORAES, 1978 como *Coscinospongia typus*) foram identificadas.

Demospongas com desmas constituíam a ordem Lithistida Schmidt, 1870. Em trabalhos mais recentes, VAN SOEST & STENTOFT (1988), HOOPER **et al.** (1992), GRUBER (1993) e KELLY-BORGES & POMPONI (1994) mencionaram o polifiletismo de Lithistida. O presente estudo baseia-se na classificação proposta por GRUBER (1993), onde Corallistidae é incluída em Spirasterophora e Siphonidiidae no grupo por ela denominado "Halichondridae pars".

Objetiva-se o estudo de parte do material coletado pelo N/Oc. "Atlântico Sul" durante o Projeto Talude, realizado pela Fundação Universidade de Rio Grande (FURG) de 1986 a 1988.

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Rua Dr. Salvador França 1427, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil
(e-mail: bmothes@portoweb.com.br; silva@portoweb.com.br).

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram dragadas ao largo da costa do Estado do Rio Grande do Sul, através de draga de arrasto retangular em substratos de lama arenosa, cascalhos e rochas.

A metodologia utilizada para o estudo das escleras segue MOTHES-DE-MORAES (1978). As dimensões das escleras referem-se à medida mínima-média-máxima observada, as dimensões relativas à largura das escleras estão indicadas após a barra. As microfotografias foram elaboradas em microscópio eletrônico de varredura modelo Jeol Scanning Microscope JSM 5200, do Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

O material estudado pertence às seguintes instituições (responsáveis pelas coleções entre parênteses): BMNH, The Natural History Museum, Londres, Inglaterra (Clare Valentine); FURG, Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, Brasil (Ricardo R. Capitoli); MCN, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil (Beatriz Mothes); MCZ, Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Massachusetts, EUA (Ardis Johnston); ZMA, Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie, Zoologisch Museum, Amsterdam, Holanda (Rob Van Soest).

Corallistidae

Corallistes bispiraster sp. n.

(Figs. 1-11; 33-36)

Material-tipo. Holótipo, MCN 3374, Brasil, ao largo da costa do Rio Grande do Sul (31°17'S/ 49°46'W), 150 m, 05.XI.1988, N/Oc. Atlântico Sul col.; parátipo depositado no ZMAPOR 13417, mesmos dados de procedência do holótipo.

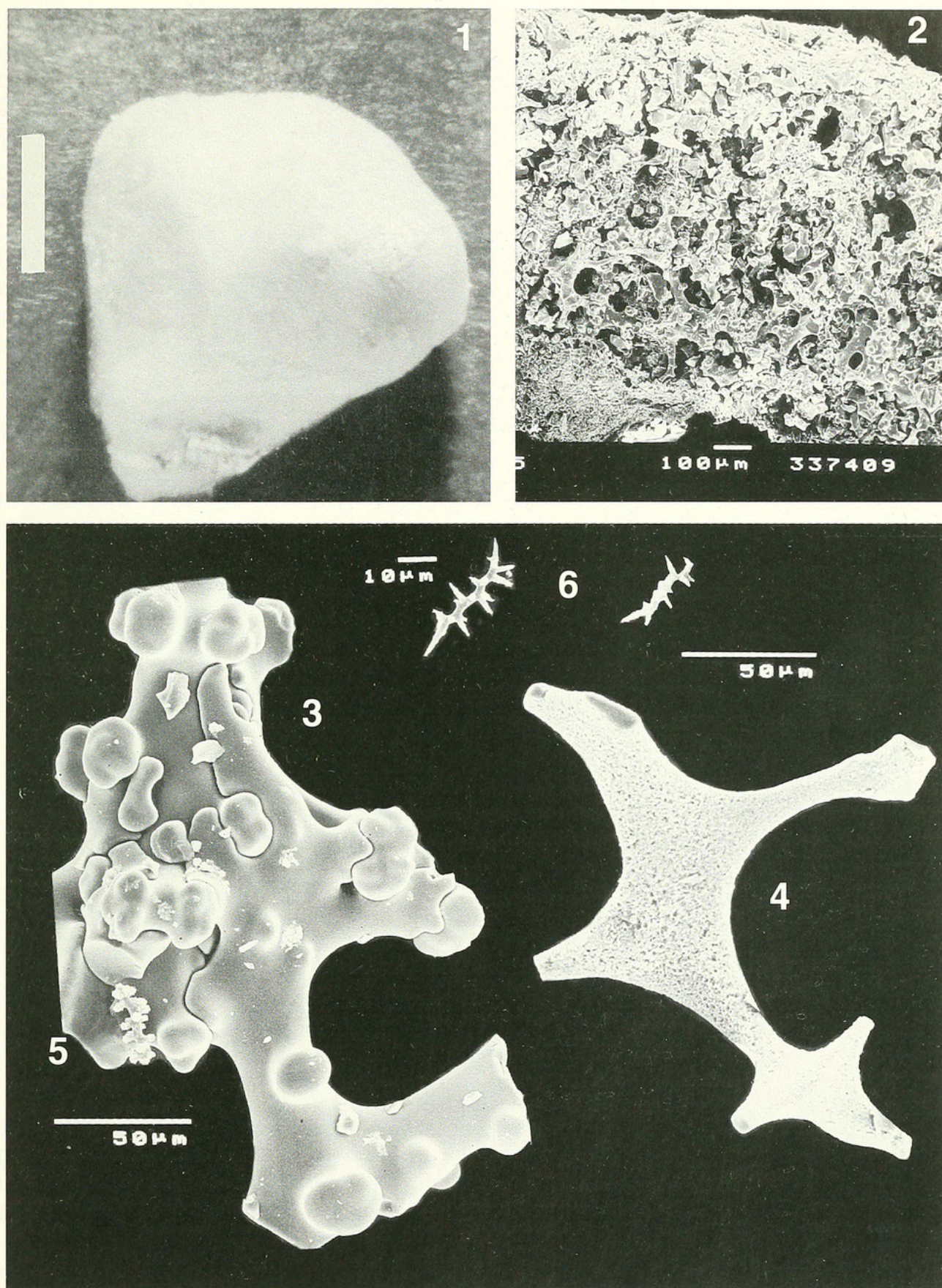
Etimologia. O nome específico refere-se à presença de duas categorias de espirásteres.

Diagnose. Desmas monocrepidiais dicranoclones (237,5-541,5/28,5-57,0 mm); dicotrienas desprovidas de tubérculos (rabdoma 152,0-446,5/ 9,5-31,3 mm, cladoma 85,5-294,5 mm); óxeas (332,0-1596,0/ 2,3-6,4 mm); espirásteres I robustos, superfície com microespinhos curtos, rombos ou cônicos (18,4-32,2/ 6,9-11,5 mm) e espirásteres II delgados com superfície microespinhada, espinhos longos, cônicos, mais concentrados nas extremidades (23,5-32,2/ 8,0-16,1 mm).

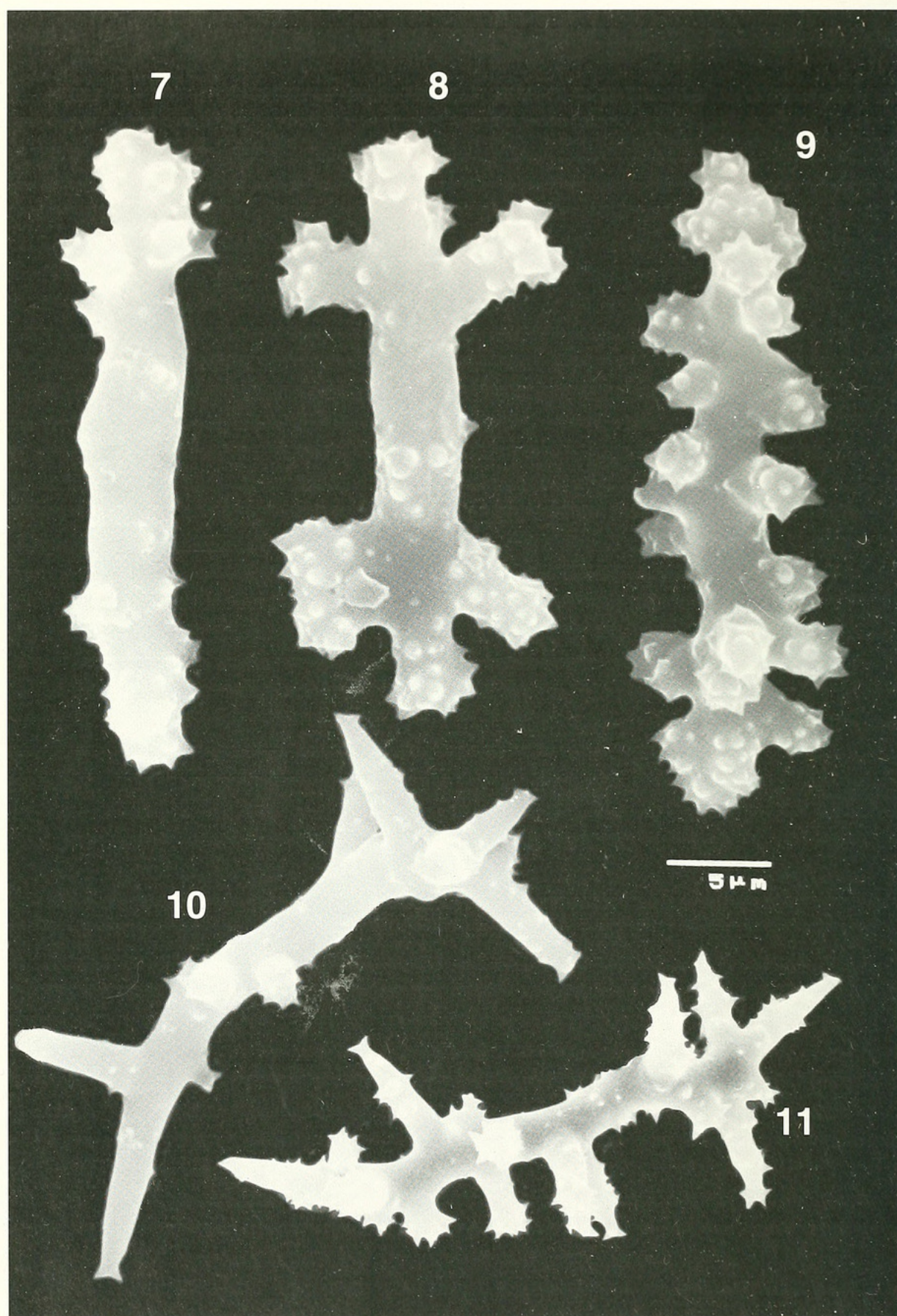
Descrição (fig. 1). Esponja subglobosa; diâmetro 0,9 cm, altura 0,9 cm. Superfície microconulosa, hispida ao tato, produzida pela discreta protração de escleras; ósculos e poros não observados. Material preservado: bege na metade inferior e cinza na porção superior; consistência dura.

Arquitetura esquelética (fig. 2). Esqueleto principal constituído por desmas monoaxiais dicranoclones. Ectossoma com grande concentração de espirásteres, distribuídos também entre as malhas da rede de desmas. Subjacentes aos espirásteres, situam-se as dicotrienas, cujos rabdomas aprofundam-se no esqueleto da esponja, perpendiculares à superfície ou inclinados. A camada de espirásteres é atravessada, em alguns locais, por óxeas isoladas. Coanossoma com desmas semelhantes às do ectossoma.

Escleras. Desmas (figs. 3, 4) providas de tubérculos de tamanhos variáveis, presentes em toda extensão da esclera; epiabdo (=epirhabd SOLLAS, 1888) reto ou discretamente curvo, cilíndrico, raramente comprimido; clados com extremidades semelhante a ventosas, algumas estrangiliformes e bifurcadas; zigose complexa, formando encaixes laterais ou perpendiculares entre os clados; formas jovens com epiabdo achatado, granular, superfície desprovida de tubérculos, clados algumas vezes delgados com extremidade coniforme. Dimensões: 237,5-361,9-541,5/28,5-39,8-57,0 mm (N=20). Óxeas (fig. 33). Delgadas, retas ou ligeiramente curvas, com extremidades gradualmente afiladas. Dimensões: 332,0-866,1-1596,0/ 2,3-4,7-6,4 mm (N=20).



Figs. 1-6. *Corallistes bispiraster* sp. n., holótipo: 1, hábito; 2, arquitetura esquelética; 3, desma; 4, desma jovem; 5, espiráster I; 6, espirásteres II. Fig. 1, escala = 0,5 cm.



Figs. 7-11. *Corallistes bispiraster* sp. n., holótipo: 7-9, variação morfológica dos espirásteres I; 10, 11, variação morfológica dos espirásteres II.

Dicotrienas (figs. 34-36). Rabdoma com extremidade estrongiliforme, raramente mucronada; cladoma com extremidades estrongiliformes discreta ou fortemente encurvadas para baixo; clados raramente retos. Dimensões: rabdoma: 152,0-305,4-446,5/ 9,5-19,7-31,3 mm (N=40); cladoma 85,5-199,8-294,5 mm (N=40), clados: 47,5-84,8-142,5/ 11,5-18,9-27,6 mm (N=40).

Espirásteres I (figs. 5, 7-9). Robustos, retos, raros discretamente sinuosos, extremidades e expansões laterais rombas. Superfície com microespinhos curtos, rombos ou cônicos. Dimensões do eixo incluindo espinhos: 18,4-25,9-32,2/ 8,0-11,8-16,1 mm (N=50). Espirásteres II (figs. 6, 10, 11). Delgados, retos ou discretamente sinuosos, extremidades e expansões laterais geralmente cônicas ou digitiformes, com porção apical geralmente bifurcada. Superfície microespinhada, espinhos longos, cônicos, mais concentrados nas extremidades da esclera. Dimensões do eixo incluindo espinhos: 23,5-28,0-32,2 / 6,9-8,6-11,5 mm (N=50).

Comentários. *Corallistes bispiraster* assemelha-se a *C. typus* [?tipo BMNH 1886.12.31.6-7, Florida; BMNH 1889:1:1:96, "Challenger", Pernambuco, examinados] pela presença de dicotrienas lisas e espirásteres microespinhados, diferindo, entretanto, pela presença de uma segunda categoria de espiráster e pela ausência de escleras do tipo anfiáster, normalmente encontradas em *C. typus*.

Siphonidiidae

Gastrophanella Schmidt, 1870

Redefinição. Siphonidiidae com (sub-) tilostrôngilos e (sub-) tilóstilos dispostos perpendicularmente à superfície, podendo ocorrer óxeas e/ou estilos como espículas acessórias (ampliado de VAN SOEST & STENTOFT, 1988).

Gastrophanella stylifera sp. n.

(Figs. 12-26; 37-41)

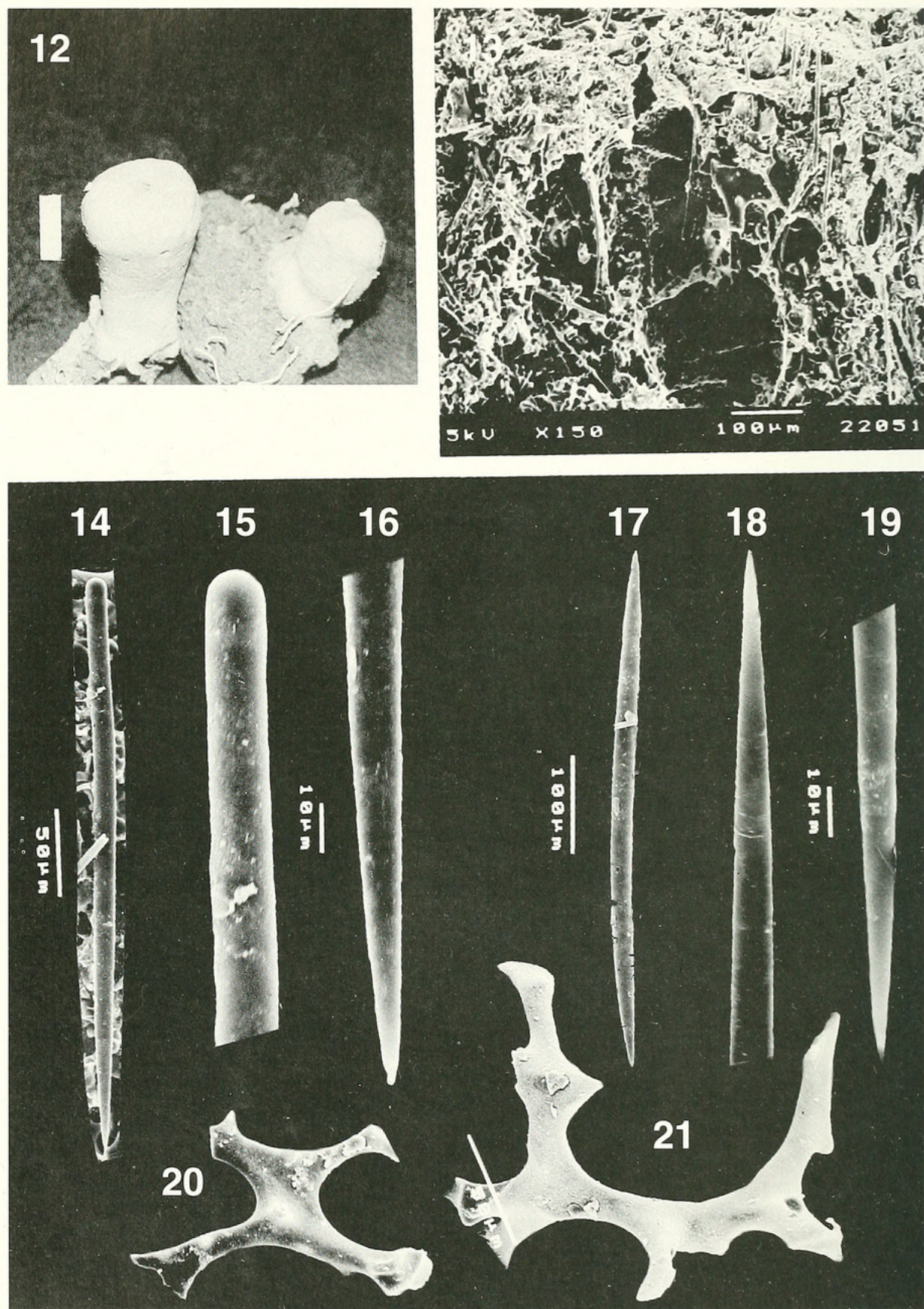
Material-tipo. Holótipo, MCN 2205 (lâminas depositadas no ZMA), Brasil, ao largo da costa do Rio Grande do Sul (31°20'S/48°40'W), 150 m, 05.XI.1988, N/Oc. "Atlântico Sul" col.; 2 parátipos MCN 3879 e MCN 3881 e 1 parátipo depositado no ZMAPOR 13416, mesmos dados de procedência do holótipo.

Etimologia. O nome específico refere-se à presença de estilos.

Diagnose. Desmas monocrepidiais não tuberculadas (114,0-351/ 8,5-27,0 mm), estilos lisos (218,0-323,0/ 4,7-9,5 mm), óxeas lisas (389,5-589,5/ 9,5-18,4 mm), subtilóstilos com porção basal variando de quase lisa a nitidamente espinhada (218,0-522,5/ 3,8-9,5 mm).

Descrição (fig. 12). Esponja em forma de clava, fixada ao substrato por uma base expandida irregular; diâmetro 2,0 cm, altura 3,5 cm. Superfície áspera, ocasionada pelas diminutas projeções espiculares; ósculo único, no ápice da esponja e provido de um canal, o qual se estende longitudinalmente através do corpo; poros não observados. Material preservado de coloração branca a cinza; consistência dura.

Arquitetura esquelética (fig. 13). Esqueleto principal constituído por desmas monocrepidiais. Ectossoma com subtilóstilos e tilostrôngilos dispostos individualmente, perpendiculares à superfície na qual protraem discretamente. Coanossoma com denso retículo de desmas desenvolvidas, acima das quais concentram-se desmas jovens lisas; feixes robustos de subtilóstilos e tilostrôngilos dispostos perpendicularmente ao



Figs. 12-21. *Gastrophanella stylifera* sp. n., holótipo: 12, hábito; 13, arquitetura esqueletal; 14-16, estilo: 14, extremidade apical gradualmente afilada; 15, extremidade basal lisa; 16, extremidade apical mucronada; 17-19, óxea; 18, 19, extremidades gradualmente aguçadas das óxeas; 20, 21, desmas. Fig. 12, escala = 1 cm.

ectossoma. Na base da esponja observam-se óxeas e estilos dispostos entre a rede de desmas.

Escleras. Desmas (figs. 20, 21, 37, 38, 41) com superfície discretamente ondulada; epirabdo reto ou discretamente curvo; clados curtos com extremidades semelhantes a ventosas, estrongiliformes ou raramente digitiformes; desmas jovens lisas, delgadas, extremidades rombas. Dimensões: epirabdo 114,0-210,8-351,5/ 8,5-19,3-27,0 mm (N=40).

Subtilóstilos (figs. 22-26, 39, 40). Retos ou curvos; região basal rugosa variando de discretamente a densamente microespinhada; extremidade apical gradualmente estrongiliforme ou abruptamente aguçada. Dimensões: 218,5-377,2-522,5/ 3,8-6,3-9,5 mm (N=50).

Óxeas (figs. 17-19). Retas ou levemente curvas; lisas; extremidades gradualmente afiladas. Dimensões: 389,5-486,3-589,5/ 9,5-13,8-18,4 mm (N=25).

Estilos (figs. 14-16). Retos ou discretamente curvos; lisos; extremidade apical mucronada. Dimensões: 218,0-282,3-323,0/ 4,7-7,8-9,5 mm (N=15).

Comentários. O exame do sítipo de *Gastrophanella implexa* Schmidt, 1879 [MCZ 6232, entre Flórida e Cuba, 22°09'15"N-82°30'50"W, 232 m, "Blake" Exp.] evidenciou a presença de raras óxeas (104,5-247,0/4,1-9,2 mm), o que possibilitou considerar as amostras estudadas como pertencentes a esse gênero. *G. stylifera* é semelhante a *G. implexa* por possuir forma de clava com único ósculo central, desmas monocrepidiais e subtilóstilos espinhados, diferenciando-se pela ocorrência de estilos lisos.

***Siphonidium ramosum* (Schmidt, 1870)**

(Figs. 27-32; 42-46)

Leiodermatium ramosum SCHMIDT, 1870: 21, pl. III, fig. 1, holótipo MCZ 6321, Flórida, EUA, 229m (examinado). *Siphonidium ramosum*; SCHMIDT, 1879: 28, pl. I, fig. 8; VACELET, 1969: 165; VAN SOEST & STENTOFT, 1988: 66, fig. 31; GRUBER, 1993: 50

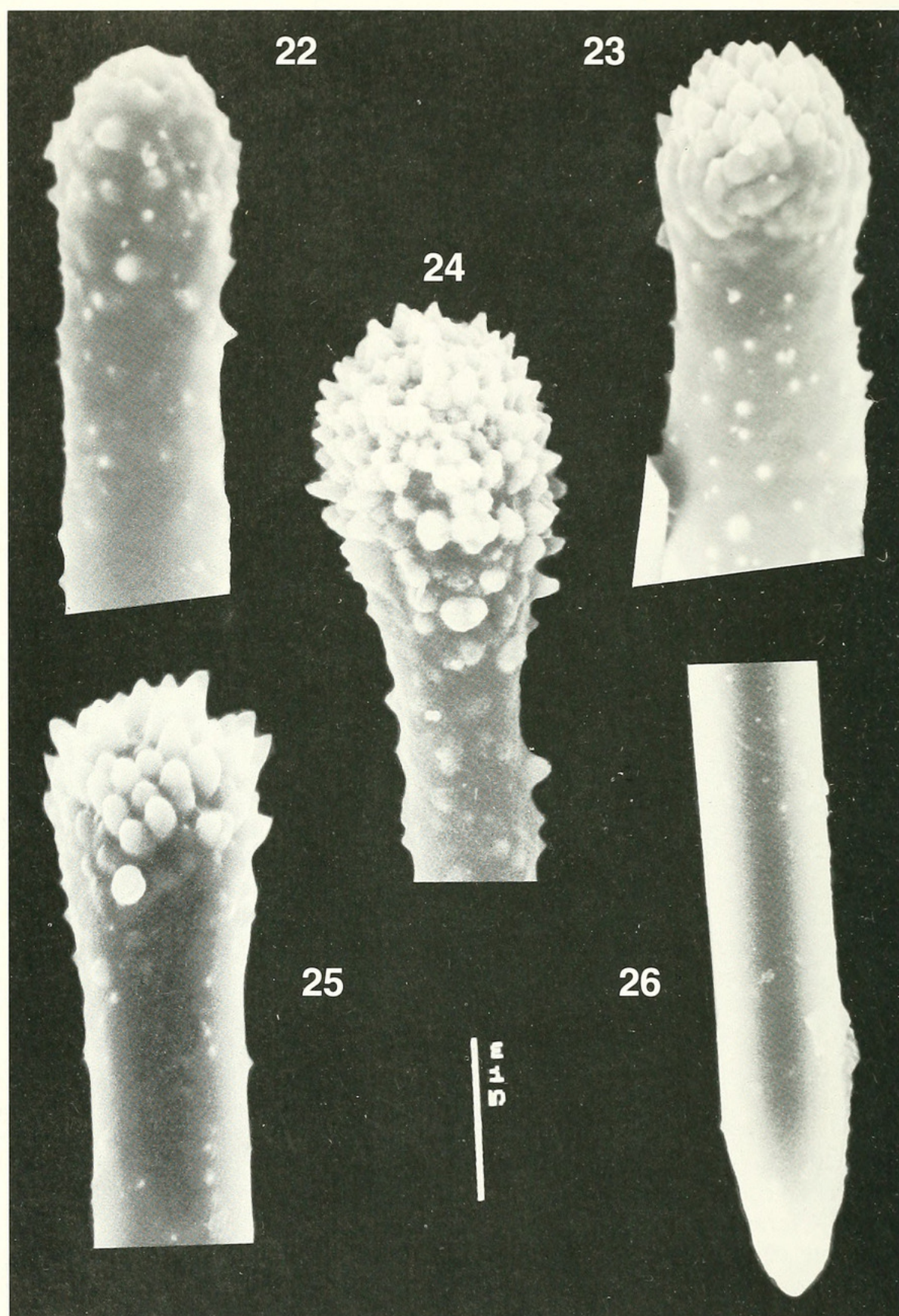
Descrição (fig. 27). Esponja subglobosa, pequena, diâmetro 7,0 mm, altura 6,0 mm e com pequenas fístulas cilindriformes de 1,0 a 2,0 mm de altura, (não observadas em dois exemplares do Rio Grande do Sul). Superfície lisa, porém áspera ao tato; abertura oscular esférica ou oval (0,5 mm de diâmetro) no ápice das fístulas. Material preservado: branco; consistência dura.

Arquitetura esquelética. Esqueleto principal constituído por desmas monocrepidiais. Ectossoma com feixes de subtilóstilos distribuídos entre desmas sem zigose, os quais protraem na superfície. Entre os feixes ocorrem subtilóstilos isolados, perpendiculares à superfície. Coanossoma com desmas semelhantes às do ectossoma, porém com zigoses complexas; tilóstilos isolados, dispostos irregularmente.

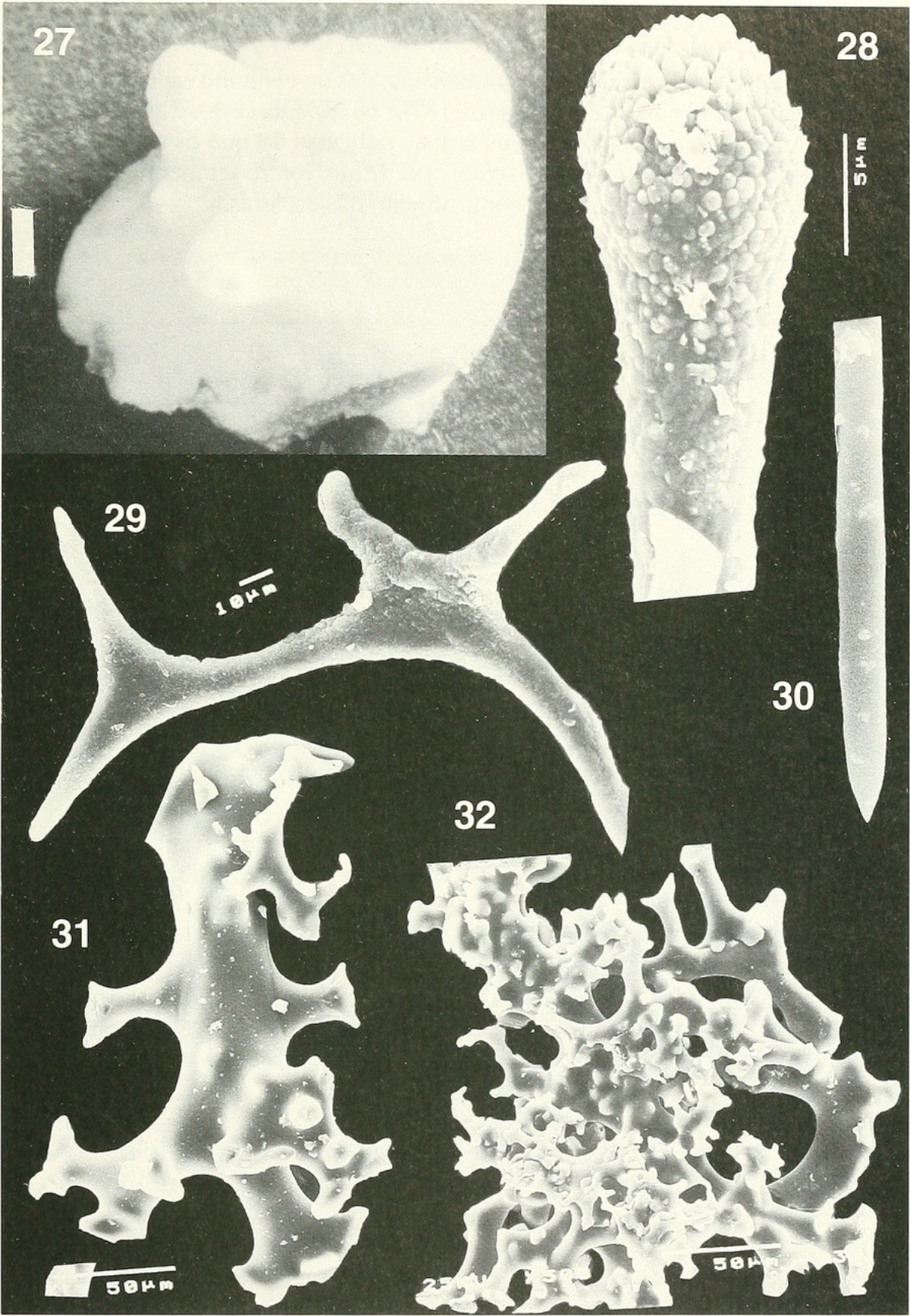
Escleras. Desmas (figs. 29, 31, 32) monocrepidiais. Epirabdo reto ou ligeiramente curvo, liso nas escleras jovens, formas adultas com alguns tubérculos estrongiliformes ou bilobados; extremidades dos clados variam de afiladas a rombas nas escleras jovens e bifurcadas ou semelhantes a ventosa nas adultas.

Tilóstilos a subtilóstilos (figs. 28, 30, 42-46). Região basal microespinhada; extremidade apical abruptamente aguçada, estrongiliforme ou mucronada.

Comentários. A ocorrência de *S. ramosum* ao largo da costa do Rio Grande do



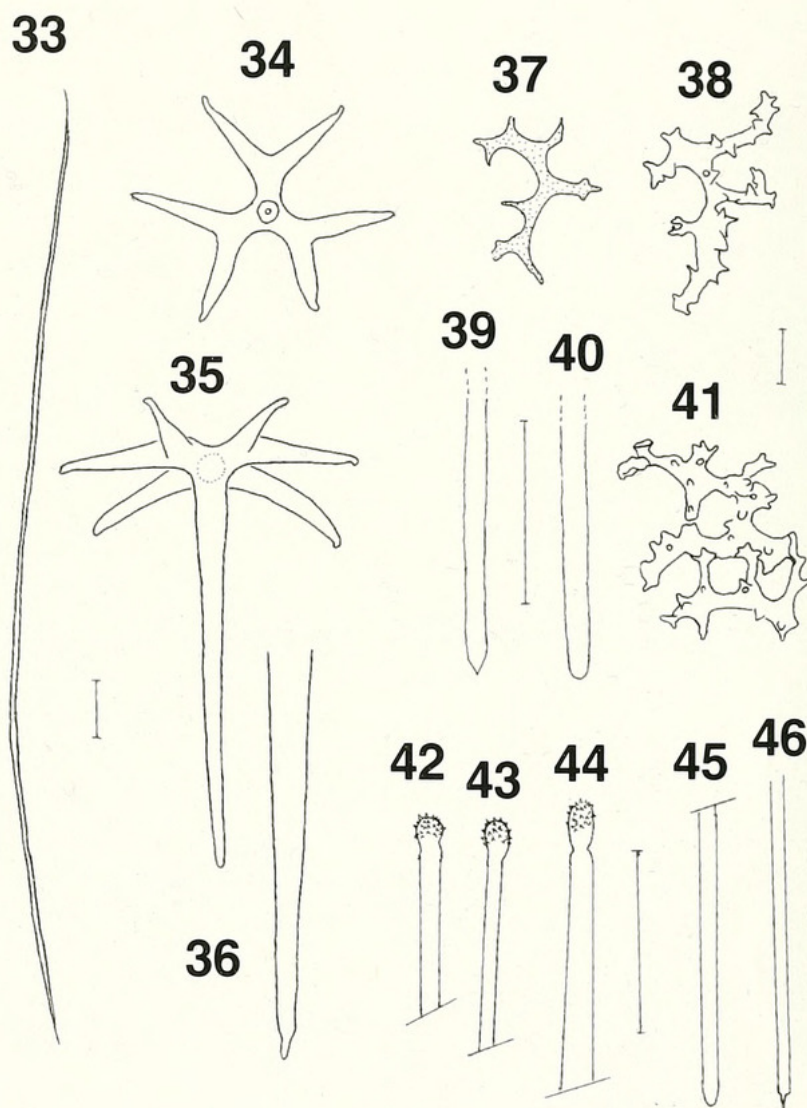
Figs. 22-26. *Gastrophanella stylifera* sp. n., holótipo: 22-25, variação da extremidade basal dos subtilóstilos: 22, extremidade discretamente espinhada; 23-25, extremidade fortemente espinhada; 26, extremidade apical gradualmente estrongiliforme.



Figs. 27-32. *Siphonidium ramosum* (Schmidt, 1870): 27, hábito; 28, subtilóstilo, extremidade basal; 29, desma jovem; 30, subtilóstilo, extremidade apical abruptamente aguçada; 31, desma; 32, arranjo de desmas. Fig. 27, escala = 1 mm.

Sul amplia a distribuição geográfica do gênero, constituindo seu primeiro registro para a costa brasileira.

Registra-se pela primeira vez as mensurações do conjunto espicular do holótipo de *S. ramosum*, não incluídas em SCHMIDT (1870; 1879). Observa-se que as desmas dos espécimes do Atlântico sul são maiores e mais delgadas do que os espécimes citados para o Caribe (tab. I), corroborando JONES (1979) que refere temperaturas frias como um dos fatores que determina maior comprimento das escleras.



Figs. 33-46. Conjunto espicular: 33-36, *Corallistes bispiraster* sp. n.: 33, óxea; 34, cladoma da dicotriena; 35, dicotriena com rabdoma estrongiliforme; 36, dicotriena, rabdoma mucronado; 37-41, *Gastrophanella stylifera* sp. n.: 37, desma jovem; 38, 41 desmas; 39, subtilóstilo, extremidade abruptamente aguçada; 40, extremidade acentuadamente estrongiliforme; 42-46, *Siphonidium ramosum*: 42-44, variação da extremidade basal dos tilóstilos; 45, tilóstilo, extremidade apical estrongiliforme; 46, tilóstilo, extremidade apical mucronada. Figs. 33-46, escala = 50 mm

Distribuição. Flórida, EUA, 229 m (SCHMIDT, 1870; VAN SOEST & STENTOFT, 1988); Cuba, ao largo de Morro Light, 388 m e Pequenas Antilhas, ao largo de Sombrero, 439 m (SCHMIDT, 1879; SOLLAS, 1888); Barbados, 153 m (VAN SOEST & STENTOFT, 1988); Mediterrâneo, Nápoles e Córsega, 500m (VACELET, 1969); Brasil, Rio Grande do Sul, 150 m.

Material examinado. BRASIL, Rio Grande do Sul, ao largo da costa (31°17'S/49°46'W), MCN 3376 (4 espécimes), 150 m, 05. XI.1988, N/Oc. "Atlântico Sul" col.

Tabela I. Dados comparativos de micrometrias espiculares do holótipo de *Siphonidium ramosum* (1), dos exemplares de VAN SOEST & STENTOFT, 1988 (2) e dos espécimes do Rio Grande do Sul (3).

Espécimes	Desmas	Variações da megasclera monaxônica
1	161,5 - 213,7 - 266,0 / 16,1 - 25,9 - 38,0 mm (N=20)	304,0 - 458,1 - 627,0 / 2,3 - 3,5 - 4,6 mm (N=12) (tilóstilos)
2	180,0 - 220,0 / 20,0 - 40,0 mm	160,0 - 220,0 / 2,0 - 3,0 mm (tilóstilos)
3	118,7 - 234,9 - 399,0 / 9,5 - 17,6 - 28,5 mm (N=50)	161,5 - 291,2 - 532,0/ 2,8 - 6,7 - 9,5 mm (N=50) (subtilóstilos)

Chave para identificação das famílias, gêneros e espécies de esponjas com desmas ("lithistidas") da costa brasileira.

1. Ectossoma com trienas; esqueleto rígido com desmas monocrepidiais dicranoclones curvas, tuberculadas; megascleras são filo-, disco- ou dicotrienas, óxeas ou estrôngilos; microscleras streptoscleras (anfiásteres, espirásteres) ou micróxeas: Corallistidae. Com dicotrienas, streptasters e óxeas
..... *Corallistes* Schmidt, 1870 2
- Ectossoma sem trienas *Siphonidiidae* 3
2. Uma categoria de espirásteres microespinhados que podem variar para anfiásteres; dicotrienas lisas e oxeotes (SCHMIDT, 1870: taf. III, fig. 3)
..... *C. typus* Schmidt, 1870
- Duas categorias de espirásteres microespinhados, uma robusta com expansões laterais rombas e outra delgada com expansões laterais cônicas ou digitiformes; dicotrienas lisas e óxeas delgadas (figs. 1-11; 33-36)
..... *C. bispiraster* sp. n.
3. Esponjas com desmas ectossomais especiais, sem zigose 4
- Esponjas sem desmas ectossomais especiais, com oxeotes lisos como espículas acessórias *Leiodermatium* Schmidt, 1870
- Esponja em forma de vaso; óxeas delgadas, abruptamente afiladas, retas, sinuosas ou curvas e desmas espinhadas de diversas formas e com extremidades bifurcadas (SOLLAS, 1888: pl. 36, figs. 1-29) *L. pfeifferae* Carter, 1873

4. Com hábito fistular peculiar e tilóstilos como espículas acessórias
 *Siphonidium* Schmidt, 1879
 Desmas com tubérculos estrangiliformes ou bilobados; desmas jovens lisas; óxeas ausentes; subtilóstilos com extremidade basal microespinhada, em forma de taça ou estrangiliforme, e extremidade apical embotada, cônica ou mucronada (figs. 27-32; 42-46) *S. ramosum* (Schmidt, 1870)
 Com hábito tubular ou de clava, e tilostrôngilos, subtilostrôngilos, tilóstilos e/ ou subtilóstilos arranjados perpendicularmente à superfície
 *Gastrophanella* Schmidt, 1879
 Desmas com superfície ondulada a discretamente tuberculada; desmas jovens lisas, delgadas, com extremidades rombas; óxeas e estilos lisos; subtilóstilos com extremidade basal densamente microespinhada e extremidade apical estrangiliforme, gradual ou abruptamente aguçada (figs. 12-26; 37-41)
 *G. stylifera* sp. n.

Agradecimentos. Ao Prof. Ricardo Capitoli (FURG), pelo envio do material para estudo; a Cléa B. Lerner, doutoranda da Universidade de São Paulo e aos consultores anônimos, pelos comentários e sugestões ao manuscrito; aos curadores das coleções examinadas pelo empréstimo do material; a FAPERGS (Proc. n° 96/60364-1) pela concessão de Bolsa de Recém-Mestre à autora-júnior; aos técnicos operadores Cleudir J. Mansan e Márcia Spadoni (MCN), pela realização das fotos ao microscópio eletrônico de varredura; ao biól. Paulo C. Garcia (MCN), e ao Prof. Francisco José Kiss, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelas fotografias dos espécimes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GRUBER, G. 1993. Mesozoische und rezente desmentragende Demospongiae (Porifera, "Lithistida") (Paläobiologie, Phylogenie und Taxonomie). **Berliner geowiss. Abh.**, A, Berlin, **10**: 1-73.
- HOOPER, J. N. A., CAPON, R. J. et al. 1992. Chemotaxonomy of marine sponges: families Microcionidae, Raspailiidae and Axinellidae, and their relationships with other families in the orders Poecilosclerida and Axinellida (Porifera: Demospongiae). **Invertebr. Taxon.**, Melbourne, **6**: 261-301.
- JONES, W. C. 1979. The microstructure and genesis of sponge biominerals. In: Colloque International du Centre National de la Recherche Scientifique, 291, Paris, 1978. **Biologie des Spongiaires**. Paris, C.N.R.S., p. 425-447.
- KELLY-BORGES, M. & POMPONI, S. A. 1994. Phylogeny and classification of lithistid sponges (Porifera: Demospongiae): a preliminary assessment using ribosomal DNA sequence comparisons. **Molec. Mar. Biol. Biotech.**, Fort Pierce, **3** (2): 87-103.
- MOTHES-DE-MORAES, B. 1978. Esponjas tetraxonidas do litoral sul-brasileiro: II. Material coletado pelo N/Oc. "Prof. W. Besnard" durante o Programa RS. **Bolm Inst. Oceanogr.**, São Paulo, **27** (2): 57-78.
- SCHMIDT, O. 1870. **Grundzüge einer Spongien-Fauna des Atlantischen Gebietes**. Leipzig, Engelmann. 88p.
- _____. 1879. **Die Spongien des Meerbusen von Mexico**. Jena, Gustav Fisher. 90 p.
- SOLLAS, W. J. 1888. Report on the Tetractinellida collected by the H. M. S. Challenger, during the years 1873-1876. **Rep. Chall. Zool.**, London, **25**: 1-455.
- VACELET, J. 1969. Eponges de la roche du large et de l'étage bathyal de Méditerranée (Recoltes de la Soucoupe plongeante Cousteau et Dragages). **Mém. Mus. natn. Hist. nat.**, Sér. A, Paris, **59**: 144-219.
- VAN SOEST, R. W. M. & STENTOFT, N. 1988. Barbados deep-water sponges. **Stud. Fauna Curaçao Caribb. Isl.**, Amsterdam, **70**: 1-175.



Mothes, B and Silva, C M M. 1999. "Esponjas com desmas do Atlântico Sul-Brasileiro (Porifera, Demospongiae) com duas novas espécies." *Iheringia* 86, 125–136.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/107266>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/43165>

Holding Institution

Smithsonian Libraries and Archives

Sponsored by

Biodiversity Heritage Library

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.