

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**TAXONOMIA DE ESPONJAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS  
DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

**GILBERTO NICACIO BATISTA**

**RECIFE**

**2012**

**GILBERTO NICACIO BATISTA**

**TAXONOMIA DE ESPONJAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS  
DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

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

Orientador: Ulisses dos Santos Pinheiro

**RECIFE**

**2012**

**Batista, Gilberto Nicacio**

**Taxonomia de esponjas de águas continentais do Estado de Pernambuco/ Gilberto Nicacio Batista– Recife: O Autor, 2012.**

**96 folhas : il., fig., tab.**

**Orientador: Ulisses dos Santos Pinheiro**

**Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas. Biologia Animal, 2012.**

**Inclui bibliografia**

- 1. Porifera 2. Água doce 3. Pernambuco I. Pinheiro, Ulisses dos Santos II. Título**

**593.4**

**CDD (22.ed.)**

**UFPE/CCB-2012-167**

**GILBERTO NICACIO BATISTA**

**TAXONOMIA DE ESPONJAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS  
DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

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

---

Prof. Dr. ULISSES DOS SANTOS PINHEIRO (Orientador)  
Departamento de Zoologia – UFPE

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Carlos Daniel Pérez (membro interno)  
Centro Acadêmico de Vitória, Núcleo de Biologia – UFPE

---

Prof. Dr. Eduardo Carlos Meduna Hajdu (membro externo)  
Departamento de Invertebrados, Museu Nacional – UFRJ

---

Profa. Dra. Paula Braga Gomes (membro externo)  
Departamento de Biologia – UFRPE

---

Dra. Josivete Pinheiro dos Santos (Suplente)

---

Prof. Dr. André Morgado Esteves (Suplente)  
Departamento de Zoologia – UFPE

**RECIFE  
2012**

**Dedico este trabalho a minha família.**

## **AGRADECIMENTOS**

À toda a minha família, especialmente a minha mãe pelo carinho, apoio e dedicação em todos os momentos da minha vida e em mais um importante trabalho na minha carreira.

Ao meu orientador e amigo Prof. Dr. Ulisses dos Santos Pinheiro, pela oportunidade de desenvolver mais um trabalho juntos. Sou muito grato por todo incentivo e apoio.

Aos amigos e companheiros de curso, pela amizade construída. Todos foram essenciais e compartilharam comigo momentos muito importantes.

Aos amigos do LABPOR por todos os momentos compartilhados, em especial, a Helcy Galindo e Lucas Lima, meus companheiros de coletas.

Agradeço ao Arthur Costa, Aurinete Negromonte, Erick Benevides, Emily Benevides, Gabriela Cavalcanti e Renato Portela pelo importante apoio nos trabalhos de campo.

Aos participantes da minha banca, Dr. Carlos Daniel Pérez, Dr. Eduardo Carlos Meduna Hajdu, Dra. Paula Braga Gomes, Dra. Josivete Pinheiro dos Santos, Dr. André Morgado Esteves, agradeço pela participação e contribuição.

À Universidade Federal de Pernambuco pelas condições e oportunidades oferecidas que me propiciaram realizar o curso, também a PROPESQ pelos auxílios financeiros concedidos para participação em eventos durante o curso.

Agradeço aos Professores Eduardo Hajdu e Guilherme Muricy pelo empréstimo dos espécimes do Museu Nacional e ao Dr. J Laborel pelas informações de coletas do material da Lagoa Olho D'água. Também agradecemos ao professor José Siqueira-Filho da Universidade Federal do Vale do São Francisco e ao Engenheiro Elvídio Lima da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf), pelas coletas de materiais.

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pela bolsa de mestrado, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro e à PETROBRÁS pela infraestrutura do Laboratório de Porifera da UFPE.

## RESUMO

Atualmente existem 239 espécies de esponjas águas continentais descritas para o mundo, o Brasil possui 53 espécies registradas, na Região Nordeste até o momento ocorrem 18 espécies. O Estado de Pernambuco possui apenas uma espécie registrada até o momento. Este trabalho teve como objetivos realizar o inventário de esponjas de águas continentais no Estado de Pernambuco e fornecer a primeira lista de espécies. Foram coletados 87 espécimes em diversos ambientes, os quais foram tombados para a Coleção de Porifera da Universidade Federal de Pernambuco (UFPEPOR). Lâminas microscópicas de espículas dissociadas e microscopia eletrônica de varredura (MEV) foram utilizadas para identificação. Os resultados foram organizados em três capítulos em forma de artigos, sendo dois deles já publicados. No primeiro capítulo estão os resultados do manuscrito que será submetido, e neste trabalho foram identificadas 13 espécies em três famílias, Metaniidae (1), Potamolepidae (2) Spongillidae (10), respectivamente: *Drulia cristata* (Weltner, 1895); *Oncosclera navicella* (Carter, 1881); *Uruguayia corallioides* (Bowerbank, 1863); *Corvoheteromeyenia australis* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966); *Corvospongilla seckti* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966; *Duoseriata crispa* gen. nov., sp. nov.; *Eunapius fragilis* (Leidy, 1851); *Heteromeyenia cristalina* Batista et al., 2007; *Radiospongilla inesi* Nicacio & Pinheiro, 2011; *Spongilla alba* Carter, 1849; *Tubella delicata* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1967); *Tubella repens* (Hinde, 1888); *Tubella variabilis* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1973). Além disso, foram propostas novas sinonímias para *Crelloxea spinosa* com *Spongilla alba* e *Corvoheteromeyenia heterosclera* com *Corvoheteromeyenia australis*. O segundo capítulo é o artigo da descrição da espécie *Radiospongilla inesi* Nicacio & Pinheiro, 2011 publicado no periódico Zootaxa. No terceiro capítulo é apresentado o artigo de revalidação do gênero *Tubella* Carter, 1881, também publicado no periódico Zootaxa.

**Palavras-chave:** Porifera, água doce, Spongillina, Região Neotropical.

## ABSTRACT

Currently 239 species of freshwater sponges were described worldwide, in Brazil there is 53 species described and in the Northeast Region has 18 species. Pernambuco State has only one species described yet. This study aimed to perform a survey of the freshwater sponges from Pernambuco State and provide the first list of species. A total of 87 specimens were collected in lentic and lotic habitats, which were cataloged for the Coleção de Porifera da Universidade Federal de Pernambuco (UFPEPOR). Slides for optical microscopy and scanning electron microscopy (SEM) were used for identification. The results were organized into three chapters in the form of articles, two of them already published. In the first chapter are the results of the manuscript which will be submitted, and in this study 13 species were identified in three families, Metaniidae (1), Potamolepidae (2) Spongillidae (10), respectively: *Drulia cristata* (Weltner, 1895); *Oncosclera navicella* (Carter, 1881); *Uruguaya corallioides* (Bowerbank, 1863); *Corvoheteromeyenya australis* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966); *Corvospongilla seckti* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966; *Duoseriata crispa* gen. nov. sp. nov.; *Eunapius fragilis* (Leidy, 1851); *Heteromeyenya cristalina* Batista, Volkmer-Ribeiro & Melão, 2007; *Radiospongilla inesi* Nicacio & Pinheiro, 2011; *Spongilla alba* Carter, 1849; *Tubella delicata* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1967); *Tubella repens* (Hinde, 1888); *Tubella variabilis* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1973). In addition, new synonymies are proposed for *Crelloxea spinosa* in *Spongilla alba* and *Corvoheteromeyenya heterosclera* in *Corvoheteromeyenya australis*. The second chapter is the article's description of the species *Radiospongilla inesi* Nicacio & Pinheiro, 2011 published in the journal Zootaxa. The third chapter presents the article revalidation of the genus *Tubella* Carter, 1881, also published in the journal Zootaxa.

**Keywords:** Porifera, inland waters, Spongillina, Neotropical Region.

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Introdução Geral</b> .....                                                                                                                               | 9  |
| <b>Referências</b> .....                                                                                                                                    | 14 |
| <br><b>Capítulo 1</b> - Esponjas de águas continentais do Estado de Pernambuco (Nordeste, Brasil):<br>Nova espécie, novas sinonímias e novos registros..... | 18 |
| Resumo .....                                                                                                                                                | 19 |
| Metodologia .....                                                                                                                                           | 21 |
| Resultados .....                                                                                                                                            | 23 |
| <i>Drulia cristata</i> (Weltner, 1895) .....                                                                                                                | 24 |
| <i>Oncosclera navicella</i> (Carter, 1881) .....                                                                                                            | 27 |
| <i>Uruguay corallioides</i> (Bowerbank, 1863) .....                                                                                                         | 30 |
| <i>Corvoheteromeyenia australis</i> (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966)...                                                                                   | 34 |
| <i>Corvospongilla seckti</i> Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966 .....                                                                                         | 41 |
| <i>Duoseriata crispa</i> sp. nov .....                                                                                                                      | 46 |
| <i>Eunapius fragilis</i> (Leidy, 1851) .....                                                                                                                | 52 |
| <i>Heteromeyenia cristalina</i> Batista, Volkmer-Ribeiro & Melão, 2007 ..                                                                                   | 56 |
| <i>Radiospongilla inesi</i> Nicacio & Pinheiro, 2011 .....                                                                                                  | 59 |
| <i>Spongilla alba</i> Carter, 1849 .....                                                                                                                    | 60 |
| <i>Tubella delicata</i> (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1967).....                                                                                             | 63 |
| <i>Tubella repens</i> (Hinde, 1888) .....                                                                                                                   | 65 |
| <i>Tubella variabilis</i> (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1973) .....                                                                                          | 69 |
| Conclusão.....                                                                                                                                              | 72 |
| Agradecimentos .....                                                                                                                                        | 73 |
| Referências .....                                                                                                                                           | 74 |
| <br><b>Capítulo 2</b> - New species of <i>Radiospongilla</i> (Porifera: Spongillidae) from Brazilian inland<br>waters .....                                 | 83 |
| <b>Capítulo 3</b> - Resurrection and redefinition of the genus <i>Tubella</i> (Porifera: Spongillidae) with<br>a worldwide list of valid species .....      | 91 |

## INTRODUÇÃO GERAL

Em águas continentais, as esponjas são encontradas nos mais diversos ambientes (rios, lagos e reservatórios) permanentes ou temporários, inclusive encontradas em cavernas. Essas esponjas apresentam uma característica importante que é a formação de gêmulas. Estas são corpos de resistência, constituídas de uma massa de arqueócitos totipotentes em seu interior e são revestidas por uma capa de espículas exclusivas, as gemoscleras. Nas esponjas de águas continentais as gêmulas são encontradas na maioria das espécies, principalmente nas que vivem em ambientes suscetíveis a estresses ambientais, tais como dessecação, congelamento, aumento de salinidade entre outros fatores. Quando a esponja é exposta a tais condições estressantes, ela rapidamente começa uma produção massiva de gêmulas. As gêmulas podem desempenhar dupla função, sendo utilizadas como estruturas de resistência e dispersão (Pronzato & Manconi 1994, Manconi & Pronzato 2007 2008, Volkmer-Ribeiro et al. 2010).

As esponjas de águas continentais têm sido referidas como indicadoras ambientais e fornecido subsídios para estudos paleolimnológicos, através da caracterização de suas espículas silicosas e do hábitat onde são encontradas. O conhecimento atual da biologia das espécies e das características abióticas dos ambientes onde são encontradas, associado ao estudo dos espongilitos (espículas silicosas associadas à argila, areia, matéria orgânica e frústulas de diatomáceas) permitem caracterizar as condições ambientais passadas, realizar reconstrução de paleoambientes. (Volkmer-Ribeiro 1999, Sifeddine et al. 1994 2001).

Essas espículas vítreas permanecem no ambiente, mesmo quando uma esponja morre, na qual se desintegra a matéria orgânica, ficando apenas as espículas soltas no sedimento podendo formar os espongilitos. Por isso, as esponjas de águas continentais vêm sendo utilizadas com sucesso, como instrumento para essas interpretações. No Brasil, porém, estudos taxonômicos com espongilitos, com base na análise morfológica das espículas, em

vários ambientes lênticos têm sido restritos apenas ao centro-sul do país (Volkmer-Ribeiro & Motta 1995, Volkmer-Ribeiro et al. 1998, Parolin et al. 2007, Volkmer-Ribeiro 2007, Almeida et al. 2009).

As esponjas, ainda participam de várias interações ecológicas com a fauna e a flora de águas continentais. Apresentam associações simbióticas com algas verdes, servem de alimento exclusivo para alguns peixes e insetos aquáticos utilizam as esponjas como abrigo, substrato ou alimento. No caso das larvas aquáticas de insetos da família Sisyridae (Neuroptera), estas se alimentam exclusivamente de esponjas de água doce e nelas completam seu desenvolvimento (Wilkinson 1980, Melão & Rocha 1996, Volkmer-Ribeiro 1999).

A preservação das esponjas e da sua fauna associada está diretamente relacionada à manutenção da qualidade natural dos ambientes aquáticos em que são encontradas. São raras as espécies que vivem em ambientes com níveis apreciáveis de poluentes químicos e cargas extras de sedimentos nas águas, causando a redução ou o desaparecimento dessas esponjas (Volkmer-Ribeiro 1999).

Embora frequentemente encontradas em todas as Regiões Zoogeográficas, as esponjas de águas continentais (Classe Demospongiae, Ordem Haplosclerida, Sub-ordem Spongillina) constituem uma das faunas menos conhecidas em todo o mundo. Atualmente, entre cerca de 11000 espécies de Porifera, apenas 239 são de água doce (Manconi & Pronzato 2007 2008, Van Soest et al. 2012).

As esponjas de águas continentais são classificadas em seis famílias atuais e uma fóssil, respectivamente: Metaniidae, Potamolepidae, Spongillidae, Lubomirskiidae, Malawispongiidae, Metschnikowiidae e Paleospongillidae. A distribuição e a diversidade destas famílias está relacionada com a presença e a complexidade de suas gêmulas. As três primeiras famílias são formadas por esponjas que produzem gêmulas e são as famílias com

ampla distribuição mundial, nas quais estão agrupadas as espécies possuidoras de gêmulas com ornamentações. Nas três famílias seguintes estão agrupadas as espécies que não produzem gêmulas e são endêmicas de lagos antigos. (Pronzato & Manconi 1994 2001, Manconi & Pronzato 2007 2008).

A origem das esponjas de águas continentais ainda é tema de muitos estudos. A hipótese amplamente aceita é a que o grupo surgiu a partir de invasões de esponjas marinhas ao continente. A partir daí algumas outras hipóteses afirmam que tais invasões teriam ocorrido várias vezes (origem polifilética), enquanto outras afirmam que a ela ocorreu uma única vez no início da separação dos continentes africano e sul-americano e a partir destas regiões teriam se dispersado pelo mundo (Brien 1970, Bergquist 1978, Volkmer-Ribeiro 1990, Pronzato & Manconi 1994 2001, Itskovich et al. 2006).

Estudos moleculares utilizando espécies das famílias Lubomirskiidae, Malawispongiidae, Metschnikowiidae corroboram com a segunda hipótese, nos quais estas famílias endêmicas de lagos antigos são agrupadas com linhagens de espécies de Spongillidae, tal família tem ampla distribuição mundial, e da qual as famílias endêmicas teriam evoluído (Itskovich et al. 2006, Erpenbeck et al. 2011).

A taxonomia de Spongillina baseia-se principalmente no estudo da morfologia dos seus componentes espiculares. Estes podem ser classificados como megascleras, microscleras e gemoscleras. As megascleras são as espículas principais, responsáveis pela estruturação das esponjas. As microscleras são espículas menores, normalmente distribuídas pela superfície ou espalhadas pelo corpo da esponja. Já as gemoscleras são espículas especiais com a função de revestir as gêmulas. Todos os três tipos espiculares são de grande importância para taxonomia, contudo, a gemosclera é a espícula que apresenta maior caráter diagnóstico na identificação das espécies. Alguns autores inclusive consideram que ela possui uma

morfologia espécie-específica (Penney & Racek 1968, Volkmer-Ribeiro & Pauls 2000, Manconi & Pronzato 2002).

No Brasil, os primeiros registros de esponjas de águas continentais foram feitos por pesquisadores europeus no final do século XIX, em expedições científicas na Região Amazônica. Nesse período, importantes trabalhos foram realizados nessa Região, onde foram descritas 17 espécies. Na primeira metade do século XX, poucos estudos com a espongiofauna de águas continentais foram realizados. A partir da década de 60, novas expedições foram realizadas na Região Amazônica e Sul do país e inventários faunísticos foram reiniciados, desta vez esses estudos foram feitos por pesquisadores brasileiros. Tais esforços neste período contribuíram com descrições de novas espécies e redescrições de algumas das espécies conhecidas (Pinheiro 2007).

Neste período, destaca-se a contribuição dos trabalhos da pesquisadora Cecília Volkmer-Ribeiro, que através de trabalhos individuais ou com colaboradores nos últimos 50 anos resultaram em cerca de 80 artigos científicos, onde 18 novas espécies para o Brasil (*Acanthotylotra alvarengai*, *Corvomeyenya epilithosa*, *Dosilia pydanieli*, *Drulia ctenosclera*, *Heteromeyenya cristalina*, *Heterorotula fistula*, *Metania fittkawi*, *Metania kiliani*, *Metania subtilis*, *Oncosclera jewelli*, *Potamophloios guirensis*, *Pottsiela pesae*, *Racekiela sheilae*, *Racekiela cavernícola*, *Radiospongilla amazonensis*, *Saturnospongilla carvalhoi*, *Spongilla spoliata* e *Sterrastrolepis brasiliensis*); seis novos gêneros (*Oncosclera*, *Acanthotylotra*, *Racekiela*, *Saturnospongilla*, *Sterrastrolepis* e *Pottsiela*) e uma nova família (Metaniidae) foram descritas.

Ainda na América do Sul, a pesquisadora argentina Inês Ezcurra de Drago contribuiu nas décadas de 60 a 90, com importantes trabalhos com as esponjas de águas continentais em

diversas publicações com descrições de espécies de diferentes países como Argentina, Brasil, Chile e Suriname.

No Brasil, até o momento foram registradas 53 espécies, sendo que a maioria desses registros são concentrados na Região Sul e na Região Amazônica. Tal fato provavelmente se deve à escassez de estudos sobre o grupo nos outros estados, uma vez que a maior parte dos inventários espongiofaunísticos se concentrou nestas regiões (Volkmer-Ribeiro 1999, Pinheiro 2007, Muricy et al. 2011). Para a Região Nordeste são conhecidas as ocorrências de apenas 18 espécies de esponjas de águas continentais, sendo que o conhecimento ainda é extremamente escasso para a maioria dos Estados. Até o momento foi registrada a ocorrência de apenas cinco espécies para Alagoas, sete para a Bahia, quatro para o Ceará, sete para o Maranhão, uma para a Paraíba, uma para Pernambuco, duas para o Rio Grande do Norte, uma para o Sergipe e nenhuma espécie para o Estado do Piauí (Muricy et al. 2011).

O principal objetivo deste trabalho foi realizar o inventário da espongiofauna de águas continentais do Estado de Pernambuco visando o conhecimento da biodiversidade local.

**Esta dissertação é composta por três capítulos:**

**Capítulo 1** – Esponjas de águas continentais do Estado de Pernambuco (Nordeste, Brasil): Nova espécie, novas sinonímias e novos registros.

(O texto segue as regras de formatação do periódico *Zoological Studies*, para o qual será submetido).

Capítulo 2 – New species of *Radiospongilla* (Porifera: Spongillidae) from Brazilian inland waters.

Capítulo 3 – Resurrection and redefinition of the genus *Tubella* (Porifera: Spongillidae) with a worldwide list of valid species.

## REFERÊNCIAS

- Almeida ACS, C Volkmer-Ribeiro, AFDC Varajão, NS Gomes, CACV Varajão. 2009. Espículas de esponjas continentais nos sedimentos Cenozóicos do noroeste de Minas Gerais, como indicadores paleoambientais. *Rev. Bras. Paleontol.* **12(2)**: 123-138.
- Bergquist PR.1978. Sponges. Hutchison University Library, London, 268pp.
- Brien P. 1970. Les Potamolépides africaines. Polyphylétisme des Eponges d'eau douce. *Arch. Zool. Exp. Gen.* **110(4)**: 527-561.
- Erpenbeck D, T Weier, NJ de Voogd, G Wörheide, P Sutcliffe, JA Todd, E Michel. 2011. Insights into the evolution of freshwater sponges (Porifera: Demospongiae: Spongillina): Barcoding and phylogenetic data from Lake Tanganyika endemics indicate multiple invasions and unsettle existing taxonomy. *Mol. Phylogenet. Evol.* **61(1)**:231-236.
- Itskovich VB, SI Belikov, SM Efremova, Y Masuda, A Krasko, HC Schroeder, WEG Mueller. 2006. Monophyletic origin of freshwater sponges in ancient lakes based on partial structures of COXI gene. *Hydrobiologia* **568**:155-159.
- Manconi R, R Pronzato. 2002. Sub-order Spongillina subord. nov.: Freshwater sponges. In Hooper, J.N.A. & R.W.M. Van Soest, *Systema Porifera: A guide to the Classification of Sponges*, New York, Kluwer Academic/Plenum Publ. pp921-1019.
- Manconi R, R Pronzato. 2007. Gemmules as a key structure for the adaptive radiation of freshwater sponges: a morpho-functional and biogeographic study. *In*: MR Custódio, E Hajdu, G Lobo-Hajdu, G. Muricy (eds), *Porifera Research: Biodiversity, Innovation and Sustainability*, Museu Nacional, Rio de Janeiro, pp. 61-77.

- Manconi R, R Pronzato. 2008. Global diversity of sponges (Porifera: Spongillina) in freshwater. *Hydrobiologia* **595**:27-33.
- Melão MGG, O Rocha. 1996. Macrofauna associada a *Metania spinata* (Carter) 1881), Porifera, Metaniidae. *Acta Limnol. Bras.* 8: 59-64.
- Muricy G, DA Lopes, E Hajdu, MS Carvalho, F Moraes, M Klautau, C Menegola, U Pinheiro. 2011. Catalogue of Brazilian Porifera. Série Livros, 46, Museu Nacional, Rio de Janeiro, 299pp.
- Parolin M, C Volkmer-Ribeiro, JC Stevaux. 2007. Sponge spicules in peaty sediments as paleoenvironmental indicators of the Holocene in the upper Paraná river, Brazil. *Rev. Bras. Paleontol.* **10**:17-26.
- Penney JT, AA Racek. 1968. Comprehensive revision of a worldwide collection of freshwater sponges (Porifera: Spongillidae). *Bulletin of the United States National Museum*, 272, 184pp.
- Pinheiro US. 2007. Contribuições à Taxonomia e Biogeografia das Esponjas de Águas Continentais Brasileiras. PhD Thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Museu Nacional, 220pp.
- Pronzato R, R Manconi. 1994. Adaptive strategies of sponges in inland waters. *Bollettino di Zoologia* **61(4)**: 395-401.
- Pronzato R, R Manconi. 2001. Atlas of European freshwater sponges. *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Ferrara* **4**: 3-64.
- Sifeddine, A., Frohlich, F., Fournier, M., Martin, L., Servant, M., Soubiès, F., Turcq, B., Suguio, K. & Volkmer-Ribeiro, C. 1994. La sedimentation lacustre indicateur de

- changements des paleoenvironments au cours des 30.000 dernières années Carajás, Amazonie, Brésil. C.R. Acad. Sci. Paris **318 (2)**: 1645-1652 .
- Sifeddine, A., Martin, L., Turcq, B., Volkmer-Ribeiro, C., Soubiès, F., Cordeiro, RC. & Suguio, K. 2001. Variations of the Amazonian Rainforest Environment: A Sedimentological Record Covering 30,000 years. *Palaeo* **168**: 221-235.
- Van Soest RWM, N Boury-Esnault, J Vacelet, M Dohrmann, D Erpenbeck, N J De Voogd, N Santodomingo, B Vanhoorne, M Kelly, JNA Hooper. 2012. Global Diversity of Sponges (Porifera). *PLoS ONE* **7(4)**: 1-23.
- Volkmer-Ribeiro C .1990. A new insight into the systematic, evolution and taxonomy of freshwater sponges. *In*: Rutzler, K. (Ed.), *New perspectives in sponges biology*. Washington D.C: Smithsonian Institution Press,. pp323-331.
- Volkmer-Ribeiro C. 1999. Esponjas. *In*: Ismael D, WC Valenti, T Matsumura-Tundisi, O Rocha. *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. 4: Invertebrados de Água Doce*. São Paulo: FAPESP, Cap. 1, pp 3-9.
- Volkmer-Ribeiro C. 2007. South American Continental sponges: state of the art of the research. *In*: MR Custodio, E Hajdu, G Lôbo-Hajdu, Muricy, G. (eds). *Porifera research: biodiversity, innovation and sustainability*. Rio de Janeiro, Museu Nacional. 117-121pp.
- Volkmer-Ribeiro C, Motta JFM. 1995. Esponjas formadoras de espongilitos em lagoas no Triângulo Mineiro e adjacências, com indicação de preservação de habitat. *Biociências* **3(2)**: 145-169.
- Volkmer-Ribeiro C, Motta JFM, Callegaro VLM. 1998. Taxonomy and Distribution of Brazilian Spongillites. *In*: Wanabe Y, N Fusetani (Eds), *Sponge Sciences*, Tokyo: Springer-Verlag, Tokyo, Japan, pp271-278.

- Volkmer-Ribeiro C, SM Pauls. 2000. Esponjas de Agua Dulce (Porifera, Demospongiae) de Venezuela. *Acta Biol. Venez.* **20(1)**: 1-28.
- Volkmer-Ribeiro C, M E Bichuette, V S Machado. 2010. *Racekiela cavernicola* (Porifera: Demospongiae) new species and the first record of cave freshwater sponge from Brazil. *Neotrop. Biol. Conserv.* **5(1)**: 53-58.
- Wilkinson, C.R. 1980: Nutrient translocation from green algal symbionts to the freshwater sponge *Ephydatia fluviatilis*. *Hydrobiologia* **75**: 241-250

## **CAPÍTULO 1**

### **Esponjas de águas continentais do Estado de Pernambuco (Nordeste, Brasil): Novo gênero, nova espécie, novas sinonímias e novos registros**

Gilberto Nicacio & Ulisses Pinheiro

Laboratório de Porifera, Departamento de Zoologia, Centro de Ciências Biológicas  
Universidade Federal de Pernambuco

Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife, Pernambuco, Brasil

CEP: 50670-901 Fone Fax PABX: 55 81 2126.8353

E-mail: uspinheiro@hotmail.com

Título resumido: Esponjas continentais do Estado de Pernambuco

Palavras chaves: Porifera, água doce, Spongillina, Região Neotropical.

## RESUMO

As esponjas de águas continentais constituem umas das faunas menos conhecidas em todo o mundo. Entre cerca de 11000 espécies de Porifera, apenas 239 foram registradas até o presente. No Brasil, apenas 53 espécies foram registradas e a maioria foi registrada nas Regiões Amazônica e Sul do país, onde os estudos taxonômicos têm se concentrado nas últimas décadas. Durante o período de 2010 à 2012 foram realizadas amostragens em ambientes lênticos e lóticos no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil e foram identificadas 13 espécies distribuídas em 3 famílias: Metaniidae (1), Potamolepidae (2) Spongillidae (10). Além disso foram descritos um novo gênero e uma nova espécie *Duoseriata crispa* gen. nov., sp. nov., e propostas novas sinonímias para *Crelloxea spinosa* em *Spongilla alba* e *Corvoheteromeyenia heterosclera* em *Corvoheteromeyenia australis*, e realizados novos registros de espécies, ampliando o conhecimento dessa fauna para o Brasil.

As esponjas de águas continentais (Porifera, Demospongiae, Haplosclerida, Spongillina) são encontradas nos mais diversos ambientes (rios, lagos e reservatórios) permanentes ou temporários, inclusive em cavernas. São importantes constituintes de comunidades bentônicas sendo inclusive referidas como indicadoras ambientais (Almeida et al. 2009).

No entanto, as esponjas de águas continentais constituem uma das faunas menos conhecidas em todo o mundo. Atualmente, de um universo de 11000 espécies de esponjas, apenas 239 espécies são dulciaquícolas (Manconi & Pronzato 2002 2008, Van Soest et al. 2012). No Brasil apenas 53 espécies foram registradas, sendo que a maioria dos registros estão localizados na Região Sul e na Região Amazônica. Tal fato está relacionado à concentração de estudos sobre o grupo nestas regiões e a ausência de inventários taxonômicos em outros estados do país (Volkmer-Ribeiro 1999, Pinheiro 2007, Muricy et al. 2011).

Este trabalho fornece a primeira lista de espécies de esponjas de águas continentais coligidas no Estado de Pernambuco. Fornecemos ainda a descrição de um novo gênero, uma nova espécie e novas sinonímias.

## METODOLOGIA

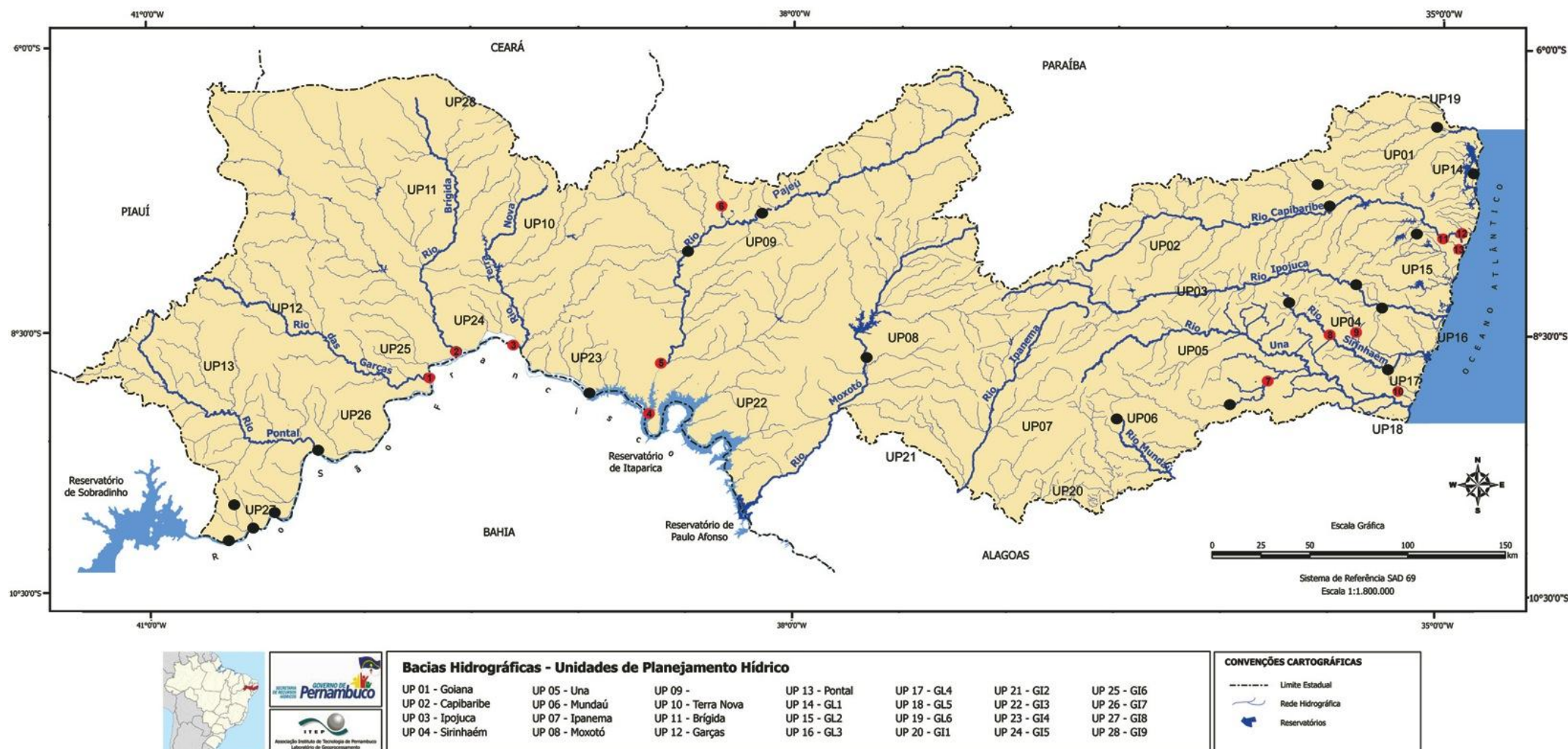
A região de estudo fica localizada no Estado de Pernambuco (Coordenadas geográficas 8° 4' 14" S, 37°15' 57" W) e situa-se na Região Nordeste do Brasil. O Estado está inserido entre duas regiões hidrográficas brasileiras, a parte oeste está nos limites das Regiões Hidrográficas do São Francisco e a leste do Atlântico Nordeste Oriental (Fig.1).

Foram realizadas amostragens em ambientes lênticos e lóticos, naturais e artificiais em substratos rochosos, macrófitas e galhos da vegetação marginal. Os espécimes foram coletados manualmente e por meio de mergulho livre quando necessário. Durante a coleta, alguns espécimes foram fotografados no ambiente, no intuito de registrar as características observadas com os animais *in vivo*. Na coleta os exemplares foram removidos do ambiente juntamente com seu substrato, quando possível. No momento da coleta os materiais foram acondicionados individualmente em recipientes e conservados em etanol 70%. Os espécimes foram tombados na Coleção de Porifera do Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPEPOR). Também foram realizados empréstimos de espécimes que foram coletados na área de estudo e estão depositados no Museu Nacional (MNRJ).

A identificação foi feita a partir da preparação de lâminas microscópicas de espículas dissociadas, utilizando fragmentos de cada espécime e das gemulas conforme Volkmer-Ribeiro (1985). Para a microscopia eletrônica de varredura (MEV) o material foi preparado conforme Volkmer-Ribeiro & Turcq (1996). Foram realizadas 30 medidas das dimensões das espículas, sempre que possível, indicando as dimensões mínima-média-máxima.

### Lista de abreviatura e siglas:

INALI – Instituto Nacional de Limnologia; MACN – Museo Argentino de Ciencias Naturales; MNHNM – Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo; MNRJ - Museu Nacional/UFRJ; YPM – Yale Peabody Museum; UFPEPOR – Coleção de Porifera da Universidade Federal de Pernambuco.



**Figura 1.** Área de estudo: Estado de Pernambuco. Localidade amostradas: círculos vermelhos numerados - pontos onde foram encontradas esponjas; círculos pretos - pontos onde não foram encontradas esponjas. (Modificado do Atlas das Bacias Hidrográficas de Pernambuco. Recife: Secretaria de Recursos Hídricos, 2006).

## RESULTADOS

Um total de 89 espécimes foram coletados em 13 pontos de coletas. Foram identificadas 13 espécies, representando 11 gêneros e três famílias: Metaniidae (1), Potamolepidae (2) Spongillidae (10) (Tab. 1).

**Tabela 1. Lista das espécies de esponjas de águas continentais registradas para o Estado de Pernambuco (Nordeste, Brasil) e seus respectivos pontos de coletas.**

| Espécies                                                               | Bacias Hidrográficas                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Corvoheteromeyenia australis</i> (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966) | Rio Capibaribe (Ponto 11), Rio Sirinhaém (Pontos 8,9), Rio Pajeú (Ponto 5,6), Rio Una (Ponto 7). |
| <i>Corvospongilla seckti</i> Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966          | Rio Capibaribe (Ponto 11), Rio São Francisco (Ponto 4), Rio Uma (Ponto 7).                       |
| <i>Drulia cristata</i> (Weltner, 1895)                                 | Rio São Francisco (Ponto 1).                                                                     |
| <i>Duoseriata crista</i> gen. nov, sp. nov.                            | Rio Una (Ponto 7).                                                                               |
| <i>Eunapius fragilis</i> (Leidy, 1851)                                 | Rio São Francisco (Ponto 4), Rio Una (Ponto 7).                                                  |
| <i>Heteromeyenia cristalina</i> Batista, Volkmer-Ribeiro & Melão, 2007 | Rio Capibaribe (Pontos 12), Rio Uma (Ponto 10).                                                  |
| <i>Oncosclera navicella</i> (Carter, 1881)                             | Rio São Francisco (Ponto 4).                                                                     |
| <i>Radiospongilla inesi</i> Nicacio & Pinheiro, 2011                   | Rio Capibaribe (Ponto 12).                                                                       |
| <i>Spongilla alba</i> Carter, 1849                                     | Lagoa Olho D'água (Ponto 13).                                                                    |
| <i>Tubella delicata</i> (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1967)             | Rio Una (Ponto 7).                                                                               |
| <i>Tubella repens</i> (Hinde, 1888)                                    | Rio São Francisco (Ponto 3).                                                                     |
| <i>Tubella variabilis</i> (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1973)           | Rio Una (Ponto 12, 10).                                                                          |
| <i>Uruguaya corallioides</i> (Bowerbank, 1863)                         | Rio São Francisco (Ponto 1).                                                                     |

### **Família Metaniidae Volkmer-Ribeiro, 1986**

**Definição.** Spongillina com megascleras óxeas ou estrongilos, lisos ou espinados. Microscleras quando presentes são acantostrongilos, acantóxeas, ásteres ou pseudobirrótulas. Teca gemular, geralmente tri-camada com gemoscleras radialmente distribuídas. Gemoscleras são tubeliformes, escuteliformes e pseudobirrótulas (Modificado de Manconi & Pronzato 2002).

### ***Drulia* Gray, 1867**

**Diagnose.** Metaniidae com megascleras óxeas e estrongilos lisos. Microscleras acantóxeas. Gemoscleras escuteliformes radialmente distribuídas nas gêmulas (Modificado de Manconi & Pronzato 2002).

### ***Drulia cristata* (Weltner, 1895).**

**(Fig. 2, Tab. 2)**

### **Sinonímias**

*Parmula cristata* Weltner, 1895: 143; Penney 1960: 55;

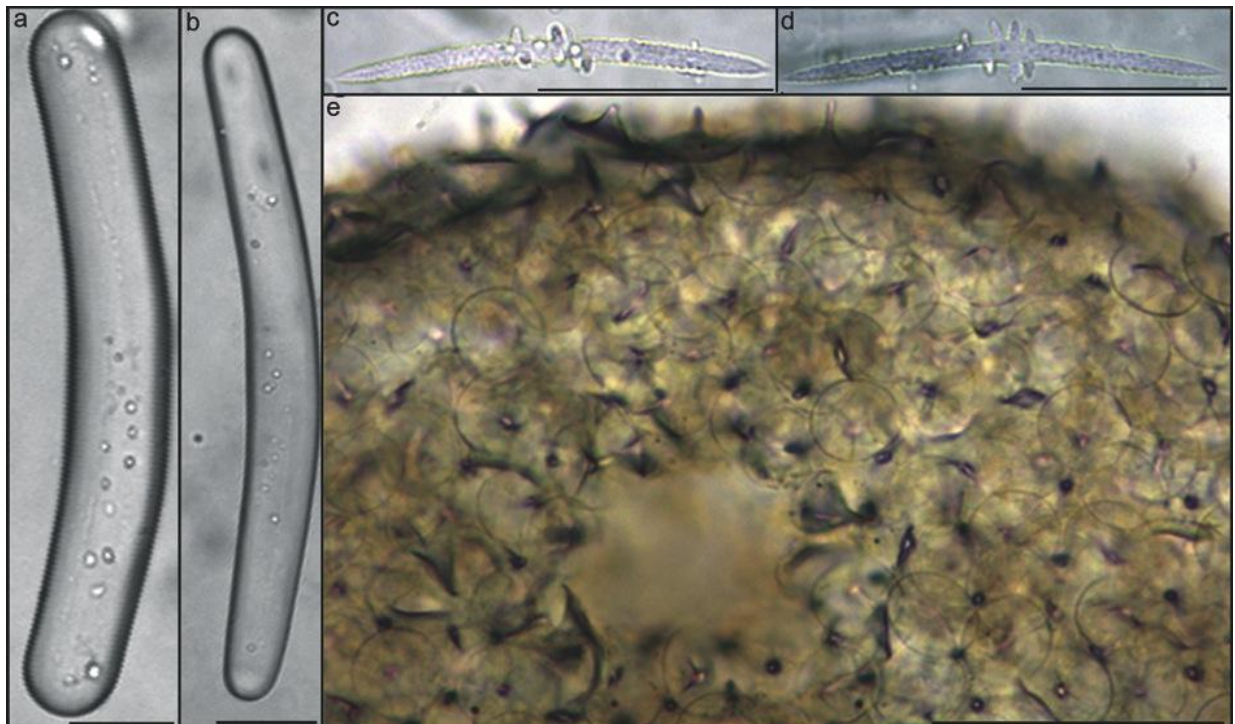
*Drulia cristata*, Penney & Racek 1968: 158, de Rosa-Barbosa 1980: 87, Mothes de Moraes, 1983: 22, Volkmer-Ribeiro & Tavares 1995: 189, Volkmer-Ribeiro & Pauls 2000: 22.

Outras sinonímias em Muricy et al. (2011).

**Material examinado:** Brasil, Região Hidrográfica do São Francisco, Pernambuco, Petrolândia, Rio São Francisco (09°08'37.1"S 38°17'48.9"W), UFPEPOR1117 (*in part*), 1118 (*in part*), 19.V.2010, Lima, E. L. R. col.; Santa Maria da Boa Vista, Rio São Francisco (08°48'31.5"S 39°49'59.5"W), UFPEPOR1300, 07.X.2011, Lima, L. R. C. col.

**Descrição:** Esponja diminuta (1cm). Cor marrom. Esqueleto formado por megascleras estrôngilos (372–468/35–48 $\mu$ m), lisos, robustos e retos (Fig. 2a,b) e microscleras acantóxeas (78–123/3–6 $\mu$ m), retas, microespinadas, com espinhos centrais (3–6 $\mu$ m) cônicos e agudos (Fig. 2c,d). Possui gêmulas grandes (384–540 $\mu$ m) e esféricas. Teca gemular pouco desenvolvida coberta pelas gemoscleras tangencialmente embebidas. As gemoscleras são escuteliformes (18–21 $\mu$ m) circulares, apresentam borda inteira e uma projeção cônica no centro (Fig. 2e).

**Distribuição:** Brasil: Região Hidrográfica da Amazônia: AM, RO; Região Hidrográfica de Tocantins-Araguaia: PA, TO; Região Hidrográfica do São Francisco: PE, SE (Muricy et.al. 2011). Venezuela (Volkmer-Ribeiro & Pauls 2000).



**Figura 2:** *Drulia cristata*: (a,b) megascleras estrôngilo; (c,d) microscleras acantóxeas; (e) detalhe da superfície da gêmula e gemoscleras. Barra de escalas: 50 $\mu$ m.

**Comentários:** Este é o segundo registro da espécie na Região Nordeste, a qual já foi registrada para o Estado de Sergipe (Volkmer-Ribeiro & Tavares 1995). Também há registros da espécie na Venezuela (Volkmer-Ribeiro & Pauls 2000). Os espécimes foram encontrados

em substrato rochoso em epibiose com *Uruguaya corallioides* (Bowerbank, 1863) e também gêmulas foram coletadas incrustadas em superfície metálica na Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga e foram acondicionadas com outros espécimes de *Corvospongilla seckti* e *Oncosclera navicella* por funcionários da usina. *Drulia cristata* compartilha com *D. conifera* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1973 e *D. ctenosclera* Volkmer & Mothes, 1981, semelhanças nas megascleras estrôngilos e microscleras acantóxeas. No entanto, *D. cristata* difere claramente dessas duas espécies por apresentar megascleras estrôngilos robustas e retas e os espinhos das microscleras são bastante aguçados e concentrados no centro do eixo.

**Tabela 2.** Comparação das dimensões das espículas de *Drulia cristata* (Weltner, 1895) em diferentes localidades. Medidas de comprimento/largura e diâmetro (gemoscleras) em  $\mu\text{m}$ , expressas como menor-média-maior.

| Local                                      | Megascleras                                     | Microscleras                                | Gemoscleras           |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
| Rio Tapajós, Amazonas <sup>1</sup>         | 390–430/28–37                                   | 55–65/2–3                                   | -                     |
| Rio Tapajós, Amazonas <sup>2</sup>         | 442– <del>555</del> –630/ 39– <del>53</del> –69 | 61– <del>77</del> –100/4 – <del>7</del> –11 | 20                    |
| Rio Tapajós, Amazonas <sup>3</sup>         | 442 – 650 / 39 – 69                             | 61 –101/4–10                                | 22–36                 |
| Rio São Francisco, Pernambuco <sup>4</sup> | 372– <del>420</del> –468/ 35– <del>42</del> –48 | 78– <del>100</del> –123/ 3– <del>4</del> –6 | 18– <del>20</del> –21 |

Nota: (1) Penney & Racek 1968; (2) De Rosa Barbosa 1980; (3) Mothes de Moraes 1983; (4) Presente trabalho.

### **Família Potamolepidae Brien, 1967**

**Definição.** Spongillina com megascleras estrôngilos ou óxeas, ser lisas, espinadas, granuladas, com extremidades infladas. Microscleras, quando presentes, são óxeas delgadas. As gêmulas estão localizadas na base da esponja ou estritamente aderidas ao substrato. Teca gemular monocamada com espongina compacta com gemoscleras mais ou menos tangencialmente embebidas. Gemoscleras são estrôngilos curtos ou ovais (Modificado de Manconi & Pronzato 2002).

**Comentários:** A diagnose de Manconi & Pronzato (2002) foi emendada para incluir as megascleras óxeas de algumas espécies.

### ***Oncosclera* Volkmer, 1970**

**Diagnose.** Potamolepidae com megascleras óxeas ou estrôngilos lisos. Microscleras ausentes. Teca gemular sem camada pneumática. Gemoscleras são óxeas ou estrôngilos robustos, curtos, espinados (Volkmer 1970).

### ***Oncosclera navicella* (Carter, 1881)**

**(Fig. 3, Tab.3)**

### **Sinonímias**

*Spongilla navicella*, Bonetto & Ezcurra 1964: 247, Bonetto & Ezcurra de Drago 1970: 45.

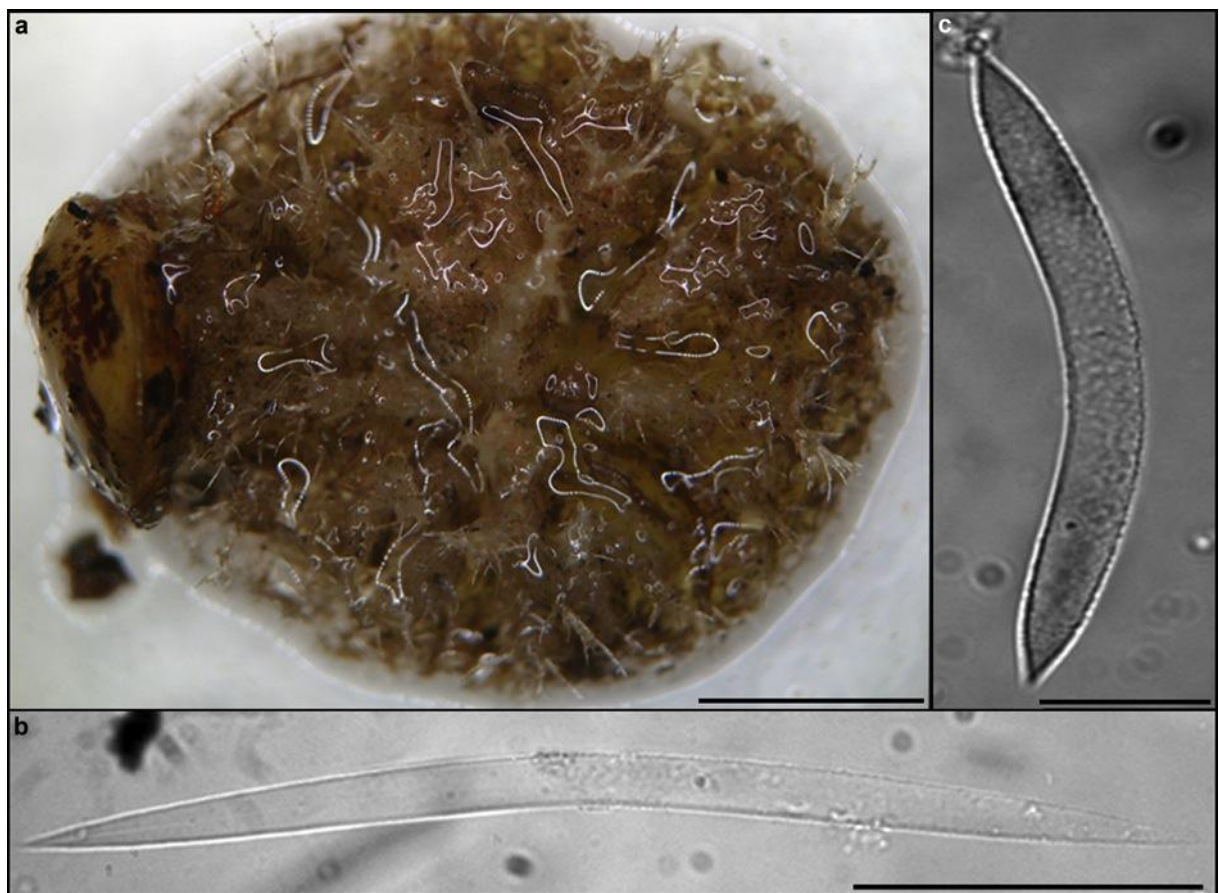
*Spongilla (Stratospongilla) navicella*, Bonetto & Ezcurra de Drago 1969: 352.

*Oncosclera navicella*, Volkmer-Ribeiro 1970: 437, Tavares & Volkmer-Ribeiro 1997: 103, Machado et al. 2012: 23.

Outras sinonímias em Muricy et al. (2011).

**Material examinado:** Brasil, Região Hidrográfica do São Francisco, Pernambuco, Petrolândia, Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga, Rio São Francisco (09°08'37.1"S 38°17'48.9"W), UFPEPOR1117 (*in part*), 1118 (*in part*), 1133 (*in part*), 1134 (*in part*), 19.V.2010, Lima, E. L. R. col.

**Descrição.** Esponja incrustante, forma circular, cor bege (Fig. 3a). Superfície hispida. As megascleras são óxeas (204–360/12–21µm) lisas, retas ou levemente curvas (Fig. 3b). Microscleras ausentes. As gemoscleras são óxeas (63–141/12–15µm), robustas, curvas, em forma de bumerangue, cobertas por microespinhações (Fig. 3c). As gêmulas são esféricas (432–480µm), recobertas pelas gemoscleras tangencialmente distribuídas.



**Figura 3.** *Oncosclera navicella*: (a) espécime conservado; (b) megasclera óxea; (c) gemosclera óxea. Barras de escala: a - 1cm; b - 90µm; c - 30µm.

**Distribuição.** Brasil: Região Hidrográfica da Amazônia: AM, RO, PA; Região Hidrográfica do Atlântico Sul: RS; Região Hidrográfica do Paraguai: MT; Região Hidrográfica do Paraná: MS, MG, SP, PR; Região Hidrográfica de Tocantins-Araguaia: GO, MT, PA, TO; Região Hidrográfica do São Francisco: PE, BA; Região Hidrográfica do Uruguai: RS (Muricy et. al. 2011). Argentina, Uruguai e Venezuela (Bonetto & Ezcurra 1964, Ezcurra de Drago & Bonetto 1969, Tavares & Volkmer-Ribeiro 1997).

**Comentários.** Os exemplares foram encontrados incrustados sobre superfície metálica na Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga. A espécie apresenta como característica diagnóstica, as suas gemoscleras em forma de bumerangue, as quais são facilmente reconhecíveis, permitindo a identificação mesmo quando esta ocorre em epibiose com outras esponjas ou apenas gemoscleras são encontradas no ambiente (Machado et al. 2012). Os espécimes apresentam diferenças nas dimensões das megascleras e gemoscleras quando comparada com dados de registros anteriores (Tab. 3). Variações nas dimensões espículas já haviam sido relatadas para *O. navicella* por Tavares & Volkmer-Ribeiro (1997), quando ao redescreverem a espécie perceberam que os espécimes diminutos da Região Amazônica possuíam espículas menores que os espécimes mais desenvolvidos coletados no Rio Paraná.

**Tabela 3.** Comparação das dimensões das espículas de *Oncosclera navicella* (Carter, 1881) em diferentes localidades. Medidas de comprimento/largura em  $\mu\text{m}$ , expressas como menor-média-maior.

| Localidades                                     | Megascleras                            | Gemoscleras              |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
| Rio Cuieiras, Amazonas <sup>1</sup>             | 130–170/6,5                            | -                        |
| Rio Uruguai, Argentina <sup>2</sup>             | 200/10                                 | -                        |
| Rio Paraná, Uruguai <sup>3</sup>                | 250–330/25                             | -                        |
| Rio São Francisco, Bahia, Brasil <sup>4</sup>   | 259–370/16                             | 36–107/7–22              |
| Paleolago Cemitério Catalão, Goiás <sup>5</sup> | 287/22                                 | 174/18                   |
| Rio São Francisco, Pernambuco <sup>6</sup>      | 204– <u>266</u> –360/12– <u>15</u> –21 | 63– <u>94</u> –141/12–15 |

Nota: (1-3) Volkmer-Ribeiro 1970; (4) Tavares & Volkmer-Ribeiro 1997; (5) Machado et al. 2012; (6) Presente trabalho.

### ***Uruguaya* Carter, 1881**

**Diagnose.** Potamolepidae com megascleras estrôngilos robustos e óxeas delgadas. Microscleras ausentes. Gêmulas, geralmente, sozinhas ou agrupadas e aderidas na base da esponja junto ao substrato. Gemoscleras são estrôngilos lisos e curvados (Modificado de Manconi & Pronzato 2002).

### ***Uruguaya corallioides* (Bowerbank, 1863)**

**(Fig. 4, Tab.4)**

#### **Sinonímias**

*Spongilla corallioides*, Bowerbank 1863: 460, Bonetto & Ezcurra de Drago, 1969: 352; Ezcurra de Drago & Bonetto, 1969: 365.

*Uruguaya corallioides*, Bonetto & Ezcurra 1964: 255, Penney & Racek 1968: 144, Volkmer-Ribeiro & Pauls 2000: 18, Manconi & Pronzato 2002: 1014, Pinheiro et al. 2003: 6.

*Uruguaya macandrewi* Hinde, 1888: 4 (*in part*).

*Uruguayella macandrewi*, Bonetto & Ezcurra de Drago, 1969: 356 (*in part*).

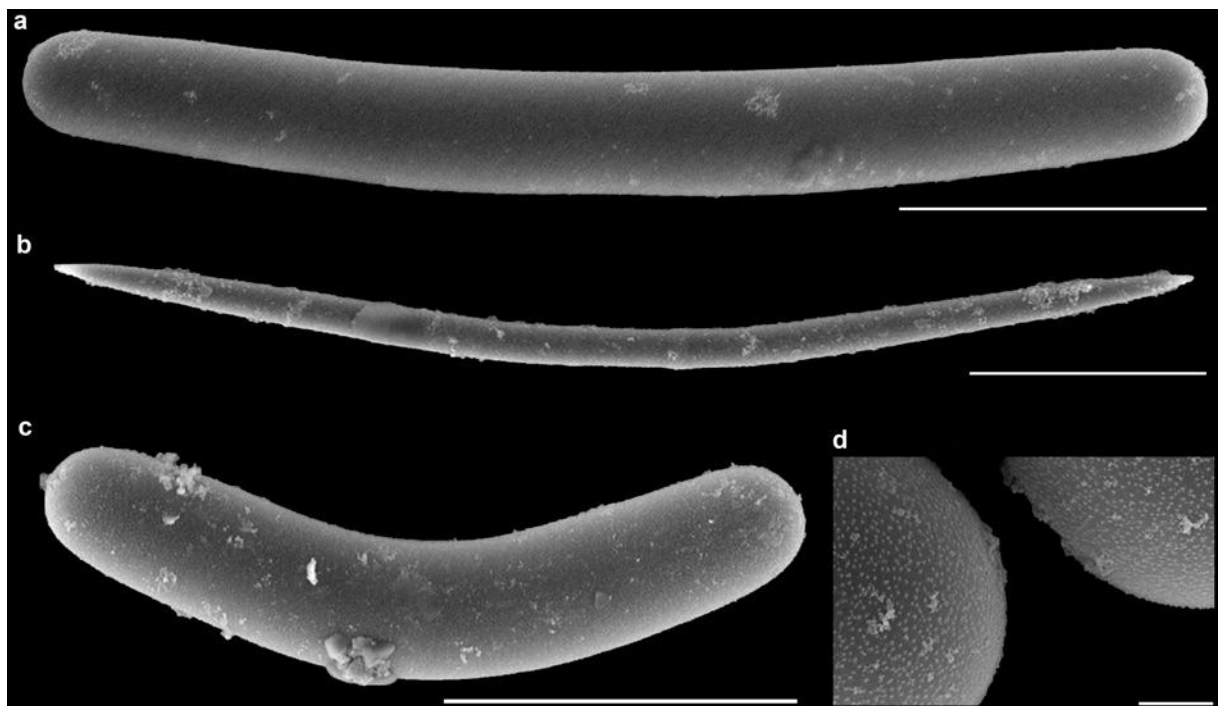
*Uruguayella repens*, Bonetto & Ezcurra de Drago, 1969: 356 (*in part*).

*Stratospongilla corallioides*, Bonetto & Ezcurra de Drago 1973: 26.

Outras sinonímias em Muricy et al. (2011).

**Material examinado:** Brasil, Região Hidrográfica do São Francisco, Pernambuco, Santa Maria da Boa Vista, Rio São Francisco (08°48'31.5"S 39°49'59.5"W), UFPEPOR1300 (*in part*), 07.X.2011, Lima, L. R. C. col.

**Descrição.** Esponja incrustante medindo aproximadamente 1cm. As megascleras são estrôngilos (201–264/15–24 $\mu$ m), delgados, lisos, retos ou levemente curvos e raramente óxeas lisas (216–264/9–12 $\mu$ m), levemente curvas (Fig. 4a,b). Microscleras ausentes. As gemoscleras são estrôngilos (45–96/12–15 $\mu$ m), curtos, robustos e microespinados (Fig. 4c,d). As gêmulas são esféricas (470 $\mu$ m) recobertas por gemoscleras tangencialmente distribuídas.



**Figura 4.** *Uruguaya corallioides*: (a) megasclera estrôngilo; (b) megasclera óxea; (c) gemosclera estrôngilo; (d) detalhe das gemoscleras. Barras de escala: a, b, c - 50 $\mu$ m, d - 5 $\mu$ m.

**Comentários.** Este é o primeiro registro da espécie na Região Nordeste. O espécime foi coletado em substrato rochoso e em ambiente de forte correnteza. Este trabalho descreve pela segunda vez a megasclera óxea desde a descrição original (Tab. 4), além disso fornece pela primeira vez a imagem da óxea em MEV (Fig. 4b).

**Distribuição.** Brasil: Região Hidrográfica da Amazônia: AM, RR; Região Hidrográfica do Atlântico Sul: RS; Região Hidrográfica do Paraná: MS, SP; Região Hidrográfica de Tocantins-Araguaia: GO; Região Hidrográfica do São Francisco: PE; Região Hidrográfica do

Uruguai: RS (Muricy et al. 2011). Argentina, Paraguai, Uruguai e Venezuela (Bowerbank, 1863, Hinde 1888, Bonetto & ezcurra 1964, Bonetto & Ezcurra de Drago 1969, Volkmer-Ribeiro & Pauls 2000).

**Tabela 4.** Comparação das dimensões das espículas de *Uruguaya corallioides* (Bowerbank, 1863) em diferentes localidades. Medidas de comprimento/largura em µm, expressas como menor-média-maior.

| Localidade                                            | Megascleras<br>Estrongilo               | Megascleras<br>Óxea | Gemoscleras              |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Rio Uruguai, Uruguai <sup>1</sup>                     | 170/30                                  | 127/13              | -                        |
| Rio Amazonas, Brasil <sup>2</sup>                     | 270–310/45–50                           | -                   | -                        |
| Rio Tietê, São Paulo, Brasil <sup>3</sup>             | 242– <u>268</u> –291/24–36              | -                   | 48– <u>77</u> –116/17–29 |
| Rio São Francisco, Pernambuco,<br>Brasil <sup>4</sup> | 201– <u>241</u> –264/15– <u>21</u> – 24 | 216–240–264/ 9–12   | 60– <u>80</u> –96/12–15  |

Nota: (1) Bowerbank 1863; (2) Penney & Racek 1968; (3) Pinheiro et al. 2003; (4) Presente Trabalho.

### **Família Spongillidae Gray, 1867**

**Definição.** Spongillina com megascleras óxeas e estrôngilos, variando de lisos a espinados ou granulados. Microscleras quando presentes são óxeas, estrôngilos, ásteres e pseudobirrótulas. Teca gemular com mono, bi ou tricamada. Gêmulas, geralmente armadas com gemoscleras, e em alguns casos, nuas. Gemoscleras, quando presente, estão embebidas de maneira radial ou tangencial, parcialmente ou totalmente na teca. As formas da gemoscleras são espinadas, granuladas ou lisas e podem ser do tipo óxeas, estrôngilos, birrótulas, pseudobirrótulas, claviforme, boletiforme. Larvas são sempre parenquimelas (Modificado de Manconi & Pronzato 2002).

### ***Corvoheteromeyenia* Ezcurra de Drago, 1979**

#### **Sinonímias:**

*Corvomeyenia* (in part) Bonetto & Ezcurra de Drago (1966: 129).

*Corvoheteromeyenia* Ezcurra de Drago (1979: 110).

**Espécie Tipo:** *Corvomeyenia australis* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966: 130.

**Diagnose.** Spongillidae com megascleras óxeas curvadas, geralmente lisas. As microscleras são pseudobirrótulas de duas categorias. Teca gemular com tricamadas com gemoscleras embebidas radialmente. As gemoscleras são birrótulas (Modificado de Ezcurra de Drago 1979, Manconi & Pronzato 2002).

***Corvoheteromeyenia australis* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966)**

**(Fig 5, 6; Tab. 5)**

**Sinonímias**

*Corvomeyenia australis* Bonetto & Ezcurra de Drago 1966: 137, Bonetto & Ezcurra de Drago 1967a: 332, Ezcurra de Drago 1974: 237, Kilian & Wintermann-Kilian 1976: 81, Volkmer-Ribeiro 1981: 89.

*Corvomeyenia heterosclera*, Ezcurra de Drago, 1974: 233; Volkmer-Ribeiro, 1981: 89.

*Corvoheteromeyenia australis*, Ezcurra de Drago 1979: 110, Ezcurra de Drago 1993: 120, Manconi & Pronzato 2002: 931, Tavares et al. 2003: 177, Ezcurra de Drago 2004: 201, Volkmer-Ribeiro et al. 2007: 119, Volkmer-Ribeiro & Tavares 2008: 238.

*Corvoheteromeyenia heterosclera*, Volkmer-Ribeiro et al., 1998b: 273; Volkmer-Ribeiro et al., 1999: 644; Volkmer-Ribeiro & Pauls, 2000: 14; Ezcurra de Drago, 2004: 20; Manconi & Pronzato, 2005: 3237; Volkmer-Ribeiro, 2007: 119; Volkmer-Ribeiro & Machado, 2007: 158; Volkmer-Ribeiro & Machado, 2008: 239; Volkmer-Ribeiro & Machado, 2009: 338.

Outras sinonímias em Muricy et al. (2011).

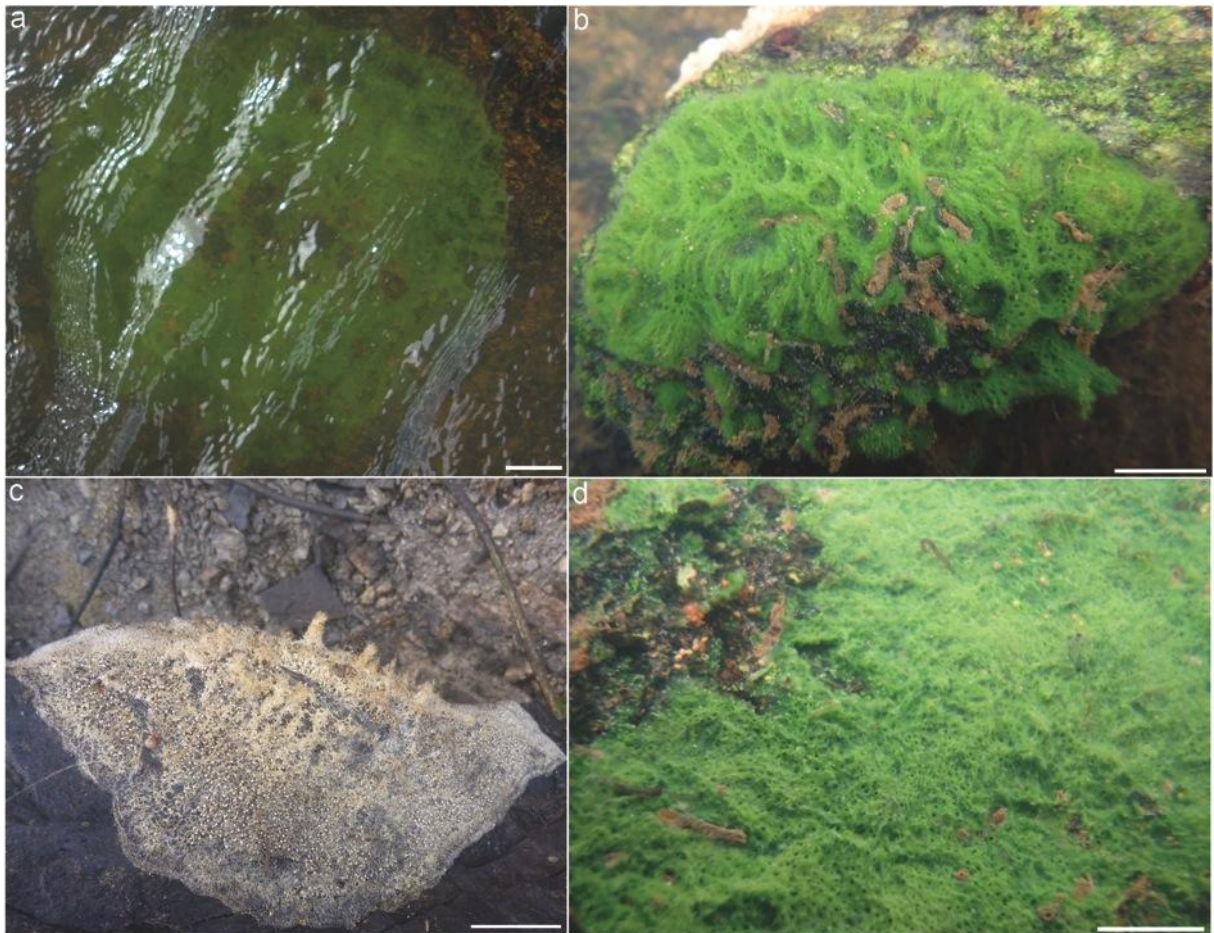
**Material adicional:** Brasil, Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, Pernambuco, Jaboatão dos Guararapes, Rio Capibaribe (08°02'47,4"S 34°59'41,9"W), UFPEPOR1095, 1096 (*in part*), 24.X.2009, Nicacio, G. col.; Jaqueira, Rio Pirangi (08°44'53,0"S 35°48'51,1"W), UFPEPOR975, 978, 981, 982, 983, 12.XII.2009, Nicacio, G. col., UFPEPOR1347, 1348, 1349, 23.V.2012, Pinheiro, U. col.; Ribeirão, Rio Amaraji (08°26'34,1"S 35°24'22,1"W), UFPEPOR1142, 21.I.2011, Nicacio, G. col.; Cortês, Rio Sirinhaém (08°30'6,5"S 35°31'28,6"W), UFPEPOR1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150,

06.II.2011, Nicacio, G. col.; Região Hidrográfica do São Francisco, Pernambuco, Serra Talhada, Rio Pajeú (07°58'7"S 38°19'23,6"W), UFPEPOR1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 17.VII.2011, Nicacio, G. col.; Floresta, Rio Pajeú (08°36'23,2"S 38°34'21,7"W), UFPEPOR1299, 10.X.2011, Lima, L.R.C. col.

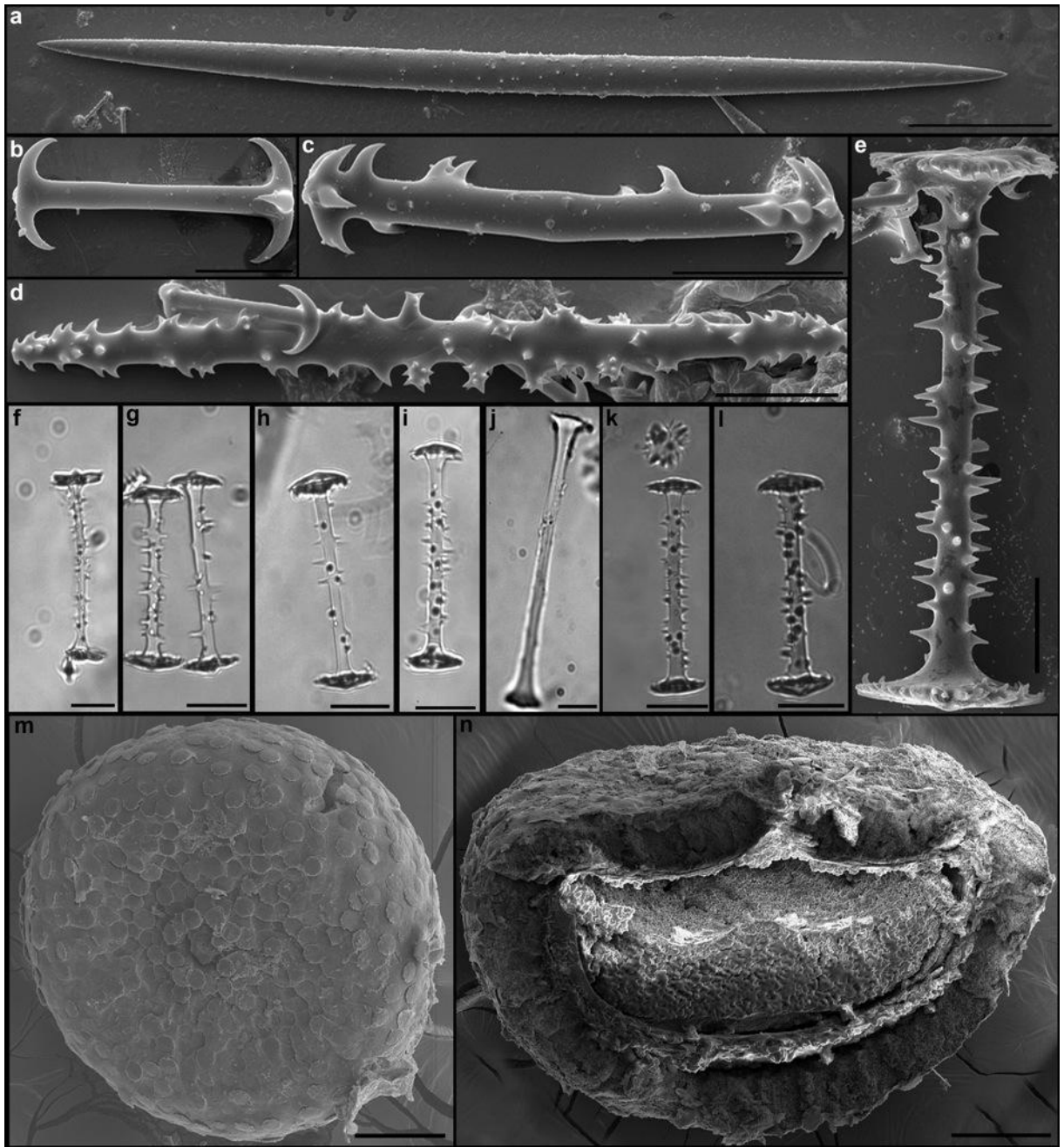
**Diagnose.** Esponja com hábito incrustante, consistência macia e superfície hispida. Megascleras óxeas microespinadas. Microscleras pseudobirrotulas de duas categorias. Gemoscleras birrótulas, com rótulas denteadas e eixo espinado.

**Descrição.** Esponja de hábito incrustante, forma circular, delgada ou maciça. A superfície é hispida, reticulada e os ósculos são diminutos espalhados por toda a esponja. Formas circulares com tamanho variando de 5 a 50cm em diâmetro e 0,5 a 3cm de espessura. Cor esverdeada *in vivo* nos espécimes encontrados expostos ao sol devido à associação com uma alga verde, tornam-se esbranquiçados quando encontrados em ambientes sombreados, quando secos e quando conservados em etanol (Fig. 5). Esqueleto anisotrópico pauciespicular com espongina abundante. Consistência macia e bastante friável quando conservada em seco. As megascleras são óxeas (204–364/9–18µm), retas ou levemente curvas, esparsamente microespinadas, exceto nas extremidades (Fig. 6a). Microscleras pseudobirrótulas de dois tipos, sendo comuns ou raras, dependendo do estágio de desenvolvimento dos espécimes. Em espécimes menos desenvolvidos em tamanho e espessura, são bastante abundantes por toda a esponja as microscleras de eixo curto e liso (12–42µm), terminando em três ganchos em cada extremidade (Fig. 6b). Enquanto em espécimes mais espessos e desenvolvidos torna-se comum observar no esqueleto as pseudobirrótulas com eixo longo (33–108/3µm), coberto por espinhos compostos e pseudobirrótulas formadas por mais de três espinhos curvados (Fig. 6c,d). Algumas microscleras, raras, apresentam pseudorrótulas reduzidas conferindo-lhes uma aparência de acantóxeas (51–84/3µm). Gemoscleras birrótulas com eixo reto (52–78/3–6µm) e coberto por espinhos cônicos, simples e compostos, apresentam rótulas (18–24µm)

com borda denteada (Fig. 6e-l). Birrótulas raras, delgadas e com eixo liso ( $57\text{--}69/3\mu\text{m}$ ) e rótulas inteiras ( $9\text{--}18\mu\text{m}$ ) podem ser encontradas no interior da esponja (Fig. 6j). As gêmulas são abundantes, grandes ( $460\text{--}520\mu\text{m}$ ), isoladas, esféricas e amareladas espalhadas pela esponja (Fig. 6m). Teca gemular com camada pneumática formada por espongina fibrosa, na qual as birrótulas estão tangencialmente embebidas (Fig. 6n).



**Figura 5.** *Corvoheteromeyenia australis* no ambiente: (b) UFPEPOR1357, (c) UFPEPOR1177. (a) (d) apenas gêmulas foram coletadas. Barras de escala: a - 10cm; b,c, d - 1cm.



**Figura 6.** *Corvoheteromeyenia australis* UFPEPOR975: (a) megasclera, (b) microsclera pseudobirrótula curta, (c-d) microscleras pseudobirrótula longas, (e-m) gemoscleras, (n-o) gêmulas. Barras de escala: a - 50 $\mu$ m; b - 5 $\mu$ m; c, d - 10 $\mu$ m; (e-l) - 20 $\mu$ m; m, n - 100 $\mu$ m.

**Ecologia.** Os espécimes foram encontrados em ambientes lênticos e lóticos associados a uma alga verde, exceto quando ciáfilos. Algumas esponjas cresceram sobre briófitos e algas presentes nas rochas. Insetos aquáticos estavam associados à superfície da esponja, como Ephemeroptera, Trichoptera, Chironomidae e Sisyridae. A espécie foi encontrada em substrato rochoso em ambientes com pouca ou nenhuma mata ciliar, e também encontrada em rios poluídos por resíduos de cana de açúcar. Outros espécimes foram encontrados em rios intermitentes em região de Caatinga, sempre com grande número de gêmulas. Na Região Nordeste a espécie já foi encontrada sobre vegetação em ambiente de dunas e em ambientes secos, sempre com gêmulas abundantes, as quais são dispersadas pelo vento (Volkmer et al. 1999).

**Distribuição.** Brasil: Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental: MA; Região Hidrográfica do Atlântico Sul: RS; Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental: RN; PE; Região Hidrográfica do São Francisco: PE (Muricy et al. 2011). Argentina, Costa Rica, Curaçao e Venezuela (Bonetto & Ezcurra de Drago 1966, Ezcurra de Drago 1974, 1993, Debrot & Van Soest 2001, Manconi & Pronzato 2002, Volkmer-Ribeiro & Machado 2007, Volkmer-Ribeiro & Machado 2009).

**Comentários.** Ezcurra de Drago (1979) criou o gênero *Corvoheteromeyenia* agrupando as duas espécies de *Corvomeyenia* que apresentavam microscleras pseudobirrótulas e gemoscleras birrótulas: *C. australis* e *C. heterosclera*. Na ocasião, *Corvoheteromeyenia australis* foi designada espécie tipo do gênero. O holótipo de *C. australis* não foi designado e nem depositado e o material utilizado na descrição original encontra-se indisponível (com. pess. com Inés Ezcurra de Drago).

A descrição original de *C. australis* (Bonneto & Ezcurra de Drago 1966) feita a partir de pequenos espécimes coletados em Santa Fé na Argentina, foi complementada por Ezcurra

de Drago (1974) ao estudar espécimes de maior tamanho. Foram observadas variações nas formas e tamanhos das microscleras, como também em sua proporção no esqueleto dependendo dos estágios de desenvolvimento das esponjas. Quando os espécimes são pequenos ocorre predominância das microscleras de eixo curto e nos espécimes maiores as microscleras de eixo longo são as mais comuns. Além disso, foi observado que as gemoscleras apresentam diferenças na quantidade de espinhos do eixo e na estrutura das rótulas. Sendo assim, devido a estas variações não se poderia afirmar que a *C. australis* possuía distintas categorias de gemoscleras conforme a descrição original (Ezcurra de Drago 1974).

Contudo, mesmo de posse destes dados, Ezcurra de Drago (1974) optou pela proposição da nova espécie *C. heterosclera*, com material coletado no Nordeste do Brasil (Holótipo MNHNM 22) e em Corrientes na Argentina (Parátipos depositados MACN e INALI). No entanto, tais materiais encontram-se indisponíveis para consulta (com. pess. com o Curador do MNHNM). Ezcurra de Drago (1974) descreveu que o material tipo de *C. heteroclera* possuía uma uniformidade no tamanho das gemoscleras sendo este o caráter diagnóstico desta espécie e esta é distinta de distinção de *C. australis*.

Ao observar nosso material de estudo bem como as demais caracterizações destas duas espécies (Bonetto & Ezcurra de Drago 1966, Ezcurra de Drago 1974, Tavares et al. 2003, Debrot & Van Soest 2001, Volkmer-Ribeiro & Machado 2007 2009, Machado et al. 2012) percebemos não haver diferenças entre *Corvoheteromeyenya australis* e *C. heterosclera*. A variação do tamanho das gemoscleras, bem como na forma das rótulas e distribuição dos espinhos é similar nas duas espécies de *Corvoheteromeyenya*.

Baseando-se no que foi discutido acima e de posse de ampla observação do desenvolvimento desta espécie em campo, tendo sido coletados diversos espécimes em

diferentes estágios de desenvolvimento, com fotografia *in situ* e MEV de suas espículas disponíveis, achamos pertinente fornecer neste trabalho a proposição da nova sinonímia. Consideramos aqui neste trabalho *C. heterosclera* sinônima júnior de *C. australis*, tornando o presente gênero monoespecífico.

**Tabela 5.** Comparação das dimensões das espículas de *Corvoheteromeyenia australis* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966). Medidas de comprimento/largura/diâmetro expressas em  $\mu\text{m}$ , como menor-média-maior.

| Local                                              | Megasclera                                 | Microsclera curta                        | Microsclera longa                       | Gemoscleras                                                 |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Laguna Guadalupe, Santa Fe, Argentina <sup>1</sup> | 300–350/ 13–20                             | 20–35                                    | 45 – 70                                 | 50–80/2–5//<br>19– 23                                       |
| Corrientes, Argentina <sup>2</sup>                 | -                                          | -                                        | 20 – 90                                 | 43–90//17–23                                                |
| (Holótipo de <i>C. heterosclera</i> )              | 300–340/10– 12 &                           | 8–22                                     | 22–50                                   | 60–75/3–5//                                                 |
| Nordeste do Brasil <sup>3</sup>                    | 150–300/5–8                                |                                          |                                         | 18– 20                                                      |
| (Parátipos de <i>C. heterosclera</i> )             | 320–335/9–12 &                             | 10–30                                    | 30–60                                   | 55–70/4–6//                                                 |
| Corrientes, Argentina <sup>4</sup>                 | 100–190/5– 8                               |                                          |                                         | 18– 20                                                      |
| Curaçao <sup>5</sup>                               | 239–411/5–12                               | 32–36/1                                  | 55–59/2                                 | 58–76/4–5//<br>19– 23                                       |
| Rio Grande do Sul, Brasil, <sup>6</sup>            | 48– <u>69</u> –88/2– <u>3</u> –5*          | 15– <u>20</u> –25/<br>1– <u>2</u> –3     | 20– <u>40</u> –55/<br>2,3– <u>3</u> –4  | 48– <u>54</u> –77/4–5 &<br>62– <u>73</u> –90/4– <u>5</u> –6 |
| Venezuela e Brasil <sup>7</sup>                    | 196– <u>389</u> –562/<br>8 – <u>15</u> –20 | 13– <u>22</u> –33/<br>0,4– <u>1,4</u> –4 | 40– <u>76</u> –119/<br>1,4– <u>3</u> –5 | 69– <u>106</u> –137/<br>4– <u>6</u> –8                      |
| Costa Rica <sup>8</sup>                            | 278– <u>367</u> –442/<br>10– <u>17</u> –23 | 10–17–25/2–3                             | 62– <u>99</u> –138/<br>3– <u>5</u> –7   | 83– <u>93</u> –102/<br>5– <u>6</u> –7                       |
| Goiás, Brasil <sup>9</sup>                         | 510 / 7,1                                  | 12/0,6                                   | 45/1,4                                  | 48–88 / 2,6–4,5                                             |
| Pernambuco, Brasil <sup>10</sup>                   | 204– <u>261</u> –364/<br>9– <u>12</u> –18  | 12 – <u>17</u> – 42                      | 36– <u>54</u> –84/3                     | 54– <u>65</u> –72/3– <u>4</u> –<br>6//18– <u>22</u> –24     |

Nota: (1) Bonetto & Ezcurra de Drago 1966, (2) (3) (4) Ezcurra de Drago 1974, (5) Debrot & Van Soest 2001, (6) \*Tavares et al. 2003 (Medidas em desacordo com as ilustrações), (7) Volkmer-Ribeiro & Machado 2007, (8) Volkmer-Ribeiro & Machado 2009, (9) Machado et al. 2012, (10) Presente trabalho.

***Corvospongilla* Annandale, 1911**

**Diagnose.** Spongillidae com megascleras variando de estrôngilos lisos ou granulados, sendo raramente óxeas. As microscleras são pseudobirrótulas podendo ter seu eixo liso ou espinado. As gemoscleras são óxeas e estrôngilos espinados arranjados tangencialmente na teca gemular (Modificado de Manconi & Pronzato 2002).

***Corvospongilla seckti* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966**

(Fig. 7,8 Tab. 6)

**Sinonímias**

*Corvospongilla seckti* Bonetto & ezcurra de Drago 1966: 133.

*Corvospongilla boehmi sensu* de Rosa-Barbosa 1984: 130.

*Corvospongilla bohmi sensu* Volkmer-Ribeiro 1981: 89, Volkmer-Ribeiro et al. 1981: 16.

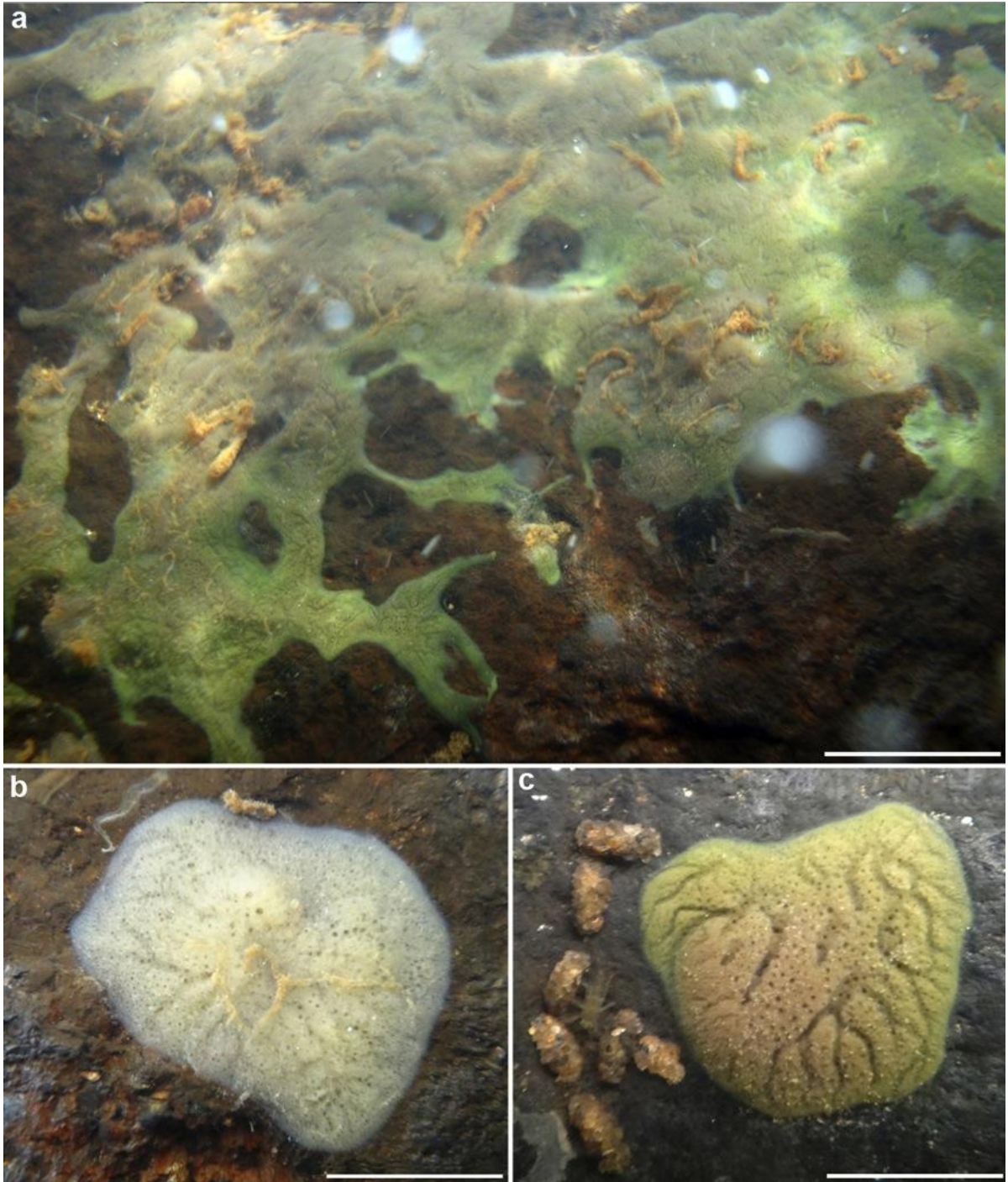
Outras sinonímias em Muricy et al. (2011).

**Material examinado.** Brasil, Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, Pernambuco, Jaboatão dos Guararapes, Rio Capibaribe (08°02'47,4"S 34°59'41,9"W), UFPEPOR1096 (*in part*), 1097, 24.X.2009. Nicacio, G. col.; Jaqueira, Rio Pirangi (08°44'53,0"S 35°48'51,1"W), UFPEPOR976, 977, 979, 980, 984, 12.XII.2009, Nicacio, G. col., UFPEPOR1341, 23.V.2012, UFPEPOR1364, 1365, 13/VI/2012, Pinheiro, U. col.; Região Hidrográfica do São Francisco, Petrolândia, Rio São Francisco (09°08'37.1"S 38°17'48.9"W), UFPEPOR1117 (*in part*), 1118 (*in part*), 19.V.2010, Lima, E. L. R. col.

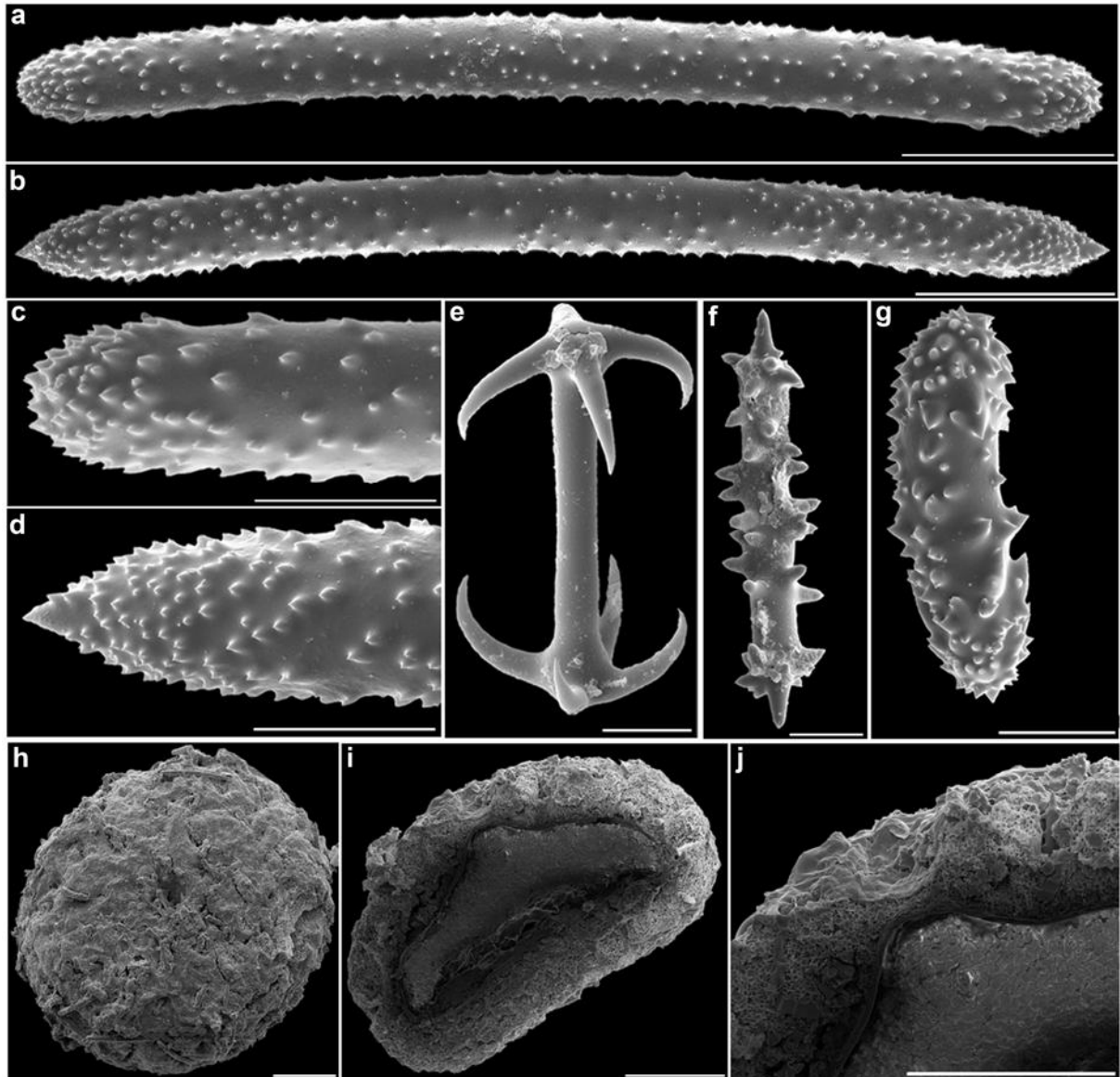
**Descrição.** Esponjas incrustantes de formas irregulares, consistência firme, cor acinzentada e verde superfície lisa (Fig. 7a,b,c) Esqueleto uniespicular reticulado. Megascleras são estrôngilos retos microespinados (84–138/6–12µm) e raros mucronados (114–156/6–9µm),

(Fig. 8a,b,c,d). Microscleras pseudobirrótulas (15–42/1–3 $\mu$ m) de eixo liso, terminando com quatro espinhos curvados na extremidade (Fig. 8e). Gemoscleras acantoestrôngilos (33–75/6–12 $\mu$ m) e acantóxeas (30–60/6 $\mu$ m) retas, curtas e robustas e estão embebidas de maneira tangencial na teca gemular (Fig. 8f,g). As gêmulas são conspícuas, grandes (550 $\mu$ m), esféricas, isoladas e agrupadas na base da esponja (Fig. 8h). Camada pneumática espessa com espongina abundante formando câmaras irregulares. A cápsula gemular é formada por megascleras estrôngilos curtos e curvados (Fig. 8i,j).

**Distribuição.** Brasil: Região Hidrográfica da Amazônia: PA; Região Hidrográfica do Atlântico Sul: RS; Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental: PE; Região Hidrográfica do Paraguai: MT; Região Hidrográfica do Paraná: GO, MS, MG, SP, PR; Região Hidrográfica de Tocantins-Araguaia: GO, MT, PA, TO; Região Hidrográfica do São Francisco: PE; Região Hidrográfica do Uruguai: RS (Muricy et al. 2011). Argentina (Bonetto & Ezcurra de Drago 1966, Ezcurra de Drago, 1993).



**Figura 7.** *Corvospongilla seckti*: espécimes no ambiente (a) UFPEPOR977, (b) UFPEPOR1364, (c) UFPEPOR1365. Barras de escala - 1cm.



**Figura 8.** *Corvospongilla seckti*: (a,c) megascleras óxea, (b,d) megasclera estrôngilo, (e) microsclera pseudobirrótula, (f) gemosclera óxea, (g) gemosclera estrôngilo, (h,i) gêmulas, (j) detalhe do forame. Barras de escala: a,b 25µm; c-g 10µm; h-j 100µm.

**Comentários.** Os espécimes encontrados apresentam os mesmos caracteres descritos para São Paulo (Tab. 6). No material estudado, foram observadas variações em proporções de megascleras óxeas e estrôngilos, como também nas gemoscleras óxeas e estrôngilos, o que tem sido comum em registros anteriores, sendo citada também na descrição original (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966).

**Tabela 6.** Comparação das dimensões das espículas de *Corvospongilla seckti* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966 em diferentes localidades. Medidas de comprimento/largura em  $\mu\text{m}$ , expressas como menor-média-maior

| Localidade              | Megasclera óxea                     | Megasclera estrôngilo               | Microsclera pseudobirrótula       | Gemosclera estrôngilo             | Gemosclera óxea       |
|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Argentina <sup>1</sup>  | -                                   | 120- <u>138</u> -161/6-13           | 12- <u>23</u> -33/10-14           | 22- <u>40</u> -62/6-12            | 34- <u>39</u> -60/5-7 |
| São Paulo <sup>2</sup>  | 140-160/5-13                        | 120-170/12-16                       | 25 - 40 / 2 - 2,5                 | 40-70/9-12                        | 40-70/9-12            |
| Goiás <sup>3</sup>      | -                                   | 129                                 | 18                                | 45                                | -                     |
| Pernambuco <sup>4</sup> | 114- <u>132</u> -156/6- <u>8</u> -9 | 84- <u>125</u> -138/6- <u>9</u> -12 | 15- <u>25</u> -42/ 1- <u>2</u> -3 | 33- <u>55</u> -75/6- <u>9</u> -12 | 30- <u>41</u> -60/6   |

Nota: (1) Bonetto & Ezcurra de Drago 1966; (2) Pinheiro et al. 2003; (3) Machado et. al 2012; (4) Presente trabalho.

***Duoseriata* gen. nov.**

**Espécie tipo:** *Duoseriata crispa* sp. nov.

**Etimologia.** Nome derivado da característica das gêmulas que apresentam duas séries distintas de gemoscleras.

**Diagnose.** Esponjas maciças ou incrustantes, superfície hispida, consistência macia, cor caramelo ou esverdeada. Espongina abundante. Megascleras óxeas lisas. Microscleras ausentes. Gêmulas abundantes distribuídas por toda a esponja. Teca gemular tri-camada, formada por gemoscleras embebidas em duas séries distintas na teca gemular, a interna de maneira radial e a externa de forma aleatória. Gemoscleras de duas categorias variando de acantóxeas a pseudobirrótulas com eixo espinados.

***Duoseriata crispa* sp. nov.**

**(Fig. 9,10; Tab.7)**

**Material examinado. Holótipo:** Brasil, Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, Pernambuco, Jaqueira, Rio Pirangi (08°44'53,0"S 35°48'51,1"W), UFPEPOR1366, 13.VI.2012, Pinheiro, U. col. **Parátipos:** Jaqueira, Rio Pirangi (08°44'53,0"S 35°48'51,1"W), UFPEPOR1340, 1342, 1343, 1346, 1348, 1350, 1351, 1352, 1353, 23.V.2012, Pinheiro, U. col.

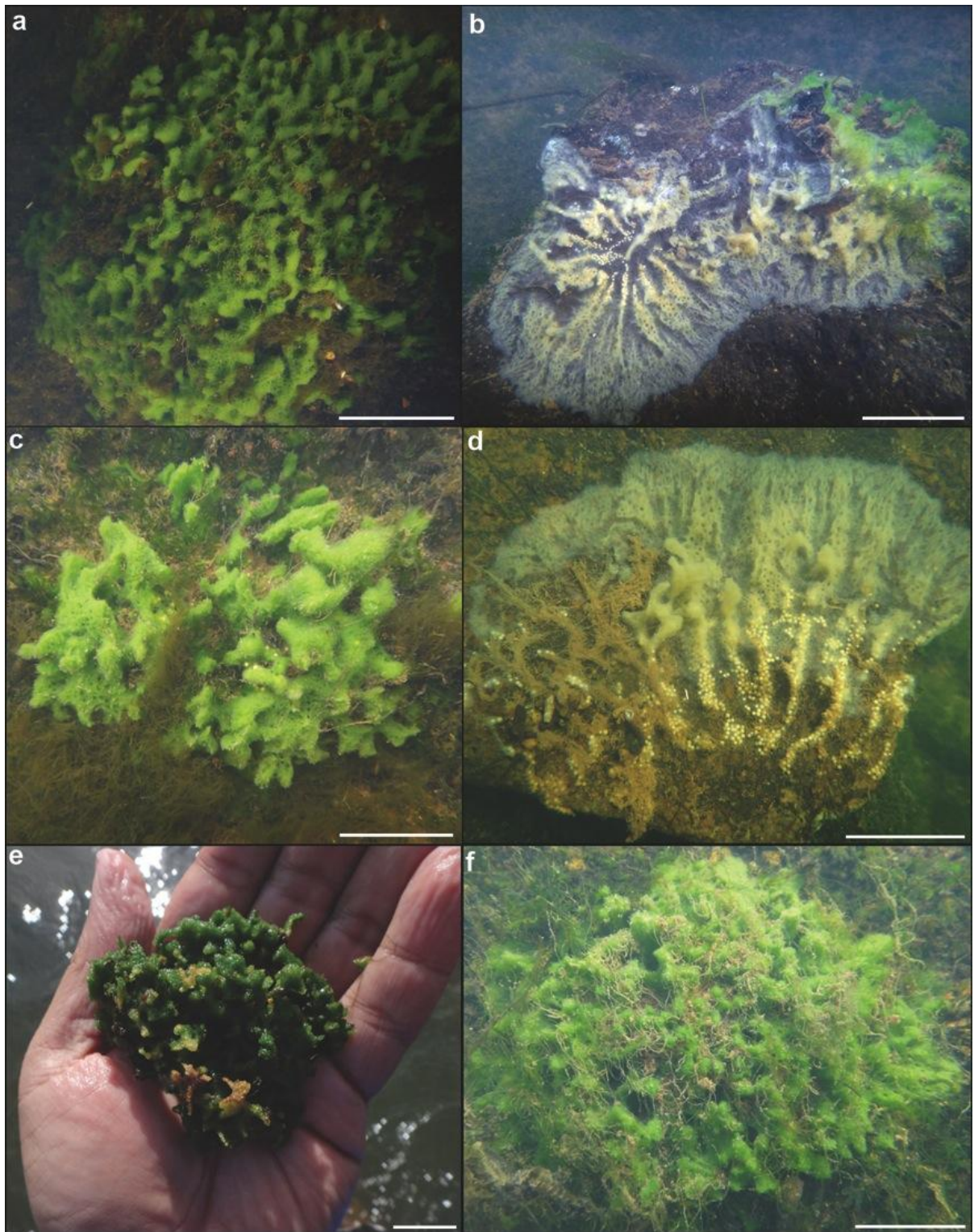
**Etimologia.** Nome derivado do latim “crispa” e faz referência à superfície **crespa** da esponja.

**Diagnose.** *Duoseriata* com megascleras óxeas, delgadas, lisas, retas ou levemente curvas. Microscleras ausentes. Gemoscleras pseudobirrotulas espinadas com eixo coberto por espinhos compostos e simples. Gêmula com dupla camada de gemosclera.

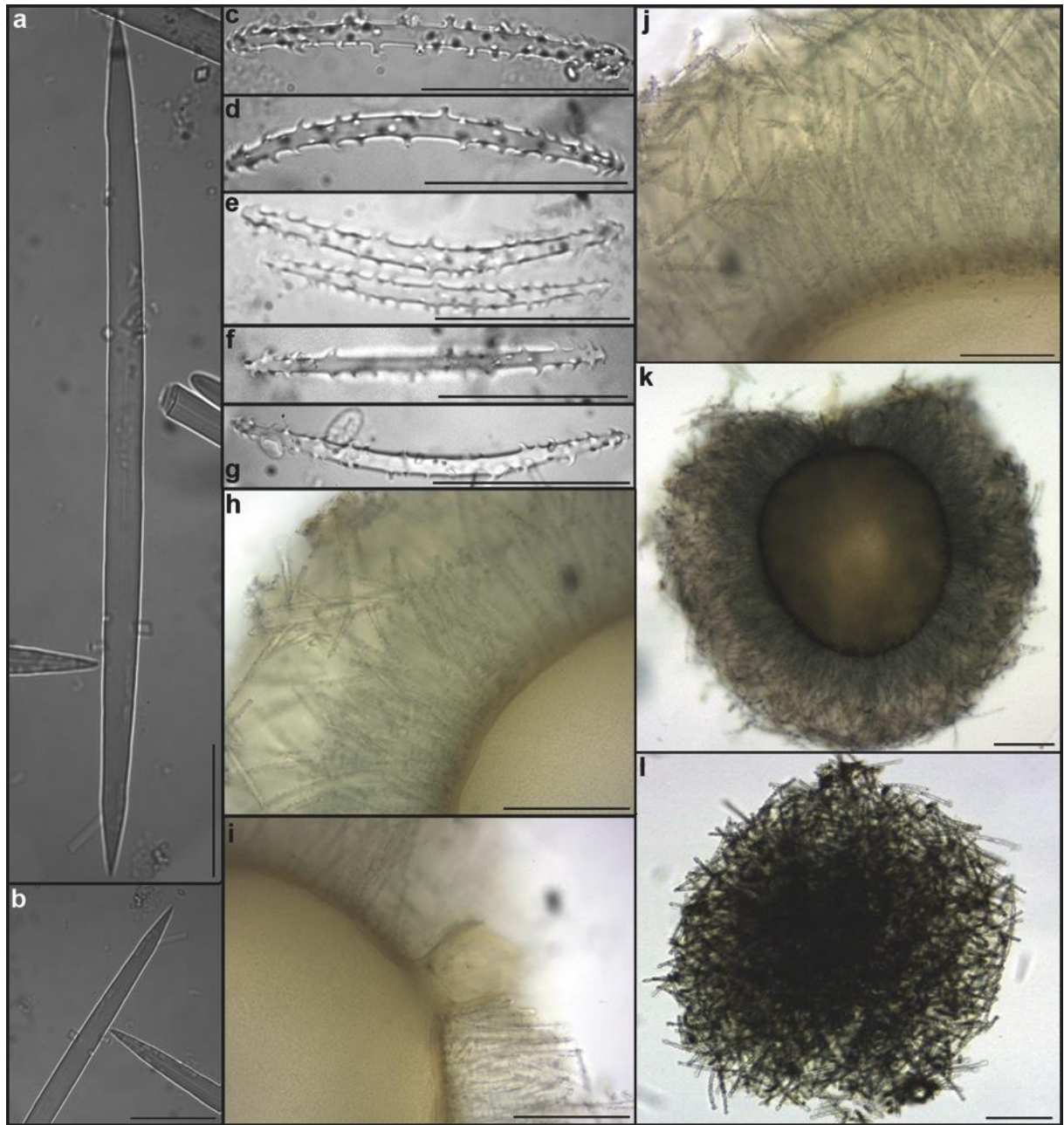
**Localidade tipo.** Rio Pirangi, Jaqueira, Pernambuco, Brasil (08°44'53,0"S 35°48'51,1"W).

**Descrição do Holótipo UFPEPOR1366.** Esponja incrustante, superfície lisa coberta por diminutos ósculos. Espessura cerca de 1mm e 12cm de diâmetro. Cor bege e verde quando associada a uma alga *in vivo* (Fig. 9), e esbranquiçada quando conservada seca. Consistência macia. Esqueleto irregular formado por feixes pauciespiculares e espongina abundante. As megascleras são óxeas (324–396/12–15µm), delgadas, retas e lisas (Fig. 10a,b). Microscleras ausentes. Gemoscleras são pseudobirrótulas delgadas, retas a curvadas, (60–99/3–4µm), cobertas por espinhos compostos ao longo do eixo e espinhos simples curvados nas extremidades (Fig. 10c-g). Raras gemoscleras possuem pseudobirrótulas diminutas, com um espinho terminal conferindo-lhes uma aparência de acantóxeas. As gemoscleras estão inseridas na teca da gêmula numa dupla camada, sendo a mais interna com disposição radial e a mais externa de forma entrecruzada (Fig. 10h-j). Gêmulas grandes (480µm), amareladas, esféricas, abundantes e espalhadas pelo interior da esponja (Fig. 10k,l).

**Descrição.** Esponjas incrustante, maciça, superfície hípida, coberta por diminutos ósculos. Espessura máxima de 5cm com diâmetro máximo de 10cm. Apresenta coloração verde *in vivo* quando estão expostas ao sol, resultado de associação com uma alga *in vivo*. Contudo nos espécimes ciáfilos apresentam coloração bege. Ambas ficam bege após conservação em etanol. A consistência é macia e apresenta espongina abundante. Esqueleto irregular formado por feixes pauciespiculares. As megascleras são óxeas, delgadas, retas e lisas. Microscleras ausentes. Gêmulas grandes, conspícuas, amareladas, esféricas, abundantes, isoladas ou agrupadas pelo interior da esponja. Teca gemular bastante desenvolvida (156µm de espessura) contendo duas camadas de pseudobirrótulas sendo a interna formada por gemoscleras radialmente embebidas e na externa de forma cruzada. Forame conspícuo (65µm comprimento), tubular e com uma larga abertura (Fig. 10i). Gemoscleras pseudobirrótulas delgadas, retas e curvadas, cobertas por espinhos simples a compostos ao longo do eixo e espinhos simples curvados formando as pseudobirrótulas nas extremidades.



**Figura 9.** *Duoseriata crista* sp. nov. no ambiente. Barras de escala: a-d 2cm; e,f 1,5cm.



**Figura 10.** *Duoseriata crista* sp. nov.: (a,b) megascleras, (c-g) gemoscleras, (h-j) teca gemular, (k,l) gemulas. Barras de escala 50µm.

**Comentários.** A descrição do novo gênero e da nova espécie *Duoseriata cripa* gen. nov. sp. nov. foi motivada pela característica da dupla camada de gemoscleras na teca gemular, notada pela primeira vez em uma Spongillina Neotropical. Esta característica só havia sido descrita no mundo para *Radiospongilla cerebellata* (Bowerbank, 1863), que neste trabalho propomos a nova combinação *Duoseriata cerebellata* comb. nov. Entretanto, *D. cerebellata* difere da presente espécie por apresentar uma morfologia externa maciça em forma de cérebro, além da dimensões da megascleras menores que a espécie nova (Tab. 7). As gemocleras de *D. cerebellata* variam de acantoestrôngilos à acantóxeas, em contraste com *D. crispa* sp. nov. que apresenta gemoscleras pseudobirrotuladas. Embora as duas espécies apresentem teca gemular bem desenvolvida, em *D. cerebellata*, esta pode ser formada por uma ou duas camadas de gemoscleras, enquanto que em *D. crispa* as duas camadas são sempre comuns nas gêmulas. O forame das gêmulas de *D. crispa* é longo, tubular e largo, enquanto que *D. cerebellata* apresenta forame bastante delgado e uma estreita abertura nas extremidades. Acreditamos que a presumida ampla distribuição biogeográfica de *D. cerebellata* esteja diretamente relacionada a falta de revisão destes materiais com visualização de suas microestruturas em MEV. A presente comparação entre ambas espécies só foi possível em decorrência da disponibilização de MEV em Pronzato & Manconi (2001).

É possível que após análise das populações disjuntas de *D. cerebellata*, proposta como sinónímias por Penney & Racek (1968) ocorra o desmantelamento em várias espécies.

O gênero *Duoseriata* está proximamente relacionado aos gêneros *Radiospongilla* e *Anheteromeyenia* por compartilhar uma camada de pseudobirrotulas inseridas radialmente na gêmula e a ausência de microscleras. Entretanto diferem de *Duoseriata* por compartilhar apenas uma única camada de gemoscleras, sendo que em *Anheteromeyenia* é ainda encontrada uma segunda categoria de gemoscleras.

Dentre as espécies neotropicais que apresentam pseudobirrotula as que mais se assemelham com *D. crisper* sp.nov. são *R. crateriformis* e *A. ornata*. Entretanto estas duas espécies apresentam óxeas microespinadas como megascleras.

*Duoseriata* gen. nov. compartilha com *Anheteromeyenia* Schröder, 1927 e *Radiospongilla* Penney & Racek, 1968 espécies neotropicais com características em comum em relação às megascleras e gemoscleras. *A. ornata* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1970), *R. crateriformis* (Potts, 1882) e *D. crisper* sp.nov. apresentam megascleras óxeas e gemoscleras pseudobirrótulas distribuídas radialmente nas gêmulas. No entanto, a presença de duas séries distintas em tamanho de pseudobirrótulas na camada pneumática da teca gemular separa o novo gênero dos demais gêneros neotropicais.

**Tabela 7.** Dimensões das espículas de espécies de *Duoseriata* gen. nov. em diferentes localidades. Medidas de comprimento/largura, expressas em µm como menor-média-maior.

| Especies                         | Localidades                                   | Megascleras                            | Gemoscleras           |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| <i>D. cerebellata</i> nov. comb. | Índia, Indonésia, China e África <sup>1</sup> | 240–330/10–12                          | 72–110/2–4            |
|                                  | Europa <sup>2</sup>                           | 240–330/10–12                          | 72–110/2–4            |
|                                  | África <sup>3</sup>                           | 230– <u>309</u> –357/12                | 80–96/4               |
| <i>D. crisper</i> sp. nov.       | Brasil <sup>4</sup>                           | 324– <u>358</u> –396/12– <u>14</u> –15 | 60– <u>85</u> –99/3–4 |

Nota: (1) Penney & Racek 1968; (2) Pronzato & Manconi (2001); (3) Manconi & Pronzato 2009; (4) Presente trabalho.

***Eunapius* Gray, 1867**

**Diagnose.** Spongillidae com megascleras óxeas lisas. Microscleras ausentes. Gêmulas sozinhas ou agrupadas. Gemoscleras são óxeas e estrôngilos, lisos ou espinados, tangencialmente distribuídas nas gêmulas.

***Eunapius fragilis* (Leidy, 1851)**

(Fig. 11 Tab. 8)

**Sinonímias**

*Spongilla fragilis*, Leidy, 1851: 278; Potts, 1887: 197.

*Spongilla (Eunapius) fragilis* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1967a: 332; Ezcurra de Drago, 1974b: 249.

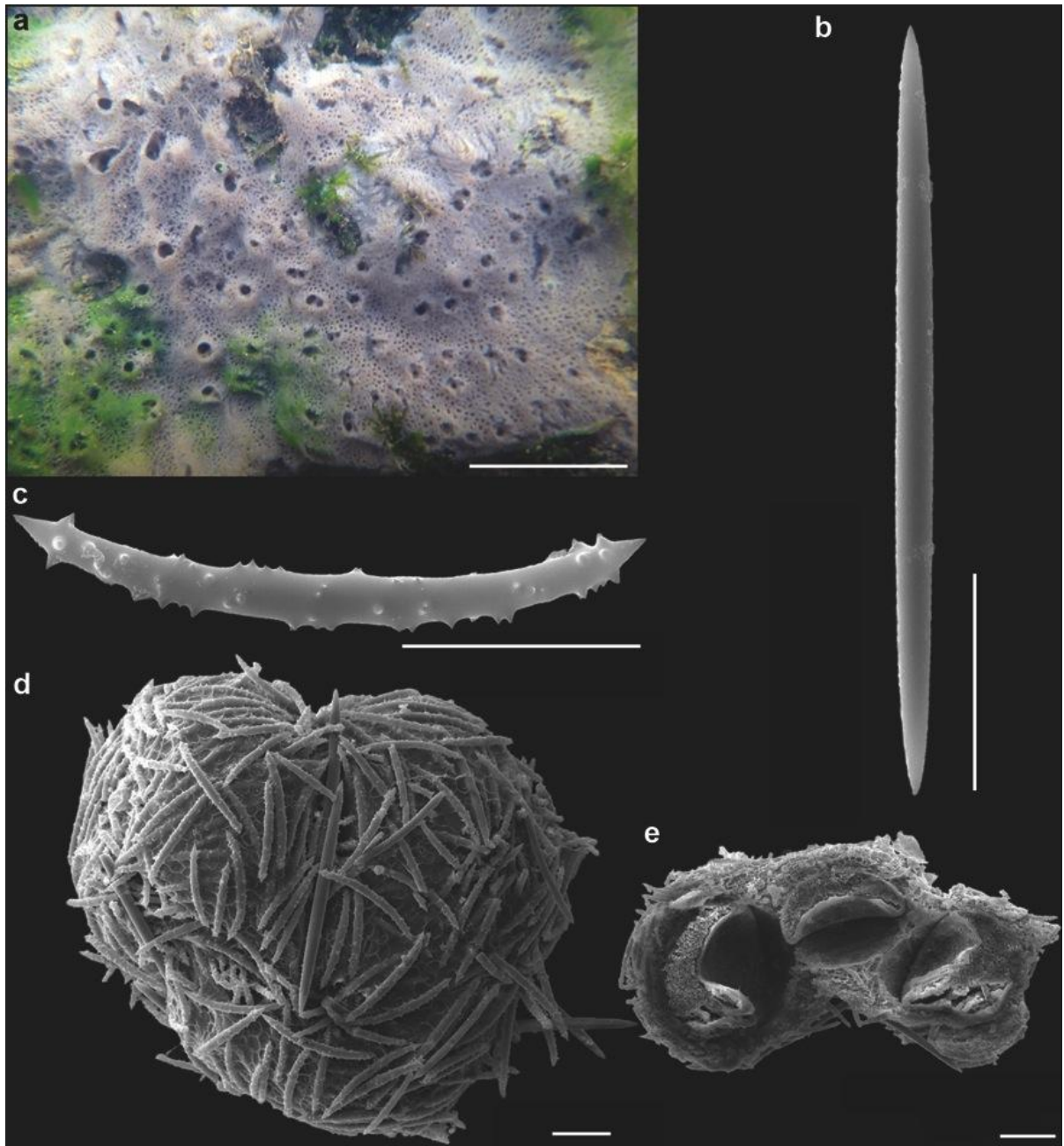
*Eunapius fragilis*, Penney & Racek 1968: 25, Kilian & Wintermann-Kilian 1976: 76, Volkmer-Ribeiro 1981: 88, Volkmer-Ribeiro & Grosser 1981: 177, de Rosa-Barbosa 1984: 129, Ezcurra de Drago 1993: 118, Volkmer-Ribeiro 1999: 4, Tavares et al. 2003: 172, Ezcurra de Drago 2004: 201, Manconi & Pronzato 2005: 3236.

Outras sinonímias em Muricy et al. (2011).

**Material examinado.** Brasil, Bacia do Atlântico Nordeste Oriental, Pernambuco, Jaqueira, Rio Pirangi (08°44'53,0"S 35°48'51,1"W), UFPEPOR972, 973, 974, 12.XII.2009, Nicacio, G. col., UFPEPOR1344, 1345, 23.V.2012, Pinheiro, U. col.; Petrolândia, Rio São Francisco (09°08'37.1"S 38°17'48.9"W), UFPEPOR1133, 1134, 19.V.2010, Lima, E. L. R. col.

**Descrição.** Esponja de hábito incrustante (5mm espessura), forma circular, superfície lisa e coberta por ósculos conspícuos (2mm de diâmetro) espalhados (Fig. 11a). Consistência variando de macia a firme. Cor esbranquiçada, verde ou cinza. O esqueleto é isotrópico reticulado. Megascleras óxeas (195–291/9–18µm), fusiformes, lisas, robustas e retas (Fig.

11b). Microscleras ausentes. Gemoscleras são óxeas (90–138/6–9 $\mu$ m), robustas, curvadas, coberta por espinhos cônicos (Fig. 11c). Gêmulas de formas irregulares (450 $\mu$ m) espalhadas pela esponja ou agrupadas em número de até três. Teca gemular espessa e trabeculada, cobertas pelas gemoscleras tangencialmente inseridas (Fig. 11d,e).



**Figura 11.** *Eunapius fragilis* (Leidy, 1851): (a) espécime UFPEPOR1344 *in situ*; MEV do espécime UFPEPOR 972 (b) megasclera; (c) gemosclera, (d-e) gêmulas. Escalas: a - 2cm, b,c,d,e - 50 $\mu$ m.

**Distribuição.** Brasil: Região Hidrográfica do Paraguai: MS; Região Hidrográfica do Paraná: SP; Região Hidrográfica do Atlântico Sul: RS; Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental: PE; Região Hidrográfica do São Francisco: PE (Muricy et al. 2011). Distribuição mundial: Cosmopolita (Manconi & Pronzato 2007).

**Comentários.** A descrição dos espécimes analisados apresenta semelhança nos caracteres descritos para *Eunapius fragilis* (Leidy, 1851). Porém, a descrição original da espécie carece de detalhes, ilustrações e outras informações diagnósticas importantes, causando dificuldades para realizar uma efetiva identificação da espécie.

Potts (1887) redescreveu *E. fragilis* a partir do material tipo e pela primeira vez forneceu uma descrição completa da espécie, na qual foram descritas as megascleras e gemosclera, como também foram oferecidas ilustrações das espículas do esqueleto e das gêmulas. No entanto, tal descrição não foi suficiente, pois os caracteres descritos são escassos para distinguir o possível complexo de espécies identificadas como *E. fragilis*, resultando no atual padrão cosmopolita de distribuição (Tab. 8) desta espécie (Manconi et al. 2008).

Penney & Racek (1968) através de um extensivo estudo de material proveniente de diversas partes do mundo, exceto da Região Neotropical, realizou uma nova descrição e sinonimizou uma série de materiais descritos para outras espécies do gênero e suas formas variantes. Nesta ocasião considerou tal espécie como cosmopolita e adaptada a diversos ambientes ao redor do mundo. Mesmo apresentando diferenças morfológicas no material examinado, o trabalho reconhece que há uma tendência de especiação entre as populações distantes, com isso o trabalho conclui que o status específico das variações poderia ser elucidado a partir de estudos de novos materiais provenientes de outras localidades do mundo.

A escassez de caracteres nas espécies do próprio gênero pode levar a identificações errôneas, ou estabelecer padrões baseando-se em poucas características das espécies. Tal fato

pode estar relacionado aos vários registros da espécie no mundo com atual distribuição cosmopolita. Espécies como *Eunapius fragilis* e *Radiospongilla crateriformis* (Potts 1882) são exemplos de espécies cosmopolitas e que apresentam escassez de caracteres, as quais geram frequentes dúvidas taxonômicas.

Na América do Sul, *E. fragilis* tem registros para a Argentina, Brasil e Chile em diversos trabalhos faunísticos. Porém, poucos registros oferecem descrições completas e alguns apresentam apenas a ocorrência, sem a descrição do material encontrado e em alguns casos sem ilustrações. Tal fato dificulta a comparação entre os registros da espécie para a Região Neotropical e entre outras regiões (Volkmer-Ribeiro et al. 1975; Volkmer-Ribeiro, 1981; Volkmer-Ribeiro & Grosser, 1981; De Rosa Barbosa, 1984; Ezcurra de Drago, 1993; Batista & Volkmer-Ribeiro, 2002).

Conforme discutido acima, é possível que *E. fragilis* seja um complexo de espécies regitrada em diferentes localidades (Tab. 8). Dessa forma, para resolver tal problema taxonômico, é necessária uma nova revisão no material tipo e a redescrição da espécie com inclusão de novos caracteres, o que pode inclusive ser auxiliado por ferramentas moleculares.

**Tabela 8.** Comparação das dimensões das espículas de *Eunapius fragilis* (Leidy, 1851), em diferentes localidades. Medidas de comprimento/largura em  $\mu\text{m}$ , expressos como menor-média-maior.

| Localidades                                            | Megascleras                             | Gemoscleras                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| EUA <sup>1</sup>                                       | 190                                     | 76                                  |
| Argentina <sup>2</sup>                                 | 260–375/12–21                           | 140–210/5–7                         |
| África, América do Norte, Ásia, Austrália <sup>3</sup> | 180–270/5–12                            | 75–140/2–7                          |
| Chile <sup>4</sup>                                     | 200–325/8–17                            | 70–140/6–9                          |
| Europa <sup>5</sup>                                    | 180–270/4–15                            | 75–140/3–8                          |
| África <sup>6</sup>                                    | 319–426/6–13                            | 84–132/3–6                          |
| Rio Grande do Sul, Brasil <sup>7</sup>                 | 170– <u>237</u> –290/7,5– <u>12</u> –17 | 90– <u>130</u> –175/5– <u>9</u> –12 |
| Goiás, Brasil <sup>8</sup>                             | -                                       | 75/8                                |
| Pernambuco, Brasil <sup>9</sup>                        | 195– <u>242</u> –291/9– <u>14</u> –18   | 90– <u>120</u> –138/6– <u>8</u> –9  |

Nota: (1) Potts, 1887 (2) Bonetto & Ezcurra 1964; (3) Penney & Racek 1968; (4) Ezcurra de Drago 1974b; (5) Pronzato & Manconi 2001; (6) Manconi et al. 2008; (7) Tavares et al. 2003; (8) Machado et al. 2012; (9) Presente trabalho.

***Heteromeyenía* Potts, 1881**

**Diagnose.** Spongillidae com megascleras óxeas microespinadas. Microscleras acantóxeas. Teca com tri-camada de gemoscleras em bebidas radialmente. Gemoscleras de um ou dois tipos, birrótulas e pseudobirrótulas (Modificado de Manconi & Pronzato 2002, Batista et al. 2007)

***Heteromeyenía cristalina* Batista, Volkmer-Ribeiro & Melão, 2007**

(Fig. 12, Tab. 9)

**Sinonímias**

*Heteromeyenía insignis* sensu Bonetto & Ezcurra, 1964: 252.

*Heteromeyenía stepanowii* sensu Volkmer-Ribeiro, 1981: 88; Volkmer-Ribeiro & grosser, 1981: 177; Tavares et al. 2003: 174,.

*Heteromeyenía cristalina* Batista et al., 2007: 614.

Outras sinonímias em Muricy et al. (2011).

**Material estudado.** Brasil, Bacia do Atlântico Nordeste Oriental, Pernambuco, Recife, Riacho do Prata (8°1'9.40"S 34°56'39.93"W), UFPEPOR854, 12.III.2009, Nicacio, G. col., UFPEPOR855, 06.VIII.2009, Nicacio, G. col., UFPEPOR897, 12.VIII.2009, Nicacio, G. col., UFPEPOR898, 02.IX.2009, Nicacio, G. col., UFPEPOR899, 25.IX.2009, Pinheiro, U. col., UFPEPOR933, 23.X.2009, Pinheiro, U. col., UFPEPOR941, 11.XII.2009, Pinheiro, U. col., UFPEPOR1089, 01.IV.2010, Nicacio, G. col.

**Descrição.** Esponja incrustante, maciça e globosa, medindo entre 3–10cm de diâmetro. Consistência macia e firme, superfície hispida. Cor bege ou caramelo (Fig. 12a). Megascleras óxeas (276– 456/6–15µm), esparsamente microespinadas, retas ou levemente curvas (Figura

12b). As microscleras são acantóxeas (63–102/3–4µm) cobertas por espinhos compostos ao longo do eixo, e espinhos simples nas extremidades, levemente curvos (Fig. 12c). Gemoscleras birrótulas (51–87µm/4–6µm), com eixo reto coberto com espinhos cônicos, rótulas (12–21µm) microespinadas com bordas serrilhadas (Fig. 12d). Gêmulas grandes (540µm), abundantes, espalhadas pelo interior da esponja e encontradas na base da esponja, junto ao substrato. Camada pneumática preenchida por densa esponjina fibrosa, na qual as gemoscleras estão distribuídas radialmente (Fig. 12e,f).

**Distribuição.** Brasil: Região Hidrográfica da Amazônia: AM, PA, RR; Região Hidrográfica do Atlântico Sul: RS; Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental: MA; Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental: PE, AL; Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste: RJ; Região Hidrográfica de Tocantins-Araguaia: GO, MT, TO; Região Hidrográfica do São Francisco: BA, PE; Região Hidrográfica do Uruguai: RS (Muricy et al. 2011). Distribuição mundial: Argentina (Bonetto & Ezcurra 1964, Ezcurra de Drago 1993).

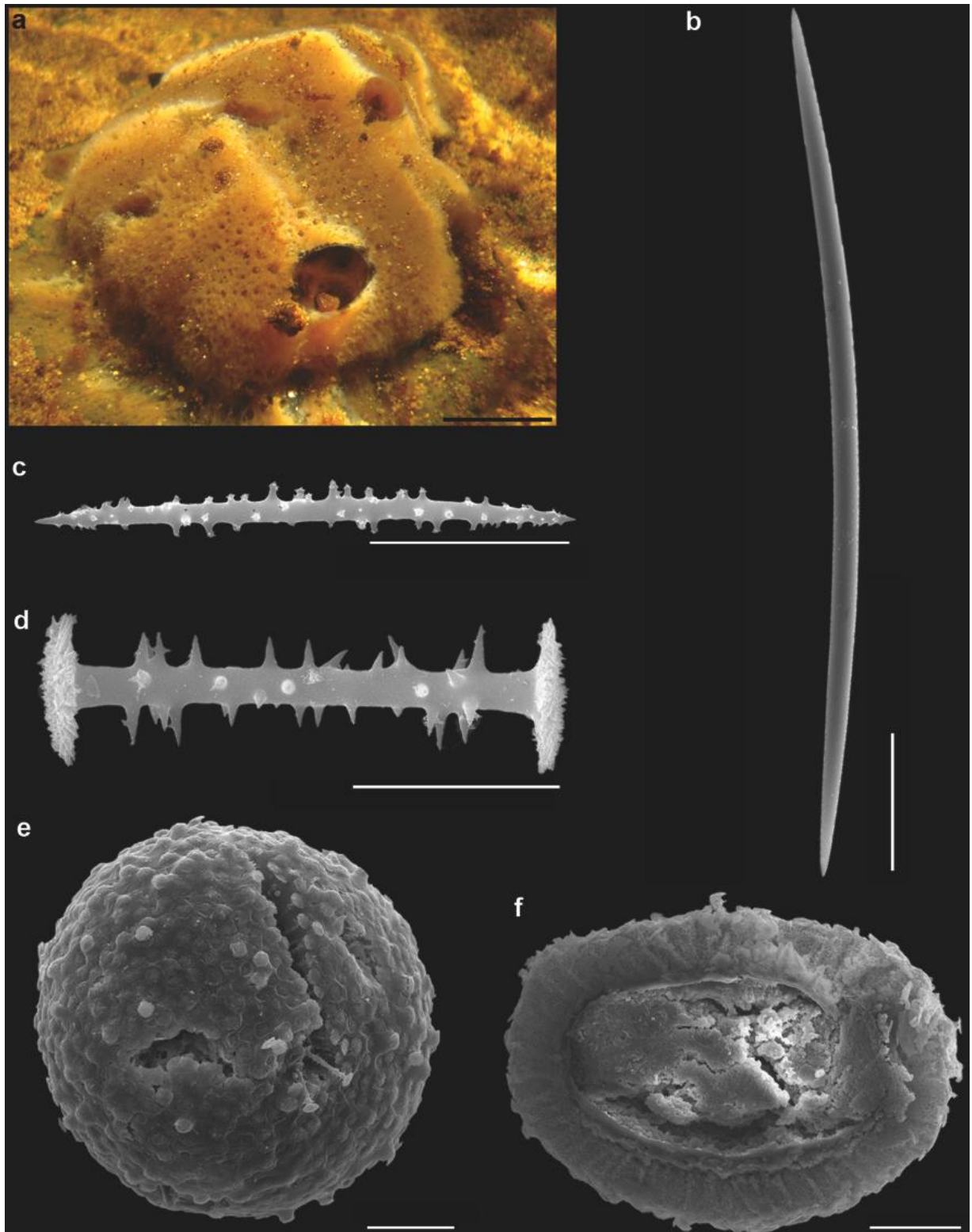
**Ecologia.** O material examinado foi coletado em água corrente, incrustado em substrato de concretos. Insetos da família Chironomidae são sempre encontrados associados e esta espécie.

**Comentários.** A espécie é amplamente distribuída em águas continentais brasileiras, sendo encontrada nas cinco regiões brasileiras e presente em oito das doze bacias hidrográficas do Brasil.

**Tabela 9.** Comparação das dimensões das espículas de *Heteromeyenia cristalina* Batista, Volkmer-Ribeiro & Melão, 2007, em diferentes localidades. Medidas de comprimento/largura e // diâmetro da rótula em µm, expressas como menor-média-maior.

| Localidades                     | Megascleras                           | Microscleras          | Gemoscleras                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|
| Mato Grosso Brasil <sup>1</sup> | 180–428/8–19                          | 66–114/3 – 5          | 55–81/4–9//12–28                                    |
| Pernambuco, Brasil <sup>2</sup> | 276– <u>378</u> –456/6– <u>12</u> –15 | 63– <u>75</u> –87/3–4 | 51– <u>70</u> –87/4– <u>5</u> –6//12– <u>19</u> –21 |

Nota: (1) Batista et al. 2007; (2) presente trabalho.



**Figura 12.** *Heteromeyenia cristalina* Batista, Volkmer-Ribeiro & Melão, 2007: (a) UFPEPOR941 *in situ*; (b) megasclera; (c) microsclera; (d) gemosclera; (e-f) gêmulas. Escalas: a - 2cm, b - 50 $\mu$ m, c,d - 30 $\mu$ m, e,f - 100 $\mu$ m.

***Radiospongilla* Penney & Racek, 1968**

**Diagnose.** Spongillidae com megascleras óxeas ou estrôngilos, lisos ou espinados. Microscleras ausentes. Teca gemular com três camadas, com gemoscleras embebidas radialmente. Gemoscleras acantoestrôngilos ou pseudobirrótulas com pontas com espinhos apicais (Modificado de Penney & Racek 1968, Manconi & Pronzato 2002).

***Radiospongilla inesi* Nicacio & Pinheiro, 2011**

**Material examinado.** Brasil, Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, Pernambuco, Recife, Riacho do Prata, (8°1'9.40"S 34°56'39.93"W), UFPEPOR1339, 25.V.2012, Nicacio, G. col.

**Descrição.** Esponja de hábito incrustante. Cor verde *in vivo* e caramelo após conservada em etanol. Consistência macia. Superfície hispida. Esqueleto irregular com feixes pauciespiculares conectados com espongina abundante. Megascleras óxeas retas ou levemente curvadas, lisas ou esparsamente microspinadas no centro do eixo (216–288/12µm). Microscleras ausentes. Gêmulas amareladas, esféricas, espalhadas pelo interior da esponja (384µm). Gemoscleras são estrôngilos retos (60–75/3µm), espinados, espinhos ao longo do eixo são retos e agudos Gemoscleras radialmente embebidas na teca gemular.

**Distribuição.** Brasil: Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental: PE.

**Comentários:** A espécie foi registrada até o momento apenas para a localidade tipo. Pela primeira vez foi observada a cor esverdeada, sendo comum a cor caramelo (Nicacio & Pinheiro, 2011). A cor esverdeada é devido a presença de uma alga verde e esta associação é bastante comum em esponjas de águas continentais, como também foi observada em outras espécies deste trabalho, como *Duoseriata crista* sp. nov., *Corvoheteromeyenia australis*, *Eunapius fragilis* e *Tubella delicata*.

### ***Spongilla* Lamarck, 1816**

**Diagnose.** Spongillidae com megascleras óxeas lisas ou ligeiramente espinadas. Microscleras são óxeas espinadas. Gêmulas de dois tipos: nua, sem gemoscleras e armada, com gemoscleras. Teca gemular como mono ou tricamada. Gemoscleras quando presentes são óxeas ou estrôngilos espinados (Modificado de Manconi & Pronzato 2002)

### ***Spongilla alba* Carter, 1849**

(Fig. 13, Tab.10)

#### **Sinonímias**

*Crelloxea spinosa* Hechtel, 1983: 70-71. **Nova sinonímia.**

Outras sinonímias em Muricy et al. (2011).

**Material examinado.** Brasil, Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, Pernambuco, Jaboatão dos Guararapes, Lagoa Olho D'água (Lagoa Lequina) (08°12'8.72"S 34°56'36.5"W), Holótipo YPM9019 e Esquizoholótipo MNRJ14956 de *Crelloxea spinosa*, 13.V.1964, Laborel, J. col.

**Descrição.** Esponja de hábito incrustante. Cor caramelo. Superfície hispida e consistência macia (Fig. 13a). Esqueleto irregular pauciespicular. Megascleras óxeas (249–408/9–21µm) lisas, delgadas ou robustas, retas ou levemente curvas (Fig. 13b). Microscleras acantóxeas (96–144/3–4µm) delgadas cobertas por espinhos compostos ao longo do eixo e espinhos curvados simples nas extremidades (Fig. 13c). Gêmulas esféricas, grandes (540µm), de cor caramelo, com gemoscleras embebidas de maneira aleatória na teca gemular. Gemoscleras acantoestrôngilos (75–126/3–9µm) retos ou levemente curvos, seus espinhos são esparsamente distribuídos no eixo e são mais concentrados nas extremidades (Fig. 13d,e).



**Figura 13.** Holótipo (YPM9019) e Esquizoholótipo (MNRJ14956) de *Crelloxea spinosa* Hechtel, 1983. (a) espécime conservado; (b) megascleras; (c) microsclera; (d-e) gemoscleras. Barras de escala: a 1,5cm; b-e 50μm.

**Distribuição.** Brasil: Região Hidrográfica da Amazônia: AM; Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental: PE, AL; Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste: RJ (Muricy et al. 2011). Distribuição mundial: Cosmopolita (Manconi & Pronzato 2007).

**Comentários.** O espécime foi coletado incrustado em folhas e galhos da vegetação. Ao estudar o presente material, Hechtel (1983) achou que a localidade descrita como Lagoa Lequina se tratava de um ambiente marinho. Sendo assim, ele propôs um novo gênero com a

espécie monotípica *Crelloxea spinosa*, para albergar esta presumida espécie de esponja marinha.

Ao analisarmos este material percebemos facilmente que se tratava de uma esponja de água doce já que o material possuía inclusive gêmulas. Na tentativa de recoletar mais exemplares entramos em contato com o Dr. Laborel, que coletara originalmente o material tipo de *Crelloxea spinosa*, para saber a localização exata da Lagoa Lequina, que até aquele momento era desconhecida (Hechtel apenas mencionou que ela ocorria no Brasil). Para nossa surpresa, Laborel mencionou que a localidade de coleta foi uma lagoa costeira chamada Lagoa Olho D'água (Jaboatão dos Guararapes, PE). Entretanto, após 50 anos, o atual estado de degradação e poluição deste corpo d'água, não foi possível que novos espécimes fossem encontrados. Após analisar o material tipo, o identificamos como *Spongilla alba*. A espécie é considerada típica de ambientes mesohalinos e comumente encontrada em lagoas costeiras, e também já foi registrada em ambiente de Caatinga (Volkmer-Ribeiro & Machado, 2007).

Até o presente *Spongilla alba* foi registrada para todos os continentes com exceção da Antártica. Contudo, é possível que esta presumida distribuição cosmopolita seja consequência da carência de revisão taxonômica de material desta espécie proveniente de populações disjuntas.

**Tabela 10.** Comparação das dimensões das espículas de *Spongilla alba* Carter, 1849 em diferentes localidades. Medidas de comprimento/largura em  $\mu\text{m}$ , expressas como menor-média-maior.

| Localidades                                             | Megascleras            | Microcleras            | Gemoscleras          |
|---------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| Índia, Indonésia, Brasil<br>(Rio Amazonas) <sup>1</sup> | 256-420/12-22          | 75-124/2-3             | 78-130/5-10          |
| Alagoas, Rio de Janeiro <sup>2</sup>                    | 345-449-563/11-28-46   | 84-128-168/2,8-4,7-7,3 | 101-136-187/6-8,7-12 |
| Pernambuco <sup>3</sup>                                 | 249-346-408/9-17-21    | 96-114-144/3-4         | 75-103-126/3-7-9     |
| Pernambuco <sup>4</sup>                                 | 294-356-407/10-17,7-21 | 81-109-140/2,3-3,5-5   | 78-99-117/6-9        |

Nota: (1) Penney & Racek 1968; (2) Volkmer-Ribeiro & Machado 2007; (3) Hechtel 1983; (4) Presente tra

### ***Tubella* Carter, 1881**

**Diagnose.** Spongillidae com megascleras óxeas, estrôngilos e tornotos, lisos ou espinados. Microscleras ausentes. Teca gemular monocamada. Gemoscleras são birrótulas, diminutas, eixo liso e curto. Rótulas são circulares, inteiras ou recortadas, de mesmo diâmetro ou desiguais (Modificado de Pinheiro & Nicacio 2012).

### ***Tubella delicata* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1967)**

**(Fig. 14, Tab. 11)**

#### **Sinonímias**

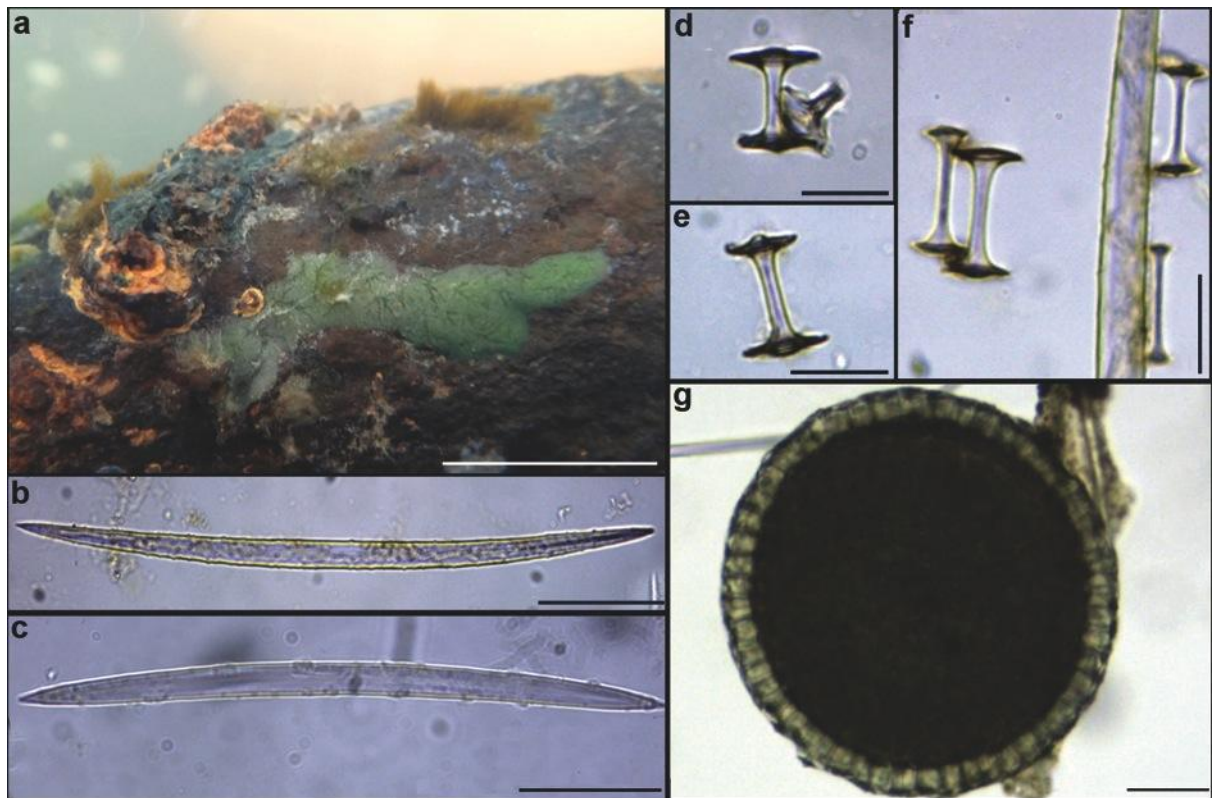
*Trochospongilla delicata* Bonetto & ezcurra de Drago, 1967b: 159 (*in part*); Kilian & Wintermann-Kilian, 1976: 82; de Rosa-Barbosa, 1980: 90; de Rosa-Barbosa, 1984: 130; Ezcurra de Drago, 1993: 120; Batista et al., 2003: 530; Batista et al., 2007: 620.

Outras sinonímias em Muricy et al. (2011).

**Material examinado.** Brasil, Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, Pernambuco, Jaqueira, Rio Pirangi (08°44'53,0"S 35°48'51,1"W), UFPEPOR1297, 23.V.2012, Pinheiro, U. col.

**Descrição.** Esponja incrustante laminar (Fig. 14a). Superfície lisa. Cor verde. Megascleras óxeas (210–276/9–12µm) lisas, retas ou levemente curvas (Fig. 14b,c). Microscleras ausentes. As gemoscleras são birrótulas com eixo liso alongado (21–30µm) e delgado (1,5–4µm), rótulas (9–21µm) são circulares de mesmo tamanho (Fig. 14d-f). Gêmulas diminutas (240µm) espalhadas pelo interior da esponja. Teca gemular pouco desenvolvida coberta por birrotulas (Fig. 14g).

**Distribuição.** Brasil: Região Hidrográfica da Amazônia: AM; Região Hidrográfica do Atlântico Sul: RS; Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental: PE; Região Hidrográfica de Tocantins-Araguaia: GO, MT, TO; Região Hidrográfica do São Francisco: BA (Muricy et al. 2011). Argentina (Bonetto & Ezcurra de Drago 1967, Volkmer-Ribeiro & De Rosa-Barbosa 1972).



**Figura 14.** *Tubella delicata*: (a) espécime no ambiente, (b-c) megascleras, (d-f) gemoscleras, (g) gêmula. Escala: a – 1cm, b, c 100µm, d-f 20µm, g 100µm.

***Tubella repens* (Hinde, 1888)**

**(Fig. 15, Tab. 11)**

**Sinonímias**

*Uruguaya repens* Hinde, 1888: 2; Penney & Racek, 1968: 146; Volkmer-Ribeiro, 1969: 120; Kilian & Wintermann-Kilian, 1976: 82.

*Uruguaya pygmaea* Hinde, 1888: 8; Kilian & Wintermann-Kilian, 1976: 82.

*Uruguaya ringueleti* Bonetto & Ezcurra, 1963: 23; Kilian & Wintermann-Kilian, 1976: 82.

*Trochospongilla repens*, Volkmer-Ribeiro & grosser, 1981: 177; de Rosa-Barbosa, 1984:

131; Volkmer-Ribeiro & de Rosa-Barbosa, 1985: 79; Parolin et al. 2010: 116; Volkmer-Ribeiro et al., 2010: 343.

*Uruguayella repens*, Bonetto & Ezcurra de Drago, 1969: 352.

*Uruguaya macandrewi*, Hinde, 1888: 4 (in part).

*Uruguayella macandrewi*, Bonetto & Ezcurra de Drago, 1969: 356 (in part).

*Uruguayella pygmaea*, Bonetto & Ezcurra de Drago 1969: 356, Ezcurra de Drago 1993: 119.

*Uruguayella ringueleti*, Bonetto & ezcurra de Drago 1969: 356, Ezcurra de Drago 1993: 120.

Outras sinonímias em Muricy et al. (2011).

**Material examinado.** Brasil, Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, Pernambuco, Cabrobó, Rio São Francisco, Ilha de Assunção (08°32'25,5"S 39°26'41,5"W), MNRJ15436, 30.VII.2011, Siqueira-Filho, J. A, col.

**Descrição.** Esponja incrustante (2mm de diâmetro), espongina escassa, consistência bastante rígida, ósculos conspícuos (Fig. 15a). Esqueleto alveolado reticulado. Megascleras estrôngilos (141–168/30–45µm), lisos, curtos, robustos e curvados (Fig. 15b). Microscleras ausentes. Gemoscleras birrótulas (15µm), com eixo liso curto e robusto (6–9µm), rótulas (15µm diâmetro) circulares com uma projeção cônica (Fig. 15c,d). Gêmulas diminutas (360µm), raras, espalhadas pela esponja (Fig. 15e).

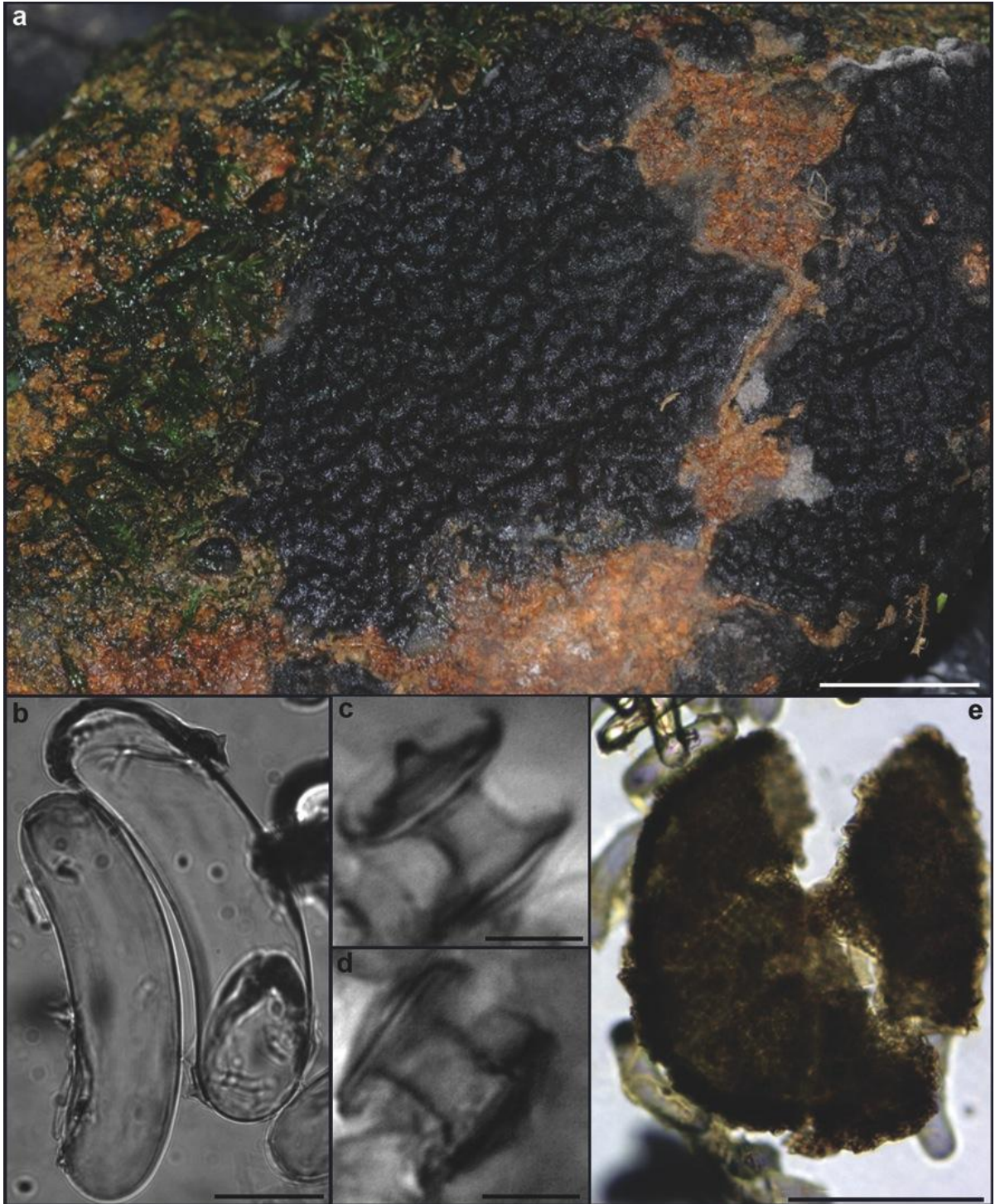
**Distribuição:** Brasil: Região Hidrográfica do Atlântico Sul: RS, SC; Região Hidrográfica de Tocantins-Araguaia: MT, PA, TO; Região Hidrográfica do Paraná: MG, SP, PR; Região Hidrográfica do Paraguai: MT; Região Hidrográfica do São Francisco: PE; Região Hidrográfica do Uruguai: RS (Muricy et al. 2011). Argentina, Paraguai, Uruguai e Panamá (Hinde 1888, Bonetto & Ezcurra de Drago 1962, Penney & Racek 1968, Volkmer-Ribeiro & De Rosa-Barbosa 1985).

**Comentários.** Volkmer-Ribeiro & De Rosa-Barbosa (1985) redescreveram *Tubella repens* a partir de um extenso número de materiais anteriormente classificados como espécies de *Uruguaya*, exceto *U. corallioides* Bowerbank, 1863. Mesmo percebendo uma significativa variação em relação às características morfológicas internas e externas nos materiais analisados, Volkmer-Ribeiro & De Rosa-Barbosa (1985) consideraram *Uruguaya repens* (Hinde, 1888); *Uruguaya macandrewi* (Hinde, 1888); *Uruguaya pygmea* (Hinde, 1888); *Uruguaya ringueleti* (Bonetto & Ezcurra, 1962) sinônimas de *T. repens*.

Entre as descrições dos registros da espécie realizados até o presente, o único que apresentou caracteres congruentes com a descrição do material analisado no presente trabalho foi feita por Bonetto & Ezcurra (1963) a partir de espécimes coletados em Corrientes na Argentina, e tal material foi considerado uma variação ecomórfica da espécie.

*Tubella repens* é uma espécie que possui ampla distribuição no Brasil, porém é comum encontrar registros das variações da espécie e alguns registros com identificação confusa dos caracteres diagnósticos. Em tais registros geralmente *T. repens* apresenta morfologia externa em forma achatada, superfície lisa ou com esculturações palmadas na superfície, megascleras podem ser estrôngilos, óxeas ou ainda ambas. Tais características são comumente citadas na bibliografia (Hinde, 1888; Volkmer-Ribeiro, 1969; Volkmer-Ribeiro & De Rosa-Barbosa, 1985; Batista et al. 2003; Batista et. al, 2007; Volkmer-Ribeiro et al. 2010; Parolin et al. 2010) .

Conforme discutido, é necessária uma nova revisão nos materiais de *T. repens* com análise de novos materiais e de suas microestruturas para que sejam esclarecidas essas consideráveis diferenças, citadas como variações ecomórficas.



**Figura 15.** *Tubella repens*: (a) espécime no ambiente, (b) megascleras, (c-d) gemoscleras, (e) gêmula. Escala: a – 2cm, b - 40 $\mu$ m, c-d 10 $\mu$ m, e - 200 $\mu$ m

***Tubella variabilis* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1973)**

(Fig. 16, Tab. 11)

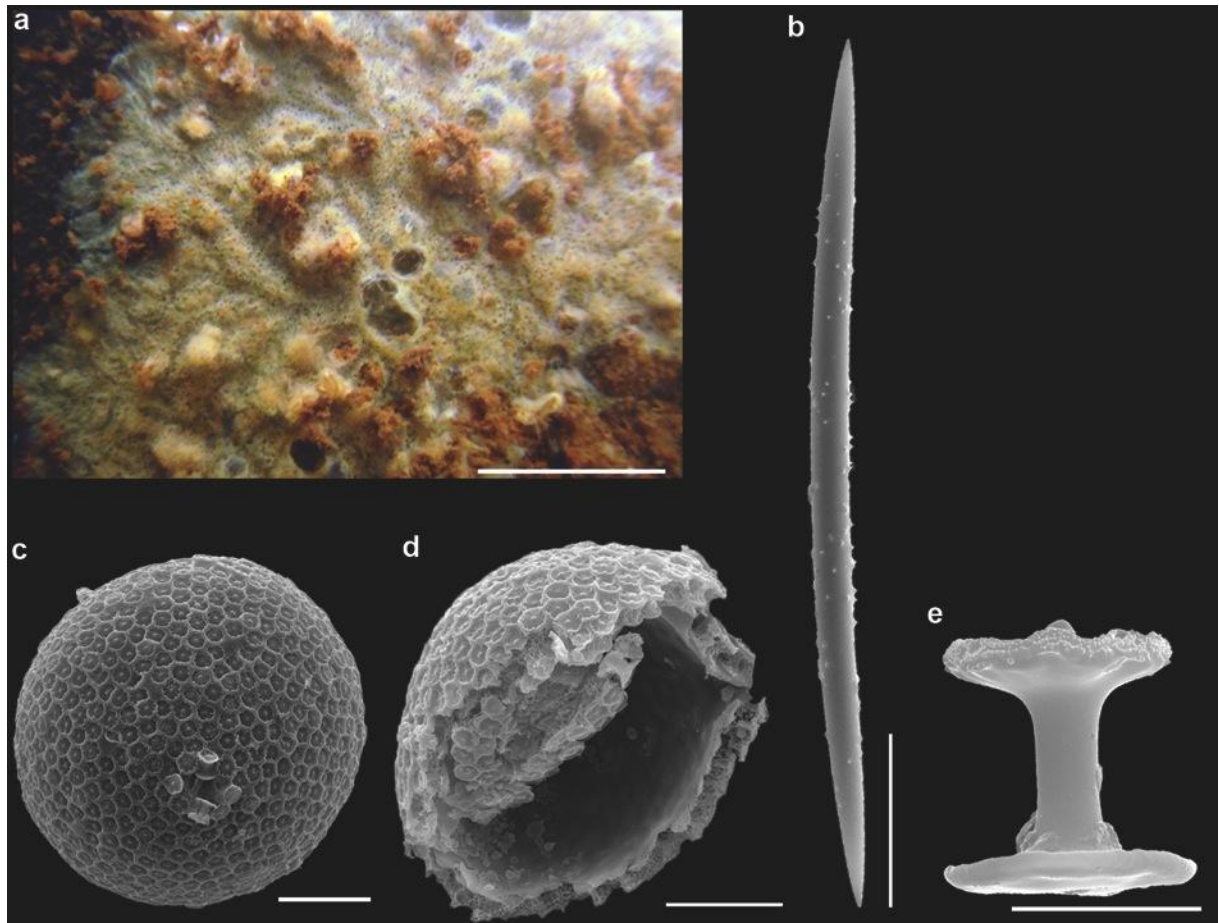
**Sinonímias**

*Trochospongilla variabilis* Bonetto & ezcurra de Drago, 1973: 15; de Rosa-Barbosa, 1980: 90; Volkmer-Ribeiro & grosser, 1981: 180; Volkmer-Ribeiro & Maciel, 1983: 258; de Rosa-Barbosa, 1984: 132; Volkmer-Ribeiro, Ezcurra de Drago, 1993: 120, Volkmer-Ribeiro, 1999: 4; Tavares et al., 2003: 176; Batista et al., 2007: 620; 138; Almeida et al., 2009: 127; Volkmer-Ribeiro & Machado, 2009: 336; Volkmer-Ribeiro et al., 2010: 346.

Outras sinonímias em Muricy et al. (2011).

**Material examinado.** Brasil, Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, Pernambuco, Recife, Riacho do Prata, (8°1'9.40"S, 34°56'39.93"W), UFPEPOR943, 12/XII/2009, Nicacio, G. col., UFPEPOR951, 11/I/2010, Nicacio, G. col., UFPEPOR985, 986, 987, 988, 989, 990, 26/II/2010, Pinheiro, U. col., UFPEPOR1088, 1090, 1099, 01/IV/2010, Nicacio, G. col.; Tamandaré, Reserva Biológica Saltinho (08°43'21,6"S 35°11'14,0"W), UFPEPOR892, 893, 894, 895, 1098, 1103, 1141, 09/10/2009, Lima, L.R.C. col.

**Descrição.** Esponja incrustante em forma irregular, formando uma fina camada no substrato. Cor bege ou verde *in vivo* e caramelo depois de conservada em etanol (Fig. 16a). Consistência macia e muito frágil. Megascleras óxeas delgadas (150–288/6–12µm), microespinadas, variando de retas a levemente curvas (Fig. 16b). Microscleras ausentes. Gêmulas abundantes, diminutas, distribuídas pelo interior da esponja (Fig. 16c,d). As gemoscleras são birrótulas com eixo curto (9–11µm), delgado (3µm), com rótulas desiguais (6–12–15µm diâmetro), sendo a inferior circular e a rótula superior recortada em forma de corola (Fig. 16e). Teca gemular pouco desenvolvida com gemoscleras radialmente embebidas na camada pneumática.



**Figura 16.** *Tubella variabilis*: (a) espécime no ambiente, (b) megasclera, (c-d) gêmulas, (e) gemosclera. Escala: a - 2cm, b, c,d - 50µm, e - 10µm.

**Distribuição.** Região Hidrográfica da Amazônia: AM, PA, RR; Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental: MA; Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental: PE; Região Hidrográfica do Atlântico Sul: RS; Região Hidrográfica do São Francisco: MG; Região Hidrográfica de Tocantins-Araguaia: MT, TO; Região Hidrográfica do Paraná: MS, MG, SP, PR; Região Hidrográfica do Uruguai: RS (Muricy et al. 2011). Argentina (Ezcurra de Drago 1993). Costa Rica (Volkmer-Ribeiro & Machado 2009).

**Comentários.** *Tubella variabilis* compartilha com *T. delicata* similaridades quanto aos tipos de megascleras, as quais são óxeas que podem ser lisas ou microespinadas. No entanto, a morfologia da gemosclera é o caracter diagnóstico que distingue as duas espécies. Na primeira espécie as birrótulas são diminutas, eixo curto, com rótulas desiguais, onde a rótula

superior é recortada em forma de corola e menor que a inferior, enquanto que os anfidiscos de *T. delicata* apresentam rótulas circulares e eixo alongado e delgado.

Comparando-se as descrições dos registros brasileiros com os registros da Costa Rica, é possível perceber dimensões das espículas consideravelmente maiores que os valores encontrados em espécimes brasileiros (Tab. 11). Essas maiores dimensões das espículas de *T. variabilis* quando comparadas com medidas de espécimes do Brasil e da América Central é semelhante em espécimes de *Corvoheteromeyenia australis* e *Spongilla alba*, sendo estes caso quais poderiam ser explicados através de revisão do material para elucidar tais variações ecomórficas nessas populações (Volkmer-Ribeiro & Machado 2009).

**Tabela 11.** Comparação das dimensões das espículas das espécies de *Tubella* Carter, 1881 registradas neste trabalho e em diferentes localidades. Medidas de comprimento/largura e //diâmetro em  $\mu\text{m}$ , expressas como menor-média-maior.

| Espécies                                                   | Localidades                                        | Megascleras                                    | Gemoscleras                                                        |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <i>Tubella delicata</i> (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1967) | Argentina <sup>1</sup>                             | 190–250/10–15                                  | 17–19/4/14–17                                                      |
|                                                            | Amazonas, Brasil <sup>2</sup>                      | 166–233/8–12                                   | 13–18/3//13–18                                                     |
|                                                            | Pernambuco, Brasil*                                | 210– <del>243</del> –276/ 9–13                 | 21– <del>24</del> –30/1,5– <del>2,8</del> –4//9– <del>16</del> –21 |
| <i>Tubella repens</i> (Hinde, 1888)                        | Uruguai <sup>3</sup>                               | 150–240/20–30                                  | 16/16                                                              |
|                                                            | Argentina <sup>6</sup>                             | 140–230/20–40                                  | 17–22/5–7//17–22                                                   |
|                                                            | Uruguai <sup>4</sup>                               | 165–250/24–35                                  | 14–15/6//15–16                                                     |
|                                                            | Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai <sup>5</sup> | 48–296/11–56                                   | 9–13/5//14–16                                                      |
|                                                            | Pernambuco, Brasil*                                | 141– <del>154</del> –168/30– <del>39</del> –45 | 15/6–9//15                                                         |
| <i>Tubella variabilis</i> (Bonetto & E. de Drago, 1973)    | Rio Grande do Sul, Brasil <sup>7</sup>             | 130– <del>210</del> –237/5– <del>9</del> –12   | 15– <del>17</del> –20/2,5– <del>3,8</del> –5                       |
|                                                            | Costa Rica <sup>8</sup>                            | 327– <del>455</del> –538/11– <del>16</del> –23 | 14– <del>16</del> –18/2,5– <del>4</del> –5,8                       |
|                                                            | Pernambuco, Brasil*                                | 150– <del>220</del> –279/6– <del>9</del> –12   | 9– <del>11</del> –13/3//6– <del>12</del> –15                       |
|                                                            |                                                    |                                                |                                                                    |

Nota: (1) Bonetto & Ezcurra de Drago 1967; (2) Volkmer-Ribeiro & De Rosa-Barbosa 1972; (3) Hinde 1888; (4) Bonetto & Ezcurra de Drago 1962; (5) Penney & Racek 1968; (6) Volkmer-Ribeiro & De Rosa-Barbosa 1985; (7) Tavares et al. 2003; (8) Volkmer-Ribeiro & Machado 2009; (\*)Presente trabalho.

## CONCLUSÃO

A maioria das espécies foi registrada em ambientes aquáticos localizados no Bioma de Mata Atlântica do Estado de Pernambuco. Também é neste bioma onde ficam localizados os principais rios perenes do Estado. Essas espécies foram encontradas em lagos e rios ocorrendo em diversos ambientes durante o ano todo.

Poucas espécies foram encontradas em rios da Caatinga, nesta região do semiárido do Estado localizam-se os rios intermitentes e ficam secos a maior parte do ano. Nesta região quase todas as espécies foram encontradas no Rio São Francisco, exceto *C. australis*.

*Corvoheteromeyenia australis* foi a única espécie que apresentou ampla distribuição no Estado, sendo encontrada desde a Mata Atlântica até a Região da Caatinga. Ela foi coletada em diferentes ambientes, desde áreas preservadas até em áreas poluídas por resíduos da produção de cana-de-açúcar. A maciça produção de gêmulas observadas em todos os espécimes pode estar relacionada ao sucesso dessa distribuição.

Entre as espécies registradas, algumas já eram conhecidas para a Região Nordeste. No entanto, neste trabalho adicionamos novos registros para a região: *Corvospongilla seckti*, *Drulia cristata*, *Eunapius fragilis*, *Uruguay corallioides* e *Tubella repens*, totalizando 24 registros para região.

Algumas espécies que apresentam ampla distribuição no Brasil, são comuns em outros países da Região Neotropical, como *Corvoheteromeyenia australis*, *Corvospongilla seckti*, *Heteromeyenia cristalina*, *Oncosclera navicella*, *Tubella delicata*, *T. repens*, *T. variabilis* e *Uruguay corallioides*. No entanto, as duas espécies consideradas cosmopolitas, *Eunapius fragilis* e *Spongilla alba* apresentam poucos registros no Brasil (Muricy et al. 2011).

Este trabalho contribuiu acrescentando conhecimentos sobre características e distribuição da fauna de esponjas de águas continentais para a Região Nordeste e para o Brasil. A descrição da espécie nova amplia o número de espécies de esponjas de águas

continentais no Brasil que passa a ser de 54 espécies. O Estado de Pernambuco, passou a ser o estado com a maior número de espécies na Região Nordeste, com 13 espécies, reforçando a hipótese de subamostragem dos ambientes aquáticos nesta região proposta por Pinheiro (2007).

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pela bolsa de mestrado, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro e à Petrobrás pela infraestrutura do Laboratório de Porifera da UFPE. Agradecemos aos Professores Eduardo Hajdu e Guilherme Muricy pelo empréstimo dos espécimes do Museu Nacional e ao Dr. J Laborel pelas informações de coletas do material da Lagoa Olho D'água. Também agradecemos ao professor José Siqueira-Filho da Universidade Federal do Vale do São Francisco e ao Engenheiro Elvídio Lima da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf), pelas coletas de materiais.

## REFERÊNCIAS

- Almeida ACS, C Volkmer-Ribeiro, AFDC Varajão, NS Gomes, CACV Varajão. 2009. Espículas de esponjas continentais nos sedimentos Cenozóicos do noroeste de Minas Gerais, como indicadores paleoambientais. *Rev. Bras. Paleontol.* **12(2)**: 123-138.
- Bass D, C Volkmer-Ribeiro. 1998. *Radiospongilla crateriformis* (Porifera, Spongillidae) in the West Indies and taxonomic notes. *Iheringia Ser. Zool.* **85**: 123-128.
- Batista TCA, C Volkmer-Ribeiro. 2002. Comunidades de esponjas do curso superior dos rios Paraná (Goiás) e Paraguai (Mato Grosso), Brasil, com redescrição de *Oncosclera schubarti* (Bonetto & Ezcurra de Drago). *Rev. Bras. Zool.* **19(1)**: 123-136.
- Batista TCA, C Volkmer-Ribeiro, MG Melão. 2007. Espongofauna da Área de Proteção Ambiental Meandros do rio Araguaia (GO, MT, TO), Brasil, com descrição de *Heteromeyenia cristalina* sp. nov. (Porífera, Demospongiae). *Rev. Bras. Zool.* **24(3)**: 608-630.
- Bonetto AA, ID Ezcurra. 1962. Dos nuevas esponjas para el Paraná medio. *Physis* **23**: 209-213.
- Bonneto AA, ID Ezcurra. 1963. Adiciones al conocimiento de los poríferos argentinos. *Physis* **24(67)**: 23-28.
- Bonetto AA, ID Ezcurra de Drago. 1964. Esponjas del Paraná medio e inferior. *Anais do II Congresso Latinoamericano de Zoologia I*: 245-260.
- Bonetto AA, ID Ezcurra de Drago. 1966. Nuevos aportes al conocimiento de las esponjas argentinas. *Physis* **26(71)**: 129-140.

- Bonetto AA, ID Ezcurra de Drago. 1967a. Esponjas del noreste Argentino. Acta Zool. Lill. **23**: 331-348.
- Bonetto AA, ID Ezcurra de Drago. 1967b. Una nueva especie de esponja de Laguna Setubal (Porifera, Spongillidae). Physis **27 (74)**: 159-165.
- Bonetto AA, ID Ezcurra de Drago. 1969. Notas sistematicas sobre el genero *Uruguaya* Carter (Porifera, Spongillidae). Physis, **28 (77)**: 351-357.
- Bonetto AA, ID Ezcurra De Drago. 1970. Esponjas de los afluentes del alto Parana en la provincia de Misiones. Acta Zool. Lill. **27**: 37-61.
- Bonetto AA, Ezcurra de Drago ID. 1973. Aportes al conocimiento de las esponjas del Orinoco. Physis **B 32**: 19-27.
- Bowerbank JS. 1863. A Monograph of the Spongillidae. Proceedings of the Zoological Society of London **1863**: 440-472.
- Carter HJ. 1849. A descriptive Account of the Freshwater Sponges (genus *Spongilla*) in the Island of Bombay, with Observations on their Structure and Development. Annals and Magazine of Natural History 2 **4(20)**: 81-100.
- Carter HJ. 1881. History and Classification of the known Species of *Spongilla*. Annals and Magazine of Natural History 5 **7(38)**: 77-107.
- De Rosa-Barbosa R. 1980. Redescricao do material tipo de *Drulia cristata* (Weltner, 1895) e identificacao do conteudo espicular associado (Porifera -Spongillidae). Iheringia Ser. Zool. **56**: 87-94.
- De Rosa-Barbosa R. 1984. Reavaliacao da fauna espongológica continental do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, frente a novas coletas. Iheringia Ser. Zool. **64**: 127-148.

- Debrot AO, RWM Van Soest. 2001. First record of the freshwater sponges *Corvoheteromeyenia heterosclera* and *Spongilla alba* from Curaçao, with species descriptions and data from transplantation experiments. *Caribb. J. Sci.* **37**: 88-97.
- Ezcurra de Drago ID, AA Bonetto. 1969. Algunas características del bentos en los saltos del río Uruguay, con especial referencia a la ecología de los poríferos. *Physis* **28(77)**: 359-369.
- Ezcurra de Drago I. 1974a. Las especies sudamericanas de *Corvomeyenia* Weltner (Porifera, Spongillidae). *Physis* **33(87)**: 233-240.
- Ezcurra de Drago I. 1974b. La presencia de *Spongilla (Eunapius) fragilis* Leidy en Chile (Porifera, Spongillidae). *Physis* **33(87)**: 249-252.
- Ezcurra de Drago I. 1975. Freshwater sponges of Suriname. *Stud. Fauna Suriname other Guyanas* **57**:176-183.
- Ezcurra De Drago I. 1979. Un nuevo genero sudamericano de esponjas: *Corvoheteromeyenia* gen. nov. (Porifera Spongillidae). *Neotropica* **25(74)**: 109-118.
- Ezcurra de Drago ID. 1993. Distribución geográfica de las esponjas argentinas (Porifera: Spongillidae, Potamolepidae y Metaniidae). Relaciones zoogeográficas, vías de poblamiento. *In*: Boltovskoy A, HL López, eds. Conferencias de Limnología, “Dr. R. A. Ringuelet”. Buenos Aires: Instituto de Limnología, pp. 115-125.
- Ezcurra de Drago ID. 2004. Biodiversidad de Porifera en el litoral argentino. Grado de competencia con el bivalvo invasor *Limnopperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia, Mytilidae). *In*: Aceñolaza FG ed. Temas de la biodiversidad del litoral fluvial argentino. Tucumán: Instituto Superior de Correlación Geológica, pp. 195-204.

- Hechtel GJ. 1983. New species of marine Demospongiae from Brazil. *Iheringia Ser. Zool.* **63**: 58-89.
- Hinde GJ. 1888. On some new Species of Uruguay, Carter, with Remarks on the Genus. *Annals and Magazine of Natural History* 6 **2(7)**: 1-12.
- Kilian EF, G Wintermann-Kilian. 1976. Die Spongilliden Südamerikas: derzeitiger Stand der Kenntnis ihrer Verbreitung. First general appraisal of the feshwater sponges faunal Chile. *Publications du Laboratoire de Zoologie de L'École Nomale Superieure* **9**: 75-97.
- Leidy J. 1851. On *Spongilla*. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* **5**: 278.
- Machado VS, C Volkmer-Ribeiro, R Iannuzzi. 2012. Inventory of the Sponge Fauna of the cemitério Paleolake, Catalão, Goiás, Brazil. *An. Acad. Bras. Cienc.* **84(1)**: 17-34.
- Manconi R, R Pronzato. 2002. Sub-order Spongillina subord. nov.: Freshwater sponges. *In*: Hooper JNA, RWM Van Soest, eds. *Systema Porifera: A guide to the Classification of Sponges*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publ., pp921-1019.
- Manconi R, R Pronzato. 2005. Freshwater sponges of the West Indies: Discovery of Spongillidae (Haplosclerida, Spongillina) from Cuba with biogeographic notes and a checklist for the Caribbean area. *J. Nat. Hist.* **39**: 3235-3253.
- Manconi R, R Pronzato. 2007. Gemmules as a key structure for the adaptive radiation of freshwater sponges: a morpho-functional and biogeographic study. *In*: MR Custódio, E Hajdu, G Lobo-Hadju, G. Muricy eds. *Porifera Research: Biodiversity, Innovation and Sustainability*. Rio de Janeiro: Museu Nacional, pp. 61-77.

- Manconi R, R Pronzato. 2008. Global diversity of sponges (Porifera: Spongillina) in freshwater. *Hydrobiologia* **595**: 27-33.
- Manconi R, R Pronzato. 2009. Atlas of African freshwater sponges. Studies in Afrotropical Zoology Tervuren: Royal Museum for Central Africa 295, pp164-168.
- Manconi R, S Murgia, R Pronzato. 2008. Sponges from African inland waters: The genus *Eunapius* (Haplosclerida, Spongillina, Spongillidae). *Fundam. Appl. Limnol.* **170(4)**: 333-350.
- Mothes de Moraes B. 1983. Revisão do gênero *Drulia* Gray, 1867 (Porifera, Spongillidae). *Iheringia Ser Zool.* **62**: 13-36.
- Muricy G, DA Lopes, E Hajdu, MS Carvalho, F Moraes, M Klautau, C Menegola, U Pinheiro. 2011. Catalogue of Brazilian Porifera. Série Livros 46, Rio de Janeiro, Museu Nacional, 299pp.
- Nicacio G, W Severi, U Pinheiro. 2011. New species of *Radiospongilla* (Porifera: Spongillidae) from Brazilian inland waters. *Zootaxa* **3132**: 56-63.
- Old MC. 1936. Yucatan freshwater sponges. *In*: Pearse AS, EP Creaser, FG Hall. The Cenotes of Yucatan: A Zoological and Hydrographic Survey. Washington, D.C: Carnegie Institution of Washington, Publication 457, pp29-32.
- Parolin M, C Volkmer-Ribeiro, JA Leandrini. 2010. Abordagem ambiental interdisciplinar em bacias hidrográficas no Estado do Paraná. Campo Mourão: Editora da Fecilcam, XIV, pp118.

- Penney JT, AA Racek. 1968. Comprehensive revision of a worldwide collection of freshwater sponges (Porifera: Spongillidae). Bulletin of the United States National Museum 272. Washington, D.C: Smithsonian Institution Press, 184pp.
- Pinheiro US, E Hajdu, ME Caballero. 2003. Três novos registros de esponjas (Porifera, Demospongiae): para águas continentais do Estado de São Paulo. Bol. Mus. Nac., N.S., Zool. **498**:1-14.
- Pinheiro US. 2007. Contribuições a Taxonomia e Biogeografia das Esponjas de Águas Continentais Brasileiras. PhD Thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Museu Nacional, 220pp.
- Pinheiro U, G Nicacio. 2012. Resurrection and redefinition of the genus *Tubella* (Porifera: Spongillidae) with a worldwide list of valid species. Zootaxa **3269**: 65-68.
- Potts E. 1882. Three more Fresh-water Sponges. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1882 **(1)**: 12-14.
- Potts E. 1887. Contributions towards a synopsis of the american forms of freshwater sponges with descriptions of those named by other authors and form all parts of the world. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia **39**: 158-279.
- Pronzato R, R Manconi. 2001. Atlas of European freshwater sponges. Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Ferrara **4**: 3–64.
- Ricciardi A, HM Reiswig. 1993. Freshwater sponges (Porifera, Spongillidae) of eastern Canada: taxonomy, distribution and ecology. Can. J. Zool. **71**: 665-682.

- Tavares MCM, C Volkmer-Ribeiro. 1995. Redescricao de *Drulia uruguayensis* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1968 com redefinição do gênero *Drulia* Gray, 1867 (Porifera: Metaniidae). *Biociências* 3 (1): 183-205.
- Tavares MCM, C Volkmer-Ribeiro. 1997. Redescricao das esponjas de água doce *Oncosclera navicella* (Carter, 1881) (Potamolepidae) e *Spongilla spoliata* Volkmer-Ribeiro & Maciel, 1983 (Spongillidae). *Biociências* 5(1): 97-111.
- Tavares MCM, C Volkmer-Ribeiro, R De Rosa-Barbosa. 2003. Primeiro registro de *Corvoheteromeyenia australis* (Bonetto & Ezcurra de Drago) para o Brasil com chave taxonômica para os poríferos do Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 20(2): 169-182.
- Van Soest RWM, N Boury-Esnault, J Vacelet, M Dohrmann, D Erpenbeck, N J De Voogd, N Santodomingo, B Vanhoorne, M Kelly, JNA Hooper. 2012. Global Diversity of Sponges (Porifera). *PLoS ONE* 7(4): 1-23.
- Volkmer-Ribeiro C. 1969. New occurrence of *Uruguay repens* Hinde, 1888 (Porifera-Spongillidae) with redescription of the species. *Iheringia Ser Zool.* 37:119-123.
- Volkmer-Ribeiro C. 1970. *Oncosclera*, a new genus of freshwater sponges with redescription of two species. *Amazoniana*, 11(4): 435-442.
- Volkmer-Ribeiro C. 1981. Key to the presently known families and genera of Neotropical freshwater sponges. *Rev. Bras. de Biol.* 41(4): 803-808.
- Volkmer-Ribeiro C. 1985. Esponjas de Água doce. *In: Manual de Técnicas para Preparação de Coleções Zoológicas*, Sociedade Brasileira de Zoologia 3, pp1-6.

- Volkmer-Ribeiro C. 1996. *Acanthodiscus* new genus and genus *Anheteromeyenia* redefined (Porifera:Spongillidae). *Iheringia Ser. Zool.* **81**: 31-43.
- Volkmer-Ribeiro C. 1999. Esponjas. *In*: Ismael D, WC Valenti, T Matsumura-Tundisi, O Rocha. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. 4: Invertebrados de Água Doce. São Paulo: FAPESP, Cap. 1, pp 3–9.
- Volkmer-Ribeiro C, I Ezcurra de Drago, M Parolin. 2007. Spicules of the freshwater sponge *Ephydatia facunda* indicate lagoonal paleoenvironments at the Pampas of Buenos Aires Province, Argentina. *Journal of Coastal Research* **50**: 449–452.
- Volkmer-Ribeiro C, R De Rosa-Barbosa. 1972. On *Acalle recurvata* (Bowerbank, 1863) and an associated fauna of other freshwater sponges. *Rev. Bras. Biol.* **32(3)**: 303-317
- Volkmer-Ribeiro C, KM Grosser, R De Rosa-Barbosa, SM Pauls. 1975. Primeiro relato da ocorrência de Espongilídeos (Porifera) na bacia do Guaíba, Estado do Rio Grande do Sul. *Iheringia Ser. Zool.* **46**: 33-49
- Volkmer-Ribeiro C, KM Grosser. 1981. Gut contents of *Leporinus obtusidens* "sensu" von Iheringia (Pisces, Characoidei) used in a survey for freshwater sponges. *Rev. Bras. Biol.* **41 (1)**: 175-183.
- Volkmer-Ribeiro C, SB Maciel. 1983. New freshwater sponges from Amazonian waters. *Amazoniana* **8**: 255-264.
- Volkmer-Ribeiro C, De Rosa-Barbosa R. 1985. Redescription of the Freshwater Sponges *Trochospongilla repens* (Hinde, 1888) and *Trochospongilla amazonica* (Weltner, 1895) with an account of the South American species of *Trochospongilla* (Porifera, Spongillidae). *Iheringia Ser. Zool.* **65(70)**: 77-93.

- Volkmer-Ribeiro C, B Turcq. 1996. SEM analysis of silicious spicules of a freshwater sponge indicate paleoenvironmental changes. *Acta Microsc* **5(B)**: 18-187.
- Volkmer-Ribeiro C, Machado VS. 2007. Freshwater sponges (Porifera, Demospongiae) indicators of some coastal habitats in South America: redescrptions and key to identification. *Iheringia Ser. Zool.* **97(2)**: 157-167.
- Volkmer-Ribeiro, C. & Tavares, M.C.M. 2008. *Corvoheteromeyenia australis*. In: Machado, A.B.M, Drummond, G.M. & Paglia, A.P. (Eds.), Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. MMA, Brasília, pp. 238–239.
- Volkmer-Ribeiro C, VS Machado. 2009. Freshwater sponges (Porifera, Demospongiae) in a benthic filter feeding community at the Guanacaste Dry Forest, Costa Rica. *Iheringia Ser. Zool.* **99(4)**: 335-344.
- Volkmer-Ribeiro C, M Parolin, K Fürstenau-Oliveira, ER Menezes. 2010. Colonization of hydroelectric reservoirs in Brazil by freshwater sponges, with special attention on Itaipu. *Interciencia* **35(5)**: 340-347.
- Weltner W. 1895. Spongillidenstudien III. Katalog und Verbreitung der bekannten Süßwasserschwämme. *Archiv für Naturgeschichte* **61(1)**:114-144.

## **Capítulo 2**

**New species of *Radiospongilla* (Porifera: Spongillidae) from Brazilian  
inland waters**

**Gilberto Nicacio, William Severi & Ulisses Pinheiro**

**Zootaxa 3132: 56-63 (2011)**



## New species of *Radiospongilla* (Porifera: Spongillidae) from Brazilian inland waters

GILBERTO NICACIO<sup>1</sup>, WILLIAM SEVERI<sup>2</sup> & ULISSES PINHEIRO<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia - Laboratório de Porifera – LAB-POR, Av. Nelson Chaves, s/n, C. Universitária, Recife, Pernambuco State, Brazil, CEP 50373-970, fax 55-81-21268353

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca, Laboratório de Ictiologia. Rua Dom Manuel de Medeiros, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco State, Brazil, CEP 52171-900

<sup>3</sup>Corresponding author. E-mail: uspinheiro@hotmail.com

### Abstract

*Radiospongilla* Penney & Racek, 1968, characterized by gemmoscleres radially arranged on gemmules and absence of microscleres, is widely distributed in the world across all zoogeographical regions except for Antarctica. In the Neotropical Region only two species are known so far: *R. crateriformis* (Potts, 1882) and *R. amazonensis* Volkmer-Ribeiro & Maciel, 1983. Here we describe a new species of *Radiospongilla*, *R. inesi* **sp. nov.**, from 28 specimens collected between May 2007 to April 2010 from channels and ponds at the Aquaculture Station of Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rio do Prata Basin, Recife, Pernambuco State, Brazil. This new species differs from other species of *Radiospongilla* from South America in the morphology of its megascleres and gemmoscleres.

**Key words:** Brazil, Freshwater sponges, biogeography, Porifera, new species

### Introduction

*Radiospongilla* Penney & Racek, 1968 is characterized by gemmoscleres radially arranged on gemmules and the absence of microscleres. It is widely distributed across the world and occurs in all zoogeographical regions, except for Antarctica and it has 17 species described at the present time (Manconi & Pronzato, 2007; Osborn *et. al.*, 2008). Currently records of the genus in the Neotropical Region consist only of two species: *R. crateriformis* (Potts, 1882) and *R. amazonensis* Volkmer-Ribeiro & Maciel, 1983. *Radiospongilla crateriformis* has a near-cosmopolitan distribution, with records in Mexico, United States, Suriname, Canada, Barbados, Nevis, Cuba, Costa Rica, China and Japan (Old, 1936; Rioja, 1940; Penney & Racek, 1968; Ezcurra de Drago, 1975; Ricciardi & Reiswig, 1993; Manconi & Pronzato, 2005; Manconi & Pronzato, 2007). *Radiospongilla amazonensis* Volkmer-Ribeiro & Maciel, 1983 is so far restricted to Brazil but is widely distributed in this country and has records in seven of the twelve Brazilian hydrographic basins (Pinheiro, 2007). This wide distribution of *R. amazonensis* in Brazil and the discontinuous distribution of *R. crateriformis* may be associated with a cryptic species complex due to the paucity of taxonomic diagnostic characters used to differentiate species of this genus. This paper presents a description of a third species of the genus *Radiospongilla* from South America.

### Material and methods

The study area is shown in Fig. 1. The streams and ponds are located at Parque Estadual Dois Irmãos and Universidade Federal Rural de Pernambuco from Rio do Prata Basin, Recife, Pernambuco State, Brazil. The specimens (n=28) were collected from May 2007 to April 2010 in channels and ponds. The material was deposited in the Coleção de Porifera da Universidade Federal de Pernambuco (UFPEPOR) and Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ). The identification at the species level was carried out through analysis of perma-

nent slides of spicules, using Light Microscopy (LM) and Scanning Electron Microscopy (SEM) according to the methods described by Volkmer-Ribeiro (1985) and Volkmer-Ribeiro & Turcq (1996). Also morphotraits of skeletal network and gemmules were considered diagnostic (Manconi & Pronzato, 2002). Measurements (n=30) of spicules were made for megascleres and gemmoscleres of all specimens, in order to compare with the others similar species of the genus *Radiospongilla* to the new species, and presented as (lower-middle-largest for spicule lengths/ widths).

## Results

A total of 28 specimens were collected and identified as belonging to *Radiospongilla*. The description of the new species, measurements of the spicules and gemmules, and the distribution of *Radiospongilla* in America are presented in Table 1.

**TABLE 1.** Records and measurements of the spicules of *Radiospongilla crateriformis* (Potts, 1882), *R. amazonensis* Volkmer-Ribeiro & Maciel, 1983 and *R. inesi* **sp. nov.**

| Species                                         | Locality                | Megasclere<br>oxea                        | Megasclere<br>strongyle | Gemmules             | Gemmosclere<br>acanthostrongyle                               | Spines**<br>n     |
|-------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|
| <i>Radiospongilla<br/>crateriformis</i>         | USA <sup>1</sup>        | 254/10                                    |                         | 330                  | 63/10/3.8                                                     | 5– <u>12</u> –23  |
|                                                 | Mexico <sup>2</sup>     | 254– <u>259</u> –264/ 15                  |                         | 442                  | 88– <u>92</u> –96/7.5                                         |                   |
|                                                 | USA <sup>3</sup>        | 240–300/<br>9–11                          |                         | 370–450              | 60–75/3–5                                                     | 28–34             |
|                                                 | Suriname <sup>4</sup>   | 205–250 /<br>8–11                         |                         |                      | 55–75/3–6                                                     |                   |
|                                                 | Canada <sup>5</sup>     | 254– <u>278</u> –298/<br>9– <u>11</u> –14 |                         | 261– <u>383</u> –520 | 60– <u>71</u> –80/<br>2.5– <u>4</u> –6/<br>8– <u>11</u> –13.5 | 10                |
|                                                 | Barbados <sup>6</sup>   | 292–397/<br>12–16                         |                         |                      | 69–148/5–8                                                    | 30–35             |
|                                                 | Nevis <sup>7</sup>      | 206–364/<br>10–18                         |                         |                      | 64–90/4–7                                                     |                   |
|                                                 | Cuba <sup>8</sup>       | 209–321/8–10                              |                         | 400                  | 63–79/5.4–11.5                                                | 48                |
|                                                 | Costa Rica <sup>9</sup> | 239– <u>344</u> –447/<br>7– <u>12</u> –17 |                         |                      | 80– <u>98</u> –123/<br>5– <u>7</u> –8.2                       | 25– <u>42</u> –53 |
| <i>Radiospongilla<br/>amazonensis</i>           | Brazil <sup>10</sup>    |                                           | 240–344/<br>12–25       | 276–401              | 75–94/3–8                                                     |                   |
| <i>Radiospongilla<br/>inesi</i> <b>sp. nov.</b> | Brazil <sup>11</sup>    | 228– <u>260</u> –288/<br>9–12             |                         | 300– <u>338</u> –384 | 51– <u>69</u> –78 /<br>3– <u>3.2</u> –4                       | 47– <u>55</u> –68 |

(\*)Values measured in µm, expressed as lower-middle-largest, length / width / pseudo-rotule. (1) Potts (1882); (2) Old (1936); (3) Penney & Racek (1968); (4) Ezcurra de Drago (1975); (5) Ricciardi & Reising (1993); (6–7) Bass & Volkmer-Ribeiro (1998); (8) Manconi & Pronzato (2005); (9) Volkmer-Ribeiro & Machado (2009); (10) Volkmer-Ribeiro & Maciel (1983); (11) this paper, values of the overall average measurements (30 spicules of each spicular type for all specimens listed in materials). (\*\*\*) The spines were counted only in the visible part of the gemmoscleres, including spines of pseudorotules, from figures and illustrations.

## Class Demospongiae Sollas, 1885

## Order Haplosclerida Topsent, 1928

## Family Spongillidae Gray, 1867

*Radiospongilla inesi* sp. nov. Nicacio & Pinheiro

(Figs 1–4)

**Holotype.** UFPEPOR935. Recife, Parque Estadual Dois Irmãos, Riacho do Prata, Pernambuco State, Brazil, 8°1'9.40"S, 34°56'39.93"W, coll. Nicacio, G. 29/X/2009.

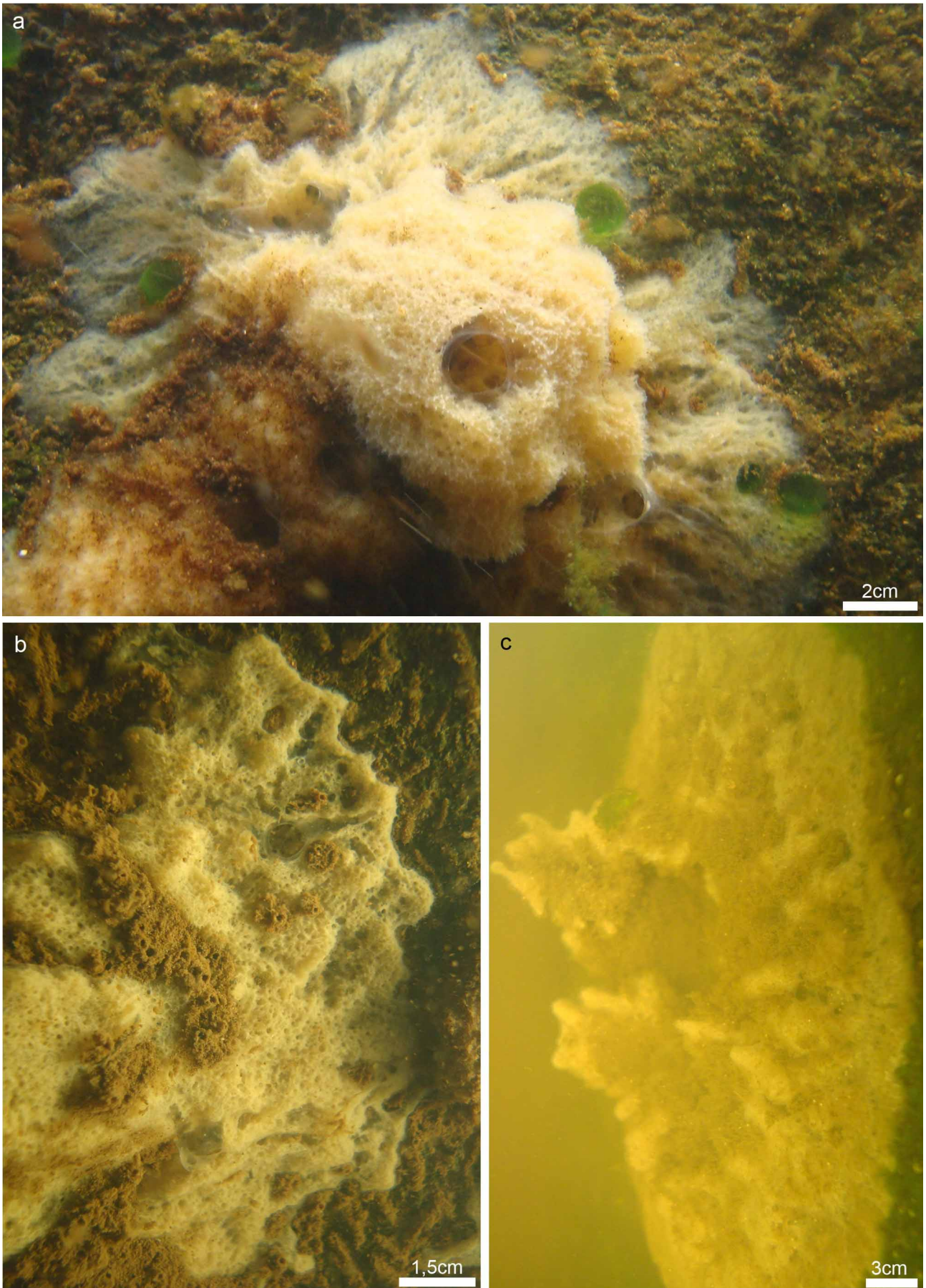
**Type locality.** Brazil, Northeast Region, Eastern North Atlantic Basin, Pernambuco.

**Paratypes.** Recife, Parque Estadual Dois Irmãos, Riacho do Prata, Pernambuco State, Brazil, 8°1'9.40"S, 34°56'39.93"W. 20/V/2007 coll. Severi, W. UFPEPOR674; 11/XII/2009 coll. Pinheiro, U.S. UFPEPOR940; 16/XII/2009 coll. Nicacio, G. UFPEPOR944; 16/XII/2009 coll. Nicacio G., MNRJ14746; 11/I/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR948; 11/I/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR949; 11/I/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR950; 06/IV/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR1091; 06/IV/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR1092; 06/IV/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR1093.

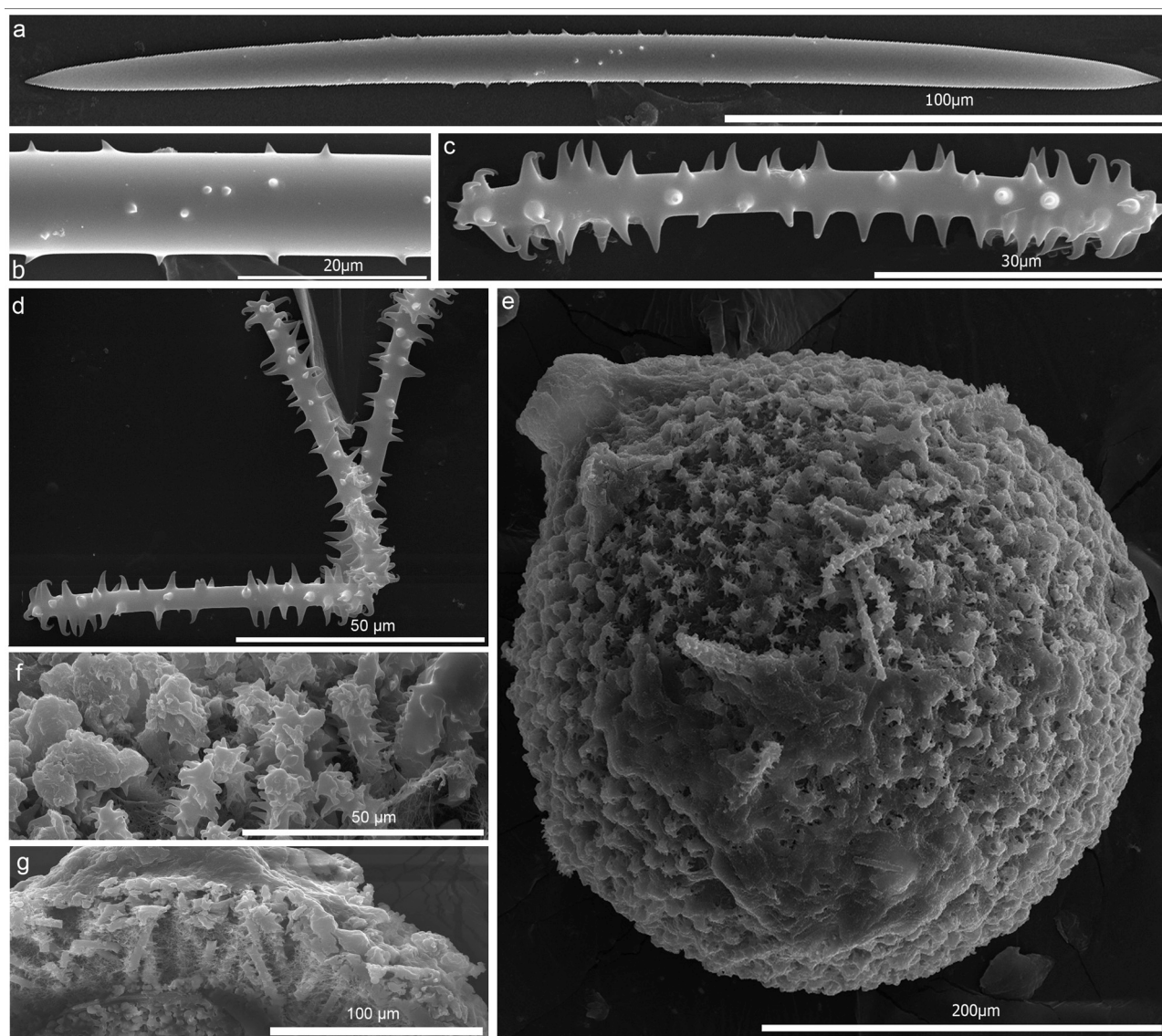
**Additional material.** Recife, Parque Estadual Dois Irmãos, Riacho do Prata, Pernambuco State, Brazil, 8°1'9.40"S, 34°56'39.93"W. 23/X/2009 coll. Pinheiro, U.S. UFPEPOR932; 23/X/2009 coll. Pinheiro, U.S. UFPEPOR934; 11/XII/2009 coll. Pinheiro, U.S. UFPEPOR936; 11/XII/2009 coll. Pinheiro, U.S. UFPEPOR937; 11/XII/2009 coll. Pinheiro, U.S. UFPEPOR938; 11/XII/2009 coll. Pinheiro, U.S. UFPEPOR939; 16/XII/2009 coll. Nicacio, G. UFPEPOR942; 16/XII/2009 coll. Nicacio, G. UFPEPOR946; 16/XII/2009 coll. Nicacio, G. UFPEPOR947; 11/I/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR952; 11/I/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR953; 11/I/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR954; 11/I/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR955; 11/I/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR956; 11/I/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR957; 11/I/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR958; 11/I/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR959; 06/IV/2010 coll. Nicacio, G., UFPEPOR1094.



**FIGURE 1.** Map of the geographic distribution and of the type locality of *Radiospongilla inesi* sp. nov. from Recife, Pernambuco State (in detail), Brazil (8°1'9.40"S, 34°56'39.93"W)



**FIGURE 2.** *Radiospongilla inesi* **sp. nov.** in situ from Recife, Pernambuco State, Brazil (8°1'9.40"S, 34°56'39.93"W).



**FIGURE 3.** *Radiospongilla inesi* sp. nov. from Recife, Pernambuco State, Brazil (8°1'9.40"S, 34°56'39.93"W) Holotype UFPEPOR935 (Coleção de Porifera da Universidade Federal de Pernambuco) SEM illustration of spicules and gemmule: a) Megasclere oxea b) Detail of the center of megasclere oxea c–d) Gemmosclere acanthostrongyle e) Gemmule f) Detail of the surface of the gemmule g) Detail of the gemmoscleres radially embedded.

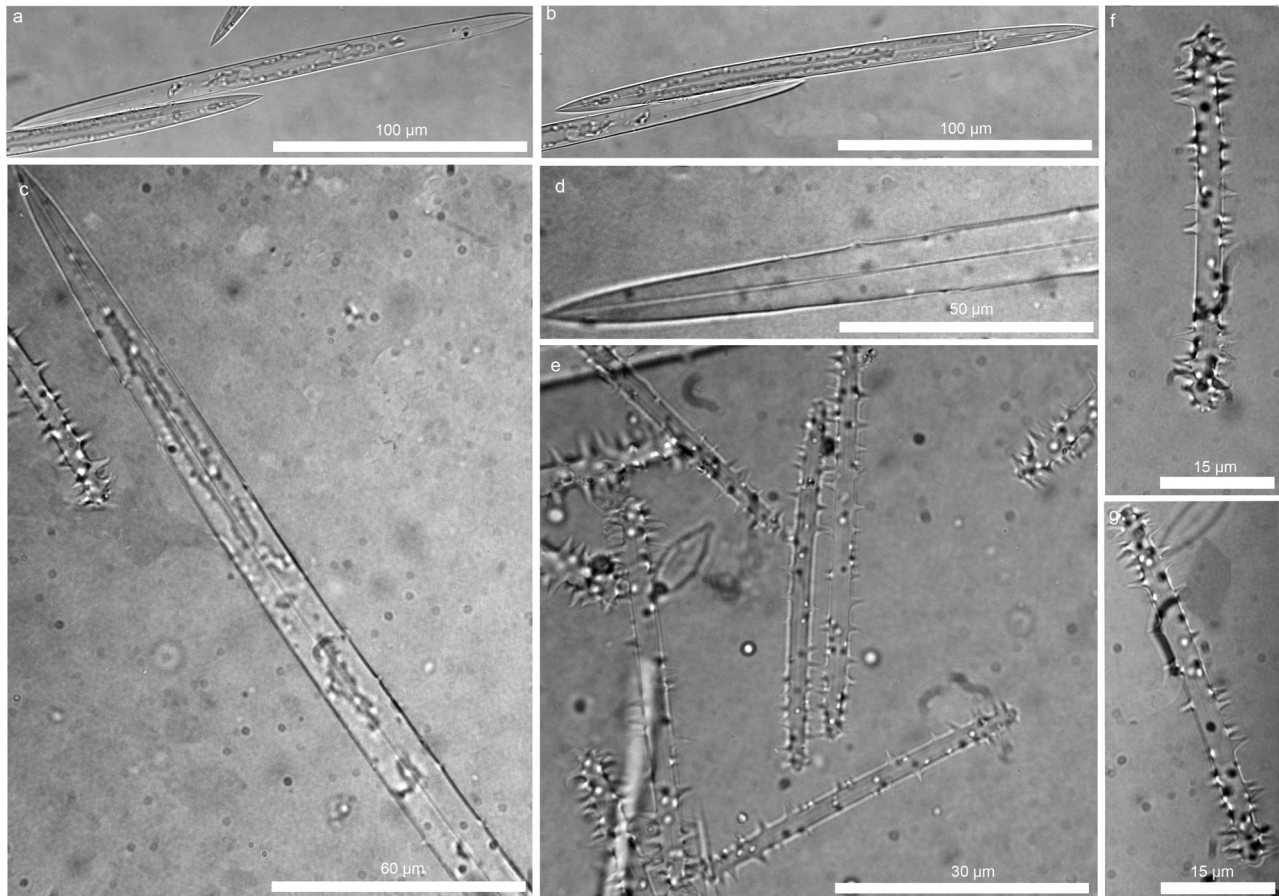
**Other material examined.** Holotype of *Radiospongilla amazonensis* Volkmer-Ribeiro & Maciel, 1983 (MNRJ 0088).

**Diagnosis.** *Radiospongilla* with megascleres oxeas microspined at middle of the axis or rarely smooth (15%), microscleres absent, gemmoscleres acanthostrongyles strongly spined (n=47–55–68), with straight and sharply pointed spines uniformly distributed along the axis, terminal spines with curved tips toward to the middle of axis, without formation of pseudorotules.

**Description of holotype.** UFPEPOR935 is encrusting, about 7 cm in diameter and 2 cm thickness, with one large and conspicuous osculum. Color is yellowish *in vivo* and light-brown after fixed in ethanol. Surface hispid. Megascleres oxeas slightly curved, microspined at the middle of the axis or rarely smooth (240–271.68–312/9–11.1–15 µm), microscleres absent, gemmoscleres acanthostrongyles (66–70.74–78/3–3.68–4 µm).

**Description.** Sponge ranging from volcano-shaped, encrusting or massive, with a large conspicuous osculum and/or scattered small oscula (Fig. 2a–c). It has a maximum thickness of 3 cm and 40 cm of diameter. Color yellowish *in vivo* and light-brown after fixed in ethanol. Body is soft to very fragile. Surface hispid. Anisotropic skeleton with multispicular bundles connected by abundant spongin. Megascleres oxeas (228–260–288/9–12 µm)

fusiform, straight or slightly curved, microspined at the middle of axis or rarely (15%) smooth (Fig. 3a; Fig. 4a–d). Microscleres absent. Gemmules abundant, yellowish, spherical, free, scattered or clustered at the base of sponge (300–338–384  $\mu\text{m}$ ). Foramen tubular single and without a collar. Gemmular theca tri-layered with gemmoscleres radially embedded. Outer layer with protruding distal apices of the gemmoscleres. Pneumatic layer well developed network of irregular spongin fibers. Inner layer of sublayered compact spongin (Fig. 3e–g). Gemmoscleres acanthostrongyles (51–69–78/3–3.2–4  $\mu\text{m}$ ) straight, strongly spined ( $n=47$ –55–68), radially embedded in gemmules (Fig. 3c–g ; Fig. 4e–g). The spines of gemmoscleres along the axis are straight and sharp, uniformly distributed, however the terminal spines have curved tips toward the middle of axis. The spines along the axis are larger than the spines of the extremities and do not form pseudorotules. Free gemmoscleres can also be found in the symplasm, identical to those embedded in gemmules.



**FIGURE 4.** *Radiospongilla inesi* **sp. nov.** from Recife, Pernambuco State, Brazil (8°1'9.40"S, 34°56'39.93"W) Light microscopy illustration of megascleres and gemmoscleres: a–b) Smooth oxea megasclere (UFPEPOR 944 and UFPEPOR 1091, respectively) c–d) Spiny oxea megasclere (UFPEPOR 959) e–g) Gemmosclere acanthostrongyle (UFPEPOR 944, UFPEPOR 959 and UFPEPOR 1091, respectively).

**Ecology.** The specimens were collected on the concrete substrate in perennial shallow waters environments, ponds and streams, depth ranging from 5 cm to 2 m, located at Parque Estadual Dois Irmãos, an urban remnant of Atlantic Forest. The area has approximately 387.4 ha, with undulating topography and altitudes ranging from 10 to 100 m. The climate is Tropical wet and dry (As), following The Köppen Climate Classification for coastal regions of Northeastern Brazil. This region is hot and humid, with annual medium precipitation 2,460 mm and monthly average temperatures above 23° C (Machado *et al.*, 1998). Within the specimens were found Chironomids associated to sponges.

**Etymology.** The species is dedicated to Dr. Inês Ezcurra de Drago, for her great contribution to the knowledge of freshwater sponges from South America.

**Remarks.** *Radiospongilla inesi* **sp. nov.** is allocated to *Radiospongilla* on the basis of its anisotropic multispicular choanosomal skeleton, gemmoscleres as acanthostrongyles radially embedded on the gemmules and the lack

of microscleres. The specimens studied here exhibit morphological differences from the other South American species that justify the proposal of a new species. Compared with *Radiospongilla amazonensis*, which has megascleres as thicker oxeas and strongyles, this new species has only one category of megasclere which is on average also thinner than those of *R. amazonensis* (Table 1). The ends of oxea megascleres of *R. amazonensis* are slightly rounded and abruptly pointed (and hence listed as strongyles in Table 1), in contrast to those of *R. inesi* **sp. nov.** which are fusiform, sharply pointed oxeas (Fig. 3a; Fig. 4a–d). Moreover, *R. amazonensis* has gemmoscleres strongly spined at the extremities while in *R. inesi* **sp. nov.** the spines are uniformly distributed along the axis and also more abundant (Table 1).

*Radiospongilla crateriformis* is the most similar species of *Radiospongilla* to the new species. Although that species possesses microspined oxea megascleres, it does not present smooth megascleres like *R. inesi* **sp. nov.** The main difference between these two species is the morphology of gemmoscleres. *Radiospongilla. crateriformis* displays curved spines and which are more concentrated at the extremities, giving appearance of pseudorotules, these gemmoscleres do not show a developed rotule but a group of curved hooks radiating from the apices of the shaft (Potts, 1887, Plate X, Fig.V; Bass & Volkmer-Ribeiro, 1998, Fig. 2–3). However, *R. inesi* **sp. nov.** has spined extremities curved only at the tips and the spines along the axis are uniformly distributed and in greater number, as well the middle spines are larger than the extremities spines (Fig. 3c–e, 4e–g).

## Discussion

Despite Potts (1882) describing *Radiospongilla crateriformis* with a USA provenance, this species is commonly cited as cosmopolitan, mainly in the morphology of gemmoscleres but often with other morphological controversial features. Consequently, the wide distribution of *R. crateriformis* was questioned by Penney & Racek (1968) when they cited, for example, the alleged record of *R. crateriformis* by Gee (1935) from Australia was actually *Radiospongilla sceptroides* (Haswell, 1883) and the record by Arndt (1930) from New Guinea was *Radiospongilla hemephydatia* (Annandale, 1909). Nevertheless, Penney & Racek (1968) also recognized a large variation in morphological characters within their concept of *R. crateriformis*, and as such they failed to differentiate clear-cut features that could separate these populations from North America and Asia into two or more sister-species, emphasizing the need to review all these specimen records.

Also in recent studies specimens identified as *R. crateriformis* from America showed morphological characterization in disagreement with the definition of both the species and the genus itself. Two examples are from Bass & Volkmer-Ribeiro (1998) and Volkmer-Ribeiro & Machado (2009) from Barbados and Costa Rica, respectively, citing specimens of alleged *R. crateriformis* with dimensions of spicules remarkably higher than those provided by Potts (1882). Another example is the record of *R. crateriformis* from Cuba (Manconi & Pronzato, 2005) that was described with microscleres (Table 1), a characteristic that does not belong to the genus definition. These facts clearly indicate the need to review all these materials to establish the specific status of these populations. It is possible that *R. crateriformis* is a complex of species even within the American specimens.

This difficulty in recognizing species complexes can be directly related the paucity of morphological characters of certain species, which can produce misinterpretation of alleged cosmopolitanism. Pinheiro (2007) noted that 94% of species recorded to Brazil were endemic to the Neotropical Region, and that the remaining 6% were composed of species with few taxonomic characters, such as *Eunapius fragilis* (Leidy, 1851).

It is possible that the high rate of endemism in Brazilian species indicates that despite these species having gemmules they may not have ability to disperse through transcontinental or transoceanic routes, or at least maintain the gene flow among these populations. This may explain the morphological differences observed in populations of *R. crateriformis* from USA, Mexico and the Caribbean in comparison with *R. inesi* **sp. nov.**

## Acknowledgments

The authors acknowledge the Laboratório de Microscopia e Microanálise do CETENE for Scanning Electron Microscopy. We thank FACEPE (Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco) and CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) for funding this research. We are thank-

ful for contributions made by reviewers which improved the quality of both the editorial form and scientific content for this manuscript. We thank also Msc. Jos Augusto Nogueira for permission to collect and access to the Aquaculture Station, UFRPE.

## References

- Annandale, N. (1909) Notes on freshwater sponges. XI. Description of a new species of *Spongilla* from Orissa. *Records of the Indian Museum*, 3, 101–104.
- Arndt, W. (1930) Slisswasserschwamme von Neu Guinea. *Mémoires du Musée Royal D'histoire Naturelle de Belgique*, 2, 1–11.
- Bass, D. & Volkmer-Ribeiro, C. (1998) *Radiospongilla crateriformis* (Porifera, Spongillidae) in the West Indies and taxonomic notes. *Iheringia, Série Zoologia*, 85, 123–128.
- Ezcurra de Drago, I.D. (1975) Freshwater sponges of Suriname. *Studies on the Fauna of Suriname and Other Guyanas*, 57, 176–183.
- Gee, N.G. (1935) Studies on freshwater sponges from Australia II. *Records of the Australian Museum*, 19, 263–265.
- Haswell, W.A. (1883) On Australian freshwater sponges. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, 7, 208–210.
- Leidy, J. (1851) On *Spongilla*. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 5, 278.
- Machado, I.C., Lopes, A.V. & Porto, K.C. (1998) *Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife - Pernambuco - Brasil)*. Universidade Federal de Pernambuco. Editora Universitária, Recife, 326pp.
- Manconi, R. & Pronzato, R. (2002) Suborder Spongillina subord. nov.: Freshwater sponges. In: J.N.A. Hooper & R.W.M. van Soest (Eds), *Systema Porifera. A guide to the classification of sponges*. Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, pp. 921–1020.
- Manconi, R. & Pronzato, R. (2005) Freshwater sponges of the West Indies: Discovery of Spongillidae (Haplosclerida, Spongillina) from Cuba with biogeographic notes and a checklist for the Caribbean area. *Journal of Natural History*, 39, 3235–3253.
- Manconi, R. & Pronzato, R. (2007) Gemmules as a key structure for the adaptive radiation of freshwater sponges: a morpho-functional and biogeographic study. In: Custódio, M. R., E. Hajdu, G. Lobo-Hadju & G. Muricy (Eds), *Porifera Research: Biodiversity, Innovation and Sustainability*. Museu Nacional, Rio de Janeiro, pp. 61–77.
- Old, M.C. (1936) Yucatan freshwater sponges. In: Pearse, Creaser and Hall (Eds.), *The Cenotes of Yucatan*. Carnegie Institution Publication 457, Washington, D.C., pp. 29–32.
- Osborn, A. W., Forteach, G. N. R. & Stanisic, J. (2008) A New Species Of Freshwater Sponge (Porifera: Spongillidae) of the Genus *Radiospongilla* from Lake Pedder in Tasmania. *Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania*, 142, 39–44.
- Penney, J.T. & Racek, A.A. (1968) *Comprehensive revision of a worldwide collection of freshwater sponges (Porifera: Spongillidae)*. Bulletin of the United States National Museum 272. Smithsonian Institution Press, Washington D.C., 184pp.
- Pinheiro, U.S. (2007) *Contribuições a Taxonomia e Biogeografia das Esponjas de Águas Continentais Brasileiras*. PhD Thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Rio de Janeiro, 220pp.
- Potts, E. (1882) Three more freshwater sponges. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 34, 12–14.
- Potts, E. (1887) Contribution towards a synopsis of the American forms of freshwater sponges. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 39, 159–279.
- Ricciardi, A. & Reisinger, H.M. (1993) Freshwater sponges (Porifera, Spongillidae) of eastern Canada: taxonomy, distribution and ecology. *Canadian Journal of Zoology*, 71, 665–682.
- Rioja, E. (1940) Estudios hidrobiológicos I. Estudio crítico sobre las esponjas del Lago de Xochimilco. *Anales del Instituto de Biología UNAM*, 11, 173–189.
- Volkmer-Ribeiro, C. (1985) Manual de Técnicas para Preparação de Coleções Zoológicas 3. *Esponjas de Água Doce*. Sociedade Brasileira Zoologia, São Paulo, 6pp.
- Volkmer-Ribeiro, C. & Maciel, S.B. (1983) New freshwater sponges from Amazonian waters. *Amazoniana*, 8, 255–264.
- Volkmer-Ribeiro, C. & Turcq, B. (1996) SEM analysis of silicious spicules of a freshwater sponge indicate paleoenvironmental changes. *Acta Microscopica*, 5, 186–187.
- Volkmer-Ribeiro, C. & Machado, V.S. (2009) Freshwater sponges (Porifera, Demospongiae) in a benthic filter feeding community at the Guanacaste Dry Forest, Costa Rica. *Iheringia, Série Zoologia*, 99, 335–344.

### **Capítulo 3**

**Resurrection and redefinition of the genus *Tubella* (Porifera: Spongillidae)**

**with a worldwide list of valid species**

**Ulisses Pinheiro & Gilberto Nicacio**

**Zootaxa 3269: 65-68 (2012)**



## Resurrection and redefinition of the genus *Tubella* (Porifera: Spongillidae) with a worldwide list of valid species

ULISSES PINHEIRO & GILBERTO NICACIO

Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia - Laboratório de Porifera – LABPOR, Av. Nelson Chaves, s/n, C. Universitária, Recife, Pernambuco State, Brazil, CEP 50373-970, fax 55-81-21268353.  
E-mail: uspinheiro@hotmail.com

The confusion about the genus *Tubella* began when Carter (1881) relocated three species described by Bowerbank (1863)—*Spongilla paulula*; *Spongilla reticulata* and *Spongilla recurvata* to the genus *Tubella*, and also described *Tubella spinata*. However, Carter ignored Gray (1867) who proposed the genus *Metania* for *S. reticulata* and *S. paulula*, and *Acalle* for *S. recurvata*. Later, Vejdovsky (1888) described the genus *Trochospongilla* comprising species which have only one type of megasclere, without microscleres and birotulate gemmoscleres with rotules that may have unequal size. These features were congruent with some species of *Tubella*. After seven decades, De Laubenfels (1936) returned to the classification proposed by Gray (1867) concerning the genus *Metania*. On occasion, De Laubenfels proposed types species, designating *Spongilla reticulata* Bowerbank, 1863 for the genus *Metania*, and *Tubella paulula* Bowerbank, 1863 (misspelled as *Tubella paulata*) for the genus *Tubella*. Thus, *Trochospongilla* should be considered a junior synonym of *Tubella* but unfortunately this did not happen. Penney & Racek (1968) complicated this scenario when they recommended that the genus *Tubella* should be removed from the sponge classification, since it would be a conglomerate of several species belong to different genera. This recommendation has been followed by recent authors, and the genus *Tubella* is commonly referred as a synonym of the genera *Acalle*, *Metania* and especially *Trochospongilla*. In order to correct this taxonomic misconception, we propose here the revalidation and redefinition of genus *Tubella*.

### Class Demospongiae Sollas, 1885

### Order Haplosclerida Topsent, 1928

### Family Spongillidae Gray, 1867

### Genus *Tubella* Carter, 1881

**Type species:** *Tubella paulula* Carter, 1881 (by subsequent designation, De Laubenfels, 1936: 37)

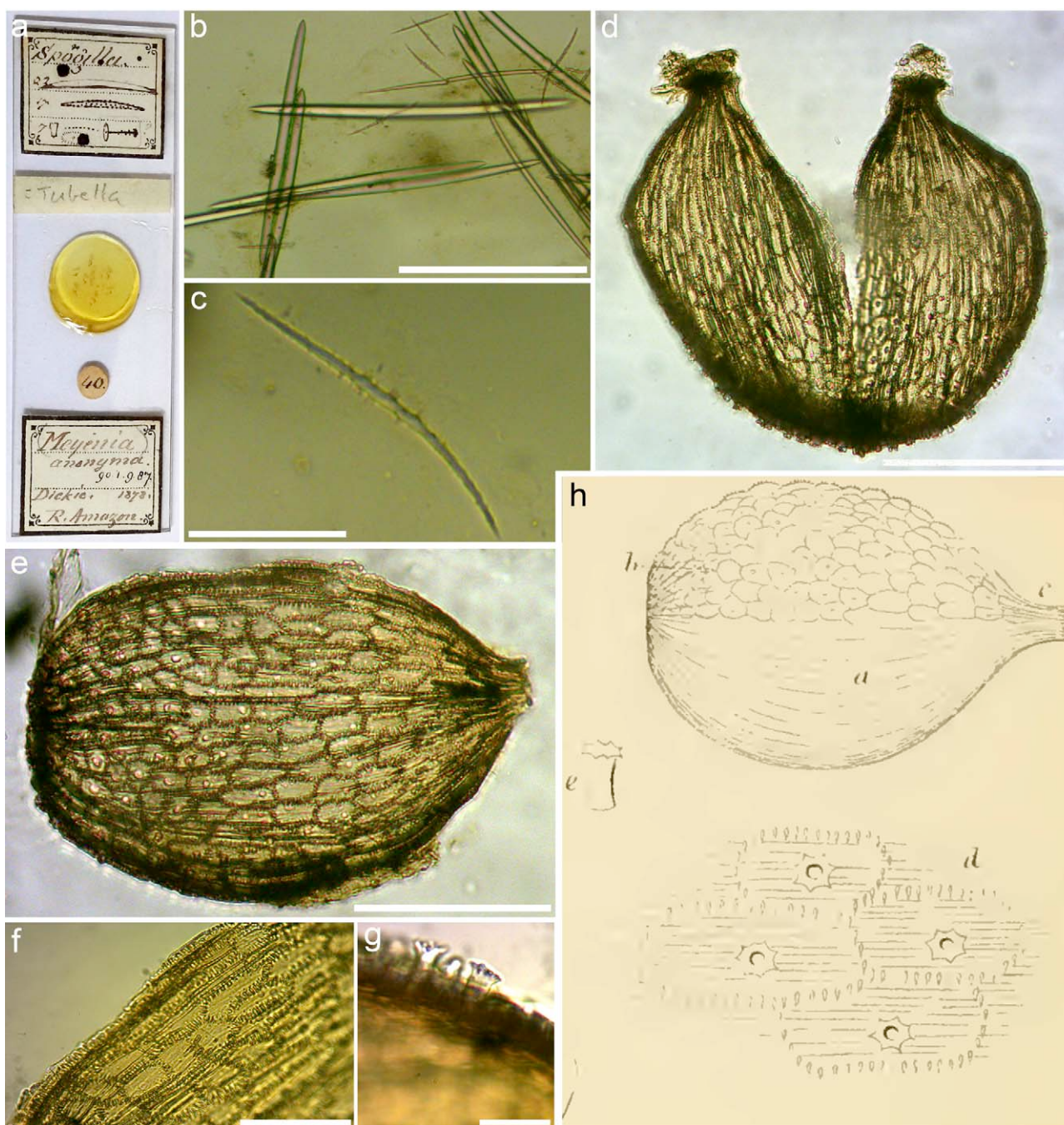
**Proposed new synonymy.** *Trochospongilla* Vejdowsky, 1883: 31; Penney & Racek, 1968: 133 (and synonymy therein).

*Uruguaya* in part: *sensu* Hinde, 1888: 10 (part); Weltner, 1895: 130 (part); Cordero, 1924: 117 (part); Gee, 1932: 44 (part); Penney, 1960: 60 (part); Penney & Racek, 1968: 143 (part); Belén, 1968: 285 (part).

Not *Uruguaya* Carter, 1881: 100; Volkmer-Ribeiro & De Rosa-Barbosa, 1978: 505 (and synonymy therein).

*Uruguayella* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1969: 356.

*Tubella* is defined as a sponge with an encrusting growth form. Consistency fragile to moderately hard. Ectosome with spicules in the dermal membrane. Choanosome anisotropic, pauci- or multispicular fibres, more dense at the sponge base. Variable amount of spongin. Megascleres oxaeas, strongyles and tornotes, straight or slightly curved, stout or slender, smooth or spiny. Microscleres absent. Gemmules grouped or singly scattered. Gemmules spherical, enveloped in single or multi-gemmular pneumatic pseudo-cage, armoured by megascleres. Foramen present. Gemmular theca monolayered consisting of compact spongin. Gemmoscleres are birotulates minute, short, smooth, stout or slender shaft radially embedded in gemmules. Rotules equal or unequal diameter, entire, circular, often bent, turned in the same direction, usually the upper rotule cup shaped and smaller than the inner.



**FIGURE 1.** *Meyenia anonyma* from Amazonas River, Brazil, deposited in the Natural History Museum London: a) slide. b) Oxea megascleres. c) Oxea microscleres. d–g) Vegetal structures. h) Reproduction of Carter's (1881) original plate illustrating *M. anonyma*. Scale bars: b) 150  $\mu\text{m}$ , c) 40  $\mu\text{m}$ , d) 180  $\mu\text{m}$ , e) 170  $\mu\text{m}$ , f) 75  $\mu\text{m}$ , g) 15  $\mu\text{m}$ .

Bonetto & Ezcurra de Drago (1969) erected the genus *Uruguayella* to contain five species from six described earlier belonging to *Uruguaya*: *Uruguayella repens* (Hinde, 1888); *Uruguayella macandrewi* (Hinde, 1888); *Uruguayella pygmaea* (Hinde, 1888); *Uruguayella amazonica* (Weltner, 1895) and *Uruguayella ringueleti* (Bonetto & Ezcurra, 1962). This proposal was based on these species having birotule gemmoscleres, as opposed to strongyle gemmoscleres in the type species of *Uruguaya*, *Uruguaya coralliodes* (Bowerbank, 1863). Even considering the very close relationship among these species and *Trochospongilla*, Bonetto & Ezcurra de Drago (1969) considered that differences like texture of the specimens and conformation of the skeleton justified the creation of *Uruguayella*. This opinion was ignored by Volkmer-Ribeiro & De Rosa-Barbosa (1978, 1985) who classified the *Uruguaya* species bearing birotule gemmoscleres as *Trochospongilla amazonica* and *T. repens*, also synonymizing *Uruguaya macandrewi*, *U. pygmaea* and *U. ringueleti* as *T. repens*. Manconi & Pronzato (2002) complicated this situation when they maintained the validity of the genus

*Uruguayella* with all five species proposed by Bonetto & Ezcurra de Drago (1969), and they did not consider the papers by Volkmer-Ribeiro & De Rosa-Barbosa (1978, 1985). *Uruguayella*, *Trochospongilla* and *Uruguaya* (except *Uruguaya corallioides*) possess birotule gemmoscleres and lack microscleres, and on the basis of these features we consider here that these genera as a junior synonyms of *Tubella*.

We also examined the slide of *Meyenia anonyma* from the Amazonas River, Brazil deposited in the Natural History Museum London (NHM formerly BMNH), including measurements of the spicules (Fig. 1). *Tubella anonyma* (Carter, 1881) was described as a species of *Meyenia* based only on the description of structures resembling gemmules, which were found over the surface of a leaf. Notwithstanding that it has never had been recollected since first described, the species was mentioned in three occasions in the literature review as *Ephydatia anonyma* by Weltner (1895), and as *Tubella anonyma* by Gee (1932) and Penney (1960). Since that time it has not been mentioned. In our assessment of all records of freshwater sponge species from Brazil, we examined Carter's unique slide in the NHM (probably the type), and noted that the putative gemmule-like structures of *T. anonyma* were in fact vegetal material (Fig. 1a–h). This vegetal structure was described as composed of a membranous coat striated longitudinally supporting a reticulation with a central structure extremely minute, erect and conical with sharp spines (Fig. 1d–g). This structure is not homologous with any type of spicule, and Carter (1881) considered it to be a statoblast (gemmoscleres), which was indicative of an undescribed species of *Spongilla*, and which he stated as being an accidental occurrence on the surface of another species (Fig. 1h). We analyzed the slide and found the presence of megascleres and microscleres, which possibly belong to *Metania spinata* (Carter, 1881). Thus, we propose that *Tubella anonyma* is an invalid species.

*Trochospongilla tanganyikae* (Evans, 1899) has been described as a species of *Spongilla* from Lake Tanganyika. In the original description, Evans described megascleres as strongyles and tornotes, thickly covered with small spines, microcleres as oxeas and its gemmules lack gemmoscleres. Burton (1938) revised *Spongilla tanganyikae* and described for the first time birotule gemmoscleres, and transferred this species to the genus *Trochospongilla*. In this work he also examined *Metania vesparium* (Martens, 1868), with which *T. tanganyikae* is associated, and differentiated both species explaining the presence of oxea microscleres in the original description of *S. tanganyikae*. Penney & Racek (1968) analyzed *T. philottiana* and questioned the validity of *T. tanganyikae* on account of its features from records made by Evans (1899), Kirkpatrick (1906) and Burton (1938) from African specimens (Congo). Penney & Racek (1968) suggested that these records are a typical *T. philottiana*, which was also reported from India, China and Indonesia. Although these species have similar features, *T. tanganyikae* was described before *T. philottiana*, demonstrating the misconception proposed by Penney & Racek (1968). Because these species have disjunct populations, we consider the African specimens of *T. philottiana* as junior synonym of *T. tanganyikae*, and Asian specimens should be reviewed.

Volkmer-Ribeiro & De Rosa Barbosa (1985) considered *Trochospongilla tenuissima* as ecomorphic variation of *T. minuta*. However, Van Soest (2012) lists *T. tenuissima* as a valid species. Here, we agree with Volkmer-Ribeiro & De Rosa Barbosa (1985) and propose *T. tenuissima* as a synonym *T. minuta*.

From this analysis, *Tubella* currently has 16 valid species: *Tubella amazonica* (Weltner, 1895); *Tubella delicata* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1967); *Tubella gregaria* (Bowerbank, 1863); *Tubella horrida* (Weltner, 1893); *Tubella lanzamirandai* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1964); *Tubella latouchiana* (Annandale, 1907); *Tubella leidii* (Bowerbank, 1863); *Tubella minuta* (Potts, 1887); *Tubella paulula* (Bowerbank, 1863); *Tubella pennsylvanica* (Potts, 1882); *Tubella petrophila* (Racek, 1969); *Tubella philottiana* Annandale, 1907; *Tubella repens* (Hinde, 1888); *Tubella singpuensis* (Cheng, 1991); *Tubella tanganyikae* (Evans, 1899) and *Tubella variabilis* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1973).

## Acknowledgments

The authors thank Ms Emma Sherlock and the Natural History Museum London for the loan of the slide of *Meyenia anonyma*. We thank FACEPE (Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco) and CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) for funding this research.

## References

- Belén, C. (1968) Nomina de las esponjas dulceacuícolas de la fauna del rio Uruguay, América Del Sur. *Physis*, 27, 285–289.
- Bonetto, A.A. & Ezcurra De Drago, I.D. (1969) Notas sistematicas sobre el genero *Uruguaya* Carter (Porifera, Spongillidae). *Physis*, 28, 351–358.
- Bowerbank, J.S. (1863) A Monograph of the Spongillidae. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1863,

- Burton, M. (1938) Some Freshwater Sponges from the Belgian Congo, including descriptions of two new species from Northern Rhodesia. *Revue de Zoologie et de Botanique Africaines*, 30, 458–468.
- Carter, H.J. (1881) History and Classification of the known Species of *Spongilla*. *Annals and Magazine of Natural History*, 5, 77–107.
- Cordero, E. H. (1924) Dos esponjas de agua dulce sudamericanas. *Comunicaciones del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, 2, 113–124.
- De Laubenfels, M. W. (1936) *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 Institution, Washington DC, 467pp.
- Evans, R. (1899) A Description of two new species of *Spongilla* from Lake Tanganyika. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, 41, 471–488.
- Gee, N. G. (1932) The genus *Trochospongilla* of freshwater sponges. *Peking Natural History Bulletin* 6, 1–32.
- Gray, J.E. (1867) Notes on the arrangement of sponges, with the descriptions of some new genera. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1867, 492–558.
- Hinde, G.J. (1888) On some new Species of *Uruguaya*, Carter, with Remarks on the Genus. *Annals and Magazine of Natural History*, 2, 1–12.
- Kirkpatrick, R. (1906) Report on the Porifera, with notes on species from the Nile and Zambesi. Zoological results of the third Tanganyika Expedition. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1, 218–227.
- Manconi, R. & Pronzato, R. (2002) Suborder Spongillina subord. nov.: Freshwater sponges. In: J.N.A. Hooper & R.W.M. van Soest (Eds), *Systema Porifera. A guide to the classification of sponges*. Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, pp. 921–1020.
- Penney, J. T. (1960) *Distribution and bibliography (1892–1957) of freshwater sponges*. University of South Carolina Publisher III, Columbia, 97pp.
- Penney, J.T. & Racek, A.A. (1968) *Comprehensive revision of a worldwide collection of freshwater sponges (Porifera: Spongillidae)*. Bulletin of the United States National Museum 272. Smithsonian Institution Press, Washington DC, 184pp.
- Van Soest, R. (2012) *Trochospongilla* Vejdovsky, 1888. In: Van Soest, R.W.M, Boury-Esnault, N., Hooper, J.N.A., Rützler, K, de Voogd, N.J., Alvarez de Glasby, B., Hajdu, E., Pisera, A.B., Manconi, R., Schoenberg, C., Janussen, D., Tabachnick, K.R., Klautau, M., Picton, B., Kelly, M., Vacelet, J. (2012) World Porifera database. Accessed through: Van Soest, R.W.M, Boury-Esnault, N., Hooper, J.N.A., Rützler, K, de Voogd, N.J., Alvarez de Glasby, B., Hajdu, E., Pisera, A.B., Manconi, R., Schoenberg, C., Janussen, D., Tabachnick, K.R., Klautau, M., Picton, B., Kelly, M., Vacelet, J. (2012) World Porifera database at <http://www.marinespecies.org/porifera./porifera.php?p=taxdetails&id=167255> on 2012-03-01.
- Vejdovsky, F. (1888) Diagnosis of European Spongillidae. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 1888, 172–180.
- Volkmer-Ribeiro, C. & De Rosa-Barbosa, R. (1978) Neotropical freshwater sponges of the family Potamolepidae Brien, 1967. In: Lévi, C. & Boury-Esnault, N. (Eds), *Sponge Biology*. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, pp. 503–511.
- Volkmer-Ribeiro, C. & De Rosa-Barbosa, R. (1985) Redescription of the freshwater sponges *Trochospongilla repens* (Hinde, 1888) and *Trochospongilla amazonica* (Weltner, 1895) with an account of the South American species of *Trochospongilla* (Porifera, Spongillidae). *Iheringia, Série Zoologia*, 65, 77–93.
- Weltner, W. (1895) Spongilliden studien III. Katalog und Verbreitung der bekannten üsswasserschwämme. *Archiv für Naturgeschichte*, 61, 114–144.

