



Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Biociências
Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal

Felipe Ferreira Campos

**REVISÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO *ZYGOPHYLAX* QUELCH, 1885
(CNIDARIA: HYDROZOA: LAFOEIDAE)**

Recife
2017

Felipe Ferreira Campos

**Revisão taxonômica do gênero *Zygophylax* Quelch, 1885 (Cnidaria:
Hydrozoa: Lafoeidae)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Doutor em Biologia Animal.

Orientador: Dr. Carlos Daniel Pérez (Centro Acadêmico de Vitória - UFPE)

Co-orientador: Dr. Antônio Carlos Marques (Instituto de Biociências - USP)

Recife
2017

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

Campos, Felipe Ferreira

Revisão taxonômica do gênero *Zigophylax* Quelck, 1885 (Cnidária: Hydrozoa: Lafoeidae) / Felipe Ferreira Campos. – Recife, 2017.

217 f.: il.

Orientadores: Carlos Daniel Pérez, Antônio Carlos Marques
Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de
Biotecnologia. Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, 2017.

Inclui referências, anexos e apêndices

1. Invertebrados marinhos 2. Celenterado I. Pérez, Carlos Daniel (orient.)
II. Marques, Antônio Carlos (coorient.) III. Título.

593.55

CDD (22.ed.)

UFPE/CB-2017-392

Felipe Ferreira Campos

**REVISÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO ZYGOPHYLAX QUELCH, 1885
(CNIDARIA: HYDROZOA: LAFOEIDAE)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Doutor em Biologia Animal.

Aprovada em: 25/05/2017

COMISSÃO EXAMINADORA

Profº. Dr. Carlos Daniel Pérez (Orientador)

Centro Acadêmico de Vitória – UFPE

Profº. Dr. Ulisses Pinheiro (Examinador Interno)

Departamento de Zoologia – UFPE

Profº. Dr. José Roberto Botelho de Souza (Examinador Interno)

Departamento de Zoologia – UFPE

Profª. Dra. Paula Braga Gomes (Examinadora Interna)

Departamento de Biologia – UFRPE

Profº. Dr. George Joaquim Santos (Examinador Externo)

Instituto de Formação de Professores – UFCA

Dr. Pedro Cipresso (Examinador Externo)

UFPE

Aos meus pais pelo apoio,
incentivo e dedicação incondicionais.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa de doutorado concedida e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo financiamento do período sanduíche no exterior.

À Coordenação da Pós-Graduação em Biologia Animal, na figura da atual coordenadora Dra. Bruna Bezerra e do ex coordenador, Dr. André Esteves, dois grandes facilitadores das atividades dos discentes e sempre dispostos a nos ajudar quando requisitados.

Ao meu orientador Dr. Carlos Daniel Pérez, primeiro por confiar em mim a tarefa de desenvolver um projeto envolvendo hidrozoários dentro de um grupo de pesquisa dominado pelos antozoários, e principalmente por todo o incentivo, paciência, amizade, persistência e encorajamento, acreditando que este projeto poderia ser bem sucedido, mesmo nos momentos mais difíceis. Terá sempre a minha gratidão!

Ao meu co-orientador Dr. Antonio Carlos Marques (Tim), idealizador deste projeto, por ter me apresentado e confiado este grande desafio. Agradeço pela recepção no dia em que nos conhecemos em seu laboratório e conversamos sobre essa ideia e por sempre que precisei ter aberto todas as portas necessárias. Espero retribuir tamanha confiança.

À Dra. Stefania Puce, figura humana sensacional, profissional competentíssima, excelente anfitriã em terras italianas e importante parceira deste projeto me propiciando desenvolver este estudo usando todos os recursos disponíveis em seu laboratório.

Aos curadores e gerentes de todas as coleções das instituições depositárias dos hidroides examinados durante este trabalho espalhadas pela Europa, América do Norte e Oceania. Possibilitaram algo que parecia impossível se tornar realidade, em especial ao Koos Egmond que me recebeu tão bem no Naturalis Biodiversity Center, proporcionando as melhores condições de trabalho.

Ao Dr. Alvaro Migotto por ter me introduzido no mundo dos hidrozoários e por sempre ter me recebido tão gentilmente no CEBIMar me oferecendo todo o suporte para desenvolver meus estudos no tema desde a graduação. É parte importante da conclusão desta etapa da minha vida profissional.

À Dra. Carmen Alonso, minha primeira orientadora, por ter me apresentado ao universo dos cnidários paraibanos. Estará sempre gravada nas

minhas melhores recordações por toda sua espontaneidade nos momentos de descontração e por sua seriedade durante o trabalho.

Aos amigos do Grupo de Pesquisa em Antozoários pelos bons momentos de trabalho e convivência durante todos esses anos, em especial à Dra. Paula Braga por sempre se colocar à disposição para contribuir da melhor forma, e ao grande Biólogo Ralf Cordeiro, companheiro próximo durante esta jornada e também sempre disposto a contribuir.

Aos meus pais, esposa, irmãos e amigos por contar sempre com sua dedicação e carinho em todos os momentos, mesmo aqueles em que porventura eu estive distante ou não fiz por merecer. Cada um tem uma participação especial neste passo dado, e sem vocês com certeza isso não seria possível. Espero retribuir pelo menos um pouco tamanho amor demonstrado.

A Deus pelo ar que respiro e por dar sentido à vida.

RESUMO

O gênero *Zygophylax* Quelch, 1885 compreende 50 espécies válidas encontradas em todos os oceanos em uma ampla variação batimétrica, embora ocorram prioritariamente em mar profundo em profundidades de até 4630 m. O gênero é definido por hidroides que podem apresentar nematotecas sobre os ramos da colônia e sobre as apófises e pedículos hidrotecais, e por apresentarem gonotecas agregadas em copínia ou scapus. Historicamente, este gênero já foi estudado de forma pontual por autores que discutiram algumas de suas espécies. No entanto, ainda faltava uma revisão geral e integrada do gênero para compreender o seu número real de espécies válidas. Assim, o objetivo deste trabalho foi rever a taxonomia de todas as espécies do gênero *Zygophylax* à luz de dados morfológicos e morfométricos de modo a preencher as principais lacunas no conhecimento do grupo. Durante este trabalho foram acessados cerca de 550 lotes de hidroides, entre materiais pertencentes à série-tipo ou não, depositados em 19 coleções de museus de história natural ao redor do mundo. Os espécimes foram examinados, medidos e fotografados. Entre os principais resultados obtidos, (1) duas espécies novas foram descritas para o gênero, (2) três espécies foram sinonimizadas e três foram classificadas como *taxon inquirendum* por serem duvidosas, (3) uma espécie que havia sido transferida para outro gênero foi reposicionada em *Zygophylax*, (4) foram redescritos os materiais tipo acessados, (5) foram definidos os caracteres diagnósticos dos trofossomos e gonossomos do gênero, (6) foram analisadas as principais variações intra e interespecíficas, (7) foi realizada de forma inédita a microscopia eletrônica de varredura de 26 espécies, (8) foi ampliada a distribuição geográfica de oito espécies, e (9) foi analisada a distribuição geográfica e batimétrica mundial do gênero encontrando a sua maior diversidade no Atlântico norte-oriental e no Indo-Pacífico. O presente estudo revela o quanto ainda tem para ser feito do ponto de vista taxonômico e sistemático dos hidrozoários, especialmente em grupos com muitas espécies como *Zygophylax*. Espera-se que esta revisão morfológica fundamente futuros estudos filogenéticos do gênero a fim de entender melhor seus principais problemas.

Palavras-chave: hidroide, Zygophylacidae, mar profundo, taxonomia.

ABSTRACT

The genus *Zygophylax* Quelch, 1885 comprises 50 valid species found in all oceans in a broad bathymetric range, even though it occurs mostly in deep seas of up to 4.630 m deep. The genus is defined by hydroids that can present nematothecae over the branches of its colonies and over the apophyses and pedicels of hydrothecae, and for presenting gonothecae aggregated in a coppinia or scapus. Historically, this genus has already been addressed in specific studies by authors who have reviewed some of their species. Nevertheless, no comprehensive revisions were performed hitherto on this genus, to understand its real number of valid species. Thus, the aim of this study is to review the taxonomy of all species of the genus *Zygophylax*, by using morphological and morphometric data, in order to fill the main gaps in the knowledge of the group. During this work, 550 lots of hydroids were examined, among materials that belonged to type series or not, deposited in at least 19 natural history museums around the world. The specimens were examined, measured and photographed. Amongst the main results obtained, (1) two new species are described to the genus, (2) three species are synonymized and three doubtful species are herein classified as *taxon inquirendum*, (3) one species which was incorrectly transferred for other genus is now relocated to *Zygophylax*, (4) all type materials accessed are redescribed, (5) the diagnostic characters of the trophosome and gonosome of the genus is redefined, (6) the main intra and interspecific variations were analyzed, (7) for the first time scanning electron microscopy images are provided for 26 species, (8) the geographic distribution of seven species was extended, and (9) the global geographic and bathymetric distributions of the genus were analysed and its greater diversity is found to be in the north-oriental Atlantic and in the Indo-Pacific. The present study reveals how much work still remains on the taxonomy and systematics of the hydrozoans, especially in groups with many species as *Zygophylax*. It is expected that this effort provides the fundamentals to solve the main issues on phylogenetics of hydrozoans.

Key words: hydroids, Zygophylacidae, deep sea, taxonomy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Figura esquemática indicando as principais estruturas utilizadas na taxonomia do gênero <i>Zygophylax</i>	3
Figura 2. <i>Zygophylax adhaerens</i> (Fraser, 1938). SB 346860; RMNH 2634	45
Figura 3. <i>Zygophylax africana</i> Stechow, 1923. ZMUC 268	33
Figura 4. <i>Zygophylax antipathes</i> (Lamarck, 1816). AMS Y285; BMNH 1888.11.13.23.	51
Figura 5. <i>Zygophylax arborescens</i> Leloup, 1931. IRSNB 979/41384, 41385... ..	55
Figura 6. <i>Zygophylax armata</i> (Ritchie, 1907). NMS 1921.143.1349; RMNH 638/1737.	59
Figura 7. <i>Zygopylax bathyphila</i> Leloup 1940. MOM 110504.	62
Figura 8. <i>Zygophylax biarmata</i> Billard, 1905. RMNH 1369/2415; MOM 110352.	66
Figura 9. <i>Zygophylax bifurcata</i> Billard, 1942. RMNH 152/1118; RMNH 16525/1117.	70
Figura 10. <i>Zygophylax binematophorata</i> Vervoort & Watson, 2003. RMNH 2955.. ..	73
Figura 11. <i>Zygophylax brevitheca</i> Jäderholm, 1919. RMNH 25697; RMNH 2131.	75
Figura 12. <i>Zygophylax brownei</i> Billard, 1924. DBUA 1297; MOM 110041	77
Figura 13. <i>Zygophylax concinna</i> (Ritchie, 1911). AMS 446; AMS Y372; NMS 1959.33.302.	81
Figura 14. <i>Zygophylax convallaria</i> (Allman, 1877). ROMIZ 1921; NIWA 11976; USNM 52473; RMNH 2150/3413; ROMIZ B1921.	85
Figura 15. <i>Zygophylax crassicaulis</i> (Fraser, 1943). MCZ 910	90
Figura 16. <i>Zygophylax crozetensis</i> Millard, 1977. RMNH 114/1057, 1058.	949
Figura 17. <i>Zygophylax curvitheca</i> (Stechow, 1913). ZMUC 273; NMS 1959.33.305.	962

Figura 18. <i>Zygophylax cyathifera</i> (Allman, 1888). RMNH 262/1380; BMNH 1888.11.13.24.	1005
Figura 19. <i>Zygophylax elegans</i> (Fewkes, 1881). MCZ 2163.	1027
Figura 20. <i>Zygophylax elongata</i> Ramil & Vervoort, 1992. RMNH 25711; 16581.	1050
Figura 21. <i>Zygophylax flexilis</i> (Pictet & Bedot, 1900). MOM 110094.	1072
Figura 22. <i>Zygophylax geniculata</i> (Clarke, 1894). MCZ 2283	1105
Figura 23. <i>Zygophylax infundibulum</i> Millard, 1958. ZMUC 271; RMNH 25695/1377.	1138
Figura 24. <i>Zygophylax leloupi</i> Ramil & Vervoort, 1992. MHNG 36646; 36649; RMNH 1371; 5221; 4427;.....	121
Figura 25. <i>Zygophylax levinseni</i> (Saemundsson, 1911). ZMUC 53; BMNH 1992.3.5.10.25; IRSNB 41439; MHNG 33578; DBUA 1301	125
Figura 26. <i>Zygophylax millardae</i> Rees & Vervoort, 1987. RMNH 16521; 16520; BMNH 1984.1.1.18.....	129
Figura 27. <i>Zygophylax pacifica</i> Stechow, 1920. IRSNB 41441; 11891; 41443.	131
Figura 28. <i>Zygophylax parabiarmata</i> Vervoort, 2016. RMNH 5219/8152.	134
Figura 29. <i>Zygophylax parapacifica</i> Vervoort & Watson, 2003. RMNH 28869.	136
Figura 30. <i>Zygophylax pinnata</i> (Sars, 1874). ZMO B720; ZMUC 276.....	139
Figura 31 <i>Zygophylax polycarpa</i> Vervoort & Watson, 2003. NIWA 5346; 5359; RMNH 2123/3380.....	143
Figura 32. <i>Zygophylax profunda</i> Quelch, 1885. BMNH 1885.7.21.1	145
Figura 33. <i>Zygophylax pseudaficana</i> Vervoort & Watson, 2003. RMNH 2882/4462; NIWA 47511.	147
Figura 34 <i>Zygophylax recta</i> Jarvis, 1922. BMNH 23.2.15.174.	149
Figura 35. <i>Zygophylax reflexa</i> (Fraser, 1948). RMNH 25694.	152
Figura 36. <i>Zygophylax robusta</i> (Verril, 1873). YPM 35264, 9137.....	155

Figura 37. <i>Zygophylax rufa</i> (Bale, 1884). AMS 16189; MV 52216; RMNH 165/1135; BMNH 1984.5.17.12.	159
Figura 38. <i>Zygophylax sagamiensis</i> Hirohito, 1983. DBUA 1302; RMNH 5352; MV F91335.....	1627
Figura 39. <i>Zygophylax sibogae</i> Billard, 1918. RMNH 258/1367, 1374; NIWA 47504; 86326	166
Figura 40 <i>Zygophylax stechowi</i> (Jäderholm, 1919). ZMU 36a.	1683
Figura 41. <i>Zygophylax tizardensis</i> Kirkpatrick, 1890. BMNH 1889.8.21.2; NIWA 86124, 86802, 4270	1716
Figura 42 <i>Zygophylax tottoni</i> Rees & Vervoort, 1987. RMNH 1243, 2093; BMNH 1984.1.1.22.	1738
Figura 43 <i>Zygophylax unilateralis</i> Totton, 1930. NIWA 8614; BMNH 29.10.10.4; 29.10.28.77	1761
Figura 44. <i>Zygophylax</i> sp. ZMUC 270.....	179
Figura 45. Distribuição batimétrica dos registros das espécies do gênero <i>Zygophylax</i>	183
Figura 46. Distribuição batimétrica das espécies do gênero <i>Zygophylax</i> no mundo.	183
Figura 47. Mapa de distribuição mundial do gênero <i>Zygophylax</i>	185

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quadro comparativo entre *Zygophylax kakaiba* e as espécies congêneres..... 103

Tabela 2 - Quadro comparativo entre *Zygophylax* sp (espécie nova) e as espécies congêneres similares 165

Tabela 3 - Relação das espécies de *Zygophylax* e seus respectivos materiais tipo e adicionais, status do gonossomo, se foram submetidas a microscopia eletrônica de varredura (MEV) e distribuição nos oceanos Anexo I

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AMS** – Australian Museum, Sidney, Austrália;
- BCPM** – Royal British Columbia Museum, Victoria, Canadá;
- BMNH** – Natural History Museum, Londres, Reino Unido;
- DBUA** – Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal;
- HYDR** – Biological Laboratory of the Imperial Household, Tóquio, Japão;
- IRSNB** – Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelas, Bélgica;
- MCZ** – Museum of Comparative Zoology, Havard University, Cambridge, Estados Unidos;
- MHNG** – Muséum d’Histoire Naturelle, Genebra, Suíça;
- MNHN** – Muséum National d’Histoire Naturelle (MNHN), em Paris, França.
- MOM** – Musée Océanographique de Monaco, Mônaco, França;
- MV** – Museum Victoria, Melbourne, Austrália;
- NIWA** – National Institute of Water and Atmospheric Research, Nova Zelândia;
- NMS** – National Museums of Scotland, Edimburgo, Escócia;
- RMNH** – Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Holanda;
- ROMIZ** – Royal Ontario Museum, Toronto, Canadá;
- SAM** – South Africa Museum, África do Sul;
- SB** – Santa Barbara Museum of Natural History, Califórnia, Estados Unidos;
- USNM** – United States National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington DC, Estados Unidos;
- YPM** – Peabody Museum of Natural History, Yale University, New Haven, Estados Unidos;
- ZIRAS** – Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, São Petersburgo, Rússia;
- ZMA** – Institute for Systematics and population Biology (Zoological Museum), University of Amsterdam (esta coleção foi incorporada ao RMNH);
- ZMO** – Natural History Museum, University of Oslo, Oslo, Noruega;
- ZMU** – Museum of Evolution, Uppsala Universitet, Uppsala, Suécia;
- ZMUC** – Zoologisk Museum, University of Copenhagen, Copenhagen, Dinamarca;

ZSI – Zoological Survey of India;

ZSM – Zoologische Staatssammlung München (ZSM), Munique, Alemanha;

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 A CLASSE HYDROZOA OWEN, 1843.....	16
1.2 A FAMÍLIA LAFOEIDAE A. AGASSIZ, 1865	18
1.3 O GÊNERO ZYGOPHYLAX QUELCH, 1885	21
2 OBJETIVOS	31
3 MATERIAIS E MÉTODOS	32
4 RESULTADOS	39
4.1 PARTE TAXONÔMICA.....	40
4.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E BATIMÉTRICA DE <i>ZYGOPHYLAX</i>	182
5 DISCUSSÃO GERAL	186
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	189
REFERÊNCIAS	191
ANEXO I	213
ANEXO II	216
APÊNDICE – DECLARAÇÃO SOBRE PLÁGIO	217

1. INTRODUÇÃO

1.1. A Classe Hydrozoa Owen, 1843

A classe Hydrozoa é uma das cinco classes que compõem o filo Cnidaria, sendo a de maior riqueza dentro do subfilo Medusozoa com cerca de 3700 espécies (Marques & Collins, 2004; Bouillon *et al.*, 2006; Schuchert, 2017). Análises filogenéticas morfológicas e moleculares suportam a monofilia deste grupo amplo e heterogêneo de cnidários que compartilham poucos caracteres derivados, entre eles o véu e as gônadas ectodérmicas das suas medusas (Collins *et al.*, 2006). Os pólipos, quando presentes, são solitários ou como na maioria das espécies, coloniais, com cavidades gastrovasculares interconectadas, frequentemente polimórficos, com exoesqueleto quitinoso, chamado de perissarco, e alguns secretam exoesqueletos de carbonato de cálcio participando da construção dos recifes de corais (Millard, 1975). Os hidrozoários possuem cerca de 24 categorias principais de cnidocistos, geralmente restritos à ectoderme; sendo o átrico isorizo o único tipo encontrado por toda a colônia (Bouillon *et al.*, 2004). Esses animais exercem papel importante nos habitats marinhos, sendo um dos grandes consumidores do plâncton e dos bentos, quando abundantes são os principais predadores de crustáceos, larvas de peixes e outros organismos planctônicos e epibentônicos. Algumas espécies podem se alimentar de bactérias, protozoários, fitoplâncton e até matéria orgânica dissolvida. Outras podem ter associação com algas intracelulares simbióticas a partir das quais fixam nutrientes e muitas delas são consideradas bioindicadoras (Gili & Hugues, 1995).

A classificação de Hydrozoa é bastante discutida e dificultada pelo seu complexo ciclo de vida, que pode ser monofásico como a *Hydra* (sem fase larval), difásico (Ordem Trachymedusae) ou trifásico como a grande maioria dos integrantes da classe. Os hidrozoários são caracterizados por fases bentônicas de pólipos que crescem sobre qualquer tipo de substrato, e por fases planctônicas de medusas que podem ser livre-natantes ou retidas na forma de medusoides (Millard, 1975; Boero *et al.*, 1997). Atualmente, aceita-se que os hidrozoários sejam subdivididos em setes ordens (Marques & Collins, 2004;

Collins *et al.*, 2006; Collins *et al.*, 2008), dentre as quais os Anthoathecata (hidroides atecados) e Leptothecata (hidroides tecados) são as mais comuns nas zonas do médio e do infralitoral (Marques & Collins, 2004; Cartwright *et al.*, 2008). Os representantes destas duas ordens são conhecidos por hidroides, animais caracterizados por seu estágio sésil polipoide e que vivem em todos os ambientes marinhos, desde águas rasas até zonas abissais (Vervoort, 1966). Leptothecata Cornelius, 1992 é o clado com mais espécies de Medusozoa Petersen, 1979 com aproximadamente 2.000 espécies nominais descritas classificadas nas subordens Conica e Proboscidoidea, correspondendo a mais que a metade da riqueza de Medusozoa e tem como sinapomorfia a teca, um exoesqueleto quitinoso envolvendo os pólipos e gonóforos (Daly *et al.*, 2007; Shuchert, 2017). A taxonomia dos hidroides tecados e atecados está baseada em caracteres morfológicos das colônias de pólipos bentônicos e também das suas medusas, nas espécies que possuem esse estágio de vida planctônico (Maronna *et al.*, 2016).

Os hidróides consistem em pólipos que primitivamente têm uma boca central rodeada por tentáculos com muitos cnidocistos concentrados utilizados para defesa e alimentação. Esses pólipos podem ocorrer como indivíduos solitários ou, como na maioria das espécies, em forma de colônias interconectados por tecidos protegidos pelo perissarco (Cornelius, 1995a). Quase todas as colônias são fixas a um substrato e apresentam uma variedade de formas desde estolonais até estruturas robustas, eretas e conspícuas. Eles exercem um papel importante no ecossistema marinho por estabelecerem diversas associações ecológicas com organismos como esponjas, corais, moluscos, crustáceos, macroalgas e até mesmo outras espécies de hidroides (Kubota *et al.*, 1999; Henry, 2001; Genzano, 2002; Puce *et al.*, 2005; Oliveira & Marques, 2007).

Muitas espécies comuns de hidroides de águas rasas apresentam uma distribuição global cosmopolita, como são os casos de *Obelia geniculata* (Linnaeus, 1758) e *Amphisbetia operculata* (Linnaeus, 1758) (Cornelius, 1995b). Esta ampla distribuição de alguns hidroides pode ser explicada pelo estágio medusoide pelágico dessas espécies que liberam gametas que sofrem fertilização externa produzindo um estágio de plânula pelágico. Em outros casos, o estágio medusoide é reduzido sendo retido na colônia do hidroide, mas a

fertilização também é externa com muitas espécies sendo dióicas. Além disso, os hidroides têm habilidade para crescer em inúmeros substratos naturais e artificiais, sendo importantes componentes das comunidades marinhas incrustantes, assim conseguem se dispersar com eficiência através da dispersão natural em outros organismos ou por materiais antropogênicos, como cascos de navios (Cornelius, 1992; Yan *et al.*, 2000).

Apesar dos trabalhos taxonômicos sobre hidroides terem começado cedo com o registro de algumas espécies nos trabalhos de Linnaeus (1761) e Lamarck (1816) e hoje já serem conhecidas aproximadamente 3.700 espécies, a taxonomia do grupo é problemática por se tratar de animais anatomicamente simples com poucos caracteres morfológicos consistentes para a taxonomia, pela grande plasticidade fenotípica, por existirem muitos caracteres compartilhados que representam homoplasias e pelo alto potencial para diversidade críptica (Schuchert, 2005; Bouillon *et al.*, 2006; Moura *et al.*, 2011). A identificação das suas espécies pode ser realizada em um estágio particular do ciclo de vida ou quando estruturas reprodutivas estão presentes na colônias férteis. A propósito, a falta dessas estruturas nas colônias coletadas é um dos principais problemas na taxonomia do grupo, bem como a crescente diminuição no número de especialistas em Hydrozoa ou o foco dos taxônomos apenas em uma determinada fase do ciclo de vida ou em apenas um pequeno grupo (Moura *et al.*, 2008). Estes autores ainda dizem que esses impedimentos taxonômicos atrasam o conhecimento de muitas espécies e que as amplas distribuições geográficas de alguns hidroides podem ser um equívoco, assim, à medida que os estudos se aprofundem em todas as fases dos seus ciclos de vida, no entendimento de todas as suas variações intraespecíficas e interespecíficas, principalmente envolvendo as estruturas reprodutivas, algumas espécies podem se revelar na verdade um complexo de espécies. Como foi sugerido após análises moleculares de algumas espécies muito semelhantes morfológicamente do gênero *Aglaophenia*, *A. pluma*, *A. tubiformes* e *A. octodonta* que provavelmente são coespecíficas (Moura *et al.*, 2012).

1.2. A Família Lafoeidae A. Agassiz, 1865

Os hidroides da família Lafoeidae A. Agassiz, 1865 compreendem cerca de 100 espécies válidas (Bouillon *et al.*, 2006) e são abundantes e importantes componentes ecológicos principalmente da fauna bentônica de mar profundo, mas também da zona costeira (Vervoort, 2006). Os lafoeídeos, como são conhecidos, apresentam como principais caracteres da sua diagnose colônias ramificadas que podem ser estolonais ou eretas, hidrotecas tubulares ou campanulares, pediculadas ou aderentes, sem opérculo, adnatas em algumas espécies, sem dentes marginais, com ou sem diafragma, nematotecas presentes ou ausentes e gonotecas frequentemente agregadas em copínia ou scapus, na forma de esporossarcos fixos ou raramente produzindo medusas livres (Millard, 1975; Cornelius, 1995a). De acordo com as propostas filogenéticas levantadas por Cartwright *et al.* (2008) e Leclère *et al.* (2009), a família Lafoeidae pode representar a mais primitiva entre todas as formas de hidroides leptotecados.

A família Lafoeidae junto com os Hebellidae compõem a superfamília “Lafoeidea”, embora não sejam necessariamente relacionadas filogeneticamente. Marques *et al.* (2006a) ao realizarem uma análise filogenética de Lafoeidae concluíram que a classificação da família deve ser dividida em duas subfamílias, são elas: a subfamília Lafoeinae A. Agassiz, 1865 que compreende os gêneros de hidroides que não apresentam diafragma e nematotecas *Acryptolaria* Norman, 1875, *Cryptolarella* Stechow, 1913, *Filellum* Hincks, 1868, *Grammaria* Stimpson, 1853 e *Lafoea* Lamouroux, 1821; e a subfamília Zygothylacinae Quelch, 1885, que por sua vez compreende os gêneros que apresentam diafragma e nematotecas *Abietinella* Levinsen, 1913, *Cryptolaria* Busk, 1857, *Eucryptolaria* Fraser, 1938 e *Zygothylax* Quelch, 1885. Os membros de Lafoeidae são caracterizados principalmente pela presença de copínia, estrutura reprodutiva formada por gonotecas e hidrotecas modificadas com a presença de tubos nematóforos, ou scapus terminologia usada quando esta mesma estrutura não apresentam os tubos nematóforos (Marques *et al.*, 2006a). Apesar deste trabalho e de outros já terem abordado alguns desses gêneros, as suas relações taxonômicas e filogenéticas ainda necessitam de mais estudos (Marques *et al.* 2005a; 2005b; 2011). Para Moura *et al.* (2008) a grande dissimilaridade das sequências 16S encontradas entre estas duas subfamílias através de uma análise molecular de DNA *barcoding*, suporta a elevação do

status de Zygothylacinae e Lafoeinae para a categoria de famílias, como já havia sido sugerido por Stepan'yants (1979). Isso porque a superfamília Lafoeoidea e a família Lafoeidae se revelaram polifiléticas, e as subfamílias Zygothylacinae e Lafoeinae apesar de serem monofiléticas não são proximamente relacionadas (Moura *et al.*, 2012).

A sistemática de Lafoeidae *sensu lato* em níveis de gêneros e espécies dentro dessas subfamílias ou famílias independentes está longe de ser resolvida principalmente por sua simplicidade morfológica e a alta plasticidade estrutural (Moura *et al.*, 2012), apesar de alguns trabalhos já terem realizados grandes contribuições no que diz respeito aos caracteres morfológicos do grupo (Stechow, 1921; Ralph, 1958; Calder, 1991). Alguns gêneros de Lafoeidae *sensu lato* já foram revisados, são eles: *Bedotella* Stechow, 1913a, com apenas uma espécie válida (Marques *et al.*, 2004); *Cryptolarella* Stechow, 1913a, com apenas uma espécie válida (Marques *et al.*, 2005a); *Abietinella* Levinsen, 1913, com apenas uma espécie válida (Marques *et al.*, 2005b); *Halisiphonia* Allman, 1888, com cinco espécies válidas (Marques *et al.*, 2006b); *Acryptolaria* Norman, 1875, com 16 espécies válidas (Peña Cantero *et al.*, 2007) e *Filellum* Hincks, 1868, com 10 espécies válidas (Marques *et al.*, 2011). Desses gêneros, *Abietinella* é o único gênero de Zygothylacinae que já foi revisado. Marques *et al.* (2005b) revisou as duas espécies do gênero *Abietinella operculata* (Jäderholm, 1903) e *Abietinella grandis* (Vanhöffen, 1910) e concluiu que são coespecíficas garantindo a monotipia do gênero. Segundo Vervoort & Watson (2003) o gênero com mais espécies de Lafoeidae *sensu lato* com 51 espécies disponíveis é *Zygothylax*, que apresenta um número bem maior que os demais gêneros do grupo. Como visto acima, após *Zygothylax*, o segundo gênero com mais espécies é *Acryptolaria* com 16 espécies válidas (Peña Cantero *et al.*, 2007).

Esses subgrupos da família Lafoeidae apresentam relações complexas entre si e uma taxonomia confusa, originados de problemas nomenclaturais e das inferências das inter-relações de suas espécies (Marques *et al.*, 2006a). Historicamente, alguns táxons supragenéricos e alguns gêneros foram incluídos e excluídos de Lafoeidae de acordo com a interpretação, muitas vezes equivocada, dos limites de cada táxon. Por exemplo, Rees & Vervoort (1987) reposicionaram as espécies do gênero *Lictorella* Allman, 1888 em *Zygothylax*

por acreditarem que as diferenças relacionadas às gonotecas e os nematóforos que separavam os gêneros não eram consistentes. Da mesma forma, já houve diversas inconsistências taxonômicas envolvendo os gêneros *Zygophylax* e *Lafoea* quando algumas espécies (e.g. *Z. pinnata*, *Z. convallaria* e *Z. elegans*) foram incluídas erroneamente em *Lafoea*, devido à falta de clareza e compreensão em relação aos caracteres diagnósticos das copínias e dos trofossomos. Marques *et al.* (2005a), por sua vez, concluíram após análise dos tipos que as três espécies disponíveis do gênero *Cryptolarella* eram coespecíficas resultando em uma simples espécie válida, *C. abyssicola* (Allman, 1888); e Marques *et al.* (2011), confirmaram apenas a validade de 10 das 18 espécies referidas ao gênero *Filellum* e estabeleceram quatro outras como *taxon inquirendum*.

1.3. O Gênero *Zygophylax* Quelch, 1885

O gênero *Zygophylax* foi criado por Quelch (1885) para a espécie *Zygophylax profunda* a partir de um material seco e com a natureza do diafragma incerta (Hirohito, 1995) e consiste em um dos gêneros com mais diversos de Leptothecata com cerca de 51 táxons nominais (Vervoort & Watson, 2003). O gênero *Lictorella* Allman, 1888 atualmente é considerado sinônimo de *Zygophylax*. Allman (1888) criou *Lictorella* para descrever as espécies *Lictorella cyathifera* e *Lictorella antipathes*, mas não estabeleceu a espécie-tipo do gênero, gerando confusão na delimitação do táxon, além de não ter observado as gonotecas dessas espécies, nem notar a presença de nematotecas no seu material. Para Stechow (1923a) a presença ou ausência de nematotecas determina se uma espécie deve ser inserida em *Zygophylax* ou *Lictorella*, respectivamente. Totton (1930) argumentou que a principal diferença entre esses dois gêneros é que em *Lictorella* não há tubos nematóforos nas suas copínias que são compostas por gonotecas com um número variável de aberturas com projeções pontiagudas, enquanto que em *Zygophylax*, além de haver tubos nematóforos, as gonotecas têm um número variável de aberturas em projeções tubulares. Vervoort & Vasseur (1977) seguiram os critérios de Totton (1930) e concordaram com esta distinção entre os gêneros. Mais tarde,

porém, Rees & Vervoort (1987) abandonaram a distinção desses dois gêneros baseada no formato das gonotecas após observar que diversas espécies fogem desse padrão proposto por Totton (1930) e decidiram os unificar mantendo o mais antigo *Zygophylax* Quelch, 1885. Rees & Vervoort (1987) ainda ressaltaram que a presença ou ausência de tubos nematóforos em uma mesma espécie pode variar de acordo com o sexo da colônia em algumas espécies e que a decisão de criar um novo gênero por Allman (1888) foi equivocada uma vez que *L. cyathifera* e *L. antipathes* também apresentam nematotecas, como observado pelo próprio Totton (1930) em seus espécimes, e as suas gonotecas são agregadas em copínia tal qual os integrantes do gênero *Zygophylax*, sendo que a presença ou ausência de tubos nematóforos não justifica esta distinção.

O gênero *Brucella* Ritchie, 1907 também é sinônimo de *Zygophylax* e foi criado com *Brucella armata*, espécie tipo do gênero por monotipia, coletada na Ilha Gough, no Atlântico Sul. Ritchie (1907) apontou que seu novo gênero apresentava algumas afinidades com *Perisiphonia* Allman, 1888 (sinônimo de *Cryptolaria* Busk, 1857) e com *Zygophylax*, mas que poderia ser distinguido por seus hidrocaules não serem completamente envolvidos por tubos secundários, pela presença de alguma hidrotecas e pelo arranjo irregular das nematotecas sobre estes tubos, pela presença de duas nematotecas na base de cada hidroteca, pelo formato tubular das hidrotecas e pela diferenciação da cavidade hidrotecal do pedículo (diafragma). Contudo, Stechow (1913) e Broch (1918), corroborados por Rees & Thursfield (1965), afirmaram que *Brucella* não pode ser distinguida genericamente de *Zygophylax* por considerarem os argumentos de Ritchie (1907) inconsistentes e sem valor taxonômico para a manutenção da validade de *Brucella* já que todos os caracteres que ele utilizou são comuns a *Zygophylax*.

Assim como *Lictorella* e *Brucella*, o gênero *Lafoea* Lamouroux, 1821, apesar de não ser considerado sinônimo de *Zygophylax* e ser válido, já foi envolvido de forma imprecisa com este último. Algumas espécies de *Zygophylax* foram incorretamente descritas em *Lafoea* por seus autores, são elas: *Lafoea convallaria* Allman, 1877, *Lafoea elegans* Fewkes, 1881 e *Lafoea pinnata* Sars, 1874 e posteriormente transferidas para *Zygophylax*. Assim como o posicionamento de algumas espécies dentro de *Zygophylax* já foi questionado e

o possível realocamento em *Lafoea* foi sugerido pela não ausência de diafragma nas hidrotecas (Ramil & Vervoort, 1992). Browne (1907) foi o primeiro a determinar os limites entre *Lafoea*, *Lictorella* (hoje sinônimo de *Zygophylax*) e *Zygophylax* ao ressaltar que em *Lafoea* a cavidade da hidrotecas é diretamente contínua ao pedículo ou ao ramo da colônia, enquanto que em *Lictorella* a cavidade é distintamente diferenciada do pedículo por uma estrutura transversal e circular com um orifício central no interior do perissarco observada principalmente quando as hidrotecas estão vazias (sem o hidrante) ou coradas. Esta estrutura quitinosa formada a partir do perissarco hidrotecal é conhecida por diafragma e foi considerada por Browne (1907) homóloga ao diafragma dos hidroides campanularídeos. Utilizando esse argumento, ele sugeriu a transferência de espécies como *Lafoea pinnata* para o gênero *Zygophylax*, uma vez que os integrantes de *Lafoea* possuem hidrotecas contínuas ao pedículo, sem diafragma, apenas com uma estrutura análoga e mais delicada conhecida por desmócitos, típica do gênero (Rees & Vervoort, 1987). O gênero *Lafoea* apresenta um grande histórico de sinonimizações com diferentes gêneros das famílias Lafoeidae e Hebellidae e segundo Bouillon *et al.* (2006) hoje possui apenas nove espécies válidas das mais de 36 espécies já atribuídas ao gênero. Este é um táxon que precisa ser urgentemente revisado, mas que por infelicidade, como lembrado por Vervoort & Watson (2003), tem muitos dos seus tipos perdidos.

Como já mencionado, *Zygophylax* é um dos gêneros incluídos na subfamília Zygophylacinae, algumas vezes tratada como família Zygophylacidae (Maronna *et al.*, 2016). *Zygophylax* é caracterizado por hidroides com hidrocaule e hidrocládios polissifônicos na maior parte da colônia, com tendência a diminuição dos tubos, podendo se tornar completamente monossifônicos nas extremidades mais distais; hidrotecas pediculadas, com diafragma na base e morfologia variando de tubular a campanulada; por apresentar nematóforos sobre toda a colônia e hidrotecas; e gonóforos organizados em copínia ou scapus (Hirohito, 1995). Há registros de *Zygophylax* para todos os oceanos, principalmente em águas profundas embora haja uma grande variação da sua batimetria. Por exemplo, *Zygophylax antipathes* (Lamarck, 1816) já foi coletada

a 15 m por Allman (1888), enquanto que o material tipo de *Zygophylax bathyphila* Leloup, 1940 foi coletado a 4.630 m de profundidade.

Até o presente momento, poucos autores realizaram uma abordagem taxonômica mais aprofundada em relação aos principais aspectos da sistemática do gênero. Muitos trabalhos que citam espécies de *Zygophylax* possuem um viés mais faunístico e apenas fazem seus registros para determinada localidade sem maiores discussões taxonômicas ou uma abordagem mais ampla do grupo (Fraser, 1911; Stechow, 1913; Fraser, 1944a; Rees & Thursfield, 1965; Cornelius, 1975; Boero & Bouillon, 1993). Em contrapartida, vários autores já trouxeram grandes contribuições para o gênero. Como é o caso de Rees & Vervoort (1987) que fizeram um grande inventário de hidroides coletados no Oceano Índico, com importantes notas taxonômicas de muitas espécies de *Zygophylax*, inclusive descrevendo duas novas espécies do gênero. Neste trabalho os autores discutiram a taxonomia do grupo de uma forma geral levantando importantes aspectos relacionados às séries tipo e, principalmente, às estruturas reprodutivas de *Zygophylax*. A partir da análise diagnóstica de Rees & Vervoort (1987), é possível observar uma série de problemas existentes na taxonomia do grupo, com muitas espécies descritas baseadas apenas no trofossomo, e para as quais o desconhecimento dos caracteres reprodutivos levou à posterior sinonimização de diversos táxons. Algumas espécies foram transferidas de *Zygophylax* pelo mesmo motivo, inclusive a espécie-tipo do gênero *Abietinella* Levinsen, 1913, *Abietinella operculata* (Jäderholm, 1903). Rees & Vervoort (1987) também chamaram atenção para a necessidade de redescrição de várias espécies, principalmente as que não possuem gonóforos conhecidos, com trofossomos muito semelhantes ou com poucas informações sobre os mesmos, como *Zygophylax geniculata* (Clarke, 1894) e *Zygophylax recta* Jarvis, 1922.

Ao registrar oito espécies de *Zygophylax* em sua monografia sobre os hidroides tecados e atecados da África do Sul, sendo quatro endêmicas da região, Millard (1975) também enfatizou a necessidade e a importância de se conhecer mais sobre os gonóforos do grupo. Pela ausência dessas estruturas reprodutivas nos espécimes coletados ela não esteve segura para confirmar a identificação de *Z. ?antipathes* (Lamarck, 1816), *Z. ?biarmata* Billard, 1905 e *Z.*

?geniculata (Clarke, 1894). Infelizmente, o gonossomo desta última permanece obscuro até os dias de hoje, assim como o de outras espécies (e.g. *Z. profunda* Quelch, 1885; *Z. flexilis* Pictet & Bedot, 1900; *Z. stechowi* (Jäderholm, 1919); *Zygophylax bathyphila* Leloup, 1940). Ramil & Vervoort (1992) estudaram os hidroides do Estreito de Gibraltar, registrando sete espécies de *Zygophylax*, incluindo comentários sobre suas histórias taxonômicas e inter-relações, análise de espécimes pertencentes às séries tipo, descrição de duas novas espécies e extensas discussões taxonômicas sobre cada uma das espécies encontradas. Altuna Prados & Álvares Claudio (1995) registraram três espécies de *Zygophylax* na Baía de Biscaia, Península Ibérica, e além de fornecerem descrições e fotografias, discutiram aspectos taxonômicos das espécies encontradas. Hirohito (1995) em seu inventário de hidroides tecados da Baía de Sagami, na costa leste japonesa, registrou nove espécies de *Zygophylax* e também discutiu relevantes aspectos taxonômicos de cada uma delas, assim como Vervoort (2006) também fez para as oitos espécies, sendo uma nova, registradas durante seu trabalho com os hidroides da costa do Marrocos e da Mauritânia, no lado Atlântico do continente africano. Finalmente, Vervoort & Watson (2003) realizaram um grande levantamento dos hidroides tecados da Nova Zelândia em que incluem nove espécies de *Zygophylax* dentro do universo de quase 300 espécies estudadas, sendo quatro espécies novas e compilaram em uma lista todas as 51 espécies do gênero disponíveis até então.

A taxonomia do gênero *Zygophylax* apresenta um extenso histórico de confusões e incongruências apontadas pelos autores supracitados devido muitas vezes à falta de caracteres diagnósticos das espécies e, sobretudo, por discordâncias acerca das suas estruturas reprodutivas entre diferentes autores que atribuem à determinados trofossomos formas diferentes de gonossomos (e.g. *Zygophylax convallaria* (Allman, 1877) – Fraser, 1944a; Vervoort, 1972). Esse tipo de problema também já aconteceu em *Cryptolaria*, quando Ralph (1958) e Hirohito (1995) descreveram e desenharam formas distintas de gonotecas para *C. pectinata* (Allman, 1888). Em outras espécies como é o caso de *Zygophylax concinna* (Ritchie, 1911) a dificuldade é que as estruturas reprodutivas foram descritas apenas após a descrição original da espécie e atribuídas ao trofossomo correspondente por outro autor (Briggs, 1922),

promovendo nesse intervalo, uma série de equívocos causados por terceiros. Ademais, quando uma espécie é descrita a partir de material infértil e também não apresenta caracteres diagnósticos do trofossomo consistentes, isto é, apresentam hidrotecas com formatos parecidos e tamanhos que podem variar, mas que nem sempre são critérios absolutos para separação de espécies por haver sobreposição de medidas, há grandes chances de ser sinonimizada, tal como aconteceu com *Zygophylax elegantula* Leloup, 1940 que após ser descrita sem o conhecimento da sua copínia, foi sinonimizada por Ramil & Vervoort (1992) com *Zygophylax levinseni* (Saemundsson, 1911). Por outro lado, em circunstâncias particulares em que o trofossomo é bastante distinto dos demais congêneres, como observado em *Zygophylax tizardensis* Kirkpatrick, 1890, *Zygophylax sibogae* Billard, 1918 e *Zygophylax kakaiba* Campos *et al.*, 2016, é seguro basear a taxonomia apenas no trofossomo mesmo a despeito da não observação das estruturas reprodutivas.

Ramil & Vervoort (1992) diante da inexatidão de muitos dos critérios diagnósticos de *Zygophylax*, consideraram que as lacunas existentes em várias espécies em virtude de suas inconsistências taxonômicas dificultam o conhecimento da real distribuição geográfica e batimetria do gênero. Como lamentavelmente nem sempre é possível contar que as colônias estejam férteis no momento das coletas, é fundamental tentar estabelecer critérios diagnósticos que tornem a identificação desses materiais a mais segura possível, ou aguardar a coleta de espécimes férteis (Millard, 1975). Dentre os principais caracteres diagnósticos do trofossomo, sem dúvida o formato das paredes adcaulinares e abcaulinares é um dos que mais tem sido utilizado na identificação das espécies (Schuchert, 2003; Vervoort, 2006). Embora as hidrotecas da maioria das espécies apresentem um formato que varia pouco de tubular a campanular, as paredes podem se apresentar de diferentes formas dentro do gênero variando entre convexas ou côncavas em diferentes níveis, ou retilíneas afunilando proximalmente, ou convexas em quase toda sua extensão e côncava apenas abaixo da margem hidrotecal, entre outras variações.

A espessura e a disposição do diafragma nas hidrotecas também pode variar significativamente, e em algumas espécies como *Zygophylax biarmata* Billard, 1942 é comum observar a presença de diafragmas duplicados ou até

mesmo triplicados (Millard, 1958; Bouillon *et al.*, 2004). As diferentes angulações que as hidrotecas partem em relação aos eixos de crescimento da colônia, as tornando mais ou menos adnatas também são importantes caracteres utilizados na taxonomia do grupo, bem como a disposição frontal, lateral, em um ou em vários planos das suas apófises (Hirohito, 1983). Essas apófises hidrotecais nem sempre são distintas ou demarcadas dos pedículos, que por sua vez variam bastante em tamanho e geralmente sustentam um número variável de nematotecas na sua base de acordo com a espécie. Eventualmente, em algumas poucas espécies, as nematotecas localizam-se diretamente ao longo do pedículo hidrotecal (e.g. *Zygophylax binematophorata* Vervoort & Watson, 2003). O número e a posição das nematotecas sobre a colônia também auxiliam bastante na taxonomia do grupo, assim como o seu formato e tamanho que pode variar de tubular a cilíndrico, ou até mesmo globular, por vezes, bilobadas ou trilobadas sobre distintos pecicelos (Vervoort & Watson, 2003). Algumas poucas espécies do gênero, como *Zygophylax pinnata* (Sars, 1874), não apresentam nematotecas por toda a sua colônia, o que auxilia a se distinguirem de suas congêneres já que esta espécie possui caracteres do trofossomo e até mesmo da copínia semelhantes às outras (Schuchert, 2001). Esse é o caso também de *Zygophylax echinata* Calder & Vervoort, 1998 que foi sinonimizada por Vervoort (2006) com *Zygophylax sagamiensis* Hirohito, 1983, por apresentar caracteres não apenas do trofossomo, mas também das copínias muito semelhantes, não justificando assim a separação dessas espécies.

Apesar da importância dos caracteres das colônias e das hidrotecas, muitas vezes a observação das estruturas reprodutivas se faz extremamente importante para uma correta identificação da espécie (Vervoort & Vasseur, 1977; Schuchert, 2003). As gonotecas de *Zygophylax* quase sempre são agregadas em copínia formando uma massa que cresce ao redor do hidrocaule ou ramificações, geralmente nos eixos mais polissifônicos e robustos que a possam sustentar. Os integrantes de *Zygophylax* podem apresentar, associadas às suas gonotecas, tubos nematóforos para proteção, sendo assim a estrutura reprodutiva chamada de copínia como na grande maioria das espécies. Quando não há a presença desses tubos nematóforos a denominação desta mesma estrutura passa a ser chamada de scapus (Rees & Vervoort, 1987). Os gonóforos

do grupo também podem variar em forma e tamanho, especialmente nas suas regiões mais apicais onde se encontram as aberturas das gonotecas. Estas aberturas geralmente localizam-se nas extremidades de projeções tubulares que podem ser curtas, médias ou longas, retilíneas ou curvadas, em número de um a quatro, ou mesmo pontiagudas. Nesse último caso as aberturas localizam-se na base da projeção. O padrão mais comum de gonotecas encontrado no gênero é o conhecido pelo seu formato de “âncora” com duas aberturas circulares nas extremidades de duas longas projeções curvadas para baixo no ápice das gonotecas. Nesse caso, o que pode variar e auxiliar a taxonomia é a presença ou ausência de tubos nematóforos e de tubos acessórios, ou mesmo os caracteres das hidrotecas. O dimorfismo sexual é mais uma variável que pode gerar confusão na taxonomia de *Zygophylax*, ocasionando atribuições errôneas de gonotecas à trofossomos não correspondentes (Cornelius, 1995a). Schuchert (2001) observou que gonotecas de *Z. pinnata* podem apresentar de uma até quatro aberturas nas suas extremidades distais muitas vezes em uma mesma colônia.

Algumas das lacunas presentes na sistemática de *Zygophylax* existem em decorrência da falta de informações acerca de espécies pouco estudadas e às vezes conhecidas apenas para a localidade tipo, casos esse de *Zygophylax arborescens* (Leloup, 1931) coletada exclusivamente na Índia, *Zygophylax binematophorata* Vervoort & Watson, 2003 endêmica da Nova Zelândia e *Zygophylax concinna* (Ritchie, 1911) conhecida apenas para a Austrália. A falta de registros dessas espécies por outros autores para outras localidades, limita as informações a seus respeitos e faz com que as suas estruturas reprodutivas, por exemplo, até então desconhecidas, permaneçam obscuras. Além do mais, muitas vezes, como acontece com *Z. arborescens*, a espécie foi descrita pobremente com apenas poucas figuras, o que dificulta ainda mais a sua taxonomia, ou até mesmo descrita somente na língua local do autor da espécie, no caso desta espécie em francês, aumentando a chance de erros de interpretação por parte de outros autores. Essas circunstâncias também são encontradas em *Zygophylax curvitheca* Stechow, 1913 descrita exclusivamente em alemão e *Zygophylax kurilensis* Antsulevich, 1988 descrita apenas em russo. Além disso, o fato do material tipo de algumas dessas espécies estarem

depositados apenas nos países de origem desses autores, dificulta o acesso a esses espécimes e conseqüentemente também atrapalha a reunião de maiores informações sobre esses táxons. Antsulevich (1988) depositou o holótipo de *Z. arborescens* apenas no ZIRAS na Rússia, Hirohito (1983) depositou toda a série tipo de *Zygophylax sagamiensis* na coleção do Biological Laboratory of the Imperial Household, em Tóquio, Japão, e Millard (1958) disponibilizou o material tipo de *Zygophylax geminoarpa* apenas no SAM, na África do Sul. Essa restrição geográfica de materiais tipo em países fora do eixo dificultou a análise de várias espécies por parte de muitos autores (Rees & Vervoort, 1987; Ramil & Vervoort, 1992; Vervoort, 2006). Há casos também como o de *Zygophylax junceoides* Borradaile, 1905 que é considerada um *taxon inquirendum*, pois foi descrita de forma insuficiente, sem gonotecas, é conhecida apenas para a localidade tipo, e o paradeiro da série é desconhecido. Já *Zygophylax profunda* Quelch, 1885 apresenta o seu material tipo escasso, extremamente desgastado e com muitos detritos sobre o único exemplar que restou montado em lâmina permanente (Rees & Vervoort, 1987).

Recentemente, Campos *et al.* (2016) descreveram a espécie *Zygophylax kakaiba* a partir de material coletado há mais de um século e depositada no Zoological Museum Amsterdam, na Holanda e no presente trabalho mais uma nova espécie de *Zygophylax* é descrita com base em um espécime depositado no Zoologisk Museum, da Universidade de Copenhague, na Dinamarca, coletado no ano de 1929. Essas descrições tardias de novas espécies depositadas por tanto tempo num museu de referência na Europa, associada a todos os problemas existentes no grupo, evidencia que ainda há muito a ser feito na taxonomia de *Zygophylax* como ressaltado por Rees & Vervoort (1987) e que a falta de taxonomistas em Hydrozoa atrapalha o avanço mais significativo do seu conhecimento (Marques *et al.*, 2003). Assim, essa falta de especialistas somada aos casos de séries-tipo perdidas ou má conservadas, descrições pouco elaboradas, espécies incorretamente atribuídas a gêneros ou famílias, descrições incongruentes acerca de uma mesma espécie, descrições equivocadas de estruturas reprodutivas, e mesmo um baixo conhecimento das delimitações genéticas dessas espécies gera os hiatos encontrados em táxons como *Zygophylax*. Evidentemente esses obstáculos impedem a condução de

estudos mais derivados como análises filogenéticas, ou mesmo os básicos, como inferências das reais distribuições geográficas das espécies (Ramil & Vervoort, 1992). Estudos recentes usando técnicas moleculares revelaram que a família Zygothylacidae é monofilética embora sua posição em Leptothecata Macrocolonia ainda seja incerta (Maronna *et al.*, 2016). Por outro lado, Moura *et al.* (2012) através da análise de sequências 16S concluíram que talvez o gênero *Zygothylax* seja parafilético, com algumas espécies apresentando mais divergências entre elas que com *Abietinella operculata* (Jäderholm, 1903). Por todos esses motivos justifica-se a revisão do gênero de forma integrada e global com o objetivo de sanar a maior parte dos seus problemas taxonômicos a partir dos materiais tipo depositados nos museus de forma a subsidiar futuros estudos filogenéticos baseados nos caracteres morfológicos e morfométricos aqui trabalhados.

2. OBJETIVOS

Geral:

Revisar a taxonomia do gênero *Zygophylax* com base em dados morfológicos e morfométricos a partir da análise dos materiais tipo e também de espécimes adicionais não pertencentes à série tipo.

Específicos:

- Levantar todas as espécies conhecidas de *Zygophylax*, sejam consideradas válidas ou sinonímias;
- Redescrever os materiais tipo disponíveis das espécies de *Zygophylax*;
- Revisar as sinonímias a partir da análise dos materiais tipo das mesmas;
- Analisar variações intra e interespecíficas das espécies do gênero;
- Estabelecer caracteres morfológicos diagnósticos dos trofossomos e gonossomos das espécies *Zygophylax*.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para cumprir os objetivos do projeto e revisar as espécies de *Zygophylax*, foi realizado um Doutorado Sanduíche na Europa no intuito de viabilizar esta revisão e o acesso aos espécimes de *Zygophylax* depositados em 19 coleções diferentes de institutos de pesquisas, museus de história natural ou universidades de 14 países distribuídos em três continentes, Europa, América do Norte e Oceania. Ao todo foram analisados pouco mais de 550 lotes pertencentes às séries-tipo ou a material adicional para efeito de comparação e análises de variações intra e interespecíficas, entre colônias conservadas em álcool ou lâminas permanentes fixadas e coradas. Deste universo de 550 exemplares, 40 consistem em material tipo, seja holótipo, sítipo, lectótipo, pararelectótipo, parátipo ou neótipo. Infelizmente, alguns materiais tipo não foram analisados em virtude do regimento de algumas instituições não viabilizar empréstimos por envio para outros países através de transportadoras, caso esses do South Africa Museum (SAM), na África do Sul; do Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (ZIRAS), em São Petersburgo, Rússia; do Zoologische Staatssammlung München (ZSM), em Munique, Alemanha; Zoological Survey of India (ZSI) e do Biological Laboratory of the Imperial Household (HYDR), em Tóquio, Japão. Por questões de ordem financeiras, logísticas e diante do curto período para executar toda o trabalho de bancada durante o período no continente europeu, lementavelmente não foi possível ir também até essas instituições. Outro obstáculo encontrado na análise de materiais pertencentes às séries tipo foi o status atual fornecido pelo museus de “paradeiro desconhecido” para alguns desses espécimes. Nos deparamos com essa dificuldade nas coleções do Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), em Paris, na França, e do Santa Barbara Museum of Natural History (SB), na Califórnia, nos Estados Unidos, que não conseguiram localizar o material tipo solicitado após diversas tentativas.

O período sanduíche durou nove meses, dividido entre oito meses na Itália, na Università Politecnica delle Marche, na cidade de Ancona, instituição receptora onde atua a Dra. Stefania Puce, especialista em Hydrozoa e parceira deste projeto, e um mês na Holanda, no Naturalis Biodiversity Center, na cidade de Leiden, onde há a mais representativa coleção de hidróides do mundo, que

teve como idealizador e curador o Dr. Willem Vervoort, importante taxônomo de hidroides com grandes contribuições ao grupo, que ao longo dos anos agregou à coleção material de diversas partes do mundo de praticamente todos os gêneros e famílias de hidroides tecados e atecados. Na coleção do Naturalis encontram-se depositados aproximadamente 400 lotes de espécimes pertencentes ao gênero *Zygophylax*, incluindo boa parcela de sua diversidade, desde espécimes ainda não determinados no menor nível específico até espécimes-tipo de diversas espécies. Os demais espécimes analisados das outras 18 coleções foram recebidos em Ancona, na Itália, através do envio por empréstimos formalizados junto aos museus de origem, inclusive parte do material do Naturalis, onde foram desenvolvidos os trabalhos práticos que envolviam a revisão do gênero *Zygophylax*.

A seguir uma lista com todas as instituições que cederam por empréstimo espécimes de *Zygophylax* durante este trabalho:

- RMNH – Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Holanda;
- ZMA – Institute for Systematics and population Biology (Zoological Museum), University of Amsterdam (esta coleção foi incorporada ao RMNH);
- MHNG – Muséum d’Histoire Naturelle, Genebra, Suíça;
- ZMO – Natural History Museum, University of Oslo, Oslo, Noruega;
- NMS – National Museums of Scotland, Edimburgo, Escócia;
- MOM – Musée Océanographique de Monaco, Mônaco, França;
- IRSNB – Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelas, Bélgica;
- ZMU – Museum of Evolution, Uppsala Universitet, Uppsala, Suécia;
- ZMUC – Zoologisk Museum, University of Copenhagen, Copenhague, Dinamarca;
- DBUA – Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal;
- BMNH – Natural History Museum, Londres, Reino Unido;
- ROMIZ – Royal Ontario Museum, Toronto, Canadá;
- BCPM – Royal British Columbia Museum, Victoria, Canadá;

- SB – Santa Barbara Museum of Natural History, Califórnia, Estados Unidos;
- YPM – Peabody Museum of Natural History, Yale University, New Haven, Estados Unidos;
- MCZ – Museum of Comparative Zoology, Havard University, Cambridge, Estados Unidos;
- USNM – United States National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington DC, Estados Unidos;
- NIWA – National Institute of Water and Atmospheric Research, Nova Zelândia;
- AMS – Australian Museum, Sidney, Austrália;
- MV – Museum Victoria, Melbourne, Austrália.

Na seção “material adicional examinado” dos resultados fornecemos uma relação completa de todos espécimes (não pertencentes à série tipo) que foram analisados para efeito de comparação com os materiais tipo, acompanhada das informações presentes nas suas etiquetas. A maior parte desses espécimes, assim como os tipos, também foram descritos, medidos e fotografados, com o objetivo de formar um grande banco de dados para embasar a revisão do gênero. Quando os materiais tipo de algumas espécies não foram possível ser acessados, elegemos um ou mais desses espécimes adicionais para incluir neste trabalho as informações relativas àquela espécie. No geral, sempre que o material tipo esteve disponível utilizamos ele como a principal fonte de informações, que por ventura são agregadas com dados do material não tipo. Na seção “série tipo” listamos toda a série tipo conhecida de cada espécie e indicamos aqueles lotes que por algum motivo não foi observado.

Os espécimes estudados foram identificados, descritos e mensurados utilizando os microscópios ópticos Nikon YS100 ou Olympus BX53, fotografados nos microscópios ópticos Zeiss Axioplan2 ou Zeiss AX10 Imager.M2 e no caso de colônias grandes ou de estruturas reprodutivas mais robustas foram fotografados nos microscópios estereoscópicos Zeiss Stemi 2000-C ou Zeiss Discovery.V8 e sempre que necessário e autorizado pelos museus, realizado

microscopia eletrônica de varredura em um microscópio Zeiss modelo Sigma, antecedida pelos processos de desidratação em álcool, ponto crítico e de banho de metal. Todos os stubs gerados retornaram aos museus junto às suas colônias de origem, assim como as lâminas produzidas a partir de fragmentos de colônia retirados para análise. As mensurações de cada espécie são fornecidas em micrômetros (μm) na seção “medidas” dos resultados, exceto para aquelas estruturas maiores que nesse caso são fornecidas e indicadas em milímetros (mm).

A taxonomia de hidroides, assim como em todos os demais grupos zoológicos é composta por inúmeros termos específicos utilizados pelos taxonomistas para descrever suas espécies. Portanto, fornecemos aqui um glossário e um esquema (Fig. 1) com os principais termos utilizados na taxonomia do gênero *Zygophylax*, extraídos e adaptados dos trabalhos de Vervoort & Watson (2003) e Bouillon *et al.* (2006). O objetivo deste glossário é facilitar a compreensão das descrições das espécies e de suas discussões taxonômicas.

Abcaulinar – lado mais distante dos ramos (hidrocaule, hidrocládios) da colônia, oposto ao adcaulinar.

Adcaulinar – lado mais próximo dos ramos da colônia, oposto ao abcaulinar.

Adnato – estrutura completamente ou parcialmente próxima a outra estrutura.

Anulações – série de anéis no perissarco que formam distintos nós e internós usualmente sobre os ramos monossifônicos ou pedículos hidrotecais.

Apófise – curto processo do hidrocaule que sustenta o hidrocládio, ou do hidrocládio que sustenta a hidroteca.

Bisseriado – em duas linhas.

Copínia – denso agregado de numerosas gonotecas em estruturas multiformes com hidrotecas modificadas e tubos nematóforos.

Desmócitos – minúsculos pontos quitinosos que ancoram o esqueleto à mesogléia dos hidrantes.

Diafragma – camada quitinosa na base da hidroteca a separando do pedículo.

Geniculado – padrão de crescimento em “zig-zag” de um ramo.

Gonóforo – estruturas reprodutivas na forma de medusas reduzidas responsável pela liberação dos gametas.

Gonossomo – o gonóforo e suas estruturas de proteção.

Gonoteca – estrutura quitinosa com uma abertura distal, envolvendo e protegendo o gonóforo.

Hidrante – o pólipó responsável pela alimentação em uma colônia de hidroide.

Hidrocaule – eixo principal de um hidroide fixo e ereto com ramificações sustentando os hidrocládios e os pólipos.

Hidrocládio – ramificação final do hidrocaule.

Hidróporo – orifício no diafragma que comunica os hidrantes com o restante do sistema gastrovascular.

Hidroriza – tubos anastomosados e incrustantes que fixam o hidroide ao substrato.

Hidroteca – estrutura quitinosa envolvendo completamente ou parcialmente o hidrante.

Internó – uma região do hidrocaule ou do hidrocládio delimitada por dois nós.

Margem – borda da abertura das hidrotecas que em *Zygophylax* são lisas e sem opérculo.

Nematóforos – hidrante reduzido com alta concentração de cnidócitos utilizados para defesa do animal.

Nematoteca – estrutura quitinosa de formato variável envolvendo o nematóforo.

Nó – constricção do perissarco visível externamente nos ramos da colônia.

Pedículo – haste basal das hidrotecas, nematotecas e gonotecas.

Pinado – colônia de um hidroide com ramificações em cada lado do hidrocaule geralmente em um plano.

Perissarco – exoesqueleto quitinoso envolvendo o cenossarco (tecido) das colônias.

Polissifônico – ramo da colônia composto por mais de um tubo.

Ramo – eixo de crescimento da colônia podendo ser um hidrocaule, ramificação ou hidrocládio.

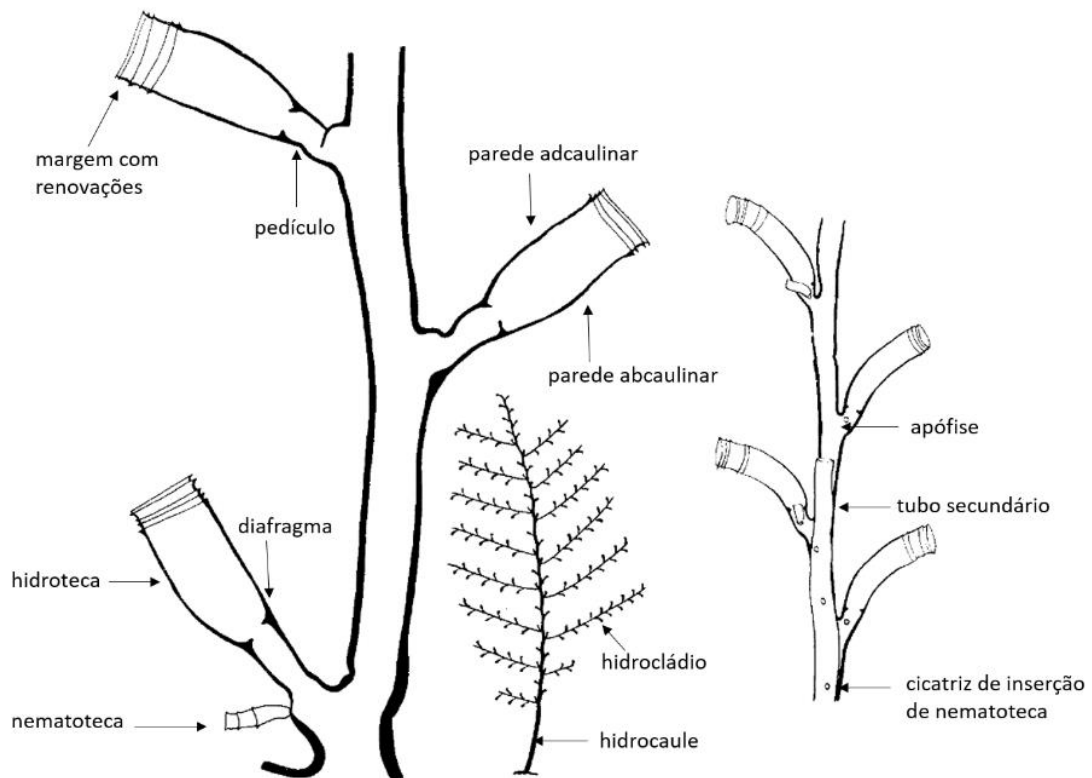
Renovação – processo regenerativo da margem da hidroteca formando várias camadas.

Scapus – estrutura semelhante à copínia mas sem tubos nematóforos.

Trofossomo – todas as estruturas da colônias exceto as gonotecas.

Tubos nematóforos – pólipos modificados alongados e protetivos.

Figura 1. Figuras esquemáticas indicando as principais estruturas utilizadas na taxonomia do gênero *Zygophylax* (extraídas e adaptadas de Millard (1975)).



4. RESULTADOS

O número de espécies do gênero *Zygophylax* após esta revisão está consolidado em 50 espécies válidas entre espécies questionáveis (*taxon inquirendum*) e taxonomicamente bem resolvidas. Entre os principais resultados podemos destacar que duas espécies novas foram descritas, três espécies foram sinonimizadas (*Zygophylax elegantula*, *Zygophylax echinata* e *Zygophylax cervicornis*), outras quatro tiveram suas sinonimizações confirmadas baseadas nos materiais examinados, três foram classificadas como *taxon inquirendum* por não apresentarem caracteres diagnósticos consistentes, e seis tiveram sua revisão impossibilitada pela não observação dos materiais tipo ou adicional ou mesmo pelas péssimas condições de conservação dos espécimes.

Para realizar esta revisão cerca de 550 lotes de espécimes de *Zygophylax* depositados em 19 coleções de 14 países diferentes, sendo 40 espécimes pertencentes às séries tipo (Anexo I). Através da análise de todos esses espécimes foi possível redescrever boa parte dos materiais tipo e material adicional, estabelecer caracteres diagnósticos dos trofossomos e gonossomos, fotografar as colônias em microscópio estereoscópico e em microscópio óptico comum, realizar microscopia eletrônica de varredura de 26 espécies pela primeira vez, descrever estruturas reprodutivas até então desconhecidas, revisar as sinonímias a partir dos tipos, ampliar distribuições geográficas, retificar identificações errôneas ou identificar pela primeira vez muitos espécies oriundos dos museus, rever os caracteres diagnósticos das espécies e analisar as principais variações intra e interespecíficas. Foi realizada também uma análise de distribuição geográfica e batimétrica indicando que a maioria das espécies ocorrem a partir dos 200 m de profundidade, embora haja uma grande variação batimétrica e possam ocorrer até mais de 4000 m, e que o maior número de registros são do Atlântico norte-oriental e do Indo-Pacífico, regiões onde foram feitos grandes levantamentos faunísticos.

4.1. Parte Taxonômica

Classe Hydrozoa Owen, 1843

Superordem Leptothecata Cornelius, 1992

Order Macrocolonia Leclère, Schuchert, Cruaud, Couloux & Manuel, 2009

Família Zygophylacidae Quelch, 1885

Subfamília Zygophylacinae Quelch, 1885

Gênero *Zygophylax* Quelch, 1885

Lictorella Allman, 1888

Brucella Ritchie, 1907

Espécie tipo. *Zygophylax profunda* Quelch, 1885

Lista das espécies conhecidas de *Zygophylax*, válidas ou não. As espécimes cujos materiais não foram possível ser observados estão marcadas com (*) e as espécies com status taxonômicos incertos ou consideradas sinônimas são indicadas.

Zygophylax abyssicola (Stechow, 1926)*

Zygophylax adhaerens (Fraser, 1938)

Zygophylax africana Stechow, 1923

Zygophylax antipathes (Lamarck, 1816)

Zygophylax arborescens (Leloup, 1931)

Zygophylax armata (Ritchie, 1907)

Zygophylax bathyphila Leloup, 1940 (taxon inquirendum)

Zygophylax biarmata Billard, 1905

Zygophylax bifurcata Billard, 1942

Zygophylax binematophorata Vervoort & Watson, 2003

Zygophylax brevitheca Jäderholm, 1919

Zygophylax brownei Billard, 1924

Zygophylax carolina (Fraser, 1911)*
Zygophylax concinna (Ritchie, 1911)
Zygophylax convallaria (Allman, 1877)
Zygophylax cervicornis Nutting, 1905 sinônimo junior de *Zygophylax convallaria* (Allman, 1877)
Zygophylax crassicaulis (Fraser, 1943)
Zygophylax crassithecata (Fraser, 1943)
Zygophylax crozetensis Millard, 1977
Zygophylax curvitheca Stechow, 1913
Zygophylax cyathifera (Allman, 1888)
Zygophylax echinata Calder & Vervoort, 1998 sinônimo junior de *Zygophylax sagamiensis* Hirohito, 1983
Zygophylax elegans (Fewkes, 1881) (taxon inquirendum)
Zygophylax elegantula Leloup, 1940 sinônimo junior de *Zygophylax levinseni* (Saemundsson, 1911)
Zygophylax elongata Ramil & Vervoort, 1992
Zygophylax flexilis (Pictet & Bedot, 1900)
Zygophylax geminocarpa Millard, 1958*
Zygophylax geniculata (Clarke, 1894)
Zygophylax inconstans Millard, 1977 sinônimo junior de *Zygophylax biarmata* Billard, 1905
Zygophylax infundibulum Millard, 1958
Zygophylax junceoides (Borradaile, 1905)* (taxon inquirendum)
Zygophylax kakaiba Campos, Marques, Puce & Pérez 2016
Zygophylax kurilensis Antsulevich, 1988*
Zygophylax leloupi Ramil & Vervoort, 1992
Zygophylax levinseni (Saemundsson, 1911)
Zygophylax millardae Rees & Vervoort, 1987
Zygophylax operculata Jäderholm, 1903 sinônimo junior de *Abietinella operculata* (Jäderholm, 1903)
Zygophylax pacifica Stechow, 1920
Zygophylax parabiarmata Vervoort, 2006
Zygophylax parapacifica Vervoort & Watson, 2003
Zygophylax pinnata (Sars, 1874)

- Zygophylax polycarpa* Vervoort & Watson, 2003
Zygophylax profunda Quelch, 1885
Zygophylax pseudaficana Vervoort & Watson, 2003
Zygophylax recta Jarvis, 1922
Zygophylax reflexa (Fraser, 1948)
Zygophylax rigida (Fraser, 1948) sinônimo junior de *Cryptolaria pectinata* (Allman, 1888)
Zygophylax robusta (Verrill, 1873) sinônimo júnior de *Zygophylax pinnata* (Sars, 1874)
Zygophylax rufa (Bale, 1884)
Zygophylax sagamiensis Hirohito, 1983
Zygophylax sibogae Billard, 1918
Zygophylax stechowi (Jäderholm, 1919)
Zygophylax tizardensis Kirkpatrick, 1890
Zygophylax tottoni Rees & Vervoort, 1987
Zygophylax unilateralis Totton, 1930
Zygophylax valdiviae Stechow, 1923*
Zygophylax sp (espécie nova)

Diagnose do gênero. Colônia ereta, raramente estolonar, hidrocaule e ramificações fortemente polissifônicos com exceção das extremidades mais distais, sustentam hidrocládios em um plano na maioria das espécies, hidrotecas partem do hidrocaule, ramificações e hidrocládios alternadamente em duas linhas, pediculadas sobre apófises distintas ou não, internamente demarcada do pedículo por um diafragma bem demarcado, margem hidrotecal usualmente levemente evertida, circular, sem opérculo, nematotecas frequentemente presentes sobre apófises hidrotecais e/ou tubos secundários, gonotecas agregadas em diferentes graus em copínia sobre hidrocaule e ramificações, apresentam tubos acessórios ou nematóforos, quando não apresentam formam scapus, gonotecas podem apresentar dimorfismo sexual, parte apical das gonotecas variam em número de aberturas e formas dos tubos e projeções que as sustentam, que podem ser tubulares ou pontiagudos, retilíneos ou curvados, curtos ou longos, pontiagudos ou não, gonóforos em forma de esporossarcos fixos.

Zygophylax adhaerens (Fraser, 1938)

(Figura 2)

Lictorella adhaerens Fraser, 1938a: 9, 48, pl. 11 fig. 54; 1939: 160 et seq.; 1946: 54, 187; 1948: 186, 232; Schmitt, 1948: 12; Ljubenkov, 1980: 48; Calder *et al.*, 2003: 1209.

Cryptolaria adhaerens: Rees & Vervoort, 1987: 50, 83.

Zygophylax adhaerens: Fraser, 1944b: 37; Cairns *et al.*, 1991: 24; 2002: 23; Calder *et al.*, 2003: 1209; Vervoort & Watson, 2003: 53; Calder *et al.*, 2009: 976-977.

Série Tipo. Holótipo AHM 79, Velero III Sta. 192-34, 27.01.1934, Galápagos; 1° 04' S, 90°39' W, 219 m. Parátipos - BCPM 976-333; SB 347321 (nenhum exemplar da série tipo foi localizado nos museus)

Localidade Tipo. Entre as Ilhas Charles e Indefatigable, Arquipélago de Galápagos, 219 m.

Material adicional examinado. Santa Bárbara 46860 - Colônia em álcool, na etiqueta há as seguintes informações: "North America, USA, California, Ventura Country, Channel Islands, Anacapa Island, 1 mile west/northwest of Anacapa Island; rock, sponge, Velero III, Station 1269-41, 34°1'25.007"N, 119°27'20.0012"W, 41-43 fm; Coll: Allan Hancock Foundation, 16 March 1941; det. by: C.M. Fraser"; RMNH 2634/4126 - três lâminas permanentes com fragmentos de colônia retirados do exemplar acima do Museu de Santa Bárbara; Santa Barbara 346893 - Velero 1291-41, Santa Barbara, Califórnia, EUA (identificado como *Z. reflexa*).

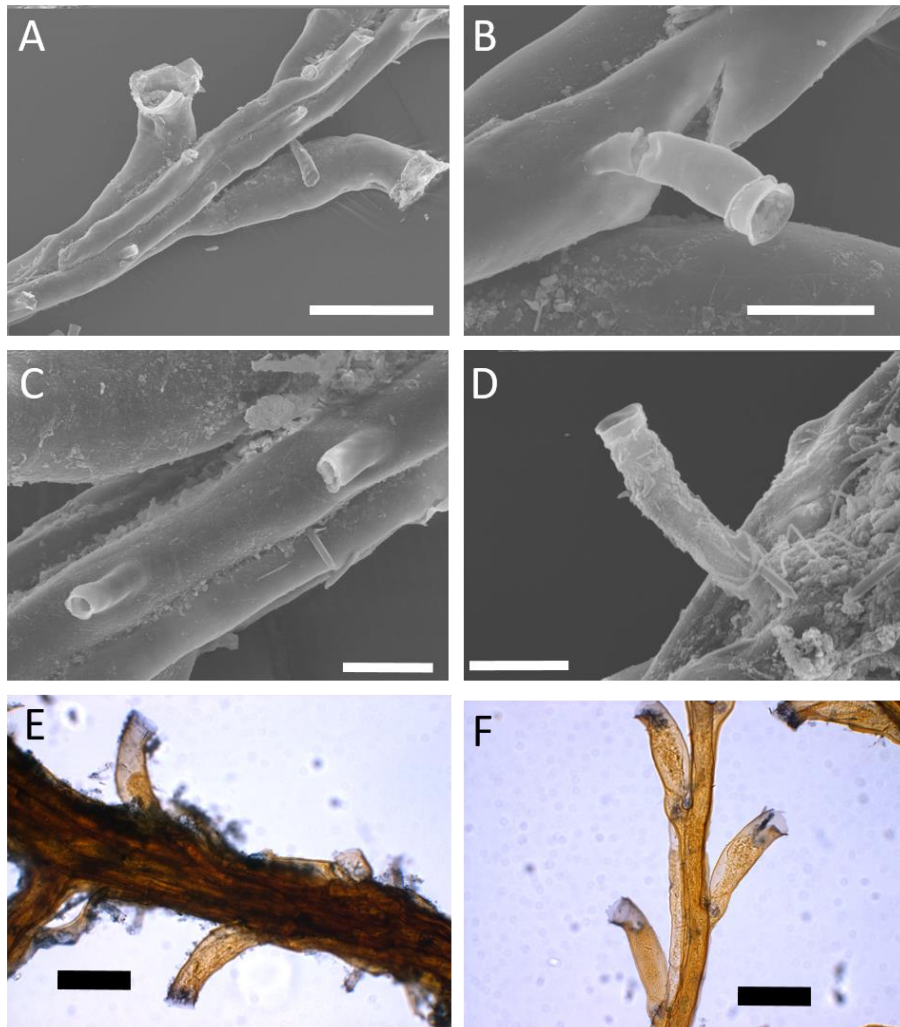
Decrição do material adicional. (Santa Barbara 346860; RMNH 2634/4126) Colônia ereta, fixa ao substrato por meio de um disco achatado formado por muitos tubos estolonais; hidrocaule polissifônico com uma ramificação de primeira ordem; há alguns poucos hidrocládios que não são no mesmo plano, mas a maioria é no mesmo plano; hidrocládios pinados ao longo do hidrocaule num arranjo sub-oposto, monossifônicos, mas alguns se tornam polissifônicos pela junção de tubos secundários ao eixo; não foi observada apófise hidrocladial; as hidrotecas axilares são adnatas ao hidrocaule; hidrocaule, ramificações e hidrocládios retos e sem internós. Hidroteca tubular, curvada, parede adcaulinar

convexa e parede abcaulinar côncava; margem ocasionalmente evertida (até 7); a maioria apresenta um espessamento de perissarco com uma cúspide na parede abcaulinar logo abaixo da margem; diafragma espesso, bem oblíquo, preso às paredes por dois espessamentos em forma de gancho; hidrotecas adnatas aos ramos em diferentes graus, embora algumas partem de um ângulo mais agudo em relação ao ramo; de quatro a seis hidrotecas entre cada par de hidrocládios; pediculadas, embora nas regiões mais polissifônicas do stem e nas bases das ramificações e hidrocládios eles não sejam facilmente observáveis por serem encobertos por tubos secundários; pedículo curto, reto; duas nematotecas longas (ou apenas as cicatrizes de inserção) e tubulares sobre apófise hidrotecal, uma de cada lado; sobre os tubos secundários foram observadas várias nematotecas cilíndricas e tubulares sobre pedicelos bem desenvolvidos e perceptíveis principalmente nas partes mais distais e menos polissifônicas; nematotecas tubulares frontalmente arranjadas sobre os hidrocládios e irregularmente arranjadas sobre o hidrocaule.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 156-442; diâmetro 208-858; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 1,8-2,0 mm. Hidrocládios: comprimento 4,5-12,7 mm; diâmetro na base 208-312. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 350-100/ com renovações 420-430; comprimento da margem até a inserção no ramo 450-490; diâmetro na margem 100-110; diâmetro no diafragma 90-100; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 130-170; diâmetro da apófise (quando demarcada). Nematotecas: comprimento 60-140; diâmetro na margem 30-40.

Distribuição. Arquipélago de Galápagos, 219 m e Santa Bárbara, Califórnia, EUA (Fraser, 1938; 1944b).

Figura 2. *Zygophylax adhaerens* (Fraser, 1938). (A) Hidrocládio com alguns tubos secundários e duas hidrotecas; (B, C, D) Nematotecas tubulares sobre os tubos secundários – SB 346860; (E) Hidrotecas caulinares encobertas parcialmente pelos tubos secundários caulinares; (F) Hidrotecas de um hidrocládio monossifônico adntas ao ramo – RMNH 2634. Escalas: (A, B, C, D, E, F) 200 µm.



Fonte: Campos, F.F. (2017).

Comentários. Esta espécie foi originalmente descrita a partir de material infértil por Fraser (1938) no gênero *Lictorella* que mais tarde em 1944 reposicionou a espécie dentro do gênero *Zygophylax*. Rees & Vervoort (1987) por não terem observado o material e, conseqüentemente, o curto pedículo hidrotecal que fica por trás dos tubos secundários dos eixos de crescimento mais polissifônicos, se referiu a espécie como *Cryptolaria adhaerens*. No entanto, Vervoort & Watson (2003) ao analisar o material adicional do Museu de Santa Barbara SB 346860, também observado durante este trabalho, não tiveram dúvidas que esta espécie pertence ao gênero *Zygophylax*. Nós concordamos com a validade da espécie dentro de *Zygophylax*. O espécime examinado SB 346860, identificado pelo

próprio Fraser, concorda com a descrição original de Fraser (1938) para *Zygophylax adhaerens* por apresentar curtos pedículos não aderentes aos ramos, embora as hidrotecas sejam adnatas a eles nas suas porções basais e por suas hidrotecas serem regularmente curvadas. Além desses caracteres, observamos que a presença de espessamento de perissarco como uma cúspide bem pronunciada logo abaixo da margem hidrotecal na parede abcaulinar é uma característica diagnóstica de *Z. adhaerens*.

***Zygophylax africana* Stechow, 1923**

(Figura 3)

Zygophylax africana Stechow, 1923a: 106-107; Stechow, 1925b: 445-446, fig. 18; Millard, 1964: 15-18, fig. 4a-f; Millard, 1968: 263; Millard, 1973: 28, fig. 4b; Millard, 1975: 189-190, fig. 62a-e; Millard, 1977b: 106; Millard, 1978:199; Gravier-Bonnet, 1979: 29; Millard, 1980: 131; Hirohito, 1983: 22-24, fig. 6; Hirohito, 1995: 136, fig 40 a-e. Altuna, 2012: 1-17, figs. 2, 3.

Zygophylax africanus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Holótipo ZSM 2004073 uma colônia em álcool e duas lâminas permanentes ZSM 20043579 (material não acessado).

Localidade Tipo. Cidade do Cabo, Norte do Banco de Agulhas, 33°41'S; 18°00'E, 178 m.

Material adicional examinado. ZMUC 268 colônia fértil da costa de Cidade do Cabo, África do Sul, 34°23'S; 18°08'E, 287 m, 18.12.1929, det. N.H. Millard; lâmina RMNH.25693/259/1375; RMNH 25682/250/1362 11°32'S, 47°16'E, 715 m, 07.04.1977; RMNH 25683/251/1363, como *Z. africana* var *irregularis*, La Reunion, Oceano Índico, 21°01'S, 55°10'E, 165-195 m, 08.09.1982.

Descrição do material adicional (ZMUC 268). Colônia ereta, pinada, hidrocaule fracamente polissifônico, não dividido em internós; com ramificações de primeira ordem no mesmo plano e numerosos hidrocládios também no mesmo plano; hidrocaule e ramificações com hidrotecas e nematotecas arranjadas irregularmente. Hidrocládios na sua maioria monossifônicos, mas alguns são polissifônicos proximalmente; não divididos em internós; arranjados ao longo das ramificações, no mesmo plano; as duas fileiras de hidrotecas no mesmo plano, voltadas para região frontal da colônia. Hidrotecas tubulares, parede adcaulinar

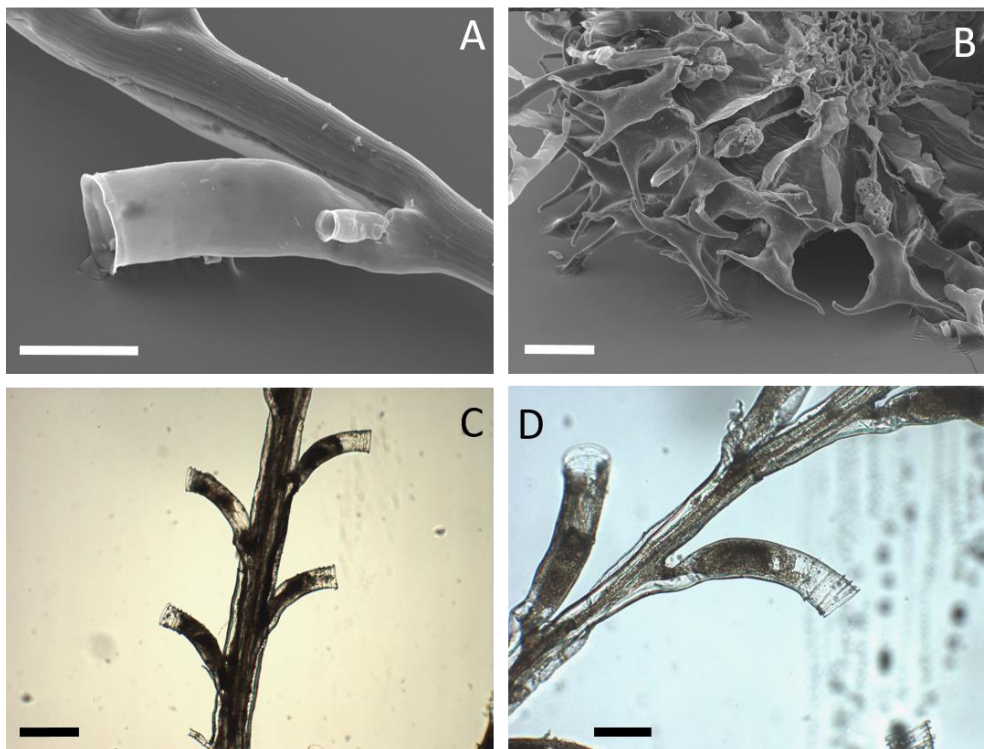
acentuadamente convexa e parede abcaulinar acentuadamente côncava; levemente voltadas para frente; pedículos contínuos às apófises; diafragma espesso, oblíquo em relação ao eixo hidrotecal; renovações frequentes (até 6); foram observados apenas pontcicatrizes de inserção de nematotecas sobre as apófises hidrotecais (foi visto apenas uma nematoteca intacta cilíndrica). Gonotecas agregadas em copínias, formando um denso agrupamento em volta de uma ramificação; tubos nematóforos ramificados foram observados com nematotecas tubulares e cilíndricas, e também hidrotecas. Cada gonoteca com duas longas projeções em forma de 'chifre', as aberturas grandes e ovaladas das gonotecas ficam nas extremidades das projeções.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 156-260; diâmetro 156-312; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 1,4-1,6 mm. Hidrocládios: comprimento 3,3-9,6 mm; diâmetro na base 78-182. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 270-300/ com renovações 350-370; diâmetro na margem 90-100; diâmetro no diafragma 60-70; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 40-60; diâmetro da apófise (quando demarcada). Nematotecas: comprimento 90-120; diâmetro na margem 30. Copínia/Scapus: máximo diâmetro da gonoteca 170.

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas densamente agregadas, se alargam lateralmente desde a base até o ápice, fortemente contraída no topo para formar um pescoço tubular com duas projeções pontiagudas em forma de chifres, cada projeção com uma abertura em lados opostos das suas extremidades. Muitos tubos periféricos ramificados entre as gonotecas.

Distribuição. África do Sul (Millard, 1978), Japão (Hirorito 1983, 1995), Baía de Biscaia, Península Ibérica, 593-790 m (Altuna, 2012); La Reunion, Oceano Índico, 165-195 m (presente estudo).

Figura 3. *Zygophylax africana* Stechow, 1923. (A) Hidroteca e um nematoteca sobre a apófise; (B) Copínia com muitas gonotecas com projeções em forma de “chifre”; (C) Arranjo das hidrotecas sobre hidrocládio; (D) Hidrotecas sobre hidrocládio – ZMUC 268. E



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. Stechow (1923a) descreveu a espécie a partir de um material infértil e a comparou com *Zygophylax valdiviae* Stechow, 1923 e *Zygophylax convallaria* (Allman, 1877). Rees & Vervoort (1987) destacam que a espécie apresenta afinidade como gênero de hidrotecas apediculadas *Cryptolaria* Busk, 1857 pelo fato de que em alguns espécimes de *Zygophylax africana* Stechow, 1923 os túbulos secundários do eixo encobrem os pedículos das hidrotecas, assim como em *Cryptolaria*, e porque ambos possuem gonotecas fusionadas com projeções apicais em forma de “chifre”. Millard (1964; 1975) e Hirohito (1983) descrevem a estrutura do gonossomo não descrita por Stechow (1923a), e as suas descrições concordam com o espécime ZMUC 268 observado neste trabalho.

Esta espécie é mais um caso dentro do gênero com trofossomo muito semelhante ao de outra espécie. O formato e tamanho das hidrotecas de *Z. africana* e *Z. sagamiensis* são quase idênticos tornando difícil a identificação de espécimes inférteis, contudo a presença de gonossomos clareia a taxonomia dessas espécies, visto que enquanto as gonotecas de *Z. africana* apresentam

duas projeções pontiagudas em direções opostas, as de *Z. sagamiensis* possuem apenas uma.

O material de Hirohito (1995) da Baía de Sagami, Japão, estava infértil, mas apresenta uma estrutura como uma copínia formada por muitos tubos sobre o hidrocaule que abriga crustáceos, no entanto os tubos periféricos observados na copínia do espécime ZMUC 268 não é tão densa como mostra a figura de Hirohito. Infelizmente não foi possível viabilizar um empréstimo do material tipo da espécie depositado no ZSM.

***Zygophylax antipathes* (Lamarck, 1816)**

(Figura 4)

Sertularia antipathes Lamarck, 1816:115-116; Milne Edwards, 1836 [-1849]: fig. 1, pl. 67.

Campanularia antipathes: Bale, 1884: 52, 53, fig. 5, pl. 2.

Lictorella halecioides: Allman, 1888: 35-37, figs. 1, 2, pl. 17; Borradaile, 1905: 836, 840, fig. 3, pl. 69; Nutting, 1905: 934, 935, 946, figs. 1-4, pl. 10; Billard, 1908: 1356; Billard, 1910: 6, 7.

Lictorella antipathes: Billard, 1907b: 215-216, fig. 1; Billard, 1908: 1356; Billard, 1909: 312; Billard, 1910: 6-7, fig. 1; Ritchie, 1911b: 821-823; Jäderholm, 1916: 5; Broch, 1918: 23; Stechow, 1926: 100; Leloup, 1937: 4, 28-29, fig. 18; Vervoort & Vasseur, 1977: 22, fig. 9a.

Zygophylax antipathes: Rees & Thursfield, 1965: 76-77; Millard & Bouillon, 1973: 62-63, fig. 8h; Watson, 1973: 164-165, fig. 9; Hirohito, 1983: 24-26, fig. 7; Vervoort & Watson, 2003: 70, fig. 9j.

Série Tipo. Síntipos no MNHN (paradeiro desconhecido) - Van Praët, 1979: "Syntypes H.L. 305, 306 et échantillon à sec 52a, b, ZR, Collection Lamarck, Boîte 37"

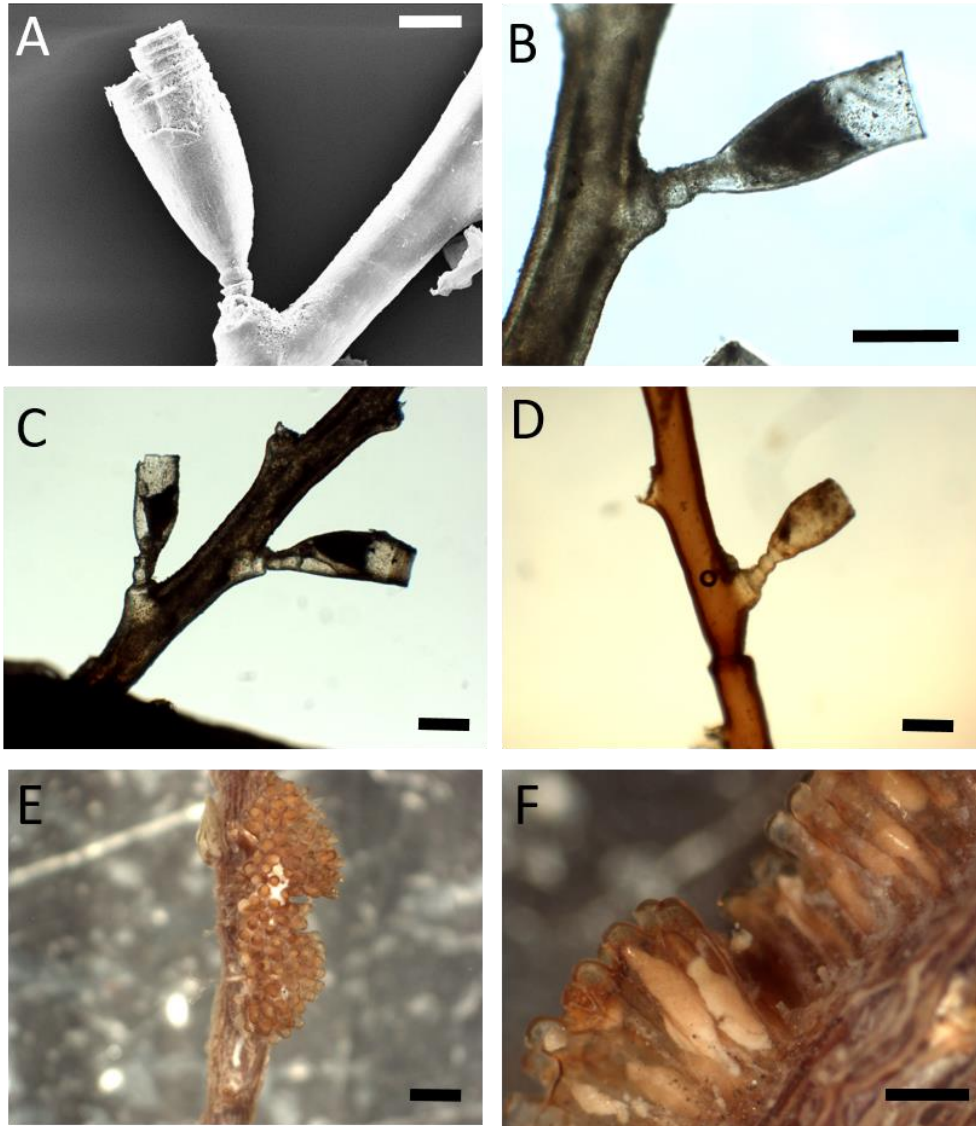
Localidade Tipo. Austrália.

Material adicional examinado. IRSNB 11329/INV.41389 Colônias inférteis do Golfo de Siam, Cambodja, como *Lictorella antipathes* misturado com colônias de *Eudendrium*; IRSNB 11329/INV.41390 uma colônia infértil do Golfo de Tonkin, Vietnã, como *Lictorella antipathes*; IRSNB 27838/INV.41427 um fragmento de colônia infértil de Seychelles; IRSNB 11329/INV.41387; 41388 duas lâminas do

Golfo de Siam, Cambodja, como *Lictorella antipathes*; IRSNB 11329/INV.41386 uma lâmina do Golfo de Tonkin, Vietnã, como *Lictorella antipathes*; NMS 1921.143.1349 um fragmento de colônia infértil e NMS 1959.33.296-301 seis lâminas permanentes, como *Lictorella antipathes*, de Thetis Stn 34, 40-50 km da costa de Pt. Jackson, 65-71 m; NIWA 5340 uma colônia grande do norte da Nova Zelândia 33.96°S, 172.29°E, 18.02.1962, 73-77 m; AMS G.15660.001 uma lâmina da Austrália, sem precisar localização; AMS G.15661.001 uma lâmina da Austrália, sem precisar localização; AMS G.15662.001 uma lâmina da Austrália, sem precisar localização; AMS G.15702.001 uma lâmina da Austrália, sem precisar localização; uma colônia AMS Y.285; uma colônia AMS Y.286; MV F41925 lâmina permanente, Austrália, 18-24 m; BMNH (1888.11.13.23, como *Lictorella halecioides*) colônia fértil e uma lâmina, mal conservada; RMNH 2904, 4496 NZOI Stn P84, 31°41'S, 159°15'E, 59 m, 28.05.1977.

Descrição do material adicional. (BMNH 1888.11.13.23) Fragmentos de uma colônia planar com poucas hidrotecas, o maior deles tem 4,1 cm de altura; um deles possui basalmente inúmeros tubos associados a fragmentos calcários incrustados formando a hidroriza, logo acima há uma bifurcação originando dois eixos principais fortemente polissifônicos que suportam ramificações e hidrocládios monossifônicos com nós transversais quebrados proximalmente, sem hidrotecas; hidrotecas dispostas lateralmente, algumas voltadas para frente em diferentes graus, desde levemente até distintamente; parede adcaulinar convexa; parede abcaulinar quase reta ou levemente convexa; pedículo curto, reto, afunilando basalmente, não contínuo a apófise, que é demarcada e rasa; diafragma distinto, transversal ou oblíquo, preso às paredes por espessamentos em forma de gancho; em algumas paredes abcaulinares há uma leve concavidade na metade mais distal, dando um leve aspecto sigmóide à parede; algumas hidrotecas renovadas; foram vistos em um hidrocládio; não foram observadas nematotecas; em um dos eixos na parte mais distal há gonotecas agregadas em scapus (sem tubos nematóforos) envolvendo parcialmente o eixo; gonotecas fortemente adnatas umas às outras, contíguas, apenas a região mais apical livre (em um formato de “capacete com viseira”) dobrada sobre uma abertura lateral ovalada, vistas de cima há um aspecto poligonal das bordas das gonotecas.

Figura 4. *Zygophylax antipathes* (Lamarck, 1816). (A, B, C, D) Hidrotecas caulinares; (E) Vista de cima das gonotecas agregadas em scapus; (F) Vista lateral das gonotecas; (A, D) AMS Y285; (B, C, E, F) BMNH 1888.11.13.23. Escalas: (A) 100 μm ; (B, C, D) 200 μm ; (E) 1000 μm ; (F) 500 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 650-910; diâmetro; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 2,1-2,6 mm. Hidrocládios: diâmetro na base 208-286. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 420-440/com renovações 490; diâmetro na margem 180-190; diâmetro no diafragma 110-130; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 140; diâmetro da apófise (quando demarcada) 130.

(AMS Y 285 – 286) – colônias muito fragmentadas e quebradiças e quase sem hidrotecas que são dispostas lateralmente; ambas as paredes convexas em graus levemente variáveis; diafragma distinto de transversal a levemente oblique; hidrotecas renovadas (até 6); pedículo curto, não contínuo a apófise, afunilando basalmente, com algumas constrictões (1 ou 2) que chegam a formar anulações associados ao processo de regeneração da colônia; apófise distinta; não foram observadas nematotecas; nós transversais sobre os hidrocládios; há um pedículo mais longo com duas constrictões formando uma espécie de duas anulações.

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas em scapus uma do lado da outra num padrão bem regular, sem tubos acessórios e nematóforos, fortemente compactadas, contíguas umas às outras, apenas as suas porções mais distais não se tocam onde são dobradas sobre uma abertura lateral ovalada.

Distribuição. Austrália: Torres Strait, 15–22 m (Allman, 1888); New South Wales, 66-95 m (Ritchie, 1911b); Ilha Pearson, 18–45 m (Watson 1973); costa oeste (Watson, 1996; Vervoort & Watson, 2003). Maldivias, 174–298 m (Borradaile (1905); Havaí (Nutting, 1905); Japão, 23–92 m (Hirohito, 1983); Vietnã e Golfo de Siam, Cambodja, 10 m (Leloup 1937); Seychelles (Millard & Bouillon 1973).

Comentários. O hidroide *Zygophylax antipathes* foi descrito pobremente por Lamarck (1816) que o descreveu como *Sertularia antipathes* a partir de material infértil e sem nenhum desenho do material tipo. Totton (1930) foi o primeiro a notar a presença de nematotecas nesta espécie e por isso a realocou para o gênero *Zygophylax*. As nematotecas nesta espécie são escassas, mas Rees & Thursfield também conseguiram observar algumas em material do BMNH, ao contrário de Ritchie (1911b) que não as observou em seus espécimes da Austrália. Allman (1888) descreveu *Lictorella halecioides* sem gonotecas, coletada durante a expedição Challenger, mas posteriormente esta espécie foi atribuída como sinonímia de *Zygophylax antipathes* Lamarck (1816). Segundo Rees & Vervoort (1987) e conforme observado durante este trabalho, o espécime figurado por Allman (1888) do Challenger se encontra no BMNH (1888.11.13.23) em mau estado de conservação e fragmentado. No entanto, este material é fértil e apresenta três scapus localizados em alguns eixos polissifônicos da colônia

que além de não apenas não terem sido figurados por Allman (1888), ele relatou que se tratava de um espécime sem gonotecas. Por tanto, a descrição das gonotecas realizada por Rees & Vervoort (1987) foi a primeira fonte de informações sobre as estruturas reprodutivas de *Z. antipathes*.

Historicamente, *Z. antipathes* apresenta um série de confusões taxonômicas com a congênere *Zygophylax rufa* (Bale, 1884) (e.g. Ritchie, 1911b; Watson, 1973; Vervoort & Vasseur, 1977; Rees e Vervoort, 1987). Este é mais um caso dentro do gênero *Zygophylax* de trofossomos muito parecidos sendo diferenciados principalmente pela forma e tamanho das colônias e hidrotecas, além da estrutura das copínias (Vervoort & Watson, 2003). Schuchert (2003) corrobora com a opinião que é muito difícil distinguir ambas espécies sem a observação dos caracteres reprodutivos. Watson (1973) sinonimizou *Z. rufa* com a mais antiga *Z. antipathes* argumentando que nos seus espécimes da Austrália (ambas localidades tipo são deste país) claramente há características que conectam uma espécie à outra e assim, não concordou com os critérios de Bale (1914) para a manutenção da distinção entre elas como o tamanho menor das colônias, flexibilidade das ramificações e o estreitamento da margem hidrotecal de *Z. rufa*. No entanto, Vervoort & Watson (2003) concordaram que realmente se trata de duas espécies distintas e por isso elas deveriam ser mantidas realmente separadas como duas espécies válidas. Para Vervoort & Vasseur (1977) uma das principais diferenças entre estas espécies é que em *Z. antipathes* os hidrocládios e as ramificações são dispostos de forma aleatória em vários planos ao redor do hidrocaule, assim como também observamos no espécime NMS 192.68.12. Assim como Vervoort & Vasseur (1977), Schuchert (2003) concorda que as colônias e as hidrotecas de *Z. antipathes* são maiores, os hidrocládios são arranjados em diferentes planos (assim com também algumas hidrotecas podem ser dispostas para uma das faces da colônia) e a cor do perissarco da colônia é tipicamente amarronzado. Apesar dessas diferenças do trofossomo, Schuchert (2003) ressalta que a observação das gonotecas é fundamental para a confirmação da sua identificação de *Z. antipathes* em águas da Indonésia.

A história taxonômica tanto de *Z. antipathes* como de *Z. rufa* é dificultada por que as suas estruturas reprodutivas foram descritas apenas muitos anos após a sua descrição original por outros autores, por suas descrições pobres em

caracteres e no caso de *Z. antipathes*, por parte seu material tipo ter paradeiro desconhecido e outra parte ter sido perdido (Rees & Vervoort, 1987. Durante este trabalho entramos em contato com o MNHN no intuito de acessar o sintipo que lá estava depositado, mas infelizmente o mesmo não foi encontrado após diversas tentativas.

Zygophylax arborescens Leloup, 1931

(Figura 5)

Lictorella arborescens Leloup, 1931: 3-4, figs. 6-7; Leloup, 1932:148-150, 6-7, figs. 4a-b, pl. 16.

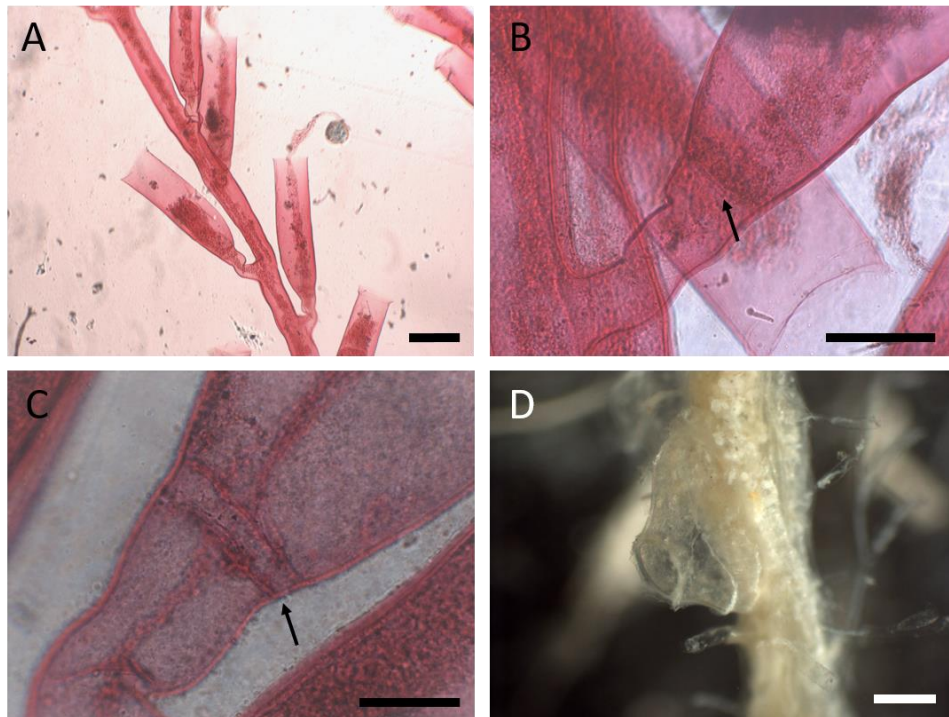
Série Tipo. Lectótipo ZSI P3254/1; ZSI P3191/1 to P3197/1 (material não acessado); Paralectótipos colônia fértil (IRSNB 9739/INV.41385) e uma lâmina (IRSNB 9739/INV.41384) da Costa de Travancore, Índia, 9°N, 75°E, 27.04.1911, det. E. Leloup, como *Lictorella arborescens*.

Localidade Tipo. Costa de Travancore, Índia, 09°14'10"N, 75°45'E, 475 m.

Descrição dos paralectótipos. (IRSNB 9739/INV.41385; IRSNB 9739/INV.41384) Colônia ereta, hidrocaule polissifônico, monossifoônico apenas na extremidade mais distal, ramificações de segunda ordem, hidrocaule e ramificações não divididas em internós, hidrotecas dispostas em vários planos nos eixos de crescimento da colônia. Ramificações dispostas irregularmente sobre o hidrocaule em um plano, sem hidrotecas axilares; não divididas em internós; partem do hidrocaule mas não é possível ver as apófises. Hidrotecas tubulares, longas, assimétricas, pedículo torcido e contínuo a apófise; diafragma delicado e oblíquo, em uma hidroteca o diafragma é duplicado; algumas hidrotecas por serem evertidas possuem uma estria abaixo e paralela a margem da hidroteca; não apresenta nematotecas; Gonotecas com alguns poucos tubos cilíndricos ao seu redor, não adnatas, formada por uma massa triangular, alargadas proximalmente onde se fixam aos eixos da colônia e afuniladas distalmente onde se encontra uma grande abertura circular. Em algumas gonotecas é possível observar uma aba delicada ao redor das suas aberturas.

Medidas (em µm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 156-364; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 4,1 mm. Hidrocládios: diâmetro na base 156. Hidrotecas: diâmetro na margem 150-160.

Figura 5. *Zygophylax arborescens* Leloup, 1931. (A) Hidrotecas dispostas em vários planos sobre hidrocládios; (B, C) Detalhe das hidrotecas com diafragmas indicados pelas setas; (D) Gonoteca - IRSNB 979/41384, 41385. Escalas: (A) 200 μm ; (B) 100 μm ; (C) 50 μm ; (D) 500 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Copínias com gonotecas agregadas em forma de “jarro” com um gargalo estreito na sua extremidade distal onde há uma grande abertura circular; tubos cilíndricos partem dos espaços entre as gonotecas.

Distribuição. Apenas a localidade tipo.

Comentários. Esta espécie é bem relacionada com o gênero *Lafoea* Lamouroux, 1821 concordando em algumas características com a diagnose do gênero feita por Millard (1975): “Hidrocaule ereto, fasciculado, suportam hidrotecas em todas as direções. Hidrotecas não são distintamente demarcadas do pedículo, cilíndricas, geralmente assimétricas; pedículo geralmente torcido em espiral, sem diafragma ou espessamento perissarcal anular, mas com um anel de pontos refringentes marcando a base da hidrante. Não apresentam nematotecas. Gonotecas agregadas em copínia”. O principal caráter que auxilia na inclusão de *Zygophylax arborescens* Leloup, 1931 no gênero *Zygophylax* é a presença de um distinto diafragma em suas hidrotecas.

A aparência estrutural do diafragma desta espécie é muito delicada e quase imperceptível em algumas hidrotecas, um caso semelhante ao encontrado em *Zygophylax flexilis* Pictet & Bedot, 1900. Assim, a definição sobre em qual gênero esta espécie deve ser incluída passa sobre o que de fato é esta estrutura. O gênero *Lafoea* ao invés de um verdadeiro diafragma, possui uma estrutura análoga conhecida por desmocytes que segundo Bouillon et al (2004) são “minúsculos pontos de mesogléia que ancora o esqueleto do hidrante”. Por sua vez, os mesmos autores definem diafragma como “uma protusão do endoderma que divide a cavidade gástrica em alguns hidroides compostos por uma fina camada circular, quitinosa, projetando-se para dentro, como a base da hidroteca”.

A não observação dos diafragmas em algumas hidrotecas do material tipo de *Z. arborescens* pode levar a inclusão desta no gênero *Lafoea*, já que se trata de uma caráter de difícil visualização na espécie, principalmente no material tipo fixado há tanto tempo. As espécies válidas de *Lafoea* segundo Bouillon et al (2006) são: *L. adnata* Fraser 1925; *L. benthophila* Ritchie, 1909; *L. coalescens* Allman, 1877; *L. dumosa* (Fleming, 1820); *L. grandis* Hincks, 1874 [provavelmente uma sinonímia de *L. dumosa*]; *L. regia* Fraser, 1948; *L. symmetrica* Bonnevie, 1899; *L. tenellula* Allman, 1877; *L. weddelli* Blanco, 1991. Apesar da semelhança do material tipo examinado com algumas dessas espécies de *Lafoea*, foi possível identificar nos espécimes do IRSNB (9739/INV.41385; 9739/INV.41384) a existência de uma estrutura como um típico diafragma, apesar de ser inconspícuo e não ser visível na maioria das tecas, talvez pelo estado de conservação e fixação não tão bons deste material. Contudo é possível observar esta estrutura e por isso decidimos manter a espécie no gênero *Zygophylax*. Infelizmente, desde a descrição original desta espécie para um material coletado na Índia, nunca foram encontrados outros exemplares para uma observação mais acurada deste caráter.

***Zygophylax armata* (Ritchie, 1907)**

(Figura 6)

Brucella armata Ritchie, 1907: 521, 522, 533-534, fig.2 a-c, pl. 2.

Zygophylax armata Rees & Thursfield, 1965: 77; *non Zygophylax armata*: Millard, 1964: 18-19, fig. 4g; *non Zygophylax armata*: Millard, 1967: 176; *non Zygophylax armata*: Millard, 1975:192-193, figs. 63 a, b; *non Zygophylax armata*: Millard, 1978: 172, 177 (*in partim*) (só para os registros fora da África); *non Zygophylax armata*: Gravier-Bonnet, 1979: 24-31, fig. 5; *non Zygophylax armata*: Millard, 1980: 131, 142-143, fig. 4c.

Zygophylax armatus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Holótipo (NMS 1921.143.1349) – como *Brucella armata* Ritchie, 1907, Ilha Gough, 40° 20' S, 90° 56' W, 183 m, 22/IV/1904, colônia fértil sobre um alcionário; Parátipo (NMS 1959.33.304) - uma lâmina permanente como *Brucella armata*; Parátipo – (BMNH 1964.8.7.47) - material não observado por não ter sido localizado no museu;

Localidade Tipo. Ilha Gough, Arquipélago Tristão da Cunha, Atlântico Sul), 40° 20' S, 90° 56' W, 183 m, 22/IV/1904.

Material adicional examinado. RMNH 16584, 638 – 1734, 1736, 1738 (três lâminas sem gonotecas), 1733, 1735, 1737 (três lâminas com gonotecas) (ex-BMNH 1922.1.21.5), Rochas São Paulo, Atlântico tropical (provavelmente Arquipélago São Pedro e São Paulo), Expedição Challenger, 18-146 m.

Descrição do material tipo. (Holótipo NMS 1921.143.1349; Parátipo NMS 1959.33.304) Hidrocaule, ramificações e hidrocládios retos, sem divisão em internós, polissifônicos, porém apenas levemente nas regiões mais distais da colônia; tubos secundários paralelos ao tubo principal, com hidrotecas e nematotecas; hidrocládios distais monossifônicos; hidrocaule basalmente bifurcado, com numerosos hidrocládios alternados, no mesmo plano com o eixo principal e as ramificações, com tendência a um arranjo pinado. Ramificações com arranjos irregulares de até terceira ordem, em diferentes planos e com hidrotecas e nematotecas. Hidrocládios inseridos diretamente abaixo de hidrotecas, conseqüentemente as tornando axilares. Hidrotecas arranjadas em volta do hidrocaule e dos hidrocládios partindo de apófises não demarcadas, voltadas em todas as direções, sem um arranjo regular; nos hidrocládios monossifônicos o arranjo tecal é mais regular com as tecas dispostas bisserialmente, voltadas para a frente. Hidroteca tubular, parede adcaulinar convexa, parede abcaulinar côncava, margem lisa, levemente evertida (2-3 renovações), circular; diafragma espesso, reto, frequentemente duplicado, preso

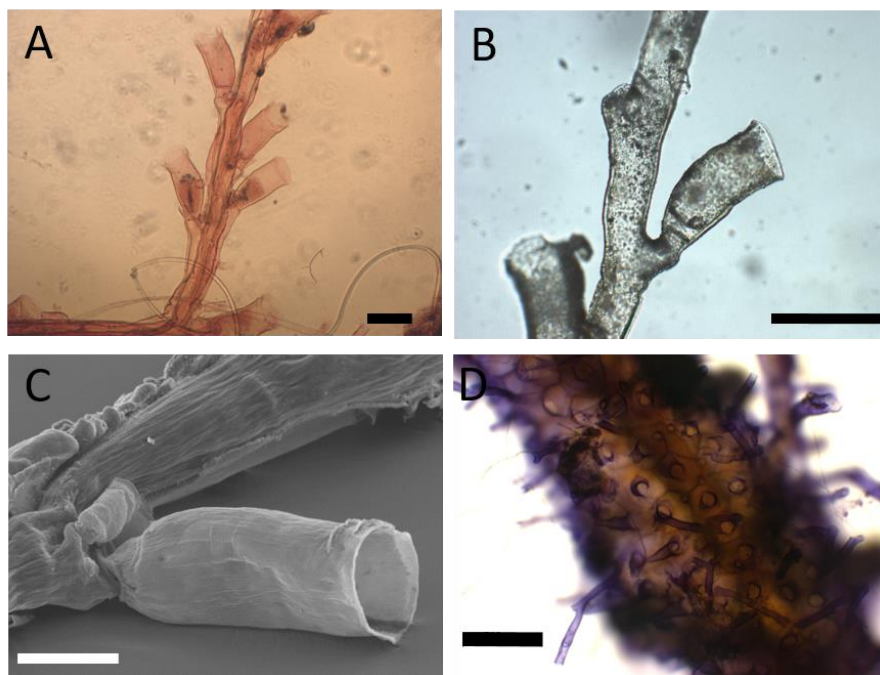
às paredes por espessamentos em forma de gancho, com um grande hidróporo circular; pedículo robusto, contínuo à apófise, as vezes há uma leve saliência no lado abcaulinar. Nematotecas cilíndricas, margem circular, lisa, às vezes levemente evertida (0-3 renovações), inseridas em um pedículos bem desenvolvidos (em diferentes graus), levemente globular; numerosas nematotecas e marcas de inserção sobre os tubos secundários; uma ou duas nematotecas sobre as apófises hidrotecais. Uma simples copínia ocorre sobre a colônia, formada a partir de um denso e fusionado agrupamento de gonotecas em forma de colméia ao redor da ramificação, tão compactadas que assumem um aspecto poligonal vistas de cima; algumas gonotecas apicalmente levemente curvadas, com uma projeção pontiaguda oca, com uma grande e circular abertura; outras gonotecas apenas com a abertura sem projeções pontiagudas e outras apresentam duas projeções em formato de chifre; longos túbulos namatóforos se projetam do espaço entre as gonotecas as ultrapassando, sustentando namatotecas longas e tubulares.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 340-440; diâmetro 180-300; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 1820-3020. Hidrocládios: comprimento 0,92-5,9 mm; diâmetro na base 100-240. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar (da margem até o diafragma) 280-400; diâmetro na margem 140-160; diâmetro no diafragma 80-200; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 100-200. Nematotecas: comprimento 70-140; diâmetro na margem 30-40.

Diagnose das estruturas reprodutivas. As copínias consistem em numerosas gonotecas tão compactados que se comprimem umas às outras e o conjunto assume uma estrutura formada por formas poligonais, a maioria das quais se comunicam com o exterior com uma grande abertura circular na base de uma ou duas projeções pontiagudas, às vezes nenhuma. Tubos nematóforos de várias formas partem dos espaços entre as gonotecas.

Distribuição. Ilha Gough (Arquipélago Tristão da Cunha), 183 m (Ritchie, 1907); Arquipélago São Pedro e São Paulo, Oceano Atlântico (presente estudo).

Figura 6. *Zygophylax armata* (Ritchie, 1907). (A) Hidrocládio com hidrotecas em vários planos; (B) Hidroteca do hidrocládio; (C) Hidroteca e nematoteca sobre a apófise – (A-C) NMS 1921.143.1349; (D) Copínia - RMNH 638/1737. Escalas: (A-B) 200 µm; (C) 100 µm; (D) 500 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. Esta espécie foi descrita originalmente como a espécie tipo do gênero *Brucella* por Ritchie (1907) e reposicionada em *Zygophylax* por Millard. Segundo Stechow (1913a) e Broch (1918) *Brucella* não pode ser distinguida de *Zygophylax* e portanto é sinonímia desta. Esta se trata da primeira redescrção e figuras desde a descrição original.

Millard (1975) não confirmou sua identificação de *Z. armata* pela ausência de estruturas reprodutivas, já que o trofossomo desta espécie se assemelha muito com o de *Z. biarmata* e faz o registro das duas espécies sem a devida confirmação em sua monografia dos hidróides da África do Sul, por segundo ela não poder descartar a possibilidade desses registros na região, inclusive usou a mesma descrição dos trofossomos para ambas as espécies. Porém, uma característica que difere o trofossomo de ambas as espécies é o hidrocaule geniculado de *Z. biarmata*, enquanto que o de *Z. armata* é reto. Ritchie (1907) na descrição original de *Z. armata* não cita esta característica, mas nos seus desenhos fica evidente este padrão retilíneo do eixo de crescimento da colônia. Assim como Millard (1975), Gravier-Bonnet (1979) também não confirma a sua identificação de *Z. armata*, mas faz uma extensa discussão acerca das

semelhanças e diferenças entre estas duas espécies e conclui que o gonossomo do seu material depositado no BMNH não concorda com a descrição de Ritchie (1907). O desenho das gonotecas se parece com o gonossomo de *Z. biarmata*. Após nossas análises, concordamos com Ramil & Vervoort (1992) que o material analisado por Gravier-Bonnet (1979) depositado no BMNH trata-se mesmo de *Z. biarmata*, assim como todos os exemplares descritos por Millard.

As principais diferenças entre os trofossomos de *Z. armata* e *Z. biarmata* baseadas no holótipo e na descrição/desenho de Ritchie (1907), na descrição de uma lâmina do lectótipo de *Z. biarmata* feita por Ramil & Vervoort (1992) e nos espécimes examinados neste trabalho são (*Z. armata* X *Z. biarmata*): hidrocaule reto X hidrocaule geniculado; hidrotecas em vários planos [o holótipo apresenta tecas em vários planos apesar de Ritchie não desenhar ou descrever este caráter] X em um único plano ou levemente voltadas para frente; hidrotecas partem mais adnatas ao eixo da colônia X partem em um ângulo de quase 90°; e alguns caracteres que nem sempre são absolutos: apófise não demarcada X apófise bem demarcada; diafragma reto X diafragma oblíquo; nematoteca cilíndrica X tubular; e ainda baseado nas observações de vários espécimes, *Z. biarmata* tem frequentes renovações das hidrotecas. Além desses caracteres, as copínias são bem distintas e auxiliam bastante a identificação de material fértil.

No espécime RMNH 638/1734 é possível observar diversas nematotecas sobre os tubos secundários bastante alongadas por ter muitas renovações e por terer pedículos bem desenvolvidos. Neste mesmo exemplar os tubos secundários não correm paralelos ao hidrocaule, e sim de forma desorganizada, sem nenhum padrão. Na copínia observada no espécime RMNH 638/1735 as duas projeções que protegem a abertura são em forma de chifre em direções opostas (como se fosse o ápice das gonotecas não adnatas encontradas em várias espécies de *Zygophylax*); mas também há uma projeção pontiaguda com a abertura lateral, como é mais comum e observado no holótipo.

As duas amostras do ZMUC identificadas como *Z. armata* são questionáveis e apresentam características mais próximas de *Z. biarmata* como o hidrocládio geniculado, e por isso decidimos corrigir sua identificação.

Zygophylax bathyphila Leloup, 1940 (*taxon inquirendum*)

(Figura 7)

Zygophylax bathyphila Leloup, 1940: 1011, 33, fig. 5, 5a, pl. 1; Rees & Vervoort, 1987: 78; Ramil & Vervoort, 1992: 56-59, fig. 11 a-d.

Zygophylax bathyphilus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Holótipo MOM 110504 - Atlântico Norte, François Arago, Coleção do Príncipe de Mônaco, 22.07.1910, 47°51'55"N; 4°51'50"W, 4630 m, em péssimo estado de conservação, sem hidrotecas. Parátipos IRSNB 12.981, quatro lâminas com pequenos fragmentos mal conservados, pouco informativos. Toda a série tipo em péssimo estado de conservação e não informativa.

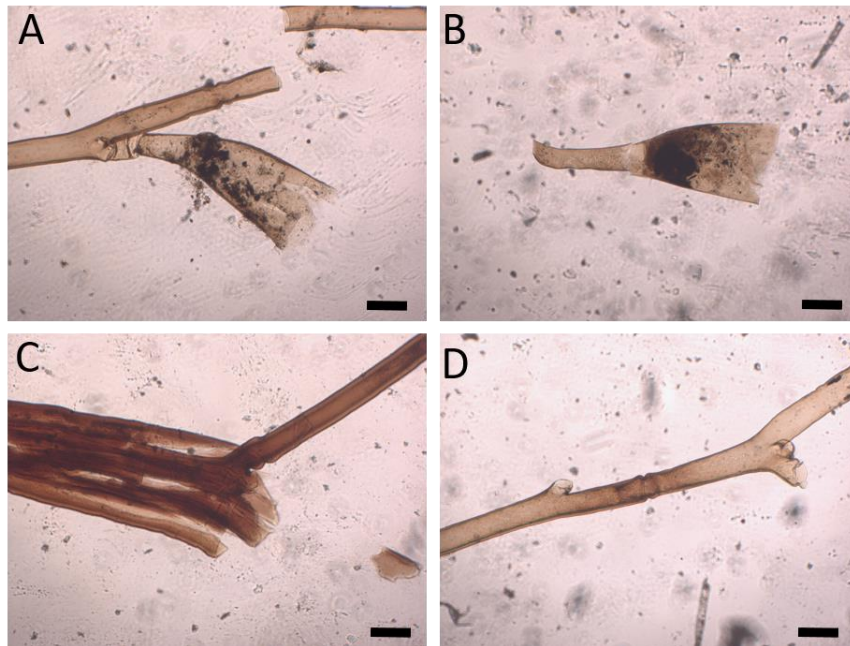
Localidade Tipo. Atlântico Norte, 47°51'55"N; 41°51'50"W, 4630 m.

Descrição do Tipo por Ramil & Vervoort (1992) (atualmente o material tipo encontra-se em péssimo estado de conservação e portanto pouco informativo).

“The present condition of the Monaco holotype only permits the description of the (damaged) hydrothecae. Hydrotheca large, basally gradually merging into fairly long pedicel with slightly wrinkled perisarc; adcauline wall of hydrotheca distinctly convex in basal third or in middle; abcauline wall almost straight; hydrotheca consequently asymmetric. At bottom of hydrotheca there is a distinct though not particularly thick diaphragm, slightly oblique and with thickened ring at attachment to internal wall of hydrotheca. Hydrothecal rim damaged in all four hydrothecae, but presumed to be circular and lightly everted; one of hydrothecae with four renovations. Perisarc fairly strong though not particularly thick. Interior of hydrothecae filled with debris. The slides in IRSN also contain remnants only of colonies (hydrocladia, fragments of axis and hydrorhiza, and separate hydrothecae). Only one of the hydrothecae is in good shape and has a length (diaphragm margin) of 660 μm, the diameter at the rim is 375 μm. The pedicel is fairly long, only slightly shorter than the hydrothecal length: 575 μm. The only nematothecae in the slides are two stolonial nematothecae, figured also by Leloup (1940)”.

Distribuição. Apenas localidade tipo.

Figura 7. *Zygophylax bathyphila* Leloup 1940. (A, B) Hidrotecas desgastadas em péssimo estado de conservação; (C) Hidrocaule polissifônico; (D) Hidrocládio monossifônico – MOM 110504. Escalas (A, B, C, D) 200 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. O hidroide *Zygophylax bathyphila* Leloup, 1940 foi descrito pobremente a partir de material infértil. O material tipo de ambos os museus acessados estão pessimamente conservados e por isso não é possível tecer comentários sobre os espécimes examinados, nem tirar conclusões definitivas sobre a espécie e não há material adicional desta espécie depositado em outros museus. Essa também foi uma dificuldade encontrada por Ramil & Vervoort (1992), embora aparentemente o holótipo do MOM estivesse melhor conservado quando eles o analisaram, e conseqüentemente, mais informativo já que eles conseguiram extrair do material informações de suas hidrotecas que já não existem neste material. Atualmente, o holótipo MOM 110504 apresenta apenas fragmentos de hidrocládios, sem nenhuma hidroteca e uma espécie de *Acryptolaria* também má conservada. Algumas poucas hidrotecas bem danificadas foram observadas nos parátipos depositados no IRSN. Das quatro lâminas pertencentes aos parátipos, duas possuem apenas fragmentos de hidrocaule e hidrocládios. Em uma das lâminas é possível observar uma hidroteca com parede adcaulinar convexa, parede abcaulinar reta e um pedículo hidrotecal longo sobre uma bem definida apófise, nós transversais bem visíveis nos hidrocládios e hidrocaule polissifônico com cicatrizes de inserção de

nematotecas (Ramil & Vervoort (1992) observaram apenas duas nematotecas estolonais, que não foram mais possível observar durante este trabalho). Na quarta e última lâmina da série tipo há seis hidrotecas com as mesmas características descritas acima e também danificadas pela má conservação.

Ramil & Vervoort (1992) realizaram medidas dos internós, hidrotecas, nematotecas e apófises e compararam *Z. bathyphyla* Leloup 1940 com *Zygophylax brownei* Billard, 1924 e *Zygophylax levinseni* (Saemundsson, 1911), destacando que as suas hidrotecas são bem maiores, e em comparação com *Zygophylax elongata* Ramil & Vervoort, 1992 o comprimento das hidrotecas são semelhantes, mas as hidrotecas desta são mais delgadas e o pedículo é mais alongado. Para Ramil & Vervoort, 1992, as principais características de *Z. bathyphyla* são o tamanho grande, a assimetria e posicionamento voltado para frente das hidrotecas, o tamanho do pedículo e a presença de septos transversais dividindo os hidrocládios em internós. Contudo, por se tratar de uma espécie com estruturas reprodutivas desconhecidas, pela falta de informações relevantes na literatura, pelo péssimo estado atual de conservação do material tipo e pela semelhança das poucas hidrotecas danificadas que existem com as de outras espécies congêneres, acreditamos que não há motivos suficientes para que esta espécie seja considerada válida. Assim, achamos melhor que o seu status permaneça como *taxon inquirendum* até que novos espécimes sejam coletados e nos permitam tirar maiores conclusões.

***Zygophylax biarmata* Billard, 1905**

(Figura 8)

Zygophylax biarmata Billard, 1905: 97-98, fig. 2; Billard, 1906; Rees & Vervoort, 1987: 70; Ramil & Vervoort 1992: 59, fig 11 e-h; 12 a-i; 13 e, f; Hirohito, 1995: 138, fig. 41 a-c, pl. 8; Bouillon *et al.*, 2004:157, fig. 85 e-j; Vervoort, 2006: 236, fig. 13 a,b.

Lictorella halecioides var *annellata* Pictet & Bedot, 1900: 17, 53, fig.6, pl.3.

Zygophylax armata: Millard, 1964: 18-19, fig. 4g (África do Sul); Millard, 1967: 176 (sul de Moçambique); Millard, 1975: 192-193, figs. 63 a,b (costa de África do Sul até sul de Moçambique); Millard, 1978: 172, 177 (*in partim*) (só para os

registros da África); Millard, 1980: 131, 142-143, fig. 4c (este de Londres e Transkei, África do Sul)

Zygophylax profunda Rees & Vervoort, 1987: 56-62, figs. 9-10 (*non* fig. 10c = *Zygophylax profunda* Quelch, 1885).

Z. inconstans Millard 1977: 117-119, fig. 5; Rees & Vervoort, 1987: 61, 85.

Zygophylax ? armata: Gravier-Bonnet, 1979: 24-31, fig. 5 [*non Zygophylax armata* (Ritchie, 1907)].

Zygophylax biarmatus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Síntipos no MNHN (espécimes não encontrados no museu).

Localidade Tipo. Baía de Biscaia, Atlântico Norte, 411 m.

Material adicional examinado. IRSNB 11891/INV.41428, três lâminas, parte leste da Baía de Sagami, Japão, 20.01.1935, 91 m; IRSNB 12981/INV.41429, uma lâmina; MOM 110352 colônia em álcool, Recifes da Princesa Alice, Atlântico Norte, junto com três outras espécies; uma lâmina como *Lictorella halecioides* var *annellata* Pictet & Bedot, 1900 (MOM 110053); MHNG 35924 colônia em álcool, Seco de los Olivos, Andalouse, Espanha, 81 m, 11.04.2004, det. P. Schuchert; ZMUC 269, colônias em álcool 30°02'S, 31°02'E, África do Sul, 27.08.1929, 164 m, det. N.H Millard; ZMUC 272 35°43'N, 6°12'W, 132 m, 27.05.1946; DBUA 1298.01; 1300.01; 0919.02; 0921.02, quatro colônias do Golfo de Cadiz, Portugal; duas colônias da África do Sul: 29°47'30"S, 31°11'45"E, 35 fms, 22/08/1929, det. Millard (ZMUC 266), identificado como *Z. armata*; 30°04'15"S, 31°00'30"E, 92 m, 27/03/1929, det Millard (ZMUC 267), identificado como *Z. armata* medidas fotos MO; (ZMU 63233; 63234); RMNH 5206, 5350/8131, 8223, 8224, 8225 Cancap Stn 7.140, Ilha Cabo Verde, 16°35'N, 24°36'W, 04.09.1986, 1200 m; RMNH 5196/8115 Cancap Stn 6.078, Ilha Cabo Verde, 15°55'N, 23°06'W, 185-190 m, 13.06.1982; RMNH 1502/2559 Balgim Stn 132, 35°25'N, 18°8'W, 170 m, 15.06.1984; RMNH 1369/2415 Balgin Stn DR42, 35°54'N, 6°13'W, 133-137 m, 2.6.1984; RMNH 147/1108, 1109, 1110, 1111 John Murray Exped Stn 112, Zanzibar, 5°4'S, 39°13'E, 15.01.1934, 113 m; RMNH 256/1369, 1370 La Reunión, 21°01'S, 55°10'E 8.09.1982, 165-195 m; RMNH 2026/3249 Cancap Stn 5.075, Azores, 37°41'N, 25°24'W, 196 m, 31.10.1981; RMNH 161/1131, como *Z. profunda*; RMNH 30079 Collection H. Mergner H088R, Meteor Stn M070, Bab el Mandeb, Mar Arábico, 14°58'N, 41°54'E, 70 m, 06/XII/1964; RMNH 13068 Madagascar, 25°56'03"S, 43°32'05"E,

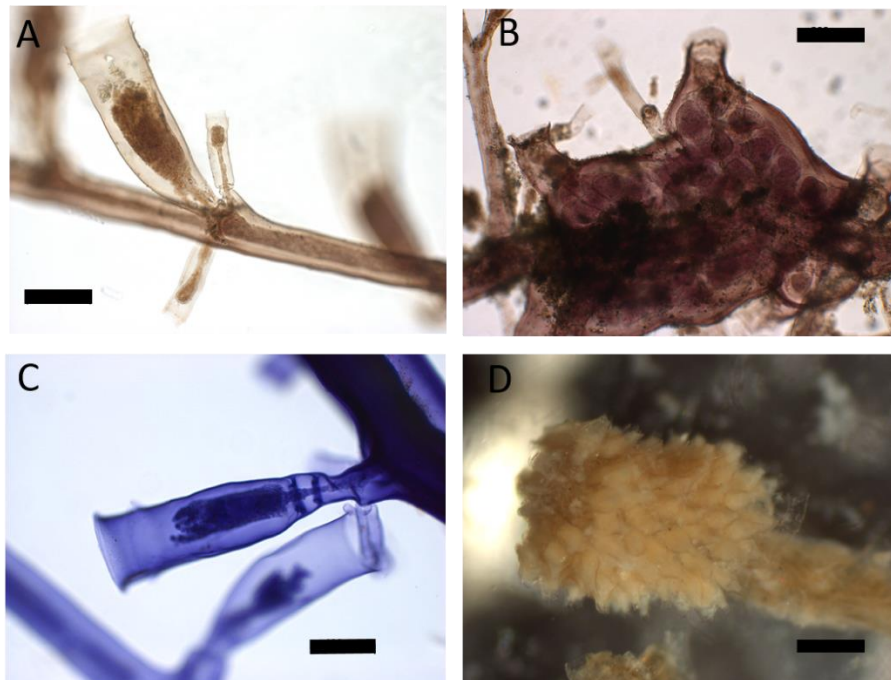
250 m, 28/02/1973, det Bonnet-Gravier, como *Z. cf armata*; RMNH 30116 Collection H. Mergner H147R, Meteor Stn M063, Mar Vermelho, Perim, 12°53'N, 43°17'E, 174 m, 05.12.1964; BMNH 1984.1.1.20 – fértil, identificada como *Z. profunda*.

Descrição do material adicional. (RMNH 5206/8131) Hidrocaule polissifônico encoberto por tubos secundários que vão diminuindo distalmente até se tornar monossifônico; alguns hidrocládios basais são encobertos por tubos secundários proximalmente; hidrocládios distais monossifônicos; tubos secundários providos por nematotecas cilíndricas sobre um distinto pedículo; acima das tecas axilares dos hidrocládios há uma leve saliência do perissarco onde há duas nematotecas; hidrocládios retos. Hidrotecas tubulares, dispostas para frente, parede adcaulinar distintamente convexa e parede abcaulinar distintamente côncava; apófise tecal contínua ao pedículo sustenta de 1-2 nematotecas cilíndricas (quando 2 uma do lado da outra); pedículo alongado – as nematotecas se localizam tanto na sua base, como também sobre a sua região mediana; diafragma distinto, oblíquo, com grande hidróporo e preso por espessamentos nas paredes; poucas hidrotecas apresentam renovações (1-3).

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 360-400; diâmetro 50-250; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 740-1460. Hidrocládios: diâmetro na base 90. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 170-260/com renovações 320; diâmetro na margem 110; diâmetro no diafragma 50-80; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 100-120. Nematotecas: comprimento 70-130; diâmetro na margem 40. Copínia/Scapus: máximo diâmetro da gonoteca na projeção distal 170 (RMNH 1369, 2414-2415).

(RMNH 1369/2415) Gonotecas agregadas em copínia, circundando o hidrocaule, sem uma forma definida com uma projeção apical em forma de tubo geralmente torcido em relação a gonoteca, com uma grande abertura circular no ápice; gonotecas adnatas sem um arranjo regular; longos túbulos nematóforos se projetam do espaço entre as gonotecas, ultrapassando bastante a altura das gonotecas; esses tubos dispõem de nematotecas e hidrotecas.

Figura 8. *Zygophylax biarmata* Billard, 1905. (A) Hidroteca com par de nematotecas sobre a apófise; (B) gonotecas fusionadas; (C) Hidroteca com diafragma duplicado; (A-C) RMNH 1369/2415; (D) Copínia - MOM 110352. Escalas: (A, C) 100 µm; (B) 200 µm; (C) 300 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Copínia composta por uma massa de gonotecas adnatas de formas irregulares. Cada gonoteca com uma curta projeção com uma abertura terminal. Diversos tubúlos nematóforos surgem dos espaços entre as gonotecas dispostos irregularmente, as vezes, com hidrotecas terminais.

Distribuição. Baía de Biscaia (Billard, 1905), África do Sul, Madagascar e Zanzibar (Ramil & Vervoort, 1992), Japão (Hirohito, 1995), Azores, Madeira, Ilhas Canárias, Cabo Verde e Marrocos (Vervoort, 2006), Ilha Cabo Verde; Mar Vermelho; Mar Arábico; Golfo de Cadiz; La Reunion, Oceano Índico (presente estudo), em profundidades que variam de 48-1200 m.

Comentários. *Z. biarmata* apresenta um histórico de confusão com *Z. levinseni* e foram muitas vezes consideradas coespecíficas (Broch, 1918; Kramp, 1938), porém apresentam algumas diferenças importantes no trofossomo. *Z. biarmata* tem hidrocaule geniculado, disposição das hidrotecas levemente voltadas para frente e um pedículo curto, enquanto que *Z. levinseni* apresenta hidrotecas distintamente voltadas para frente com uma tendência a uma disposição unilateral e pedículos mais longos, além das gonotecas claramente distintas.

Ramil & Vervoort (1992) definem *Zygophylax biarmata* por hidroides com disposição alternada das hidrotecas em um plano, que ocasionalmente podem ser levemente inclinadas para um dos lados da colônia e por pedículos hidrotecais curtos. Um dos principais motivos para a confusão entre estas espécies foi Billard originalmente ter descrito um material infértil de *Z. biarmata*. O que pode ter levado a Broch 1918 considerar estas espécies coespecíficas por falta de caracteres consistentes para separá-las, mas elas são claramente diferentes como visto acima. Broch descreve o holótipo de *Lictorella levinseni* como *Z. biarmata*, justificando que caráter como tamanho de pedículos não são suficientes para separar espécies e descreve as gonotecas de *Z. levinseni* como de *Z. biarmata*.

Ramil & Vervoort (1992) ainda sinonimizam *Z. inconstans* Millard (1977) e *Z. pinnata* var *annellata* com *Z. biarmata*. Os autores analisaram o espécime MOM 110053, identificado como *Lictorella halecioides* var. *annellata* Pictet & Bedot, 1900, que embora tenha sido considerado como uma variação de *Z. brownei* (*Lictorella halecioides*), as tecas são menores e mais delgadas, e os pedículos apesar de alguns casos serem enrugados, nunca são torcidos. Confirmam ainda que *Z. biarmata* é diferente de *Z. profunda* que apresenta hidrotecas curtas e fortemente curvadas. Essas comparações e confusões taxonômicas se devem aos trofossomos de algumas espécies serem muito semelhantes ao de *Z. biarmata*, como também é o caso de *Z. pinnata* e *Z. brownei*, mas que diferem de *Z. biarmata* no tamanho das hidrotecas e no formato das gonotecas. Ramil & Vervoort (1992) ainda fazem uma breve descrição da série tipo do MNHN que foi perdida. Segundo esses autores a descrição da cópina do seu material concorda com a de Totton (1930), as *Z. profunda*, com a de Millard (1977) e Rees e Vervoort (1987), estas últimas identificadas como *Z. biarmata*. Ramil & Vervoort (1992) comparou o material de Totton (1930), identificado como *Z. profunda*, com o tipo da espécie depositado no BMNH, infelizmente mal conservado, e concluíram que realmente se trata de *Z. biarmata*.

Z. biarmata também reúne semelhanças com *Z. pacifica*, tanto é que Stechow (1913b) identificou um exemplar coletado no Japão como *Z. biarmata* e posteriormente, Stechow (1920) criou a nova espécie *Z. pacifica*. Esta apresenta hidrotecas maiores, o pedículo não é demarcado da apófise formando

um tipo de internó, não há o “espessamento” da apófise no lado abcaulinar, cada apófise sustenta uma nematoteca sobre o lado adcaulinar e as gonotecas não apresentam longos processos (Hirohito, 1995). De acordo com a forma como Hirohito (1995: 142) descreve o gonossomo de *Z. pacifica*, este se parece muito com o gonossomo de *Z. armata*, em forma de colméia. Hirohito (1995) trata *Lictorella levinseni* como sinonímia de *Z. biarmata* e diz que o a copínia de *Z. biarmata* é conhecida através de *L. levinseni*, mas isso é um equívoco e contribuiu para a confusão em relação aos gonossomos dessas espécies. O trofossomo do espécime japonês identificado por Hirohito como *Z. biarmata* concorda com a descrição original da espécie, mas em relação ao gonossomo ou a espécie apresenta dimorfismo sexual nas suas estruturas reprodutivas ou se trata de uma terceira espécie, o que pode ser sustentado pela observação de Ramil & Vervoort (1992: 64) que dizem que os registros japoneses de *Zygophylax biarmata* (Jäderholm, 1919; Stechow, 1923b; Leloup, 1938; Yamada, 1959; Hirohito, 1983) pertencem a uma outra espécie como é possível ver através da descrição da copínia feita por Hirohito (1983; 1995). Contudo, como não foi possível acessar o material depositado nos museus do Japão, não foi possível concluir algo mais concreto sobre este espécime.

O espécime RMNH 5127/8011 apresenta nematotecas tubulares bem alongadas sobre as apófises tecaís, com algumas renovações, sobre pedículos globularer, diferente do padrão mais comum cilíndrico. Algumas de suas hidrotecas tem pedículo enrugado e com a margem muito renovada (até 10), característica comum da espécie. No espécime RMNH 1502/2559 algumas nematotecas são tão alongadas que ultrapassam o diafragma das hidrotecas que muitas vezes são frequentemente duplicados, como observado em diversos outros espécimes. Já no espécime RMNH 256/1369 as nematotecas são tão alongadas que chegam a ultrapassar a margem das hidrotecas. Na grande maioria do material observado o padrão geniculado dos eixos de crescimento da colônia, especialmente dos hidrocládios, é comum embora em graus diferentes. Praticamente todos espécimes analisados do RMNH apresentavam este padrão, assim como também os espécimes BMNH 1923.2.15.118 e ZMU 63233. Este último assume o padrão geniculado em todos os seus eixos de crescimento da colônia. Alguns espécimes como o DBUA 919 apresentam o hidrocaule reto e as ramificações tipicamente geniculadas, enquanto que o ZMU 932 tem hidrocaule

bem geniculado e ramificações nem tanto. Por outro lado alguns espécimes, como no descrito neste trabalho (RMNH 5206/8131) os poucos hidrocládios observados eram retilíneos.

***Zygophylax bifurcata* Billard, 1942**

(Figura 9)

Zygophylax bifurcata Billard, 1942: 34, figs 1–3; Rees & Vervoort 1987: 79, fig. 13; Schuchert, 2003: 158, fig. 17.

Zygophylax bifurcatus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Holótipo ZMA 5142 - material com paradeiro desconhecido, não estava depositado no RMNH onde a coleção do ZMA foi incorporada. Parátipos: RMNH 16524-152-1116, 1117, 1118, três lâminas, Siboga Exp, Stn 284, 08°43'S, 127°16'E, 828 m, 18.01.1900.

Localidade Tipo. “Siboga” Sta. 284, Arquipélago Malaio, 08°43.1'S; 127°16,7'E, 18.i.1900, 828 m.

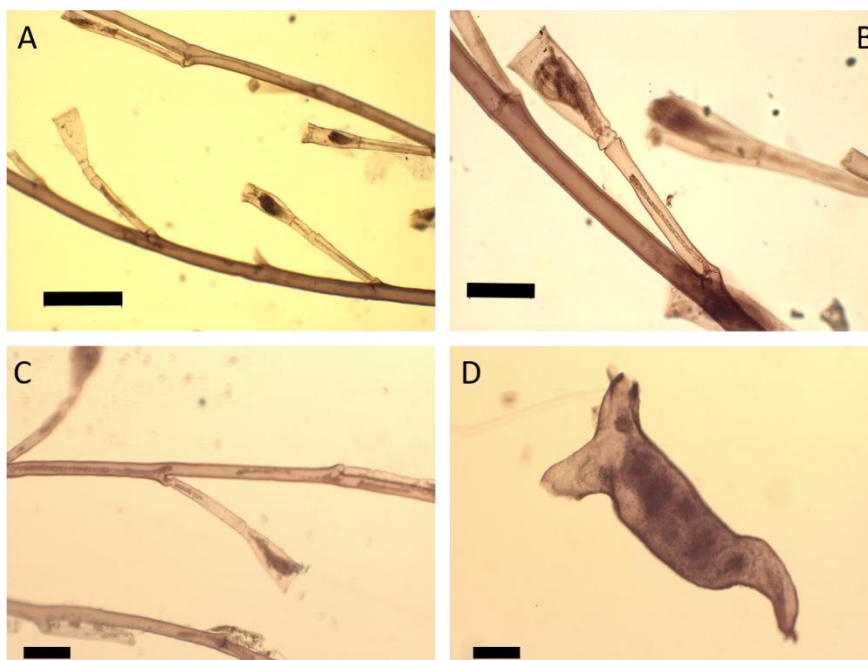
Material adicional examinado. MHNG 31845 lâmina permanente, Ilhas Kei, Indonésia, 5.77°S; 132.83°E, 352 m, 07.05.1922, det. P. Schuchert.

Descrição do sintipo. (RMNH 16524/152/1116, 1117, 1118) Hidrocaule polissifônico composto por um tubo principal e muitos tubos secundários paralelos que se originam de uma base estolonal achatada, com ramificações subopostas em um plano que se bifurcam proximalmente e de onde partem diversas hidrotecas alternadas. Cada ramificação suportando uma hidroteca axilar e na sua base antes de uma leve constricção do perissarco há uma grande cicatriz de inserção de nematoteca. Eixos de crescimento com nós transversais, mas sem uma divisão regular; tubos secundários providos com cicatrizes de inserção de nematotecas que são facilmente destacáveis; apenas uma nematoteca íntegra foi observada. Hidrotecas tubulares, afunilando basalmente, quase simétricas, levemente inchada na região mediana; margem lisa; renovações não frequentes; pedículo longo, podendo chegar a duas vezes o tamanho da hidroteca, totalmente liso ou com formas diferentes de segmentação (três constricções formando duas anulações mais distais; uma constricção formando um segmento abaixo do diafragma; uma anulação abaixo do diafragma e uma mais mediana; anulações na parte mais proximal do pedículo); diafragma

delicado, geralmente transversal, e às vezes levemente oblíquo, preso às paredes por espessamentos, com grande hidróporo; apófises não continuas aos pedículos, disposição das hidrotecas unilateral, voltadas para o mesmo lado do ramo; nematotecas escassas, visíveis geralmente na base dos pedículos, longas, cilíndricas e com pedicelos segmentados (três segmentos). Gonoteca alongada com duas projeções tubulares com aberturas terminais; afunilam basalmente onde é sinuosa (apenas uma gonoteca destacada e um agregado de tubos nematóforos preparados em lâmina).

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 624-780; diâmetro 78-416. Hidrocládios: comprimento 5408; diâmetro na base 104. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 250-290; comprimento da margem até a inserção no ramo 700-800; diâmetro na margem 140-150; diâmetro no diafragma 55-70; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 330-520; diâmetro da apófise (quando demarcada) 50-60. Nematotecas: comprimento 140; diâmetro na margem 30-40. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca 1378; máximo diâmetro da gonoteca 650.

Figura 9. Zygophylax bifurcata Billard, 1942. (A, B, C) Hidrotecas hidrocladiais com longos pedículos – RMNH 152/1118; (D) Gonoteca com uma torção proximal e projeções em direções opostas distalmente – RMNH 16525/1117. Escalas: (A) 500 μm ; (B, C, D) 200 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Copínia composta por uma massa agregada de gonotecas, contíguas mas não fundidas, de modo que podem ser facilmente separadas. Muitos tubos nematóforos ramificados entre as gonotecas. Gonotecas alongadas, delgadas, com pedículo curto, porção apical com dois funis divergentes apontando em direções opostas, cada um com uma abertura (Rees & Vervoort, 1987).

Distribuição. Indonésia, 352 m e Arquipélago Malaio, 828 m (Billard, 1942).

Comentários. Rees & Vervoort (1987) redescobriram material fértil desta espécie depositado na antiga coleção do Museu de Amsterdã (ZMA), que foi incorporada ao RMNH em Leiden, Holanda. Infelizmente, durante nossa visita ao RMNH procuramos este espécime por toda a coleção mas não o encontramos. Atualmente, encontra-se depositada lá apenas os lectótipos e parátipos que consistem em pequenos fragmentos de colônias com uma única gonoteca destacada e preparada em lâmina permanente.

Rees & Vervoort (1987) compararam *Zygophylax bifurcata* Billard, 1942 com a sua espécie nova *Zygophylax tottoni* e apontou que a primeira tem como principais diferenças: hidrocládios dicotomicamente ramificados partindo do hidrocaule em ângulos de quase 90°; arranjos das apófises hidrotecais direcionadas para a parte frontal da colônia; pedículos hidrotecais tão longos ou maiores que as hidrotecas; e presença de apenas poucas nematotecas sobre a colônia. Schuchert (2003) descreveu material infértil da Expedição Danish coletado nas Ilhas Kei, na Indonésia, mas não confirmou a sua identificação por falta do principal caráter diagnóstico do trofossomo desta espécie, os hidrocládios bifurcados. Mas disse que talvez este espécime não apresente tal caráter por a colônia ser jovem, e justificou sua identificação baseado no longo pedículo das suas hidrotecas, que chegam a ultrapassar a altura delas. Vervoort & Watson (2003) ressaltam que é preciso ter cuidado com caracteres de colônias jovens. Eles citam, por exemplo, que copínias de hidroides jovens não tem valor taxonômico por ainda não estarem completamente desenvolvidas, podendo gerar identificações errôneas.

Zygophylax binematophorata Vervoort & Watson, 2003

(Figura 10)

Zygophylax binematophoratus Vervoort & Watson, 2003: 70-73, fig. 10 a-c.

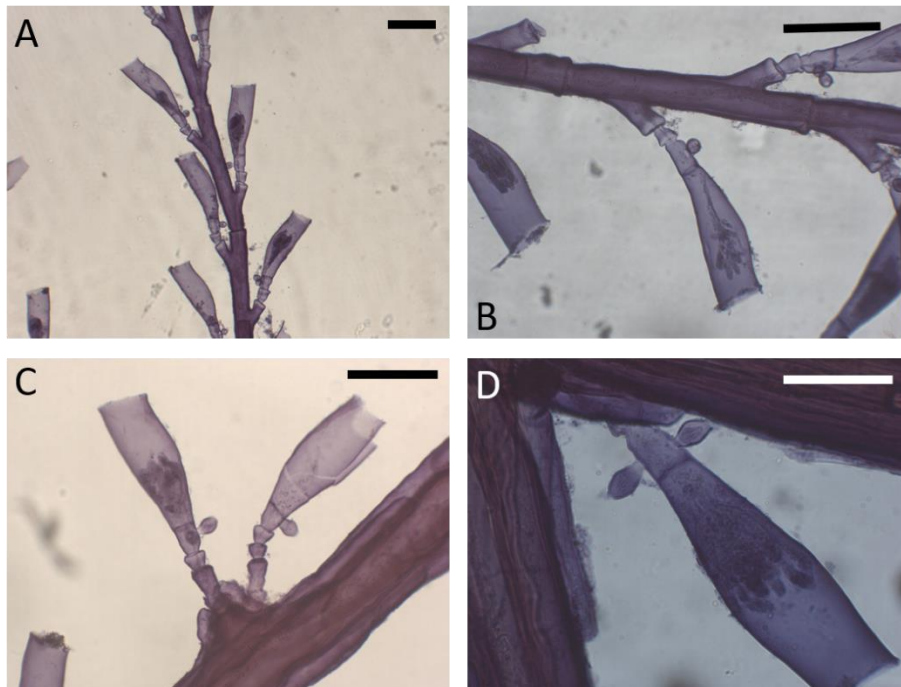
Série Tipo. Holótipo NMNZ (National Museum of New Zealand) 403 - colônia com 120 mm de altura, infértil (material não acessado); Parátipos RMNH 2955/4584, 4585 - 34°20'S, 122°21'E, Ilha Three Kings, Nova Zelândia, 121 m, 02.02.1981.

Localidade Tipo. 34°20.2' S, 172°21.8' E, sudeste da Ilha Three Kings, Nova Zelândia, 121 m.

Descrição do parátipo. (RMNH 2955/4585) Colônia fortemente polissifônica composta por um tubo principal e um denso agregado de tubos secundários paralelos; o número de tubos diminui distalmente, apenas uma pequena parte mais distal é monossifônica; ramificações de até segunda ordem. Hidrocládios sub-opostos, partem do hidrocaule em ângulos de 45-50°, todos em um plano, pinados, dispersos ao longo do hidrocaule com hidrotecas arranjadas bisserialmente sobre apófises conspícuas sem nematotecas. Hidrocládios longos, retos, polissifônicos, apenas extremidade mais distal monossifônica e com hidrotecas axilares. Ramos da colônia não apresentam internós. Duas hidrotecas caulinares entre cada par de hidrocládios. Apófises hidrotecais do hidrocaule e hidrocládios grandes, direcionadas obliquamente e lateralmente para cima. Hidrotecas levemente voltadas para a frente, tubulares, afunilando basalmente, parede adcaulinar convexa em sua maior parte e levemente côncava abaixo da margem; parede abcaulinar de reta a levemente côncava principalmente no terço mais proximal; não foram observadas renovações da margem; diafragma fino, de reto a oblíquo. Pedículo longo, segmentado (2-5), sobre uma apófise demarcada por um septo. Nematotecas sobre o segmento mais distal do pedículo (1-2), globulares, sobre um curto pedicelo, quase imperceptível; há cicatrizes de inserção sobre o hidrocaule e hidrocládios.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 286-390; diâmetro 234-468; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 676-1560. Hidrocládios: comprimento 4,3-9,6; diâmetro na base 130-182. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 290-330; comprimento da margem até a inserção no ramo 460-520; diâmetro na margem 100-110; diâmetro no diafragma 50; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 130-220; diâmetro da apófise (quando demarcada) 50. Nematotecas: comprimento 40-45; diâmetro na margem 10-15.

Figura 10. *Zygophylax binemathophorata* Vervoort & Watson, 2003. (A) Arranjo das hidrotecas no hidrocládio; (B, C, D) Pequenas nematotecas globulares sobre os pedículos hidrotecais segmentados em diferentes graus – RMNH 2955. Escalas: (A, B, C) 200 µm; (D) 100 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Distribuição. Apenas localidade tipo.

Comentários. Apesar do gonossomo de *Zygophylax binemathophorata* Vervoort & Watson (2003) não ser conhecido, esta espécie é notável pela presença de nematotecas globulosas sobre os pedículos das hidrotecas. O formato de suas nematotecas e seu posicionamento diretamente sobre os pedículos hidrotecais, ao invés de nas apófises, auxiliam a distinguir esta espécie mesmo em material infértil. Vervoort & Watson (2003) compararam *Zygophylax cervicornis* (Nutting, 1905) (= *Z. convallaria*) com sua nova espécie *Z. binemathophoratus*, no entanto esta apresenta hidrotecas menores, curvatura hidrotecal distinta, pedículo mais curto, nematotecas globulares e hidrocaule mais densamente ramificado.

***Zygophylax brevitheca* Jäderholm, 1919**

(Figura 11)

Zygophylax brevitheca Jäderholm, 1919: 9, fig. 4, pl. 2; Stechow, 1923b: 10; Yamada, 1959: 48; Rees & Vervoort, 1987: 73.

Série Tipo. Holótipo ZMU 2131 – fragmento de colônia com 20 mm de altura, na etiqueta há as seguintes informações: “*Zygophylax brevitheca* Jäderholm, 1919. Bonin Islands (Ogasawara), east of Chichijima, 1/8 1914, depth: 80 fathoms [= 146 m]”.

Localidade Tipo. Leste de Chichijima, Ilha Bonin, Oceano Pacífico Central, 146 m.

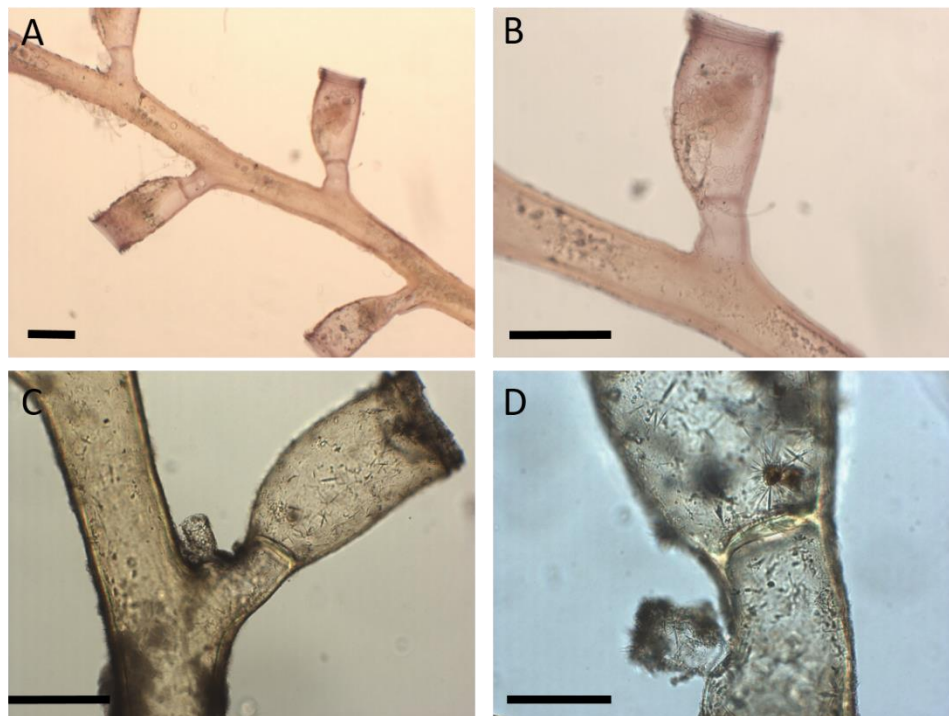
Descrição do Tipo. (ZMU 2131) Hidrocaule polissifônico na metade proximal e monossifônico na metade distal, não ramificado; hidrocládios bisserialmente arranjados, monossifônicos, sub-opostos, com hidrotecas axilares, sem uma apófise conspícua delimitada por um septo; hidrocaule e hidrocládios sem divisão em internós; duas hidrotecas caulinares entre cada par de hidrocládios. Hidrotecas cilíndricas, parede adcaulinar convexa, parede abcaulinar levemente convexa; margem lisa, circular, levemente evertida (até 2); diafragma espesso, oblíquo; pedículo reto, contínuo a apófise. Uma pequena nematoteca cilíndrica sobre o lado adcaulinar do pedicelo.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 546-624; diâmetro 234-338; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 3,4 mm. Hidrocládios: diâmetro na base 182. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 494-546; diâmetro na margem 260-286; diâmetro no diafragma 156; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 312-390; diâmetro da apófise (quando demarcada). Nematotecas: comprimento 65; diâmetro na margem 60.

Distribuição. Apenas localidade tipo.

Comentários. Espécie com estruturas reprodutivas desconhecidas, com poucas informações, descrita na língua alemã e registrada apenas por Jaderholm (1919) na Ilha Bonin, próximo ao Japão. Apesar de ter sido descrita a partir de espécime infértil, o que quase sempre favorece confusões taxonômicas, suas hidrotecas são bem particulares com o formato de sino e uma pequena nematoteca cilíndrica localizada no vértice entre a hidroteca e o eixo de crescimento da colônia auxiliando a distinção desta espécie. *Zygophylax brevitheca* Jaderholm (1919) reúne semelhanças com *Zygophylax antipathes* (Lamarck, 1816) e *Zygophylax rufa* (Bale, 1884). Contudo, *Z. antipathes* possui hidrotecas maiores e hidrotecas arranjadas em vários planos e *Z. rufa* apresenta a sua apófise hidrotecal demarcada do pedículo por um septo.

Figura 11. *Zygophylax brevitheca* Jäderholm, 1919. (A) Hidrotecas sobre o hidrocládio; (B) Hidroteca hidrocladial - RMNH 25697; (C, D) Nematotecas axilares cilíndricas entre os ramos e as hidrotecas – RMNH 2131. Escalas: (A, B, C) 200 µm; (D) 100 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

***Zygophylax brownei* Billard, 1924**

(Figura 12)

?*Lafoea halecioides* Allman, 1874: 472, figs. 1, 1a, pl. 66.

Lictorella halecioides Pictet & Bedot, 1900: 4,16, figs 4-5, pl. 3.

Lafoea pinnata Browne, 1907: 16, 18, 25-29; Billard, 1923: 14-16, fig. 1a [*non Lafoea pinnata* G.O. Sars, 1874 = *Zygophylax pinnata* (Sars, 1974)].

Zygophylax brownie Billard, 1924: 64; Ramil & Vervoort, 1992: 65-70, figs. 13 a-d, 14 a-c; Schuchert, 2001: 70, fig. 57 a-c; Bouillon *et al.*, 2004: 157, fig. 85 k-m; *non* Millard, 1977: 114-116, fig. 4.

Série Tipo. Síntipos MNHN H.L. 217 e 218; BMNH 1959.9.17.115; BMNH 1959.9.17.116; BMNH 1959.9.17.117 – 753 m; BMNH 1959.9.17.1184 lâminas da Coleção do E.T. Browne, como *Lafoea pinnata* (toda a série tipo não foi encontrada durante este trabalho nos museus de origem).

Localidade Tipo. Baía de Biscaia, 47°20'N, 6°10'W, 186 m.

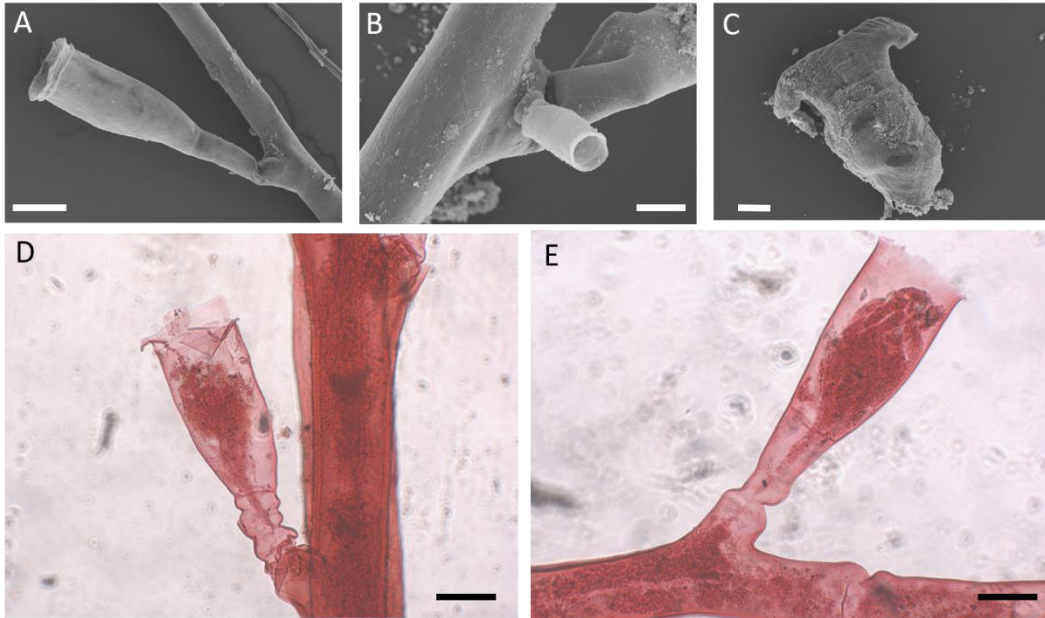
Material adicional examinado. MHNG 63263 três lâminas e uma colônia em álcool, Baía de Gascogne, 44.31°N, 04.44W, 119 m, 24.04.2001, det. A. Altuna; MHNG 25839 lâminas com gonotecas, Islândia, 63.60°N, 12.250°W, 405 m, 06.05.1993; MOM 110041 uma colônia em álcool e duas lâminas, como *Lictorella halecioides*, sem informação de localidade na etiqueta; DBUA 1297.01 colônia fértil do Golfo de Cadiz; RMNH 30543, 5222/8160, 8161, 8162, 8163 Cancap Stn 2,058, Marrocos, 27°58'N, 13°24'W, 28.08.1977, 500 m; RMNH 1540/2602, 2603; RMNH 5208/8133 Cancap Stn 4.158, Ilhas Canárias, 28°39'N, 17°59'W, 04.06.1980, 250-350 m; RMNH 5363/8245 Cancap Stn 6.080, Ilhas Cabo Verde, 15°56'N, 23°08'W, 13.06.1982, 220-250 m.

Descrição do material adicional (MOM 110041 – trofossomo; MHNG 25839 - gonossomo). Colônia ereta, pinada, levemente polissifônica composta de tubos principais e secundários, distalmente monossifônica, tubo principal e hidrocládios divididos em internós sustentando 4 apófises, suportando 2 hidrocládios e duas hidrotecas, hidrocaule fracamente geniculado. Hidrocládios monossifônicos, segmentados, alternados, pinados, arranjados ao longo do axis no mesmo plano, partindo em um ângulo de 75-80° em relação ao hidrocaule de uma bem desenvolvida e demarcada apófise por um septo oblíquo, com uma hidroteca axilar. Hidrotecas tubulares, parede adcaulinar curvada basalmente, parede abcaulinar reta, pedículos longos, enrugados em diferentes graus; diafragma fino, levemente oblíquo, com um grande e circular hidróporo; margem eventualmente evertida com até 3 renovações; o tubo principal apresenta cicatrizes de inserção de nematotecas. Gonossomo não agregado em copínia; gonotecas em forma de funil, afunilada proximalmente e algumas sinuosas em forma de “S”; perissarco das gonotecas enrugados; com duas aberturas distais bifurcadas; com tubos nematóforos.

Medidas (em µm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 416; diâmetro 260-494; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 2,5-2,6 mm. Hidrocládios: comprimento 3,2-5,9 mm; diâmetro na base 156-286. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 260-442; comprimento da margem até a inserção no ramo 676-728; diâmetro na margem 182-208; diâmetro no diafragma 104-130; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 208-234; diâmetro da apófise (quando demarcada) 104. Nematotecas: comprimento 100; diâmetro na margem 50. Copínia/Scapus:

máximo comprimento da gonoteca 1,8-1,9 mm; máximo diâmetro da gonoteca 442-546.

Figura 12. *Zygophylax brownei* Billard, 1924. (A) Hidroteca do hidrocládio; (B) Nematoteca sobre apófise hidrotecal; (C) Gonoteca; (A, B, C) DBUA 1297; (D, E) Hidrotecas com pedículos torcidos/enrugados – MOM 110041. Escalas: (A, C, D, E) 100 µm; (B) 30 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas em scapus, mas não adnatas. Tubos acesórios finos, eretos e ramificados partindo do espaço entre as gonotecas, geralmente atingindo a mesma altura que elas, sem nematotecas. Gonotecas em forma de âncora, com duas projeções opostas curvadas e duas aberturas laterais nas suas extremidades.

Distribuição. Nordeste do Atlântico de França a Marrocos, 20-753 m (Millard, 1977), entre Islândia e Ilhas Faroé, 405 m (Schuchert, 2001), Oeste do Mediterrâneo (Bouillon *et al.*, 2004), Ilha Cabo Verde, 220-250 m (Ramil & Vervoort, 1992).

Comentários. Esta espécie foi identificada originalmente como *Lafoea (Lictorella) pinnata* G.O. Sars em Billard (1923) de material infértil coletado na Baía de Biscaia. Posteriormente, Browne (1907) sugeriu que a espécie fosse realocada no gênero *Zygophylax* pela observação de escassas nematotecas distribuídas sobre o hidrocaule, ramificações e na base dos pedículos. Ele sugeriu uma afinidade entre seu espécime e *Z. biarmata* Billard, 1905. Billard

(1924) concordou com a realocamento em *Zygphylax* e renomeou a espécie como *Z. brownei* Billard, 1924 em homenagem ao Dr. Browne, pois *Z. pinnata* (Sars, 1874) não apresenta nematotecas. Ramil & Vervoort (1992) descreveram duas lâminas que pertencem a série tipo de *Z. brownei* depositada no MNHN, mas a colônia conservada em álcool, identificada como *Halecium pinnatum*, não estava disponível. Da mesma forma, este espécime não foi encontrado pelos curadores do museu durante este trabalho. O material tipo de *Z. brownei* é estéril e as gonotecas foram desenhadas e descritas apenas por Schuchert (2000) para o material coletado na Islândia, portanto as informações e figuras das gonotecas do material adicional analisado neste trabalho agregam informações relevantes para o conhecimento desta espécie. Como por exemplo o espécime DBUA 1297 que é uma colônia fértil coletada em Portugal. As gonotecas agregadas em scapus não têm túbulos nematóforos mas há a presença de hidrocládios completos partindo do espaço entre as gonotecas que não são adnatas umas às outras, apesar de algumas serem compactadamente agregadas. Essas gonotecas são alongadas em forma de âncora, livres, presas somente pela base, e apicalmente tem duas aberturas que abrem na ponta de duas projeções em direções opostas que se dobram para baixo.

Essa confusão em relação a espécie congênere *Z. pinnata* se deve a semelhança apresentada entre ambas espécies. As principais características que diferenciam *Z. brownei* de *Z. pinnata* são o pedículo torcido ou enrugado, a presença de nematotecas e as gonotecas que não formam copínia e apresentam tubos nematóforos. Ramil & Vervoort (1992) descreveram e desenharam um fragmento de colônia do MOM (110041) com nematotecas sobre apófise hidrocladial, além de cicatrizes de inserção de nematotecas decíduas. Mas neste material que observamos do MOM em péssimas condições de conservação, a colônia é pouco informativa com poucas hidrotecas e foi possível observar apenas as cicatrizes de inserção. O caráter enrugado ou torcido do pedículo das hidrotecas é variável e foi encontrado de diferentes formas. No espécime RMNH 5222/8161 o pedículo pode ser tão enrugado que chega a formar algumas distintas anulações (até 9); embora no mesmo espécime alguns pedículos são apenas levemente enrugados. Alguns outros como o BMNH 1912.12.21.248, o pedículo é levemente torcido, ao invés de enrugado.

Ramil & Vervoort (1992) acreditam que um espécime identificado como *Z. brownei* por Millard (1977) pode ser uma espécie nova porque suas hidrotecas são mais delgadas e pequenas que as do Atlântico, o pedículo não é torcido e o diafragma é usualmente oblíquo. A descrição da gonoteca de Millard realmente difere para a de *Z. brownei*, mas não foi possível acessar o material depositado nos museus da África do Sul e por isso não pudemos concluir se realmente se trata de um novo táxon.

Zygophylax concinna (Ritchie, 1911)

(Figura 13)

Lictorella concinna Ritchie, 1911b: 823-824, figs. 3-4, pl. 88; Briggs, 1922: 148-149, fig.1; Stechow, 1926: 100.

Zygophylax concinna: Totton, 1930: 165; Rees & Thursfield, 1965: 77-78, 201; Smaldon *et al.*, 1976: 16; Rees & Vervoort, 1987: 71

Zygophylax concinnus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Lectótipo AMS Y287 – Thetis 1898, Stn 44, colônia em álcool desgastada com apenas dois fragmentos de colônia com poucas hidrotecas sobre um antipatário; Paralectótipos - AMS Y.372.001; Y.308.001; Y.309.001; Y.310.001 quatro lâminas coletadas a 91 m; NMS 1912.68.5 – Thetis 1898, Stn 44, um pequeno fragmento de colônia mal conservado com três hidrotecas; NMS 1959.33.302 uma lâmina.

Localidade Tipo. 9 km da costa de Coogee, New South Wales, Austrália, 90-91 m.

Material adicional examinado. colônias em álcool: AMS G.16133; AMS G.16133.001; AMS G.16631; AMS G.16631.001; AMS Y.446 costa de New South Wales, Austrália, det. J.E. Watson.

Descrição do lectótipo e paralectótipos. (AMS Y287; AMS Y.372.001; NMS 1959.33.302) Hidrocaule polissifônico, composto por um tubo principal envolto por tubos secundários, não ramificado; hidrocládios monossifônicos, ligeiramente geniculados e sub-opostos partem diretamente abaixo de hidrotecas sobre apófises axiais, hidrotecas conseqüentemente se tornando axilar; primeiro terço mais proximal do hidrocaule apresenta em quase toda sua extensão apenas hidrotecas voltadas para o mesmo lado, ao fim do primeiro

terço surgem os hidrocládios; hidrocaule e hidrocládios sem internós; duas hidrotecas no hidrocaule entre cada par de hidrocládios. Hidrotecas sigmóides, tubulares em vista lateral, visivelmente curvadas dependendo do ângulo de visão; parede adcaulinar côncava inteiramente ou convexa proximalmente e côncava distalmente abaixo da margem, parede abcaulinar convexa, margem lisa, renovações frequentes (2-6); diafragma espesso, reto ou oblíquo, com espessamentos de perissarco nas paredes; pedículo longo, reto, raramente apresenta alguns segmentos; apófises demarcadas. Nenhuma nematoteca ou cicatrizes de inserção foram observadas.

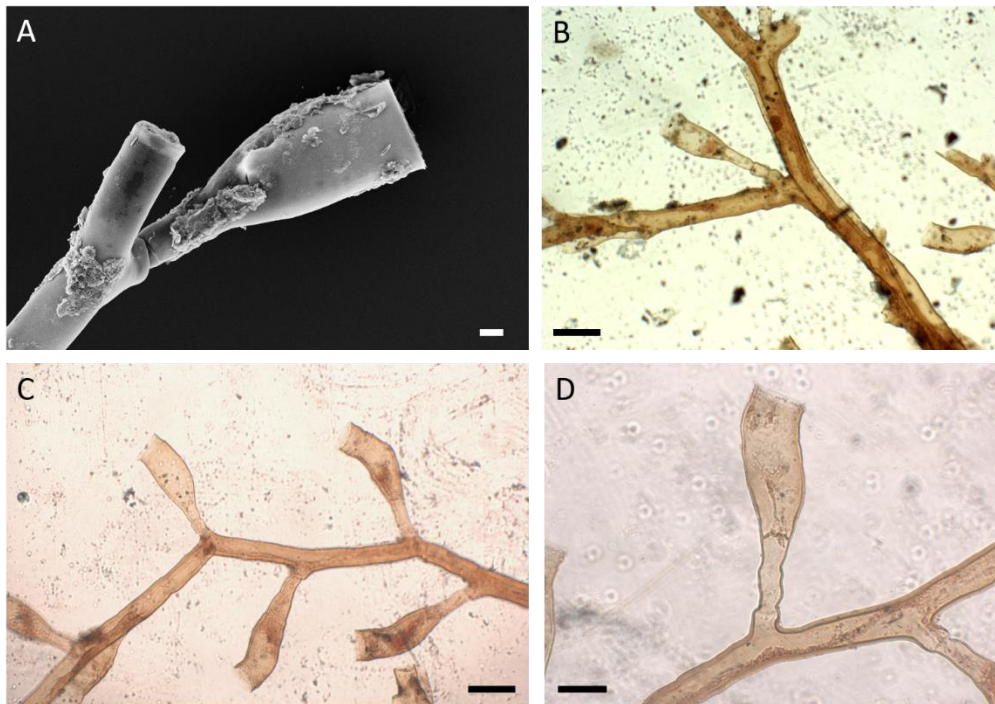
Medidas (em μm). Hidrocaule: diâmetro 598. Hidrocládios: diâmetro na base 117. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 220/com renovações 320; diâmetro na margem 120; diâmetro no diafragma 70; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 220.

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas em copínia, não contínuas, ovaladas com bordas onduladas, afunilando em direção à extremidade proximal, com duas projeções proeminentes lateralizadas na extremidade distal. Essas projeções são ligeiramente voltadas para baixo em processos truncados, cada uma das quais termina numa pequena abertura circular. Sem tubos nematóforos (Briggs, 1922).

Distribuição. Apenas localidade tipo.

Comentários. A espécie *Zygophylax concinna* (Ritchie, 1911) foi descrita a partir de espécimes sem estruturas reprodutivas coletados na Austrália. Ritchie, 1911 afirma que sua espécie é muito semelhante a *Lafoea convallaria* Allman, 1877 (= *Z. convallaria*), mas apresenta hidrotecas menores, mais rígidas e tubulares e seus pedículos são retilíneos, e também destacou que sua espécie é quase idêntica a *Lictorella cervicornis* Nutting, 1906 (= *Z. convallaria*) com exceção da completa ausência de nematotecas em sua espécie. Ele procurou por nematotecas ou cicatrizes de inserção de nematotecas que porventura tenham caído, em todas as colônias examinadas do material tipo no intuito de identificar se realmente elas não ocorrem nesta espécie ou se apenas se trata de um estágio da colônia sem essas estruturas, mas conclui que de fato *Z. concinna* não dispõe de nematotecas por toda sua colônia em nenhuma fase do seu ciclo de vida.

Figura 13. *Zygophylax concinna* (Ritchie, 1911). (A) Hidroteca hidrocladial - AMS 446; (B) Hidroteca axilar - AMS Y372; (C) Disposição das hidrotecas sobre hidrocládio; (D) Hidroteca com pedículo levemente enrugado - NMS 1959.33.302. Escalas: (A) 20 μm ; (B, C) 200 μm ; (D) 100 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Mais tarde, Briggs (1922) coletou através de dragagem diversos espécimes de *Z. concinna* a 91 m de profundidade na costa da Baía de Botany, região da localidade tipo da espécie, e entre diversas colônias coletadas (todas sem nematotecas), ele encontrou uma colônia com 30 mm de altura com uma copínia parecida com aquela em forma de âncora, também tardiamente descrita por Clarke (1879), para *Z. convallaria*. Contudo, as gonotecas de *Z. convallaria* possuem suas projeções apicais mais alongadas e curvadas que as de *Z. concinna*. A descrição desta copínia em espécimes coletados mais uma vez sem nenhuma indicação da presença de nematotecas sobre a colônia na localidade tipo da espécie confirmou a validade de *Z. concinna*. Durante este trabalho, reexaminamos a série tipo da espécie e outros materiais adicionais coletados na Austrália e também não observamos indícios de nematotecas em nenhum material. Nos espécimes AMS Y446 e AMS G16133 observamos alguns pedículos hidrotecais enrugados formando algumas anulações variando em relação ao padrão típico da espécie que são pedículos retos e lisos.

***Zygophylax convallaria* (Allman, 1877)**

(Figura 14)

Lafoëa convallaria Allman, 1877: 12-13, figs. 12, pl. 9; Clarke, 1879: 239, 243, fig. 23, pl. 4; Goette, 1880: 355; Fewkes, 1881: 128,129; Clarke, 1894: 71,72,74; Hartlaub, 1894: 176; Nutting, 1895: 88, fig. 4; Hartlaub, 1905: 593, fig. Ob.

Lictorella convallaria Nutting, 1895, 88, figs. 44c; Vervoort, 1968: 101; Fraser, 1943: 91; Fraser, 1944a: 229-230, fig. 213, pl. 47; Fraser, 1944b: 37; Fraser, 1946: 54, 182. Fraser, 1948: 232; Ljubenkov, 1980: 48.

Lictorella cervicornis Nutting, 1905: 934, 946, fig. 1, pl. 4, figs. 5-9, pl. 10; Stechow, 1913b: 30; Fraser, 1914: 134, fig. 3, pl. 2; Fraser, 1937: 123, fig. 141, pl. 26; Fraser, 1938a: 9, 48; Fraser, 1938c: 134; Fraser, 1946: 54, 182; McCauley, 1972: 412.

Zygophylax cervicornis: Jäderholm, 1919: 10; Stechow, 1923a: 7; Stechow, 1923b: 10; Totton, 1930: 165; Leloup, 1938: 10; Yamada, 1959: 48; Hirohito, 1983: 28-29, fig. 9.

Zygophylax convallaria: Nutting, 1927: 211; Totton, 1930: 165; Vervoort, 1972: 74-79, figs. 22-23.

Série Tipo. Paradeiro desconhecido.

Localidade Tipo. Flórida, EUA, 278 m.

Material adicional examinado. ROMIZ B1921 uma colônia em álcool, Flórida, EUA, 159 m; colônia (IRSNB 11891/INV.41431) e quatro lâminas (IRSNB 11891/INV.41432) da Baía de Sagami, Japão, como *Z. cervicornis*; NIWA 11976 colônia do Norte da Nova Zelândia, 34,70°S; 174,29°E, 750 m, 20/11/1977, como *Z. cf cervicornis*; colônia do Norte da Nova Zelândia 35,73°S; 178,50°E, 453 m, 26/10/2012, como *Z. cf cervicornis* (NIWA 86393); colônia do Norte da Nova Zelândia 34,73°S; 178,48°E, 745m, 26/10/2012, como *Z. cf cervicornis* (NIWA 86408); SB 346878 colônia em álcool Velero 1253-41, 28°5'N, 115°31'W, Península Baixa Califórnia (Norte), México, 118 m, como *Lictorella convallaria*; ZMU 63235, como *Z. cervicornis*; RMNH 7339/12693; RMNH 7339 31°54'N, 79°05'W, 29.10.1958, 415 m, det. W. Vervoort; RMNH 25729/1608, 2694–2693 05°42'S, 81°38'W, 2988 m; RMNH 2150/3412, 3413 NZOI Stn 366, do Norte da Nova Zelândia, 34°42'S, 174°17'E, 706 m, 20.11.1977; RMNH 30018 colônia em álcool, Sul da Nova Zelândia, próximo à Ilha Campbell, 54°42'S, 174°14'E, 20.11.1977; RMNH 25729 colônia em álcool, 05°42'S, 38°25'E, 2988 m,

23.03.1971; ZMA 5143 Siboga Exp., Sta 260, det. Billard; USNM 52473 "Atlantis" Sta A-266-47, 30°55'N, 78°39'W, 819 m, 19.07.1961, det. P. Ralph; USNM 22162, tipo de *Lictorella cervicornis*; USNM 73117.

Descrição do material adicional (ROMIZ B1921). Hidrocaule fortemente polissifônico composto de um tubo principal e tubos secundários paralelos; colônia planar com algumas ramificações de até segunda ordem distribuída irregularmente; distalmente bifurcada com uma bem ramificação desenvolvida; hidrocládios pinados dispersos em um plano ao longo do hidrocaule em ângulos de 80-85°, também suportando uma hidroteca axilar; hidrotecas sobre apófises indistintas arranjadas bisserialmente em fileiras alternadas no mesmo plano da colônia, partindo em ângulos de 45-50° em relação ao eixo; tubos polissifônicos não divididos em internós e raramente as partes monossifônicas de alguns hidrocládios apresentam delicados nós, sem uma distribuição definida; tubos secundários providos com nematotecas. Hidrocládios retos, os mais proximais tem uma tendência a polissifônicos e a medida que se tornam distais apresentam tendência a monossifônicos. Hidrotecas tubulares, sigmóides em forma de S, em vista lateral, com uma concavidade abaixo da margem na parede adcaulinar e abaixo dessa concavidade a parede é distintamente convexo-inchada, assim parede abcaulinar de levemente sinuosa/convexa a quase reta; margem lisa; renovações comuns (0-4); plano de abertura oblíquo em relação ao comprimento hidrotecal; diafragma espesso, de reto a levemente oblíquo, preso à parede hidrotecal por espessamentos do perissarco; pedículo longo, reto, contínuo à apófise, nematotecas sobre a parte mais proximal do pedicelo variam entre pequenas e cilíndricas, longas e tubulares, longas e trilobadas; o mesmo padrão se aplica às dos tubos secundários. Gonotecas não adnatas sobre o primeiro terço do hidrocaule, em forma de âncora com duas curtas projeções em direções opostas, cada um com uma abertura circular voltada para baixo.

Medidas (em µm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 286-416; diâmetro 156-858; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 1,9-2,3 mm. Hidrocládios: comprimento 6,8-8,4 mm; diâmetro na base 156-234. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 350-360; comprimento da margem até a inserção no ramo 580-660; diâmetro na margem 110-130; diâmetro no diafragma 80-100; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 200-250. Nematotecas: comprimento 80-220;

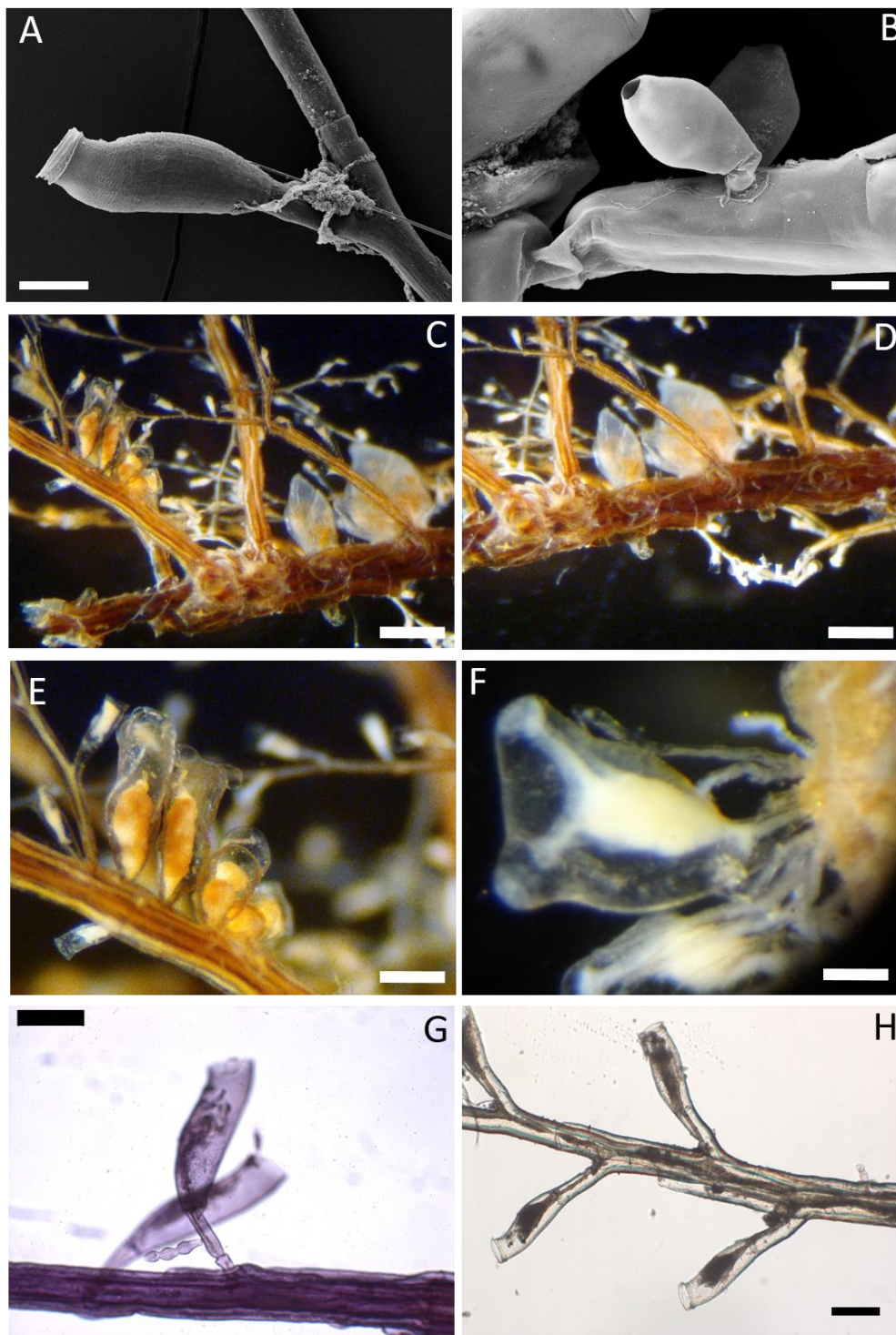
diâmetro na margem 20-30. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca 728; máximo diâmetro da gonoteca 260.

(USNM 52473). Colônia polissifônica, ramificando irregularmente em várias direções, até segunda ordem; tubos polisifônicos não divididos em entrenós; parte mais apical da colônia monosifônica não dividida em internós, ramificando alternadamente. Ramificações secundárias e terciárias com distintas apófises rasas em ângulos de 30-45° em relação ao hidrocaule, apófises dispostas em duas linhas no mesmo plano, apontando obliquamente para cima e lateralmente. Cada apófise com uma hidroteca, mas sem nematotecas. Hidroteca também na axila de cada hidrocládio/ramo, novamente sem nematotecas. Hidrotecas alargando gradualmente da base para diante, com diafragma delicado, parede abcaulinar ligeiramente côncava, parede adcaulinar ligeiramente convexa, margem circular, ligeiramente evertida; renovações comuns e bastante desenvolvidas, 1-4 em cada hidroteca. Parte basal da hidroteca sob diafragma afunila proximalmente. Gonotecas não contíguas umas às outras, agregadas como scapus sem tubos acessórios, localizada sobre hidrocládios polissifônicos e apresentam dimorfismo sexual; uma delas é em forma de âncora que se alarga distalmente com duas aberturas circulares na extremidade de curtas projeções; e a outra é distintamente maior, esbranquiçada, alargadas proximalmente, na região mediana com tendência a afunilar distalmente onde se encontram aberturas que variam de 1-3 em cada gonoteca.

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas em scapus, espaçadas umas das outras, apresentam dimorfismo sexual, uma delas em forma de âncora se alarga apicalmente em duas curtas projeções com aberturas circulares nas extremidades; e a outra forma é alargadas proximalmente com tendência a afunilar distalmente onde se encontram grandes aberturas circulares que variam em números de 1-3, distintamente maior e esbranquiçada.

Distribuição. Recifes da Flórida, EUA, 278 m (Allman, 1877); Guadalupe (Fewkes, 1881), Cuba (Clarke, 1879), Península Baixa Califórnia (Fraser, 1944a); Japão (Hirorito, 1995); Filipinas (Nutting, 1927); Norte da Nova Zelândia, 750-1650 m (Vervoort & Watson, 2003); entre as Ilhas de Molokae e Maui, Havaí, 252 m (Jaderholm, 1919).

Figura 14. *Zygophylax convallaria* (Allman, 1877). (A) Hidroteca do hidrocládio sobre longo pedículo - ROMIZ 1921; (B) Um par de nematotecas globulosas sobre pedículo hidrotecal - NIWA 11976; (C) Gonotecas dimórficas sobre mesmo fragmento do hidrocaule; (D) Gonotecas de forma irregular usuamente alargadas na região mediana e afuniladas apicalmente; (E) Gonotecas em forma de âncora com duas curtas projeções distais; (F) Detalhe da gonoteca maior, esbranquiçada e de forma irregular com duas curtas projeções distais; (G) Hidroteca com nematoteca trilobada sobre pedículo hidrotecal - RMNH 2150/3413; (H) Arranjo das hidrotecas sobre hidrocládio - ROMIZ B1921. Escalas (A) 100 μ m; (B) 20 μ m; (C, D, E) 500 μ m; (F) 1000 μ m; (G, H) 200 μ m.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. A espécie *Zygophylax convallaria* foi descrita por Allman (1877) a partir de material infértil do Oceano Atlântico e com descrição original pobre em caracteres, o que ocasionou uma série de erros de identificação (vide sinonímias). Dentre outros caracteres, Allman não cita, por exemplo, a presença de nematotecas no seu material. Mais tarde, Clarke (1879) desenhou e descreveu o gonossomo de *Zygophylax convallaria* (Allman, 1877) até então desconhecido da seguinte forma: “*Gonangia are attached in a dense cluster to the main stem and to the bases of two or three of the branches; they are sessile and anchor-shaped, with the orifices, of which there are two in each gonangium, at the extremities of the obtusely pointed flokes*”. Em 1905, Nutting descreve o gonossomo da sua espécie nova *Zygophylax cervicornis* coletada no Oceano Pacífico assim: “*Gonangia forming a "coppinia" mass on the main stem, roughly triangular in outline, the distal ends being the broader on account of the opposite shoulders, which are quite conspicuous and end in round apertures. Midway between these shoulders there is a short neck ending in a third aperture. The individual gonangia are borne on short branchlets, which continue beyond them, arching over each gonangium so as to form a protecting network of such branches over the aggregated gonangia. This structure seems to resemble quite closely the phylactogonia found in certain genera of plumularian hydroids*”. Os desenhos e descrição das gonotecas do material de Nutting (1905), evidencia as diferenças entre os caracteres das estruturas reprodutivas de *Zygophylax cervicornis* descrita por ele e os de *Zygophylax convallaria* (Allman, 1877). À despeito das inúmeras semelhanças entre os seus trofossomos, esses padrões distintos de morfótipos das estruturas reprodutivas estabelecidos para as espécies do Atlântico e do Pacífico fez com que diversos autores identificassem de forma equivocada essas espécies. Geralmente atribuindo os espécimes do Atlântico à *Z. convallaria* (Allman, 1877) e os espécimes do Pacífico à *Z. cervicornis* Nutting (1905) (vide lista sinonímica).

Z. convallaria (Allman, 1877) possui uma série de espécimes coletados em diferentes localidades com uma distribuição descontínua, inclusive com registros em águas do Pacífico. Hirohito (1995) registrou *Z. convallaria* (com gonotecas em forma de âncora) para o Japão quebrando o padrão biogeográfico que localizava esta espécie apenas no Atlântico. Ele ainda diz que outros

espécimes do Pacífico identificados como *Z. cervicornis* Nutting (1905) por Jaderholm (1919) e Leloup (1938), na verdade se tratam de *Z. convallaria*.

A localidade tipo de *Z. convallaria* é nos Recifes da Flórida, mas sua série-tipo está aparentemente perdida (Rees & Vervoort, 1987: 55). Clarke (1879) descreveu o gonossomo dessa espécie e publicou no periódico “Bulletin of the Museum of Comparative Zoology”, do Harvard College, um indicativo que o material tipo pudesse estar depositado no MCZ. No entanto, entramos em contato com o curador deste museu e esse espécime não foi localizado na coleção.

A espécie *Z. cervicornis* foi originalmente descrita por Nutting (1905) baseada em material fértil. Esta espécie foi considerada uma sinonímia de *Zygophylax convallaria* (Allman, 1877) por Fraser (1944a). Este autor após comparar material infértil do Atlântico de *Z. convallaria* com espécimes do Pacífico de *Z. cervicornis* e baseado nas descrições dos gonossomos de Clarke (1879) e de Nutting (1905) concluiu que não há dúvida que se tratam da mesma espécie, apesar do padrão interessante de distribuição geográfica, também encontrado em outras espécies.

Vervoort (1972) identificou seu material do Atlântico como *Z. convallaria*, apresentando descrição e figuras do trofossomo e gonossomo (em forma de âncora). Ele ainda afirma que gonotecas masculinas e femininas podem ser encontradas na mesma colônia e apresentam o mesmo formato e levanta a hipótese das formas do Pacífico e do Atlântico serem linkadas por espécimes intermediários, o que explicaria o dimorfismo das gonotecas. Assim, com ressalvas, seguiu Fraser (1944a) e também as sinonimizou, apesar de não ter observado espécimes do Pacífico. Por outro lado, Vervoort manteve-se em dúvida em relação à esta sinonimização por haver consideráveis diferenças no formato das copínias entre as espécies de Nutting do Pacífico e o seu material do Atlântico. Vervoort (1972) ainda aponta erroneamente que o seu registro foi o primeiro espécime fértil do Atlântico, quando na verdade o primeiro foi o de Clarke (1879).

Diversos trabalhos subsequentes registraram *Z. convallaria*, mas podem conter erros de identificação. Vervoort & Watson (2003: 73) ressaltam que diversos registros de *Z. convallaria* foram aparentemente identificados erroneamente como *Z. cervicornis*. Esses erros de identificação podem incluir

registros do Atlântico (Fraser, 1937, Porto Rico) e muitos do Pacífico (Fraser, 1918, Canadá; Jäderholm, 1919, Japão; Stechow, 1923b, Japão; Fraser 1938b, 1938d, 1939, American Pacific; Leloup, 1938, Japão; Yamada, 1959, Japan; McCauley, 1972, Oregon, EUA; Hirohito, 1983, 1995, Japão; Austin, 1985). Todos esse registros equivocados deixam claro o quão confuso é a taxonomia dessas espécies.

Diante de todo esse impasse envolvendo a taxonomia dessas espécies, foi possível neste trabalho esclarecer algumas das suas principais confusões taxonômicas e, assim, concordamos com Fraser (1944a) e Vervoort (1972) no que diz respeito à sinonimização de *Z. cervicornis* Nutting, 1905 com *Z. convallaria* (Allman, 1877). As diferenças significativas entre as gonotecas de ambos morfótipos conhecidas são aqui explicadas pelo dimorfismo sexual apresentado por elas, e por isso, concluímos que os exemplares do Atlântico e do Pacífico pertencem na realidade à mesma espécie. No espécime USNM 52473 examinado durante este trabalho e identificado por P. M. Ralph como *Z. convallaria* (Allman, 1877) foi possível observar as duas formas de gonotecas conhecidas sobre uma mesma colônia, tanto as gonotecas em forma de âncora com projeções curvadas com aberturas terminais descritas pelo Clarke (1879) atribuídas a *Z. convallaria*, como as compostas por massas triangulares esbranquiçadas com grandes aberturas em pequenas partes afuniladas descritas pelo Nutting (1905) atribuídas a *Z. cervicornis*. Dessa forma, este espécime coletado no Atlântico põe fim ao padrão de separação biogeográfica que existia entre essas espécies. No espécime tipo de *Z. cervicornis* Nutting, 1905 USNM 22162 examinado neste trabalho encontramos gonotecas não contíguas umas às outras, com os tubos bifurcados protetores em torno delas, situadas sobre hidrocládio polissifônico, sua forma sofre um alargamento distal com duas curtas projeções afuniladas cada uma com uma abertura circular (somente uma gonotaeca com três), sem renovações. Este mesmo padrão de gonotecas foi encontrado no exemplar USNM 52473 junto com o padrão e forma de âncora descrito por Clarke (1879).

No espécime USNM 73117, embora a morfologia deste material se assemelhe com a descrição original de *Z. convallaria* por Allman (1877, pl. 8), há algumas diferenças, tais quais: (1) a colônia é maior; (2) hidrotecas alternadas

no mesmo plano (as de Allman não são); (3) a morfologia das hidrotecas mais retas (eles são mais curvados no material do Allman); (4) hidrocaule e ramificações fortemente polissifônicos (a figura do Allman mostra que é são levemente polissifônicos ou quase monossifônicos nas partes mais distais da colônia). Porém, essas diferenças podem ser devido aos estágios de desenvolvimentos das colônias diferentes. Outras variações morfológicas foram observadas nos materiais analisados, tais como: presença ou ausência de internós regulares nos eixos monossifônicos; nematotecas de cilíndricas a globulosas; pedículo às vezes segmentado, apófise tecal distinta ou contínua ao pedículo e disposição das hidrotecas oblíquas voltadas para frente ou lateralizadas. Todos esses caracteres representam variações relacionadas ao estágio de desenvolvimento da colônia.

Zygophylax crassicaulis (Fraser, 1943)

(Figura 15)

Lictorella crassicaulis Fraser, 1943: 80, 91, fig.9, pl.18; Fraser, 1944a: 230, fig.214, pl.47; Fraser, 1944b: 37; Vervoort, 1968: 101; Rees & Vervoort, 1987: 82.

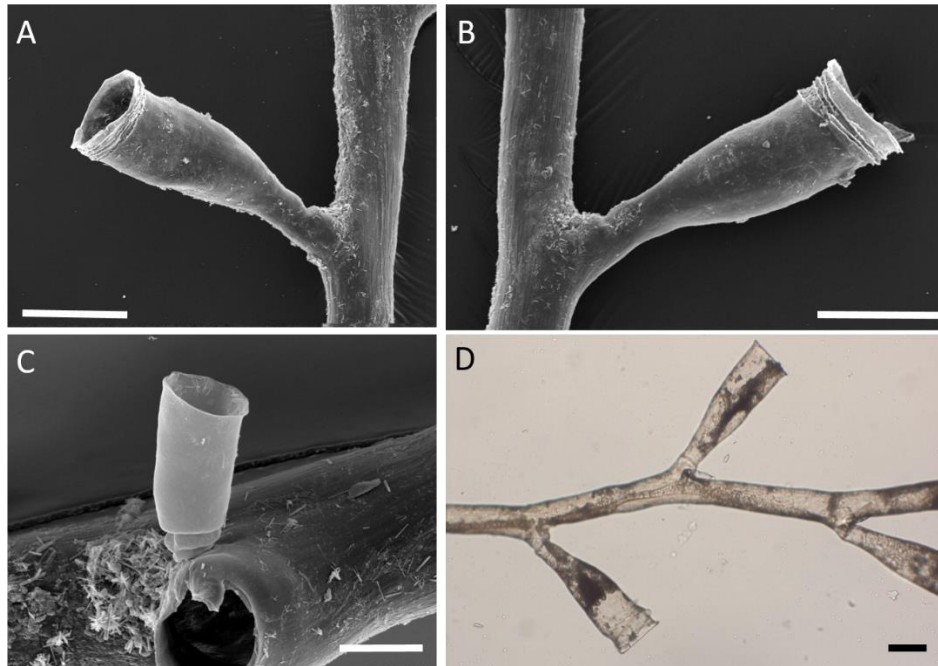
Série Tipo. Holótipo MCZ 9010, Barbados, 134 m, Blake Exped. Sta. 290.

Localidade Tipo. Costa de Barbados, 13°11'54"N, 59°38'45"W, 134 m.

Descrição do holótipo (MCZ 9010). Colônia ereta, hidrocaule polissifônico, não ramificado, hidrocládios pinados ao longo do hidrocaule e hidrotecas arranjadas bisserialmente; hidrocládios monossifônicos, subopostos, no mesmo plano, alguns inseridos diretamente abaixo de uma hidroteca, que conseqüentemente se torna axilar; tubos secundários paralelos ao tubo principal sem divisão em internós, fracamente polissifônico nas partes proximais da colônia e apenas as porções mais distais monossifônicas; duas hidrotecas caulinares entre cada par de hidrocládios; na base dos hidrocládios há duas nematotecas cilíndricas ou duas cicatrizes de inserção quando elas se destacam, uma de cada lado, um pouco acima das hidrotecas axilares; apófises hidrotecais não conspícuas. Hidrotecas afunilando basalmente, quase simétrica; parede adcaulinar levemente convexa; parede abcaulinar quase reta; margem lisa, circular,

renovações frequentes (0-9) aumentando o comprimento das hidrotecas; diafragma espesso, oblíquo; pedículo reto, contínuo a apófise, alguns apresentam uma leve reentrância no lado adcaulinar. Foram observadas nematotecas apenas na base dos hidrocládios.

Figura 15. *Zygophylax crassicaulis* (Fraser, 1943). (A, B) Hidrotecas hidrocládiais; (C) Nematoteca cilíndrica sobre curto pedicelo; (D) Disposição das hidrotecas no hidrocládio – MCZ 910. Escalas: (A, B, D) 200 μ ; (C) 50 μ m.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Medidas (em μ m). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 520-546; diâmetro 104-156. Hidrocládios: comprimento 214-11596; diâmetro na base 130-182. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 286-442/ com renovações 526-624; diâmetro na margem 182; diâmetro no diafragma 78; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 130-182; diâmetro da apófise (quando demarcada). Nematotecas: comprimento; diâmetro na margem. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca; máximo diâmetro da gonoteca.

Distribuição. Apenas localidade tipo.

Comentários. Espécie com estruturas reprodutivas desconhecidas. Fraser (1944a) descreve e desenha uma anulação nos pedículos hidrotecais em decorrência de uma constrictão do perissarco em material que parece ser o tipo MCZ 9010, mas no holótipo observado neste trabalho percebemos apenas uma

leve reentrância no lado adcaulinar do pedículo de algumas hidrotecas. Assim como, observamos duas nematotecas ou cicatrizes de inserção lado a lado na base dos hidrocládios, enquanto que Fraser (1944a) descreve e desenha apenas uma. Este inclusive é um dos principais caracteres diagnósticos desta espécie pobremente descrita, com copínia desconhecida e que até o momento foi registrada apenas pelo autor original da espécie. Vervoort (1968) apenas cita a ocorrência de *Zygophylax crassicaulis* (Fraser, 1943) em seu check list das espécies de hidroides do Mar do Caribe.

***Zygophylax crassitheca* (Fraser, 1941)**

Lictorella crassitheca Fraser 1941: 85, fig. 12, pl. 18; Fraser 1944a: 231, fig. 215, pl. 48; Fraser, 1944b: 37.

Zygophylax crassitheca Rees & Vervoort 1987: 78-79.

Série Tipo. Síntipos USNM 43456, Golfo de Maine, Estados Unidos, 31 m, como *Lictorella crassitheca*.

Localidade Tipo. Golfo de Maine, EUA, 31 m.

Descrição do Tipo. (USNM 43456) Fragmentos de colônia, 16 mm, 14 mm, 10 mm e 7 mm de comprimento, polissifônicos; colônia quase planar, aparentemente com ramificações sub-opostas, de até segunda ordem; ramificações de até primeira ordem às vezes polissifônica pela adição de tubos acessórios. Tubos polissifônicos e monossifônicos divididos por internós discretos. Ramificações secundárias polissifônicas e terciárias monossifônicas com apófises curtas, algumas vezes ligeiramente contorcidas, com um arranjo sub-oposto, dispostas em duas linhas em um plano em ângulos agudos em relação ao plano da colônia; apófises apontando obliquamente e lateralmente para cima; cada apófise com uma hidroteca, poucas nematotecas, observadas apenas nos tubos fasciculados. Hidrotecas tubulares, parte basal com lado adcaulinar mais inflexo do que lado abcaulinar, diafragma fino; margem circular, renovações comuns, 1-3 em cada hidroteca. Gonóforos não observados.

Distribuição. Golfo de Maine, Estados Unidos; e Ilha Sable, Canadá, Atlântico Norte (Fraser, 1941; 1944a).

Comentários. Fraser (1941) registrou dois materiais em sua descrição original, o USNM 43456 e uma segunda colônia oriunda da Albatross Stn 2430, 42°58'30"

N, 50°50' W, sudeste da Ilha Sable, 327 m, 23.06.1985. Nós encontramos duas nematotecas no material tipo, da mesma forma descrita por Fraser (1941: 85; 1944b: 37). Aparentemente não havia nematotecas ou cicatrizes de inserção associadas às hidrotecas ou ramificações. Exceto por este caráter dúbio (falta de nematotecas), a espécie não tem características diagnósticas particulares. Fraser (1941: 85; 1944a: 231) chamou a atenção para um caráter distinto desta espécie por ter hidrotecas em que “*the width is much greater, relative to the length, than in any other species of the genus*”). Porém, as proporções não são diferentes daquelas encontradas na maioria das espécies de *Zygophylax*. A falta de caracteres diagnósticos e o fato de *Zygophylax crassithecica* (Fraser, 1941) nunca ter sido reportada após a descrição original por outros autores nos faz acreditar que este pode ser um *taxon inquirendum* e poderá ser futuramente considerada uma sinonímia junior. Lamentavelmente as condições de conservação do material não eram adequadas e não foi possível fotografar este espécime.

***Zygophylax crozetensis* Millard, 1977**

(Figura 16)

Zygophylax crozetensis Millard, 1977a: 3, 15-18, fig. 4; Millard, 1979:140; Van Praët, 1979: 883-884, fig. 24.

Série Tipo. Holótipo MNHN H.01577 (material não localizado no museu); Parátipo SAM H2779 colônia em álcool e lâminas (material não acessado).

Localidade Tipo. “Marion Dufresne” Sta. 26/64-B, Canal de Orques, Ilha Crozet, Oceano Índico, 46°24' S, 51°59' E, 180 m.

Material adicional examinado. RMNH 114/1057, 1058, 1059 - três lâminas permanentes, 46°21'S, 51°52'E, 130 m, 20.04.1976, det. W. Vervoort.

Descrição do material adicional. (RMNH 114/1058) Hidrocaule polissifônico composto por diversos tubos secundários por toda sua extensão, diminuindo o número de tubos distalmente; padrão também observado nos hidrocládios que em menor escala também são polissifônicos proximalmente e reduzidos distalmente chegando a ser completamente monossifônicos nas extremidades; hidrocaule e hidrocládios com distintas apófises orientadas obliquamente em relação ao eixo; apófises arranjadas em vários planos ao redor dos eixos das

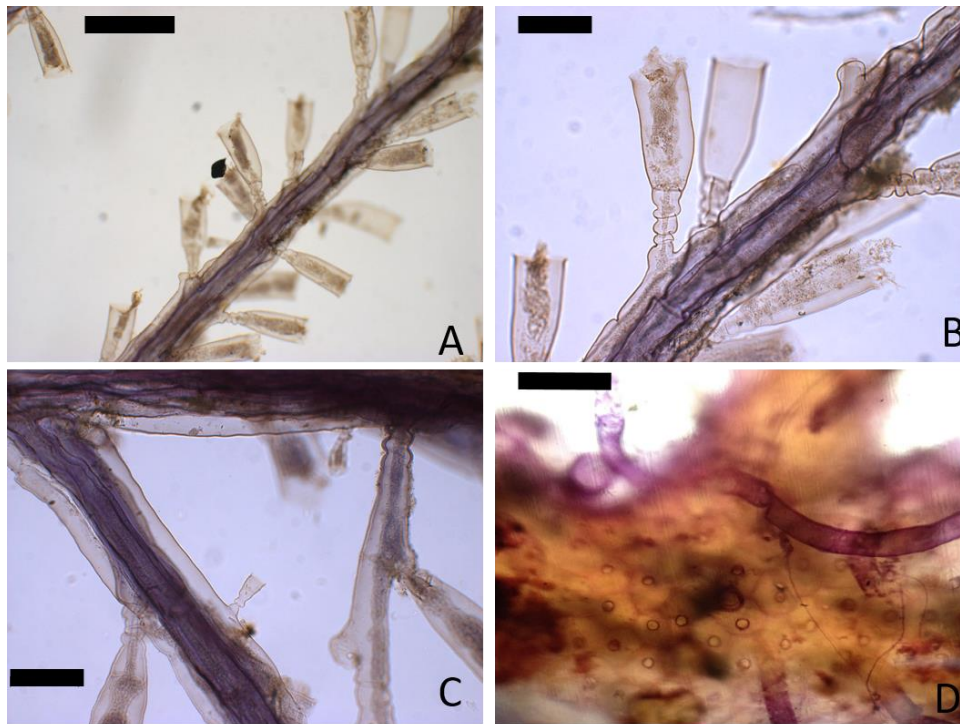
colônias; cada apófise com 1 hidroteca e 1 nematoteca cilíndrica que pode chegar a ultrapassar a altura do diafragma tecal; número de hidrotecas livres variável sobre o hidrocaule entre cada par de hidrocládios subopostos. Hidrocládios retos, em apenas um plano, inseridos diretamente sobre o hidrocaule sem apófises, partindo em ângulos de aproximadamente 65-70° em relação ao hidrocaule; foram observados alguns internós irregularmente distribuídos, levemente oblíquos no tubo principal principalmente nas partes mais distais dos hidrocládios, mesmo quando encobertos por tubos secundários que são providos por nematotecas e cicatrizes de inserção. Nematotecas cilíndricas a tubulares com uma constrição no seu terço mais proximal e sobre um distinto pedicelo (padrão também observado nas nematotecas das apófises tecais). Hidrotecas tubulares; parede adcaulinar levemente convexa e parede abcaulinar levemente côncava; margem lisa, circular, sem renovações; diafragma distinto, oblíquo, com espessamento de perissarco que o prende às paredes da hidroteca; pedículo bem desenvolvido, liso, ou enrugados por constrições do perissarco em diferentes graus chegando a formar distintas anulações.

Medidas (em μm). Hidrocaule: diâmetro 140-590; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 1160-2370. Hidrocládios: comprimento 2,9-7,8 mm; diâmetro na base 170-250. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 330-740; diâmetro na margem 150; diâmetro no diafragma 90; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 80-150; diâmetro da apófise (quando demarcada) 70-100. Nematotecas: comprimento 110-120; diâmetro na margem 50-60.

Diagnose das estruturas reprodutivas. Copínia composta por gonotecas fortemente compactadas, mas de pequenos espaços entre elas partem tubos com nematotecas e algumas poucas hidrotecas. Gonotecas delgadas, se expandindo distalmente onde há uma projeção pontiaguda livre e logo abaixo dela uma grande abertura ovalada lateral (Millard, 1977).

Distribuição. Apenas localidade tipo.

Figura 16. *Zygophylax crozetensis* Millard, 1977. (A) Hidrotecas arranjadas em vários planos sobre hidrocaule; (B) Hidrotecas do hidrocaule com pedículos enrugados; (C) Nematoteca cilíndrica sobre tubo acessório de uma ramificação; (D) Copínia – RMNH 114/1057, 1058 Escalas: (A, D) 500 μ m; (B, C) 200 μ m.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. Millard (1977) descreveu *Zygophylax crozetensis* para um material coletado na Ilha Crozet, no Oceano Índico, ressaltando que suas hidrotecas são similares a um grande número de espécies do gênero, especialmente a *Zygophylax africana* Stechow, 1923a, porém esta apresenta gonotecas não fusionadas. A autora ainda destaca que muitas espécies de *Zygophylax* do hemisfério sul apresentam trofossomos parecidos, mas gonotecas bem diferentes.

O hidroide *Zygophylax crozetensis* Millard (1977) também reúne semelhanças com *Zygophylax armata* (Ritchie, 1907) conhecida para o Atlântico Sul, entre elas, o arranjo em várias direções de suas hidrotecas e a copínia formada por gonotecas densamente agregadas com projeções pontiagudas nas suas extremidades distais. No entanto, *Z. crozetensis* se destaca por alguns de seus pedículos hidrotecais serem enrugados em diferentes graus. Por exemplo, no espécime RMNH 114/1058 foram vistos alguns pedículos tão enrugados que o fazem assumir um padrão anulado com fortes constrictões do perissarco. Por

sua vez, Millard (1977) apesar de não citar este caráter na descrição original da espécie, desenha um dos pedículos do material tipo enrugado com uma forte contração proximal. No exemplar RMNH 114/1057 sobre uma região fortemente polissifônica do terço mais proximal do hidrocaule foi vista uma concentração de inúmeros pedículos longos e bastante enrugados, porém a maioria sem as hidrotecas devido ao estado de conservação do material não ser o ideal. Infelizmente, não pudemos analisar o material tipo para verificar melhor este caráter nos espécimes da Millard, uma vez que os mesmos não foram encontrados no MNHN, embora Van Praët (1979) em seu trabalho tenha listado todos os tipos de hidroides depositados neste museu, onde constavam também o holótipo e parátipos desta espécie. Por fim, o parátipo depositado no SAM não estava disponível para empréstimo.

***Zygophylax curvitheca* Stechow, 1913**

(Figura 17)

Zygophylax curvitheca Stechow, 1913a: 139-140; Stechow, 1913b: 11, 116-117, fig. 89; Jäderholm, 1919: 9; Stechow, 1923b: 10; Nutting, 1927: 212-213, fig. 3, pl. 41; Yamada, 1959: 47-48; Rees & Thursfield, 1965: 78, 201; Smaldon *et al.*, 1976: 16.

Série Tipo. Holótipo (ZSM 1604) (material não disponível para empréstimo); Parátipo NMS 1959.33.305 – apenas um hidrocládio, Baía de Sagami, Japão.

Localidade Tipo. Banco de Haidaski, Baía de Sagami, Japão, 600 m.

Material adicional examinado. ZMUC 273 dois fragmentos de colônias em álcool, Misaki, Japão; USNM 68582 Albatroos Philippine Exp., 197-9.

Descrição do parátipo. (NMS 1959.33.305) Hidrotecas distintamente voltadas para frente; poucas renovações; pedículos curtos, às vezes, com uma leve saliência no lado abcaulinar, contínuo a apófise, sustentando nematotecas tubulares bilobadas e algumas bifurcadas; diafragma espesso, preso às paredes por dois espessamentos em forma de gancho; o eixo do hidrocládio tem a adição de um tubo secundário até mais ou menos a metade do seu comprimento, onde há algumas cicatrizes de inserção de nematotecas; formato das paredes depende do ângulo de visão, mas é possível ver a parede adcaulinar distintamente convexa e a parede abcaulinar distintamente côncava.

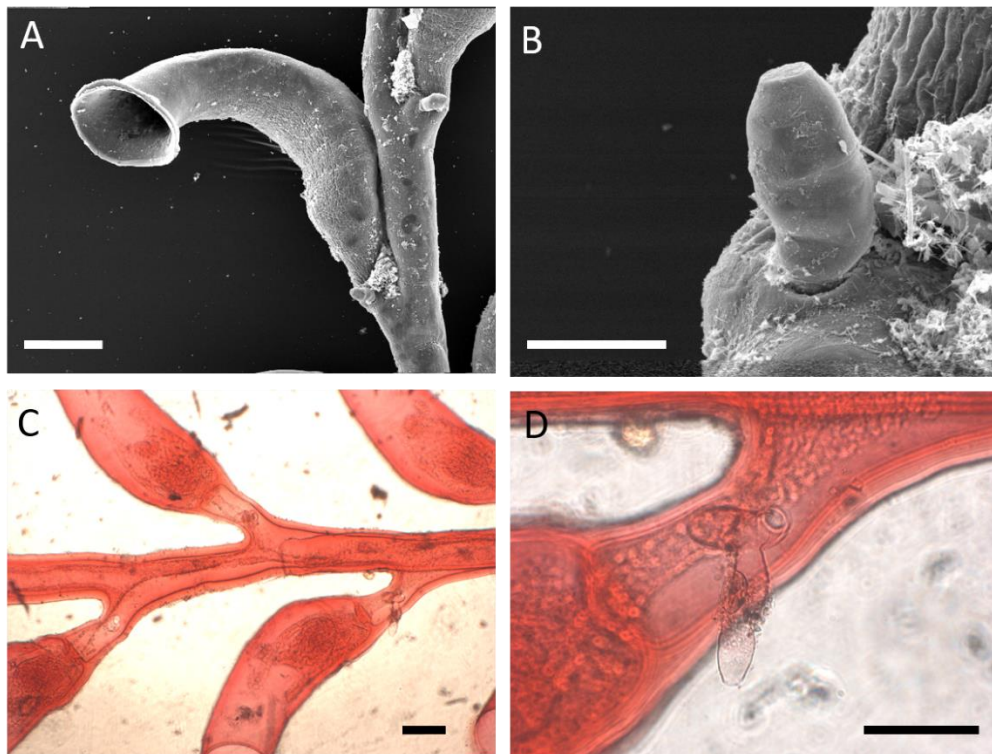
Medidas (em μm). Hidrocládios: comprimento 13,8 mm; diâmetro na base 208. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 780-858; diâmetro na margem 260-312; diâmetro no diafragma 156-208; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 234-260; máximo diâmetro do pedículo 130. Nematotecas: comprimento 140-190; diâmetro na margem 20.

Descrição do material adicional. (ZMUC 273) Hidrocaule reto, ramificado, quase todo polissifônico, apenas porções terminais do hidrocaule monossifônicas; hidrocládios monossifônicos, mas alguns levemente polissifônicos proximalmente, envoltos por tubos secundários; hidrocaule e hidrocládios não divididos em internós, com hidrotecas e diversas nematotecas tubulares alongadas; apófise hidrocladial não demarcada do pedículo. Hidrocládios alternados, arranjados em apenas um plano, assim como suas hidrotecas; várias cicatrizes de inserção de nematotecas sobre o hidrocládio. Hidroteca tubular, curvada em forma de “alça”, parede adcaulinar acentuadamente convexa, parede abcaulinar acentuadamente côncava; pedículos contínuos a apófise, diafragma espesso, preso ao perissarco por dois ganchos proeminentes; aberturas hidrotecais voltadas para frente por causa da sua curvatura; margem circular sem renovações; nematotecas sobre as apófises hidrotecais e sobre hidrocaule bifurcadas, mas nem sempre; algumas bem alongadas, bilobadas. Perissarco dos eixos de crescimento bem espesso.

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas em copínia, globulosa mas de formato variável, não contíguas umas às outras, em forma de âncora, com duas projeções distais proeminentes que apontam em diferentes direções. Muitos tubos nematóforos partem do espaço entre as gonotecas ramificando-se irregularmente (Hirohito, 1983).

Distribuição. Japão, 600 m (Stechow, 1913a) e Sulawesi (Estreito de Macáçar), 732 m (Nutting, 1927).

Figura 17. *Zygophylax curvitheca* (Stechow, 1913). (A) Hidroteca do hidrocládio; (B) Nematoteca globulosa; (C) Arranjo das hidrotecas sobre hidrocládio; (D) Nematotecas bifurcadas sobre pedículo hidrotecal. (A, B) ZMUC 273; (C, D) NMS 1959.33.305. Escalas: (A, C) 200 μ m; (B) 50 μ m; (D) 100 μ m.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. Stechow (1913a) descreveu o trofossomo de *Zygophylax curvitheca* e além de não apresentar desenhos da sua nova espécie, o material era infértil. No mesmo ano, Stechow (1913b) redescreveu esta espécie também em alemão, mas desta vez desenhou o trofossomo e disse que o espécime provavelmente apresentava copínia mas não a descreveu ou figurou. Portanto, a redescrição do pequeno fragmento de hidrocládio do parátipo depositado no NMS realizada neste trabalho se trata da primeira descrição do material tipo em outra língua. A espécie *Z. curvitheca* não apresenta nenhum grande problema taxonômico por apresentar trofossomo bem característico, com hidrotecas com formato tipicamente curvado em formato de alça, bem distinta dos demais morfótipos do gênero e apresentam ainda, algumas nematotecas bilobadas e, às vezes, bifurcada auxiliando bastante a identificação de colônias inférteis.

Posteriormente, Nutting (1927) e Hirohito (1995) observaram a copínia desta espécie em exemplares coletados no Mar Celebes e no Japão, respectivamente, contribuindo significativamente para fechar as lacunas na taxonomia do táxon. Esses autores divergiram apenas no que diz respeito ao

número de tubos presentes na massa copinial e na presença ou ausência de nematotecas sobre eles. Nutting (1927) diz que os tubos ocorrem em pequeno número sem nematotecas sobre eles, enquanto que Hirohito (1995) encontrou muitos tubos sustentando nematotecas nos espécimes japoneses. Infelizmente, o espécime ZMUC 273 analisado neste trabalho coletado no Japão não apresenta estruturas reprodutivas.

Zygophylax cyathifera (Allman, 1888)

(Figura 18)

Lictorella cyathifera Allman, 1888: 36-37, figs. 3, 3a, pl. 11; Clarke, 1894: 74; Pictet & Bedot, 1900: 16; Borradaile, 1905: 840; Billard, 1908: 1356; Billard, 1910: 7, fig. 2; Stechow, 1926: 100; Totton, 1930: 165.

Zygophylax cyathifera Rees & Vervoort, 1987: 62-66, fig. 11-12.

Zygophylax cyathiferus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Holótipo não localizado no BMNH. Parátipo RMNH 25069/163/1133 (ex BMNH 1988.11.13.24) uma colônias em álcool e uma lâminas permanente, Challenger Exp, Sta 177, New Hebrides, Oceano Pacífico, 16°45'S, 168°07'E, 115-237 m.

Localidade Tipo. New Hebrides, Vanuatú, 16° 45' S, 168° 07' E , 115-238 m.

Material adicional examinado. RMNH 25696/262/1378, 1379, 1380, 1381, 1382 cinco lâminas permanentes, La Reunion, 21°04'S, 55°11'E, 210-227 m, 22.08.1982; RMNH 1255/2277, 2279 John Murray Exp, Sta 112, Zanzibar, 05°04'S, 39°15'E, 15.01.1934, 115; ZMA 5146 Siboga Exp, Sta 274, det. Billard; BMNH 1984.1.1.17 colônia em álcool mais lâminas; BMNH 1888.11.13.9a.

Descrição do parátipo. (RMNH 25069/1133; Gonossomo de material adicional RMNH 25696/262/1382) Hidrocaule polissifônico apenas numa pequena parte proximal e em seguida passa a ser monossifônico; com hidrocládios subopostos, monossifônicos, no mesmo plano, com hidrotecas arranjadas bisserialmente sobre apófises conspícuas; hidrocládios partem em ângulos de 80-85° em relação ao hidrocaule, com hidrotecas axilares. Apófises do hidrocaule e hidrocládios direcionadas obliquamente para cima e dispostas para frente. Hidrocaule e hidrocládios não divididos em internós. Duas hidrotecas caulinares entre cada par de hidrocládios que são retos, basalmente apresentam

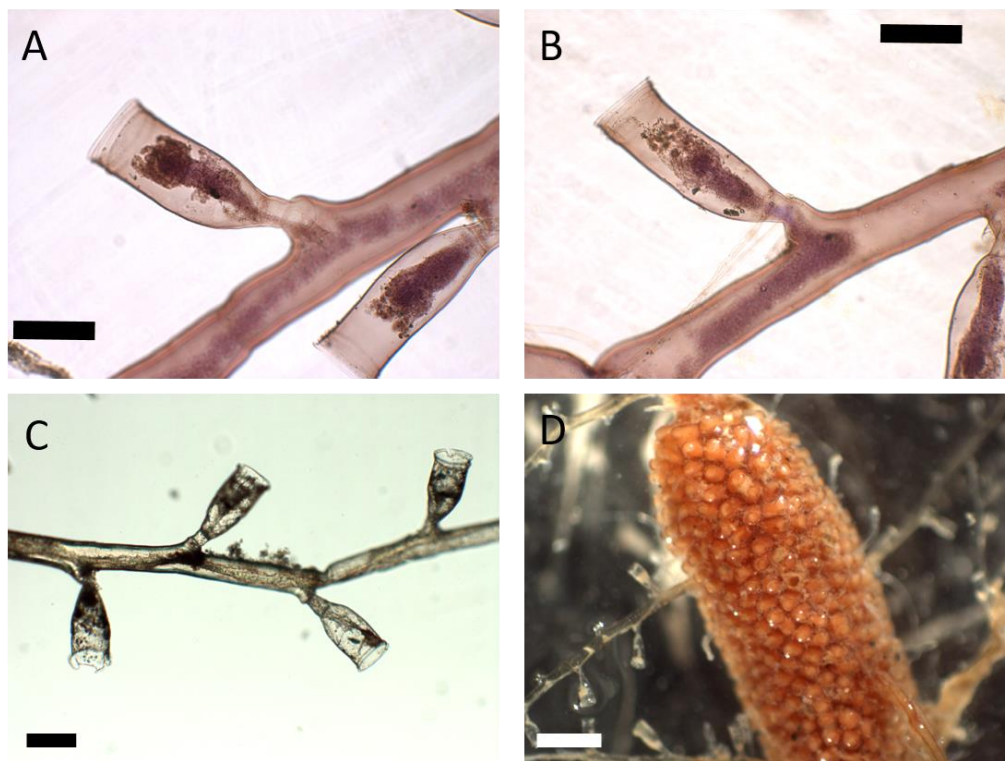
uma torção e logo abaixo dela uma grande cicatriz de inserção de nematoteca logo acima da hidroteca axilar. Hidroteca cilíndrica, mais inchada na região mediana, mais estreita distalmente e proximalmente onde ela afunila; paredes adcaulinar e abcaulinar convexas; renovações comuns (1-4); diafragma delicado, de reto a oblíquo, com um grande hidróporo circular; pedículo curto, grosso e reto; voltadas para frente em diferentes graus. Poucas nematotecas cilíndricas e cicatrizes de inserção foram observadas sobre os tubos e apófises hidrotecais. Gonotecas agregadas em scapus, em volta da base de uma ramificação; cada gonoteca apicalmente apresenta uma projeção pontiaguda levemente curvada com uma abertura circular lateral; sem tubúlos nematóforos.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 312-364; diâmetro 52-338; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 1,9-2,1 mm. Hidrocládios: comprimento 5,3-5,4 mm; diâmetro na base 130. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 260-320/ com renovações 320-360; comprimento da margem até a inserção no ramo 390-450; diâmetro na margem 140-170; diâmetro no diafragma 60; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 40; diâmetro da apófise (quando demarcada) 60-70. Nematotecas: comprimento 40-50; diâmetro na margem 40. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca 728; máximo diâmetro da gonoteca 182.

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonossomo formado por um scapus sem qualquer indício de tubos acessórios. Gonotecas crescem circundando os ramos da colônia, são extremamente compactadas, contíguas umas às outras, apenas distalmente livres através de uma projeção pontiaguda levemente curvada sobre uma abertura circular lateral.

Distribuição. New Hebrides, Vanuatú, 115-238 m (Allman, 1888); Baía de Simon e Cabo da Boa Esperança, África do Sul; Zanzibar, 210-227 m (Rees & Vervoort, 1987).

Figura 18 *Zygophylax cyathifera* (Allman, 1888). (A, B) Hidrotecas hidrocladiais - RMNH 262/1380; (C) Disposição das hidrotecas ligeiramente voltadas para uma das faces da colônia; (D) Scapus envolvendo completamente o hidrocaule – BMNH 1888.11.13.24. Escalas: (A, B, C) 200 µm; (D) 500 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. O hidroide *Zygophylax cyathifera* foi descrito originalmente por Allman, 1888 mas além deste autor não ter descrito as copínias das colônias da série tipo, descreveu apenas resumidamente os caracteres do trofossomo e desenhou a colônia de uma forma não muito fidedigna à realidade. Rees & Vervoort (1987) foram os primeiros a descrever e figurar a copínia desta espécie a partir do espécime pertencente à série tipo BMNH.11.13.24, apesar da copínia não estar em um bom estado de conservação. Durante nosso trabalho, pudemos observar algumas copínias em melhor estado de conservação no espécime RMNH 25696/262/1382, antigo BMNH.11.13.24 (provavelmente um fragmento de colônia retirado da série tipo) e as suas características concordam com aquelas descritas por Rees & Vervoort (1987) para a espécie.

***Zygophylax elegans* (Fewkes, 1881) (*taxon inquirendum*)**

(Figura 19)

Lafoea elegans Fewkes, 1881: 129.

Zygophylax elegans Rees & Vervoort, 1987: 55.

Série Tipo. Holótipo MCZ 2163. Barbados, 329 m. "Blake" Exp. 1878-79, como *Lafoea elegans* Fewkes, 1881.

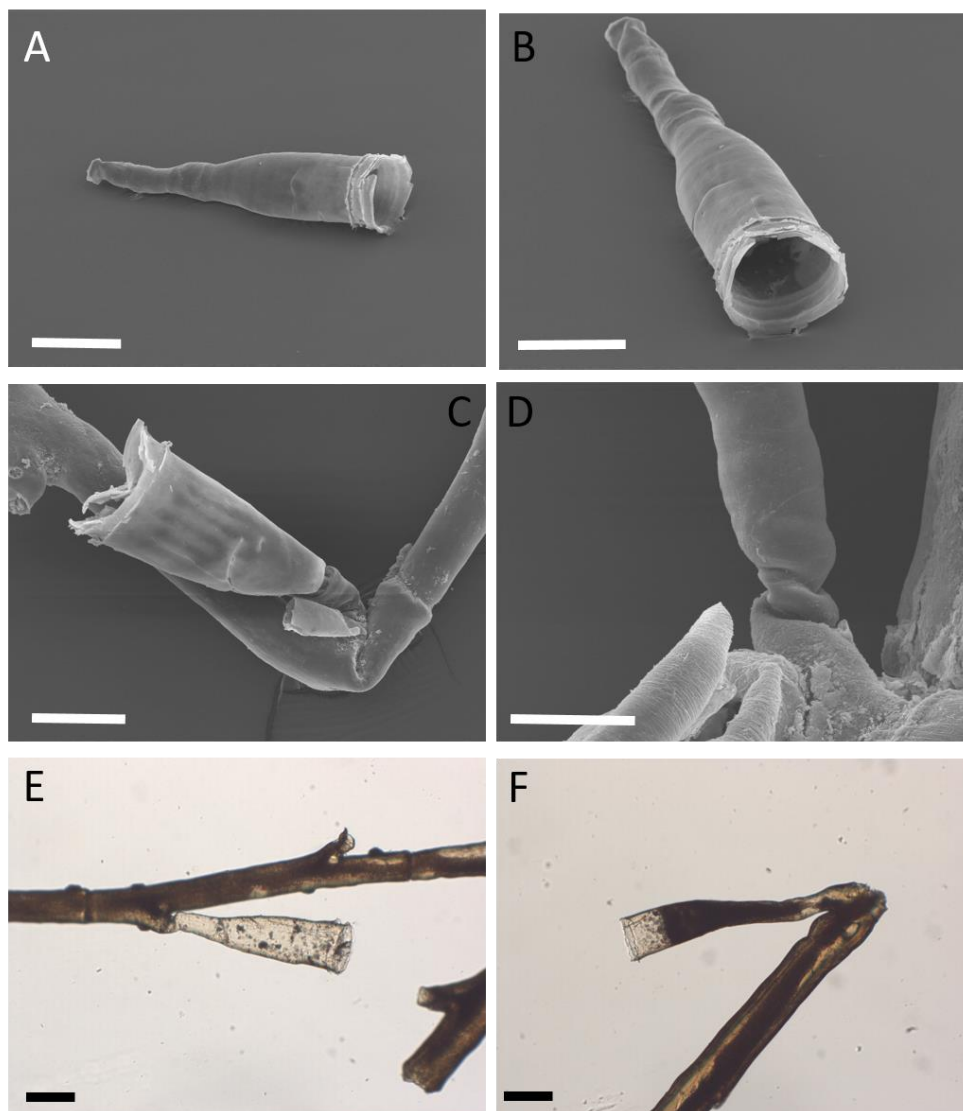
Localidade Tipo. Barbados, 329 m.

Descrição do Tipo. (MCZ 2163) Colônia ereta, fixa ao substrato por meio de um disco achatado composto por muitos tubos estolonais. Hidrocaule e ramificações fortemente polissifônicas, sem internós, ramificações de até terceira ordem no mesmo plano; hidrocládios com hidrotecas axilares e sem apófise demarcada; tubos secundários providos com nematotecas tubulares; hidrocládios apresentam um nó logo após a hidroteca axilar e antes dele uma grande cicatriz de inserção de nematoteca. Hidrotecas tubulares, afunilando basalmente, simétricas, paredes abcaulinar e adcaulinar quase retas, uma nematoteca tubular sobre a apófise hidrotecal; pedículo longo, reto; margem circular, lisa, frequentemente renovada (até 6); diafragma espesso, convexo, frequentemente duplicado.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 494-572; diâmetro 2808; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 2,6-2,9 mm. Hidrocládios: comprimento 4,8-6,1 mm; diâmetro na base 182. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 390-460/ com renovações 520-590; comprimento da margem até a inserção no ramo 790-980; diâmetro na margem 210-240; diâmetro no diafragma 100-130; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 170-210; diâmetro da apófise (quando demarcada) 100-150. Nematotecas: comprimento; diâmetro na margem. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca; máximo diâmetro da gonoteca.

Distribuição. Apenas localidade tipo.

Figura 19 *Zygophylax elegans* (Fewkes, 1881). (A) Vista lateral da hidroteca; (B) Vista frontal da hidroteca; (C) Hidroteca com nematoeca sobre a apófise; (D) Torção proximal do pedículo hidrotecal; (E, F) Hidrotecas dos hidrocládios – MCZ 2163. Escalas: (A, B, C, E, F) 200 µm; (D) 100 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. Esta espécie foi descrita a partir de material infértil em 1881 e desde então nunca foi registrada por outros autores. Fewkes (1881) além de descrever pobremente *Z. elegans* com poucos caracteres, não fez nenhum desenho, fatos que contribuem para o enorme desconhecimento acerca desta espécie e por isso nos faz levantar dúvidas sobre a sua validade. As únicas informações descritivas fornecidas por Fewkes (1881) são: “*Hydrocaulus stout, widely branching. Stem fascicled. Ultimate branches pinnate, alternate. Hydrothecae disposed alternately, cyathiform, arising from branches and ultimate ramuli. Margin smooth, edge slightly everted. One or two annular triae*”. Além desta breve descrição, o autor se resumiu a dizer que difere de *Lafoea*

fruticosa por apresentar ramificações terminais pinadas e que se assemelha com *Lafoea halecioides* (= *Z. pinnata*), mas são maiores. Assim, as fotos produzidas neste trabalho através da microscopia óptica e da microscopia eletrônica de varredura se tratam das primeiras imagens do táxon na literatura, bem como esta é a sua primeira redescrção.

Sobre o fato desta espécie ter sido descrita em *Lafoea*, não há dúvidas que esta espécie pertence ao gênero *Zygophylax* pela presença de nematotecas tubulares sobre as apófises e os ramos, e também pela presença de um diafragma convexo de não tão fácil observação, mas que é possível sim reconhecer tal estrutura. O material tipo do MCZ está mal conservado e quebradiço, consistindo de uma colônia com ramificações e hidrocládios destacados no álcool do lote e, por isso, infelizmente não é possível tirar maiores conclusões, principalmente por não possuir estruturas reprodutivas. Assim mantemos o status dessa espécie como *taxon inquirendum*.

Zygophylax elongata Ramil & Vervoort, 1992

(Figura 20)

Zygophylax elongata Ramil & Vervoort: 1992: 70, fig 15 a-g;

Zygophylax elongatus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Holótipo BMNH 1927.2.13.4 (espécime não examinado). Parátipos: RMNH 25711/637/1722, 1723, 1724, 1732 - quatro lâminas, sul da Ilha de Cabo Verde, 06°05'N, 28°30'W, 4028 m, ex BMNH 1949.2.2.9.

Localidade Tipo. Sul da Ilha Cabo Verde, 3055-4025 m.

Material adicional examinado. RMNH 16583, colônia em álcool, sul da Ilha de Cabo Verde, 06°05'N, 28°30'W, det. F. Ramil e W. Vervoort, ex BMNH 1949.2.2.9; RMNH 16581, colônia em álcool, sul da Ilha de Cabo Verde, 07°51'N, 21°39'W, 1670 m, det. F. Ramil e W. Vervoort, ex BMNH 1917.2.3.4.

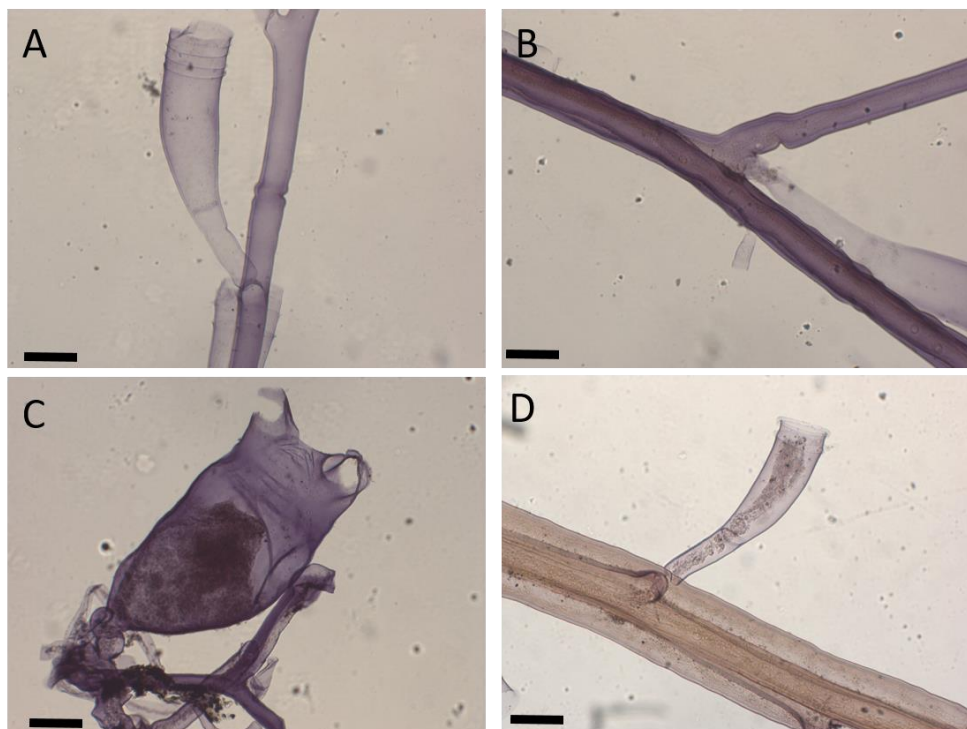
Descrição do parátipo. (RMNH 25711/637/1723 – ex BMNH 1949.2.2.9/ Gonossomo: RMNH 25711/637/1722 - ex BMNH 1949.2.2.9) Ramificação do hidrocaule composta por um tubo principal envolto por dois tubos secundários até mais ou menos a metade do seu comprimento, depois por apenas um. Eixo principal e hidrocládios divididos em internós, os nós dos hidrocládios apresentam uma forte constrição do perissarco. Hidrocládios retos,

monossifônicos, subopostos, dispersos de forma pinada ao longo do hidrocaule com hidrotecas arranjadas bisserialmente sobre apófises conspícuas, mas em alguns hidrocládios elas assume um arranjo unilateral. Hidrocládios no mesmo plano, partindo do ramo em ângulos de 45-50°, com uma hidroteca axilar e uma nematoteca no seu vértice; a base dos hidrocládios apresentam uma leve torção, mas não demarcada por um septo. Hidrotecas alongadas, afinando proximalmente; parede adcaulinar convexa e parede abcaulinar côncava; renovações frequentes (0-7), aumentando significativamente o comprimento hidrotecal; pedículo longo, levemente curvado acompanhando a curvatura da hidroteca; diafragma fino, de oblíquo a reto, alguns duplicados; alguns hidrocládios culminam apicalmente com uma hidroteca terminal menos sinuosa; nematotecas e cicatrizes de inserção pouco frequentes sobre os tubos principais, secundários e apófises hidrotecais; nematotecas cilíndricas, margem lisa, inseridas por meio de um curto pedicelo. Gonotecas não adnatas, bem espaçadas umas das outras, associadas a um grande número de tubos nematóforos, cada tubo apresenta na extremidade um pequeno orifício, como se fosse uma nematoteca; gonotecas ovais e apicalmente bifurcadas apresentando duas aberturas laterais localizadas no ápice de curtas projeções.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 832-1378; diâmetro 156-338; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 4,7-5,9 mm. Hidrocládios: comprimento 5,9-6,5 mm; diâmetro na base 156-182. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 494-598/ com renovações 728-754; diâmetro na margem 234-260; diâmetro no diafragma 130-156; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 338-364; diâmetro da apófise (quando demarcada) 104. Nematotecas: comprimento 156-208; diâmetro na margem 78. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca 1586; máximo diâmetro da gonoteca 676.

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas em copínia, mas não contíguas, gonotecas ovais e apicalmente bifurcadas apresentando duas aberturas laterais localizadas no ápice de curtas projeções, muito tubos nematóforos entre as gonotecas.

Figura 20 *Zygophylax elongata* Ramil & Vervoort, 1992. (A) Hidroteca hidrocladial; (B) Parte mais proximal do hidrocládio com uma leve constrição do ramo; (C) Gonoteca associada a tubos nematóforos – RMNH 25711; (D) Hidroteca caulinar – RMNH 16581. Escalas: (A, B, C, D) 200 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Distribuição. Apenas localidade tipo.

Comentários. Ramil & Vervoort (1992) apontam que a sua espécie nova *Zygophylax elongata* reúne semelhanças com *Zygophylax levinseni* (Saemundsson, 1911), como o arranjo das ramificações em um plano, a disposição frontal das hidrotecas e os longos pedículos hidrotecais, mas diferem nas suas hidrotecas maiores e mais curvadas e no tamanho mais alongado dos pedículos. As copínias dessas espécies também se assemelham, porém as de *Z. levinseni* não apresentam tubos nematóforos e o par de projeções apicais das gonotecas são mais longas. As gonotecas de *Z. elongata* também são muito parecidas com as de *Zygophylax leloupi* Ramil & Vervoort (1992), porém as hidrotecas desta são mais curtas e mais largas e seus pedículos podem apresentar algumas anulações em virtude do enrugamento do perissarco.

Zygophylax flexilis (Pictet & Bedot, 1900)

(Figura 21)

Lictorella flexilis Pictet & Bedot, 1900: 4, 15-16, 55, figs. 1-3, pl. 3; Rees & White, 1966: 274.

Zygophylax flexilis Rees & Vervoort, 1987: 68-69; Ramil & Vervoort, 1992: 73, fig. 14 d-e, como *Lafoea dumosa* (Fleming, 1820).

Série Tipo. Lectótipo MOM 110094 - três lâminas permanentes, Costa de Pico, Azores, 38°24'N; 30°21'40"W, 318 m.

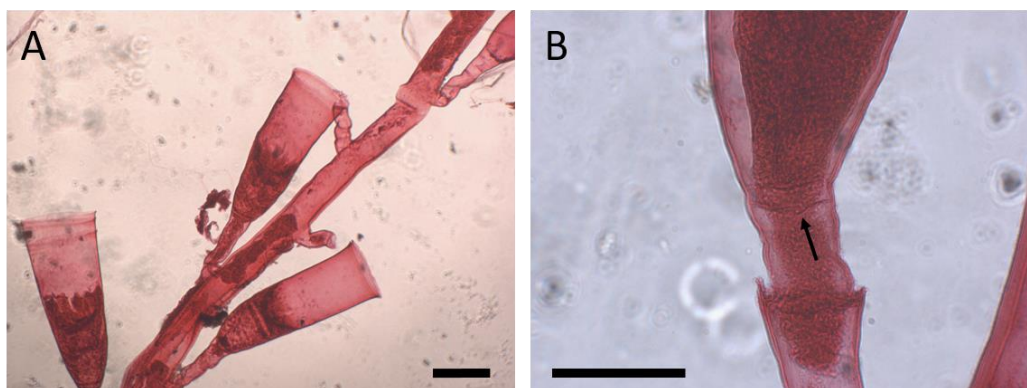
Localidade Tipo. Costa de Pico, Azores, 38°24'N; 30°21'40"W, 318 m.

Descrição do Tipo (MOM 110094). Colônia ereta, fracamente polissifônica, basalmente bifurcada, hidrocládios monossifônicos sem tecas axilares, uma ramificação fracamente polissifônica no mesmo plano; apófises hidrocládias não demarcadas, direcionadas obliquamente em relação ao eixo principal; hidrocaule e hidrocládios não divididos em internós; hidrocládios levemente torcidos proximalmente na altura da apófise; hidrocaule com tecas em vários planos. Hidrotecas tubulares em forma de cone; paredes adcaulinar e abcaulinar retas afunilando basalmente; pedículo longo, reto, levemente torcido ou enrugado em algumas hidrotecas, logo após a apófise não demarcada; diafragma fino quase imperceptível na maioria das hidrotecas; margem evertida (até 5). Não foram observadas nematotecas.

Medidas (em µm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 364-416; diâmetro 208-286; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 3,3-3,4 mm. Hidrocládios: comprimento 3,4-4,0 mm; diâmetro na base 104. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 520-560/ com renovações 630-660; diâmetro na margem 220-280; diâmetro no diafragma 70-170; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 230-300; diâmetro da apófise (quando demarcada) 70; máximo diâmetro do pedículo 160.

Distribuição. Apenas a localidade tipo.

Figura 21 *Zygophylax flexilis* (Pictet & Bedot, 1900). (A) Hidrotecas do hidrocládio; Detalhe da hidroteca indicando através da seta o diafragma – MOM 110094. Escalas: (A) 200 µm; (B) 100 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. Gonossomo desconhecido. Pictet & Bedot (1900) descreveram material infértil de *Z. flexilis* o que quase sempre gera problemas taxonômicos. Os autores reconheceram a semelhança desta espécie com o gênero *Lafoea* Lamouroux, 1821, especialmente com a espécie *Lafoea fruticosa* (Sars, 1851), mas a descreveu como *Lictorella* Allman, 1888 por causa do seu diafragma delicado, porém bem visível. Nas figuras de Pictet & Bedot (1900), o desenho do diafragma realmente é bem notório em quase todas as hidrotecas da colônia. Mas no material tipo do MOM observado durante este trabalho o diafragma não é tão conspicuo como representado por eles e algumas hidrotecas não o apresentam. Rees & Vervoort (1987) reafirmaram a afinidade desta espécie com *Lafoea*, mas a posicionaram em *Zygophylax* por causa da presença do diafragama.

Ramil & Vervoort (1992) elegeram a lâmina etiquetada como “M. 155, *Lictorella flexilis*, Type, 110094” como lectótipo porque Van Praët estudou este material antes deles e escreveu sobre a lâmina ““Correspond au type. Pl. III fig. 2, Pictet & Bedot 1900 (Van Praët 1985)”. Ramil & Vervoort (1992) defendem um ponto de vista diferente em relação a presença de um verdadeiro diafragma nesta espécie. Para eles o “diafragma delicado” descrito por Pictet & Bedot (1900) se trata na verdade de “*transverse row of hyaline punctate at the hydrothecal base indicating that hydrant is internally attached by means of desmocyttes*” e figuram esta estrutura no desenho que fizeram a partir do material do mesmos espécimes depositados no MOM analisados neste trabalho. No entanto, o que eles desenharam não representa fielmente a estrutura que separa

a hidroteca do pedículo, que a nosso ver se trata de um verdadeiro diafragma, apesar de não ser facilmente observado, nem estar presente em todas as hidrotecas, talvez pelo fato do estado de conservação do material não ser o ideal. Ramil & Vervoort (1992) concluem que este material não pode ser separado do material descrito por Vervoort (1972) como *Lafoea fruticosa* (sinonímia de *Lafoea dumosa*) porque não observaram nematotecas, nem cicatrizes de inserção (contudo nem todas as espécies de *Zygophylax* possuem nematotecas, como por exemplo *Z. pinnata* (Sars, 1874)); porque, segundo eles, nenhuma espécie de *Zygophylax* apresenta um pedículo fortemente torcido (mas há espécies de *Zygophylax* com padrão semelhante como por exemplo em *Z. africana* Stechow, 1923, e *Z. rufa* (Bale, 1884)); e cita mais algumas características que segundo eles são comuns a *L. fruticosa* estudada por Vervoort (1972), como ramificações irregulares, eixo primário ereto que se torna coberto por túbulos secundários e hidrotecas irregularmente distribuídas por todos os lados, mas todos esses caracteres são também comuns ao gênero *Zygophylax*.

Por fim, na legenda dos desenhos que produziram do material tipo MOM 110094, Ramil & Vervoort (1992) dizem que *Lictorella flexilis* Pictet & Bedot, 1900 é igual a *Lafoea dumosa* (Fleming, 1820), mas no corpo do texto nos seus resultados mantiveram e descreveram este material como *Zygophylax flexilis* (Pictet & Bedot, 1900). Comparando este material tipo com o espécime NIWA (84857) identificado como *Lafoea dumosa* fica evidente a diferença entre ambas estruturas que separam a hidroteca do pedículo, sendo o do NIWA algo muito delicado, quase imperceptível e estruturalmente diferente ao material do MOM, característico da estrutura conhecida por desmocytes comum no gênero *Lafoea*.

***Zygophylax geniculata* (Clarke, 1894)**

(Figura 22)

Lictorella geniculata Clarke, 1894: 71, 72, 74, figs. 14-16, pl. 3; Pictet & Bedot, 1900:16; Stechow, 1926: 100; Fraser, 1944b: 37; Fraser, 1946: 55,183.

Zygophylax geniculata: Leloup, 1940: 1314, fig. 9, pl. 1; Rees & White, 1966: 274.

Zygophylax geniculatus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Holótipo – colônia infértil da costa ocidental do Panamá, Oceano Pacífico, USFC Steamer Albatross (MCZ 2283).

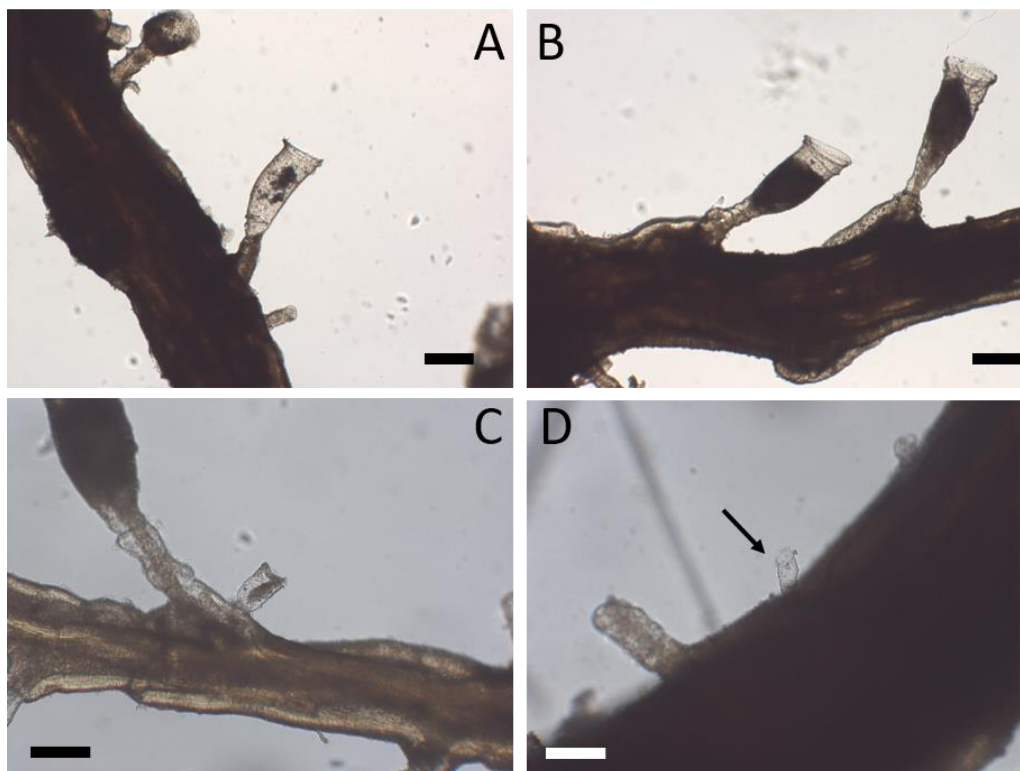
Localidade Tipo. 07°31'30" N, 79°14'00" W, costa ocidental do Panamá, Oceano Pacífico, 838 m.

Descrição do holótipo (MCZ 2283) Colônia fixa ao substrato por meio de um disco de hidrorrizas achatado; hidrocaule polissifônico e ramificado; um dos dois eixos principais sofre uma torção de 90° proximalmente, logo após as hidrorrizas, paralelo ao substrato, de onde partem 3 outros eixos de crescimento verticais (perpendicularmente ao eixo principal) ramificados de até quarta ordem; as ramificações geralmente são numerosas e arranjadas num padrão bifurcado, frequentemente assumindo um arranjo suboposto, direcionados para os dois lados, quase no mesmo plano; ramificações também polissifônicas, sem apófises demarcadas, sem hidrotecas axilares e sem internós; numerosas hidrotecas distribuídas irregularmente em várias direções sobre o hidrocaule e ramificações; hidrocládios escassos sobre toda a colônia de forma que a grande maioria das hidrotecas estão dispostas sobre o eixo; apenas porções terminais do hidrocaule monossifônicos, não divididos em internós; raras nematotecas pequenas e cilíndricas sobre os tubos secundários e raras nematotecas tubulares sobre os pedículos hidrotecais; hidrotecas afuniladas basalmente; paredes adcaulinar e abcaulinar de convexa a reta (parede adcaulinar as vezes apresenta uma concavidade abaixo da margem hidrotecal); margem circular, lisa, não evertida; diafragma fino, transversal; apófise hidrotecal curta demarcada do pedículo de tamanho variado de médio a longo, frequentemente demarcado, mas as vezes sem segmento.

Medidas (em µm). Hidrocaule: diâmetro 260-780. Hidrocládios: diâmetro na base 130-286. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 312-416; comprimento da margem até a inserção no ramo 598-676; diâmetro na margem 182-208; diâmetro no diafragma 78-104; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 260; diâmetro da apófise (quando demarcada). Nematotecas: comprimento; diâmetro na margem. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca; máximo diâmetro da gonoteca.

Distribuição. Apenas localidade tipo.

Figura 22 *Zygophylax geniculata* (Clarke, 1894). (A, B) Hidrotecas arranjadas irregularmente sobre hidrocaule e ramificações; (C) Nematoteca cilíndrica sobre apófise hidrotecal; (D) Nematoteca (seta) sobre tubo secundário do hidrocaule – MCZ 2283. Escalas: (A, B) 200 μ m; (C, D) 100 μ m.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. Rees & Vervoort (1987) afirmam que *Zygophylax geniculata* (Clarke, 1894) é uma espécie com descrição insuficiente e precisava de uma redescricao. Além disso, esta foi descrita a partir de material infértil e por isso suas estruturas reprodutivas não são conhecidas, uma vez que desde a sua descrição nenhum autor a registrou em outros trabalhos. Infelizmente, atualmente o material tipo analisado do MCZ não apresenta um bom estado de conservação com a colônia quebradiça e, portanto, é pouco informativo.

Rees & Vervoort (1987) e Millard (1975) apontam que *Z. geniculata* (Clarke, 1894) reúne semelhanças com *Zygophylax bifurcata* Billard, 1942, apesar de claramente apresentarem diferenças relevantes na estrutura das colônias e no formato e na implantação das hidrotecas nos ramos. Millard (1975) não confirma a identificação do material coletado na África do Sul identificado por ela como *Z.? geniculata* (ZMUC 270) pela falta de caracteres do trofossomo consistentes e pela ausência do gonossomo. Este material identificado por Millard difere consideravelmente do material tipo do MCZ. Ambos materiais

foram examinados neste trabalho, e alguns caracteres do espécime da África do Sul, como os nós transversais nos hidrocládios, as hidrotecas alternadas e em um mesmo plano ou voltadas para a face anterior; e principalmente o padrão segmentado dos pedículos das hidrotecas e nematotecas distinguem este espécime do material tipo de *Z. geniculata*. Outra diferença significativa, são as hidrotecas distribuídas irregularmente em todos os eixos encontradas no holótipo de *Z. geniculata*. Rees & Vervoort (1987) consideraram que o material identificado por Millard (1968; 1975) como *Z. geniculata* pode se tratar de *Z. biarmata* Billard, 1905, mas não concordamos devido ao pedículo mais curto e sem segmentação dos espécimes de *Z. biarmata*. Assim, por ele ser diferente de todas as espécies congêneres e por seus caracteres bem particulares dos pedículos resolvemos decrevê-lo como a nova espécie *Zygophylax sp nov* neste trabalho.

***Zygophylax infundibulum* Millard, 1958**

(Figura 23)

Zygophylax infundibulum Millard, 1958: 180-181, fig. 4b-c; Millard, 1968: 266; Millard, 1973:32; Millard, 1975: 197-198, fig. 65d-e; Millard, 1978: 200; Millard, 1979: 140; Millard, 1980: 131, 143-144, fig. 4d; Rees & Vervoort, 1987:84; Miranda *et al.*, 2015: 26.

Série Tipo. Holótipo SAM H36 - uma colônia e duas lâminas (material não acessado).

Localidade Tipo. Costa de Natal, Durban, África do Sul, 29°53'S; 31°11'E, 155 m.

Material adicional examinado. ZMUC 271 pequenos fragmentos de uma colônia da costa de Durban, África do Sul, 29°48'30"S; 31°18'E, 219 m, 22/08/1929, det. N.H. Millard; RMNH 25695/261/1377, como *Z. cf infundibulum*, La Reunion, 20°57'S, 54°08' E, 470-540 m, 31.08.1982; RMNH 253/1365 Norte de Madagascar, 11°32.3'S, 47°16'E, 400-556 m, 07.04.1977.

Descrição do material adicional (ZMUC 271). Colônia ereta, pinada, hidrocaule polissifônico, apenas parte mais distal monossifônica, não dividido em internós, hidrocaule reto; hidrotecas distintamente voltadas totalmente para frente. Hidrocládios polissifônico proximalmente e monossifônico distalmente, mas

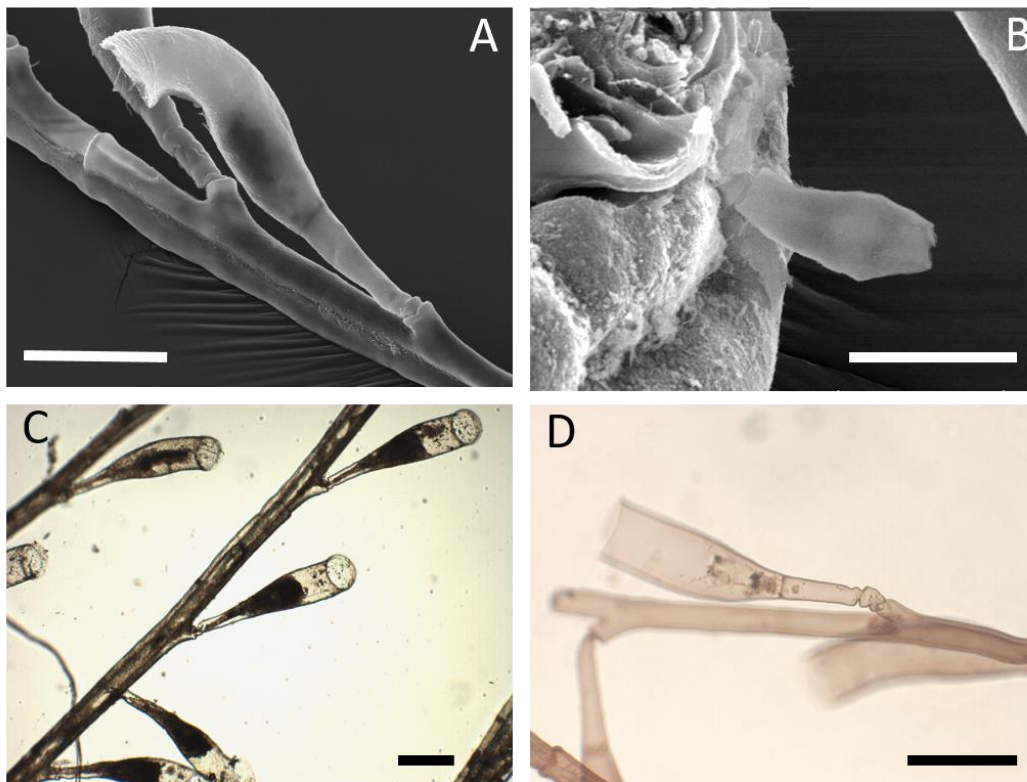
aqueles mais distais no hidrocaule são monossifônicos; divididos em internós, cada um sustentando 3 hidrotecas; nós transversais; inseridos diretamente abaixo de hidrotecas sobre apófises axiais, hidrotecas conseqüentemente se tornam axilares; arranjo suboposto ao longo do hidrocaule no mesmo plano. Apófises hidrotecais bem desenvolvidas, separadas dos hidrocládios por um septo bem demarcado e por uma constricção do perissarco. Hidrotecas tubulares, apresentando curvatura sigmoide, pedículo longo, reto, levemente enrugado; diafragma espesso, convexo; uma nematoteca tubular sobre a apófise hidrotecal; um ponto de inserção de nematoteca sobre a apófise hidrocladial (foi observada uma nematoteca cilíndrica também).

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 156-390; diâmetro 182-442; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 1,7-1,8 mm. Hidrocládios: comprimento 5,1-7,4 mm; diâmetro na base 130-156. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 350-370; comprimento da margem até a inserção no ramo 540-610; diâmetro na margem 130-150; diâmetro no diafragma 70; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 240-270; diâmetro da apófise (quando demarcada) 50. Nematotecas: comprimento 40-160; diâmetro na margem 20-30.

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas afuniladas basalmente e alargadas distalmente, dividida em dois pescoços curvados em direções opostas que carregam as aberturas terminais. Estruturas tubulares protetoras numerosas, que surgem entre as gonotecas e que se erguem acima delas, obscurecendo-as completamente. Cada um ramificando irregularmente e tendo muitas nematotecas semelhantes as do trofossomo. Cada gonoteca aparentemente surge a partir da base de uma das estruturas tubulares (Millard, 1980).

Distribuição. Sul da África (Millard, 1975); região Sul do Brasil (Miranda *et al.*, 2015).

Figura 23 *Zygophylax infundibulum* Millard, 1958. (A) Hidroteca do hidrocládio; (B) Nematoteca; (C, D) Hidrotecas do hidrocládio. (A, B, C) ZMUC 271; (D) RMNH 25695/1377. Escalas: (A, B, D) 200 µm; (B) 50 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. Esta espécie é conhecida da costa da África do Sul registrada por Millard (1958; 1975; 1979; 1980) e apenas recentemente foi encontrada em outra localidade, no Brasil, por Miranda *et al.*, 2015. Como os museus sul africanos onde este material está depositado não realiza empréstimos, não foi possível acessar o material tipo de *Zygophylax infundibulum* Millard, 1958. Apesar disso, o formato das suas gonotecas formado por uma massa triangular, alargando distalmente com duas curtas projeções onde se encontram as aberturas, com os inúmeros tubos que chegam as encobrir, associado a caracteres do trofossomo, tais quais, hidrotecas tipicamente voltadas para um dos lados da colônia, com um padrão típico de curvatura no terço mais distal da teca e pedículos longos sobre apófises bem demarcadas, consistem em caracteres fortes para justificar sua validade.

Millard (1980) relata que tanto o trofossomo quanto o gonossomo desta espécie reúne semelhanças com *Zygophylax sibogae* Billard, 1918. O padrão de curvatura das hidrotecas de *Z. infundibulum* realmente se assemelha com o padrão encontrado nas colônias jovens de *Z. sibogae*, quando as hidrotecas ainda não assumiram uma curvatura em um ângulo perpendicular típica das colônias adultas. As gonotecas de ambas espécies também são parecidas no que diz respeito ao formato das gonotecas e ao número e a densidade de tubos que as envolvem, mas as de *Z. sibogae* possuem projeções terminais mais alongadas.

No espécime RMNH 253/1365 foram observadas algumas hidrotecas com margens renovadas (até 11 renovações) aumentando significativamente o seu comprimento, e os tubos secundários do hidrocaule são providos com nematotecas que variam de tubulares até algumas poucas muito delgadas e alongadas, com o ápice alargado onde se encontra a abertura formando uma espécie de “cabeça”. Algumas hidrotecas passam por um processo de regeneração fazendo com que os pedículos assumam um aspecto levemente segmentado ou enrugado como observado nos espécimes ZMUC 271 e RMNH 253/1365.

Zygophylax kakaiba Campos, Marques, Puce & Pérez, 2016

(Figura 24; Tabela 1)

Zygophylax kakaiba Campos *et al.*, 2016: 438-444, fig. 1.

Série Tipo. Holótipo ZMA 5147 - Filipinas, 6°1'N, 121°28'E, 580 m, 5.3.1889, colônia sem gonóforos.

Localidade Tipo. Filipinas, canal entre as ilhas de Sulu e Bagalao, 6°1'N, 121°28'E, 580 m.

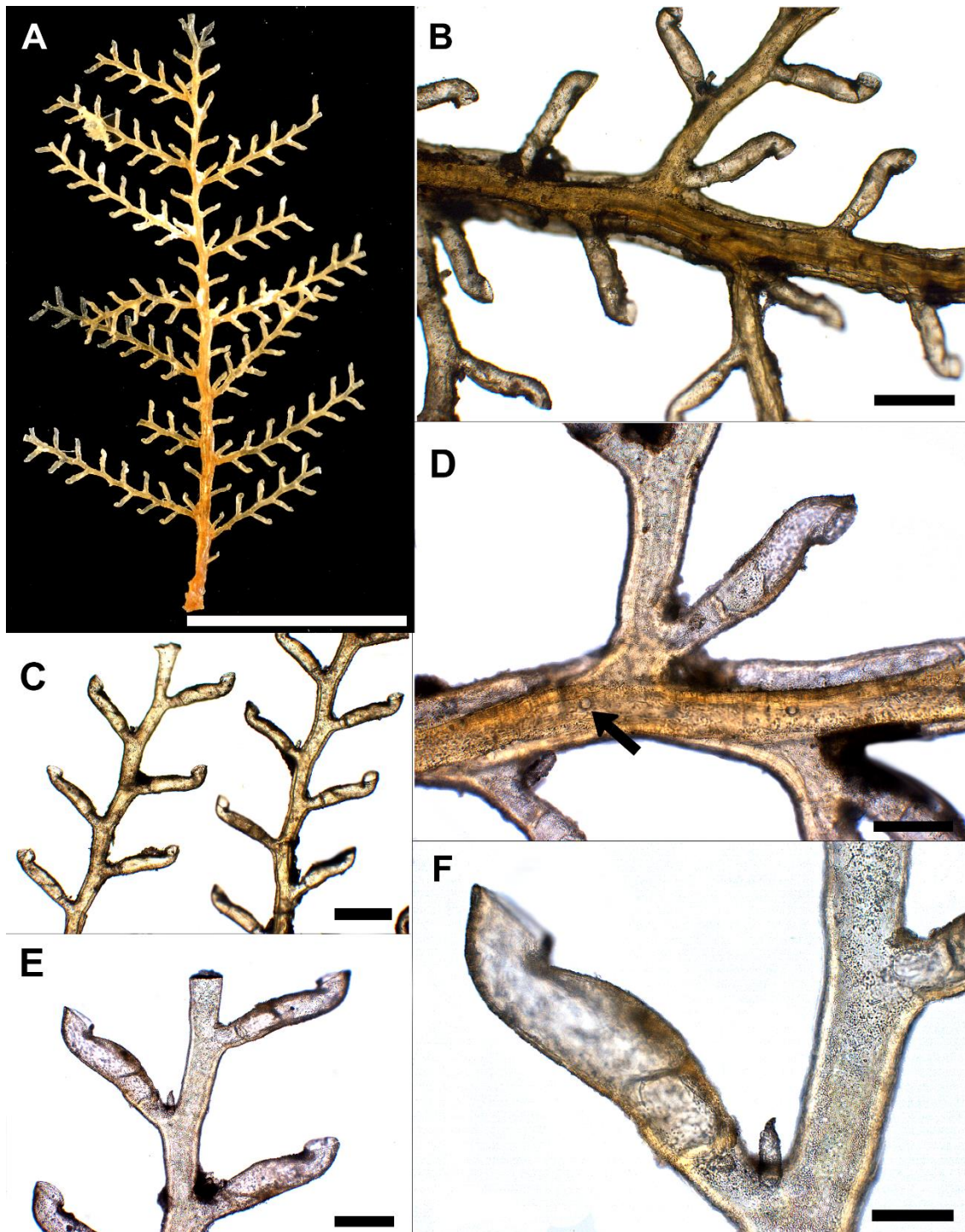
Descrição do holótipo. (ZMA 5147) Colônia ereta, altura 15 mm, planar, pinada. Hidrocaule polissifônico, não dividido em nós e entrenós, fracamente polissifônico distalmente; tubo principal e tubos secundários paralelos até terço distal. Região apical do hidrocaule monossifônica, 3 mm em extensão, não dividida em nós e entrenós. Hidrocládios sub-opostos, levemente voltados para frente, com ângulo ca. 75-80° em relação a ramo principal; duas hidrotecas entre cada par de hidrocládios. Ramo principal e hidrocládios retos ou levemente

geniculados. Alguns hidrocládios proximais com tubo secundário complementar na região proximal. Hidrotecas arranjadas bisserialmente, alternadas, com ângulos de 45-50° em relação ao eixo. Abertura hidrotecal voltada adcaulinarmente devido à torção abrupta adcaulinar no terço distal da hidroteca; hidroteca côncava submarginalmente; plano da abertura paralelo em relação ao eixo hidrotecal proximal e médio. Hidrotecas axilares adcaulinares em relação ao ramo principal. Hidrotecas tubulares, parede adcaulinar convexa em diferentes graus até terço distal; parede abcaulinar levemente côncava ou quase reta, algumas hidrotecas com paredes discretamente sigmoides devido a concavidade mais acentuada. Algumas hidrotecas com projeção perissarcal partindo da parede adcaulinar obliquamente até parede abcaulinar, geralmente no terço proximal. Diafragma distinto, oblíquo. Pedículo curto, reto, contínuo à apófise. Margem hidrotecal lisa, algumas levemente evertidas com até 4 renovações, sem aumentar muito comprimento da hidroteca. Uma ou duas nematotecas cilíndricas no vértice entre hidroteca e eixo, maioria das hidrotecas sem nematotecas porque provavelmente quebraram-se. Raras nematotecas intactas, algumas cicatrizes de inserção de nematotecas sobre tubos secundários. Perissarco amarelado. Embora bem preservado, nenhum hidrante foi observado. Gonotecas ausentes.

Medidas (em μm). Hidrocaule: diâmetro 170-300; distância entre hidrotecas consecutivas 150-290; distância entre hidrocládios do mesmo lado 1310-1510. Hidrocládio: diâmetro basal 200-230; comprimento 2340-4470. Hidroteca: comprimento da parede adcaulinar a partir do diafragma (medido em linha reta) 290-330; diâmetro na margem: 120-130; diâmetro no diafragma 90-100; comprimento do pedículo (na parede adcaulinar) 90-180. Nematoteca: comprimento 50-170; diâmetro na margem 20-25.

Distribuição. Filipinas, canal entre as ilhas de Sulu e Bagalao, 580 m (Campos *et al.*, 2016).

Figura *Zygophylax kakaiba* (A) Colônia; (B) hidrocaule polissifônico; (C) hidrocládios; (D) hidroteca axilar e marca da inserção de nematoteca (seta); (E) hidrotecas dos hidrocládios; (F) nematoteca na junção entre hidroteca e hidrocládio – ZMA 5147. Escalas: (A) 0,5 cm; (B-F) 200 μ m.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. As hidrotecas de *Zygophylax* apresentam um padrão cilíndrico ou tubular, sem caracteres distintivos, embora haja exceções (e.g., *Z. sibogae*, *Zygophylax tizardensis* Kirkpatrick, 1890, *Zygophylax infundibulum* Millard, 1958 e *Zygophylax curvitheca* Stechow, 1913). As dimensões das hidrotecas são

igualmente pouco variadas, havendo inclusive sobreposição interespecífica. Essa uniformidade morfológica gera confusões, principalmente na análise de espécimes sem gonotecas ou com material esgarçado ou mal conservado tornando importante a análise de outros caracteres, como pedículo, diafragma, forma e número de nematotecas, presença de uma apófise hidrotecal demarcada, morfologia das gonotecas e da copínia, entre outros. *Zygophylax brownei* Billard, 1924 e *Zygophylax pinnata* (Sars, 1874), por exemplo, têm hidrotecas semelhantes mas podem ser diferenciados pela presença de nematotecas em *Z. brownei*, embora não seja um caráter de fácil observação, e por sua copínia (Schuchert, 2001).

Zygophylax kakaiba Campos *et al.*, 2016 é distinta de suas congêneres a despeito da ausência de gonotecas no material. Suas hidrotecas possuem uma torção hidrotecal acentuada localizada no terço distal fazendo com que o plano da abertura seja paralelo ao eixo hidrotecal, e voltada adcaulinarmente. Outra característica distintiva de *Z. kakaiba* são suas hidrotecas axilares direcionadas para o hidrocaule, um padrão oposto ao das hidrotecas dos hidrocládios, o que sugere que as hidrotecas axilares são de fato mais relacionadas com as hidrotecas hidrocaulinares. A projeção de perissarco oblíqua desde a parede adcaulinar para a abcaulinar e a posição axilar das nematotecas de *Z. kakaiba*, no vértice entre a hidroteca e o hidrocládio, são caracteres que também auxiliam da identificação da espécie. Comparativamente, a maioria das espécies de *Zygophylax* tem nematotecas arranjadas frontalmente (na face anterior), às vezes em ambos os lados da colônia (e.g. *Zygophylax biarmata* Billard, 1905 e *Zygophylax levinseni* (Seamundsson, 1911)).

Algumas espécies congêneres compartilham características com *Z. kakaiba*. *Zygophylax tizardensis*, originalmente descrita para o Mar da China, possui hidrotecas peculiares com curvaturas apicais abruptas, mas com abertura voltada ao lado abcaulinar. Além disso, observa-se que esse caráter possui uma variação da curvatura relacionada ao estágio de desenvolvimento da colônia. O holótipo de *Z. tizardensis* (BMNH 1889.8.21.2) possui hidrotecas com torções acentuadas, algumas paralelas ao eixo hidrotecal, enquanto exemplares jovens da Nova Zelândia têm hidrotecas com torções menos acentuadas (Vervoort & Watson 2003). Destacamos que o padrão em *Z. kakaiba*, por sua vez, é regular ao longo de toda a colônia.

Zygophylax sibogae, descrita a partir de material indonésio, também apresenta diferentes graus de torção: o sítipo (RMNH 1367/255) apresenta plano da abertura paralelo ao eixo hidrotecal; enquanto espécimes índico-africanos (RMNH1374/258) e neozelandeses (NIWA 47504) variam desde um padrão paralelo aos eixos hidrotecais até hidrotecas quase retas. A variação da acentuação da torção hidrotecal de *Z. sibogae* também foi observada em outros exemplares da Nova Zelândia que vão desde ângulos retos (Vervoort & Watson, 2003) até uma leve curvatura (Ralph, 1958). Outra diferença entre *Z. sibogae* e *Z. kakaiba* é o pedículo mais longo e a disposição variável das hidrotecas, que podem ser voltadas para lados diferentes na mesma colônia em *Z. sibogae*.

Por fim, *Zygophylax infundibulum* Millard, 1958, registrada apenas para a África do Sul indica também é uma das espécies do gênero que apresenta uma torção hidrotecal, mas diferencia de *Z. kakaiba* sp. nov. por uma menor torção do terço distal, a disposição frontal das hidrotecas e o pedículo longo surgindo de uma apófise demarcada (segundo observação de ZMUC HYD-271).

A descrição desta espécie nova é o primeiro trabalho publicado produzido a partir desta tese (Anexo II).

Tabela 1. Quadro comparativo entre *Zygophylax kakaiba* e congêneres similares. Dados dos caracteres reprodutivos marcados com asterisco (*) retirados das referências citadas porque os espécimes examinados não possuem gonotecas.

	<i>Zygophylax kakaiba</i> Campos et al., 2016	<i>Zygophylax tizardensis</i> Kirkpatrick, 1890	<i>Zygophylax sibogae</i> Billard, 1918	<i>Zygophylax infundibulum</i> Millard, 1958
Localidade Tipo	Filipinas, 580 m	Mar da China, 64 m	Indonésia, 310 m	África do Sul, 155 m
Hidrocaule	Polissifônico; hidrotecas alternadas	Polissifônico; hidrotecas sub-opostas, imersas nos tubos periféricos	Polissifônico; hidrotecas dispostas obliquamente	Polissifônico; hidrotecas alternadas
Hidrocládios	Monossifônicos, às vezes levemente polissifônico proximalmente; arranjo pinado, alternado e planar; surgem do hidrocaule; hidrotecas no mesmo plano	Polissifônicos em quase toda extensão; arranjo pinado, alternado e planar; surgem diretamente do hidrocaule; hidrotecas no mesmo plano	Polissifônicos em quase toda extensão; arranjo arborescente em diferentes planos; surgem diretamente do hidrocaule; hidrotecas no mesmo plano	Polissifônicos em quase toda extensão; arranjo pinado, alternado e planar; surgem de apófise distinta sobre o hidrocaule; hidrotecas em diferentes planos
Hidroteca	Tubular, região distal curvada adcaulinamente em ângulo reto; projeção de perissarco oblíqua desde parede adcaular até abcaular; diafragma distinto, levemente	Tubular, região distal curvada abcaularmente em ângulo reto; pequena projeção de perissarco oblíqua na região mediana da parede adcaular; diafragma	Tubular, curvada em ângulo reto através de constrição do lado adcaular na região mediana até leve curvatura; diafragma distinto, levemente oblíquo; pedículo	Tubular, levemente curvada na região distal; diafragma distinto, oblíquo; pedículo longo, demarcado da apófise

Nematoteca	oblíquo; pedículo curto, contínuo à apófise Cilíndrica, localizada entre hidroteca e eixo; raramente sobre tubos secundários	distinto; pedículo curto, contínuo à apófise Tubular, geralmente longa, sobre parte basal do pedículo, na face anterior e/ou posterior; frequentes sobre o hidrocaule e tubos secundários	longo, demarcado da apófise Tubular, sobre apófises hidrotecais, raramente sobre pedículos; presentes nos tubos secundários	Tubular, sobre apófises hidrotecais; nunca sobre hidrocaule e tubos secundários
Gonoteca	Desconhecida	*Copínia, mas gonotecas não contínuas; alongadas, 2-3 projeções com aberturas terminais em várias direções na extremidade distal; muitos tubos nematofóricos entre gonotecas	*Copínia, mas gonotecas não contínuas; alongadas, 1-2 projeções longas com aberturas terminais em várias direções na extremidade distal; muitos tubos nematofóricos entre gonotecas	*Copínia; alongadas, afuniladas na base, expandindo distalmente, onde há 2 projeções com aberturas terminais; tubos nematofóricos ramificados cobrem gonotecas quase completamente
Distribuição	Filipinas	Japão e China	Indonésia, Nova Zelândia, Japão e África atlântica	África do Sul indica
Espécimes/ *Referências	ZMA 5147	Holótipo BMNH 1889.8.21.2; *Hirohito, 1995	Parte do sítipo, RMNH 1367/255); RMNH 1374/258); NIWA 47504; *Hirohito, 1995	ZMUC 271; *Millard, 1980

***Zygophylax leloupi* Ramil & Vervoort, 1992**

(Figura 24)

Zygophylax geniculata Leloup, 1940: 13-14, fig. 9, pl. 1 (*non Zygophylax geniculata* Clarke, 1894).

Série Tipo. Holótipo RMNH 26137 – colônia fértil e cinco lâminas BALGIM Stn CP 90, 34°21.4'N-07°23.6'W, 07.vi.1984, 890 m (Parátipos lâminas 1371, 2417, 2418); Parátipos – lâmina Stn CP 95, 34°24'N-07°39.3'W, 08.vi.1984, 1378 m (RMNH 26138–1471, 2527).

Localidade Tipo. Rabat, Marrocos, 34°21.4'N, 07°23.6'W, 07.vi.1984, 890 m.

Material adicional examinado. Fragmentos de colônias mal conservados, pouquíssimas hidrotecas e uma lâminas de Azores, com duas outras espécies, como *Z. geniculata* (MOM 110309); três fragmentos de colônias mal conservados, sem hidrotecas do Norte de São Miguel, Azores, como *Z. geniculata* (MOM 110328); colônias mal conservadas, sem hidrotecas and uma lâmina do Norte de São Jorge, Azores, como *Z. geniculata* (MOM 110429); colônias mal conservadas, sem hidrotecas da Campanha do Príncipe de Mônaco, St. 1344, como *Z. geniculata* (IRSNB 12981/INV.41437) (associado a

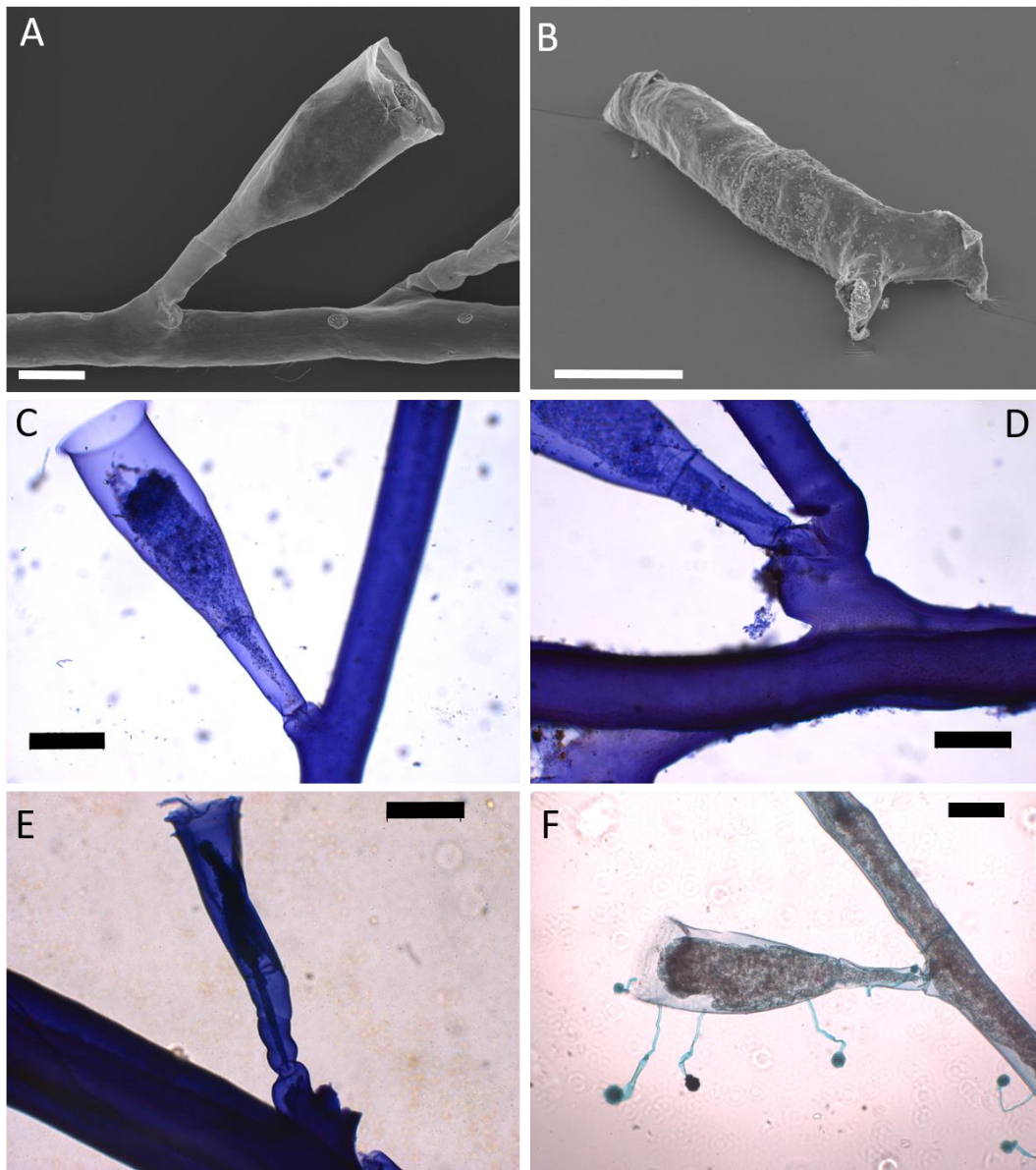
craca) e três lâminas (IRSNB 12981/INV.41431; 41433 sem hidrotecas; 41434); colônias da Campanha do Príncipe de Mônaco, St. 584, como *Z. geniculata* (IRSNB 12981/INV.41438) e uma lâmina (IRSNB 12981/INV.41435); uma lâmina da Campanha do Príncipe de Mônaco, St. 838, como *Z. geniculata* (IRSNB 12981/INV.41436); uma colônia fértil e três lâminas, 53.78°N, 13.94°W, 755 m, det. P. Schuchert (MHNG 36649); uma colônia coletada próximo a Lisboa, Portugal (DBUA 1296.01); RMNH 4427/6838, 6839, 6840, 6841 52°13'N, 12°33'W, 822 m, 11.07.1997; RMNH 4428/6842, 6843; RMNH 5221/8157, 8158 14°53'N, 23°32'W, 22.08.1987, 525 m.

Descrição do material adicional (MHNG 36649). Colônia ereta, hidrocaule e ramificações fortemente polissifônicos, hidrocládios monossifônicos; não divididos em internós; ramificações de até terceira ordem não no mesmo plano, basalmente bifurcados com ramificações irregulares e numerosos hidrocládios no mesmo plano; hidrocládios alternados, as duas fileiras de hidrotecas em um plano voltadas na direção frontal partindo de apófises ao longo do hidrocaule e ramificações; apófises curtas separadas dos hidrocládios, mas não é possível ver um septo; logo após a apófise há um estrangulamento do perissarco. Hidrotecas em forma de funil, parede adcaulinar levemente convexa em grande parte do seu comprimento, mas logo abaixo da margem com uma leve concavidade; parede abcaulinar convexa, afunilando basalmente; pedículo longo, reto; diafragma fino, transversal; nematotecas raríssimas, foi observada apenas uma cilíndrica sobre uma apófise hidrotecal. Gonotecas agregadas em copínia sobre a parte basal de uma colônia, individualizadas mas não adnatas, formando um denso agrupamento de gonotecas em volta do hidrocaule, sem tubos nematóforos, formato das gonotecas varia na mesma copínia, mas geralmente com duas projeções tubulares curtas bifurcadas com aberturas terminais.

Medidas (em μm). Hidrocaule: diâmetro 416-806; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 2,9-3,3 mm. Hidrocládios: comprimento 6,2-10,8 mm; diâmetro na base 208-364. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 650-806; comprimento da margem até a inserção no ramo 1040-1170; diâmetro na margem 286-364; diâmetro no diafragma 156; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 338-364; diâmetro

da apófise (quando demarcada) 130. Copínia: máximo comprimento da gonoteca 1040; máximo diâmetro da gonoteca 676.

Figura 24 *Zygophylax leloupi* Ramil & Vervoort, 1992. (A) Hidroteca sobre hidrocládio; (B) Gonoteca bifurcada distalmente em duas curtas projeções – MHNG 36646; (C) Hidroteca com longo pedículo liso sobre distinta apófise – RMNH 1371; (D) Apófise hidrocladial robusta com nematoteca axilar – RMNH 5221; (E) Pedículo hidrotecal enrugado – RMNH 4427; (F) Hidroteca sobre hidrocládio – MHNG 36649. Escalas: (A, C, D, E, F) 200 µm; (b) 500 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Scapus composto por um denso agregado de gonotecas unidas pelas suas partes basais, embora não adnatas. Gonotecas ovaladas e alongadas, possuem nas extremidades distais de dois a

três processos tubulares curtos, apontando obliquamente para cima, cada um com uma abertura terminal.

Distribuição. Azores (Leloup, 1940, como *Zygophylax geniculata*), 845-1095 m; Rabat, Marrocos, 890-1378 m (Ramil & Vervoort, 1992), Cordilheira Meso-Atlântica 38°20.50'N 30°40.30'W, 919 m (Calder & Vervoort 1998), Ilhas Cabo Verde, 525 m (Vervoort, 2006), Lisboa, Portugal (presente estudo).

Comentários. Segundo Ramil & Vervoort (1992) a sua espécie nova *Zygophylax leloupi* conhecida apenas para o Atlântico, é um hidroide que reúne semelhanças e já foi confundido com a espécie congênere *Zygophylax geniculata* (Clarke, 1894) do Pacífico por Leloup (1940) que identificou equivocadamente o material depositado no MOM e no IRSNB. Para Ramil & Vervoort (1992) as hidrotecas de *Z. leloupi* são distintamente maiores e isso consiste numa diferença importantante, fato não considerado por Leloup (1940), além desta espécie ser típica do Atlântico e *Z. geniculata* (Clarke, 1894) ser da costa do Panamá banhada pelo Pacífico. A distinção de espécies de acordo com o critério tamanho de hidrotecas como Ramil & Vervoort (1992) utilizou é possível, desde que sejam médias não sobrepostas e consistentes, como as observadas.

O fato do gonossomo de *Z. geniculata* não ser conhecido também contribuiu para esta confusão. Ramil & Vervoort (1992) destacam como principais características do trofossomo de *Z. leloupi* a parede adcaulinar da hidroteca convexa sobre a maior parte do seu comprimento, com apenas uma leve concavidade abaixo da borda dando a hidroteca uma aparência peculiar; e as suas nematotecas quebradiças. Eles comparam ainda *Z. leloupi* com *Zygophylax levinsenii* (Seamundsson, 1911) mas as gonotecas desta espécie possuem projeções terminais mais alongadas e curvadas para baixo; e com *Zygophylax elongata* Ramil & Vervoort (1992), mas as gonotecas desta possuem tubos nematóforos. Vervoort (2006) compara também com *Zygophylax brownei* Billard, 1924 porém as hidrotecas de *Z. leloupi* são maiores, frontalmente expostas e tem pedículos mais alongados e, às vezes, até com algumas articulações devido à presença de alguns septos. As lâminas examinadas neste trabalho depositadas no MOM apresentam este padrão nos pedículos. A redescrição e fotografias do material fértil examinado do MHNG são importantes porque se tratam da primeira fonte de dados desta espécie desde a descrição original do material tipo da espécie que apresentam gonotecas não tão bem

conservadas. No exemplar MHNG 36649 as duas projeções distais das gonotecas são mais lateralizadas em relação as do material tipo desenhado por Ramil & Vervoort (1992). E no espécime RMNH 1371/2418 as gonotecas apresentam o perissarco um pouco enrugado e de 2-3 projeções inclinadas diagonalmente para cima e em direções opostas.

Algumas variações no trofossomo foram observadas em alguns dos espécimes analisados, como é o caso do RMNH 5221/8157 que apresenta renovações muito frequentes em quase todas as suas hidrotecas (até 5) e algumas nematotecas também se alongam mais que o normal devido a presença de renovações (2). Os hidrocládios mais distais deste espécime partem de uma base robusta (inchada) onde há a presença de uma teca axilar e uma nematoteca, e logo acima delas há uma constricção do perissarco dando a aparência de uma dobra do hidrocládio. Nos tubos secundários foram vistas raras nematotecas e cicatrizes de inserção e em uma das hidrotecas foram observadas duas nematotecas, sendo uma sobre a apófise e uma um pouco mais acima sobre o pedículo, talvez associado a um processo de renovação. Já no espécime RMNH 4427/6838 algumas hidrotecas tem o pedículo distintamente enrugado formando anulações e em outras o pedículo tem algo como uma segmentação por conta de uma forte constricção do perissarco, mas neste mesmo espécime há também pedículos retos e lisos. A presença de diafragmas duplicados e triplicados também foi observada.

Zygophylax levinseni (Saemundsson, 1911)

(Figura 25)

Lictorella levinseni Saemundsson, 1911: 86-88, fig. 2.

Zygophylax biarmata sensu Broch, 1918: 24-25 (*non Zygophylax biarmata* Billard, 1905); Kramp, 1938: 28.

Zygophylax elegantula Leloup, 1940b: 11, 12, fig. 8, pl. 1; Rees & White, 1966: 274; Rees & Vervoort, 1987: 78.

Zygophylax levinseni Rees & Vervoort, 1987: 72; Ramil & Vervoort, 1992: pág.78, fig. 18a-d, 19e-f; Schuchert, 2001: 71; Vervoort, 2006: 240, fig. 16.

Série Tipo. Holótipo como *Lictorella levinseni*, colônia em péssimo estado de conservação, sem hidrotecas, apenas com copínia (ZMUC HYD 53).

Localidade Tipo. 14 km a sudeste de Vestmannaeyjar, Sul da Islândia, 63°12' N, 20°06'W, 510 m.

Material adicional examinado. MHNG 33578, duas lâminas Ilhas Féroé, 62.31°N, 8.87°W, 370 m, 30.07.1989, det. P. Schuchert; três lâminas como *Zygophylax elegantula* Leloup (1940) (sinonimizada) - Síntipo (IRSNB 12981/INV.41440; IRSNB 12981/INV.41439); MOM 110434 uma lâmina como *Z. elegantula* – Lectótipo do Atlântico próximo a Azores, 38°35'30"N, 28°05'45"W, 1250 m e MOM 110503 duas colônias como *Z. elegantula* celetada em um cabo telefônico quebrado na região de Azores; DBUA 1301.01 colônia do Golfo de Cadiz; RMNH 5349/8222 Cancap Stn 6.015, Ilha Cabo Verde, 14°53'N, 23°30'W, 05.06.1982, 150 m; RMNH 30340/5133/8018, 8019 Cancap Stn 6.050, Ilha Cabo Verde, 14°53'N, 24°32'W, 100-1200 m, 10.06.1982; RMNH 168, 1141, San Sebastián, Espanha, 1000 m; RMNH 636/1719, 1721, sul da Ilha de Cabo Verde, 7°57'N, 21°49'W, 365 m (ex BMNH 1956.6.9.1); RMNH 632/1706 Golfo de Biscaia, 48°2'N, 9°24'W, 1645 m (ex BMNH 1950.2.10.5); RMNH 1370/2416 RMNH 631/1701, 1702, 1704; BMNH 1992.3.5.10-25 um fragmento de colônia.

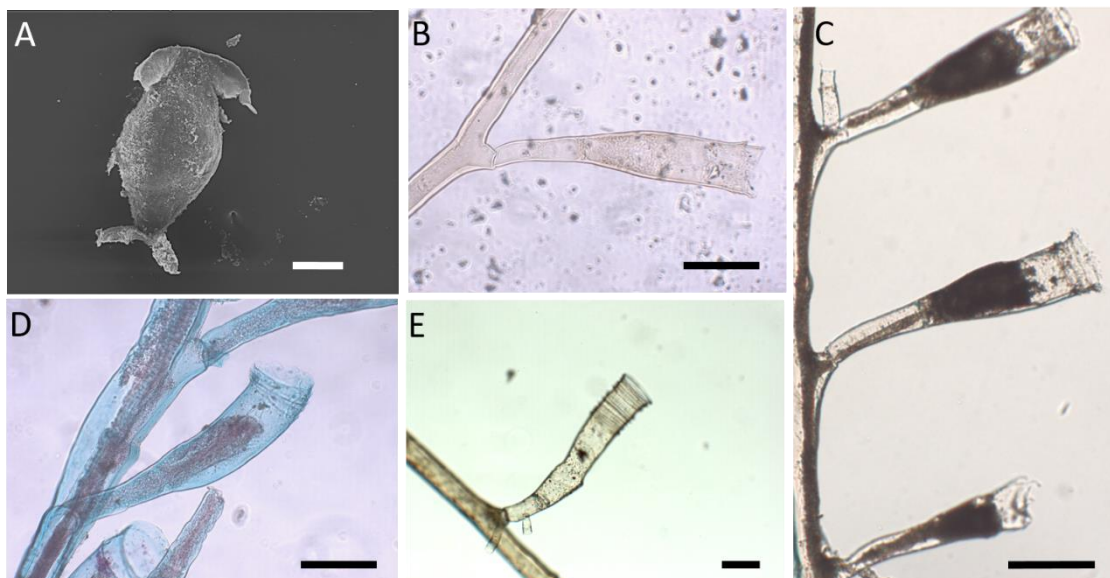
Descrição do holótipo. (ZMUC 53) Identificado por Broch (1918) como *Z. biarmata* – colônia sobre coral solitário, dois fragmentos de hidrocaule sem hidrotecas, um deles apenas com poucas gonotecas não adnatas em formas ovaladas, com duas projeções terminais voltadas para baixo em direções opostas, conferindo um aspecto de “âncora” à mesma sobre apenas um dos lados do hidrocaule. As gonotecas são presas ao hidrocaule por dois tubos robustos que o envolve.

Descrição do material adicional. (MHNG 33578) Colônia ereta, pinada, fortemente polissifônica por todo o hidrocaule, embora se torne cada vez menos distalmente; hidrocládios levemente polissifônicos com tubos secundários até a metade do seu comprimento; hidrocaule não dividido em internós, hidrocládios divididos apenas nas partes monossifônicas, por nós transversais com espessamentos do perissarco; hidrocaule não ramificado, reto, com nematotecas, sustentam apófises hidrocladiais e hidrotecais, mas nem sempre perceptíveis por conta dos tubos secundários; hidrocládios inseridos diretamente abaixo das hidrotecas sobre apófises axiais, hidrotecas conseqüentemente se

tornando axilares. Hidrocládios alternados, em um plano com o eixo, hidrotecas partem de curta apófises com um septo bem demarcado. Hidrotecas grandes, em forma de funil, paredes abcaulinares e adcaulinares retas afunilando basalmente, dispostas levemente para frente, pedículo longo, reto; diafragma espesso, com dois proeminentes espessamentos do perissarco intratecais, como dois ganchos; alguns diafragmas renovados; margem circular levemente evertida; sobre o hidrocaule há nematotecas cilíndricas, globulares ou apenas cicatrizes de inserções, assim como nos hidrocládios.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 260-416; diâmetro 104-442; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 2,3-2,5 mm. Hidrocládios: comprimento 4,2-7,7 mm; diâmetro na base 104 mm. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 390; diâmetro na margem 156-182; diâmetro no diafragma 52-78; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 234-312; diâmetro da apófise (quando demarcada) 78-104. Nematotecas: comprimento 90-160; diâmetro na margem 40-60.

Figura 25 *Zygophylax levinseni* (Saemundsson, 1911). (A) Gonoteca - ZMUC 53; (B-E) Hidrotecas do hidrocládio - BMNH 1992.3.5.10.25, IRSNB 41439, MHNG 33578, DBUA 1301, respectivamente. Escalas: (A-E) 200 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Copínia composta por uma densa aglomeração de gonotecas, não adnatas, ovóides, com um par de tubos

curvados lateralmente e apontando para a parte proximal da gonoteca, cada tubo com uma abertura na sua extremidade. Foram observados alguns túbulos e nematotecas entre as gonotecas.

Distribuição. Sul da Islândia, 510 m (Saemundsson, 1911; Broch, 1918); Azores, 1250 m (Leloup, 1940 como *Z. elegantula*); Rabat, Marrocos, 948 m; Sul da Ilha Cabo Verde, 1646-3657 m (Ramil & Vervoort, 1992); Golgo de Biscaia, 183-978 m (Altuna Prados & Alvarez-Claudio, 1995); Cordilheira Meso-Atlântica, 2565-3000 m (Calder & Vervoort, 1998); Golfo de Cadiz (presente estudo).

Comentários. Broch (1918) redescreveu o holótipo de *Lictorella levinseni* e decidiu a sinonimizar com *Z. biarmata* Billard, 1905, porém *Z. levinseni* (Saemundsson, 1911) tem características distintas como o hidrocaule e ramificações retilíneas com segmentação irregular por nós transversais, hidrotecas distintamente voltadas para frente, tendência a disposição unilateral, pedículos longos, gonotecas não adnatas, com um par de tubos distais curvados lateralmente conferindo um aspecto de âncora, e não possuem túbulos nematóforos, características estas que a separam de *Z. biarmata*, com a qual já foi confundida algumas vezes (vide sinonímias). Tanto o autor original da espécie, como Broch (1918) não desenharam trofossomo e gonossomo dessa espécie. Portanto, este trabalho traz as primeiras figuras desta espécie, porém pelo péssimo estado de conservação do material tipo foi observado apenas poucas gonotecas. *Z. levinseni* reúne semelhanças também com *Z. elongata* Ramil & Vervoort (1992). Segundo Ramil & Vervoort (1992) *Z. levinseni* é distinguida de *Z. elongata* por hidrotecas menores e menos curvadas, pedículos hidrotecais mais curtos, tubos lateralmente curvados nas extremidades distais das gonotecas, e pela copínia não apresentar túbulos nematóforos. No espécime identificado por Calder & Vervoort (1998) como *Z. levinseni* foram observados curvatura muito acentuada das hidrotecas, hidrocaule geniculado e hidrocládios levemente geniculados, por esses motivos poderia colocar em dúvida sua identificação e talvez uma análise mais detalhada a reposicionaria em *Z. elongata*.

Dentre todo o material examinado, algumas variações interessantes foram observadas em *Z. levinseni*, como por exemplo nos espécimes DBUA 1297 e RMNH 631/1704, as gonotecas diferentes daquelas observadas no material tipo, em um corte transversal estão dispostas em volta de todo o hidrocaule formando

uma espécie de colar, embora ainda assim permaneçam não adnatas umas às outras. No espécime RMNH 636/1719 alguns poucos tubos com nematotecas envolvem o hidrocaule, mas sem os típicos túbulos nematóforos observados em outras espécies do gênero. Em alguns outros exemplares do RMNH coletados no Estreito de Gibraltar por Ramil & Vervoort (1992) destacam-se hidrotecas distintamente renovadas (até 20 renovações) aumentando bastante o seu comprimento, padrão às vezes também observado nas nematotecas (até 5 renovações) fazendo com que o comprimento destas ultrapassem o diafragma hidrotecal, que por sua vez foi visto ocasionalmente duplicado ou até mesmo triplicado. No material BMNH 1992.3.5.10-25 há a presença de nematoteca disposta diretamente sobre o pedículo hidrotecal, além daquelas (1-3) sobre as apófises que é o padrão comum em quase todo o gênero *Zygophylax*.

Z. levinseni registrada por Ramil & Vervoort (1992) e cujos espécimes observados estão depositados no RMNH concorda totalmente com o material tipo disponível de *Z. elegantula* Leloup (1940), sendo o lectótipo depositado no MOM e o sítipo depositado no IRSN, coletados em Azores, embora atualmente ambos estejam em péssimo estado de conservação. Leloup (1940) não indicou holótipo e descreveu *Z. elegantula* sem gonossomo, o que pode ter causado esta confusão. Ramil & Vervoort (1992) desenham gonoteca do material do MOM 110434, mas o material que analisamos não possui essas gonotecas. No sítipo IRSN 41439 de *Z. elegantula* é possível observar apenas nematotecas cilíndricas ou tubulares renovadas e cicatrizes de inserção sobre os tubos secundários do hidrocaule e também apófises e pedículo hidrotecais; os pedículos são contínuos a apófises, longos, retos, às vezes dobrado por uma constricção proximal, talvez em virtude do seu longo comprimento; diafragma distinto, eventualmente duplicado, transversal, preso as paredes por dois espessamentos do perissarco em forma de gancho; ambas as paredes levemente convexas, afunilando proximalmente. Da mesma forma, o fragmento de colônia do lectótipo do MOM 110434 é pouco informativo e foi possível observar apenas que o hidrocaule é polissifônico com poucas hidrotecas e nematotecas como descritas acima. Assim, pela ausência de caracteres que confirmem e sustentem a validade de *Z. elegantula* Leloup (1940), concordamos com Ramil & Vervoort (1992) e Schuchert (2001) e decidimos a sinonimizar com *Z. levinseni*.

***Zygophylax millardae* Rees & Vervoort, 1987**

(Figura 26)

? *Zygophylax biarmata*: Jarvis, 1922: 335

Zygophylax ?antipathes: Millard, 1975: 190-192, fig. 62 f-g.

Zygophylax millardae Rees & Vervoort, 1987: 86-89, fig. 14.

Série Tipo. Holótipo BMNH 1984.1.1.18, colônia em álcool; Parátipos: lâminas RMNH 16520/1112 John Murray Exp, Sta 112, Zanzibar, 05°04's, 39°14'E, 15.01.1934, 73-165 m; RMNH 16521/1113 John Murray Exp, Sta 112, Zanzibar, 05°04's, 39°13'E, 15.01.1934, 113 m.

Localidade Tipo. Zanzibar, 73-165 m.

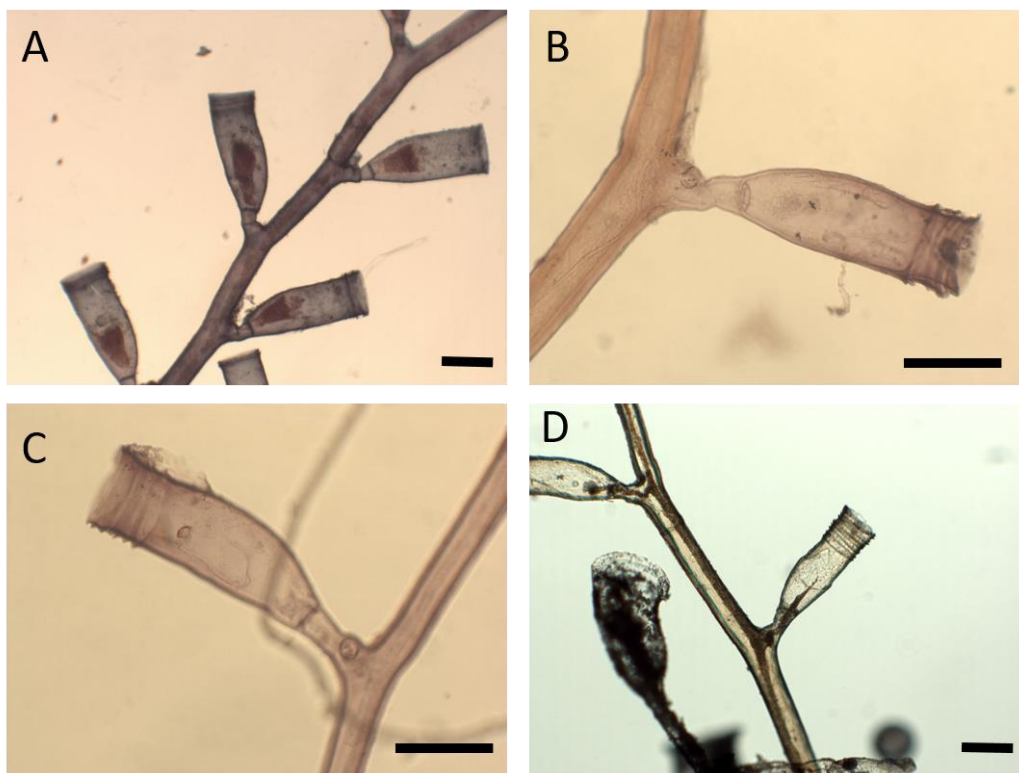
Material adicional examinado. BMNH 1984.1.1.19 colônia em álcool bem fragmentada, 05°04'S, 39°13'E, 15.01.1934.

Descrição do holótipo e parátipo. (BMNH 1984.1.1.18; RMNH 16521/1113) Colônia fixa ao substrato por meio de um disco achatado composto por tubos estolonais. Hidrocaule fracamente polissifônico até a altura do primeiro hidrocládio mais proximal; hidrocládios pinados dispersos ao longo do hidrocaule com arranjo sub-oposto, alguns parecem partir do pedículo das tecas axilares, enquanto que há outras que partem normalmente do hidrocaule. Hidrocládios com distintos septos transversais, retos ou levemente geniculados; hidrotecas sobre apófises conspícuas arranjadas em duas séries alternadas no mesmo plano. Hidrotecas variam de tubular a cônicas; parede adcaulinar convexa, principalmente na metade mais proximal; parede abcaulinar reta ou levemente convexa; renovações da margem frequentes (0-8); diafragma espesso, de reto a oblíquo, com hidróporo grande central, preso às paredes por espessamentos em forma de gancho; pedículo curto, reto, liso, contínuo a apófise, às vezes levemente dobrado sobre si mesmo, dando uma falsa aparência de ter uma apófise demarcada; hidrotecas dispostas lateralmente, às vezes levemente voltadas para frente. Nematotecas pequenas e cilíndricas (algumas bem renovadas) sobre a apófise hidrotecal; algumas raras cicatrizes de inserção de foram observadas sobre o hidrocaule.

Medidas (em µm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 780-936; diâmetro 156-416; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 6,6-

3,6 mm. Hidrocládios: diâmetro na base 104. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 350-370/com renovações 450-510; diâmetro na margem 170-180; diâmetro no diafragma 85-90; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 160-121. Nematotecas: comprimento 70; diâmetro na margem 50.

Figura 26 *Zygophylax millardae* Rees & Vervoort, 1987. (A) Arranjo das hidrotecas no hidrocládio – RMNH 16521; (B, C) Hidrotecas com cicatriz de inserção de nematotecas na base dos pedículos – RMNH 16520; (D) Hidroteca com diversas renovações na margem – BMNH 1984.1.1.18. Escalas: (A, B, C, D) 200 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Distribuição. Costa de KwaZulu-Natal (África do Sul) e Moçambique, 6-110 m (Millard, 1975), Zanzibar, 73-165 m (Rees & Vervoort, 1987), Ilhas Amirantes, 55-183 m, Atol Providence, 91-143 m, Ilhas Salomon, Arquipélago Chagos, 110-219 m, Seychelles 37-68 m (Jarvis, 1922).

Comentários. A etimologia desta espécie homenagea a Dra. Millard que desenvolveu inúmeros trabalhos sobre os hidroides do continente africano, especialmente na África do Sul, agregando muito ao conhecimento da diversidade de hidroides da região. Antes de Rees & Vervoort (1987) descreverem a sua espécie nova *Zygophylax millardae*, a Dra. Millard identificou esse morfótipo coletado em Natal e Moçambique como *Zygophylax ?antipathes*.

No entanto, como Rees & Vervoort (1987) destacaram, *Zygophylax antipathes* (Lamarck, 1816) possui ramificações que deixam o hidrocaule em várias direções e suas hidrotecas são maiores e mais amplas e com pedículos mais curtos. Rees & Vervoort (1987) também examinaram o material identificado por Jarvis (1922) como *Z. biarmata* e eles concluem que poderia se tratar de *Z. millardae*, mas como são vários pequenos fragmentos de colônias estereis dificultou sua análise. Infelizmente, esta é mais uma espécie que foi descrita a partir de material infértil e com caracteres do trofossomo semelhantes em relação aos de outras espécies do gênero tornando a sua identificação difícil.

***Zygophylax pacifica* Stechow, 1920**

(Figura 27)

Zygophylax biarmata Stechow, 1913a: 144; Stechow, 1913b: 114-115, fig. 88.

Zygophylax pacifica Stechow, 1920a: 19; Stechow, 1923b: 10; Leloup, 1938: 10; Vervoort, 1941: 198-199; Yamada, 1959: 48; Hirohito, 1983: 29, fig. 10.

Zygophylax pacificus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Holótipo ZSM 772 (material não acessado).

Localidade Tipo. Banco de Okinose, Baía de Sagami, Japão, 250 m.

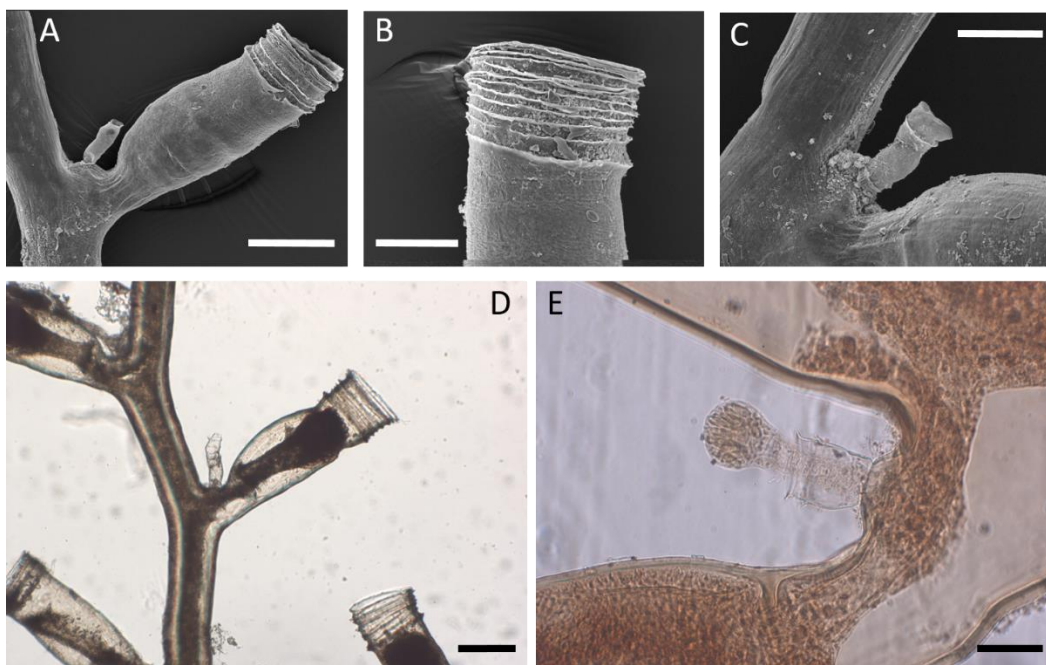
Material adicional examinado. 6 hidrocládios em álcool (IRSNB 11891/INV.41442) e duas lâminas (IRSNB 11891/INV.41443) da parte oriental da Baía de Sagami, Japão, 91-109 m, 31/06/1934, com *Filellum serratum*; duas colônias em álcool da parte oriental da Baía de Sagami, Japão, 10.06.1935, 91 m (IRSNB 11891/INV.41441) e duas lâminas (IRSNB 11891/INV.41444) da parte oriental da Baía de Sagami, Japão, 91 m, 10/06/1935, com *Filellum serratum*; RMNH 16580/634/1714, como *Z. cf pacifica*; RMNH 569 6°58'N, 121°52'S, 72-80 m, 09.09.1929, det. W. Vervoort.

Descrição do material adicional. (IRSNB 11891/INV.41441) Colônia ereta, pinada, hidrocaule polissifônico, 3 ramificações de primeira ordem polissifônica. Hidrocládios fracamente geniculados, monossifônicos, alternados; ramificações no mesmo plano do eixo principal; não divididos por internós; inseridos diretamente abaixo das hidrotecas sobre apófises axiais, hidrotecas conseqüentemente se tornam axilares. Hidrotecas sobre apófises não demarcadas, embora em algumas poucas hidrotecas é possível ver um septo

talvez associado ao processo de renovação das tecas; no mesmo plano; cilíndricas, parede adcaulinar basalmente convexa e distalmente côncava; parede abcaulinar de reta a levemente côncava; pedículos contínuos às apófises, grosso, reto; diafragma espesso, oblíquo, com dois espessamento de perissarco em forma de gancho; margem eventualmente evertida com até 10 renovações. Nematotecas variam de cilíndrica a tubular alongada; as nematotecas axilares estão sobre protuberâncias das apófises. Perissarco dos eixos de crescimentos espesso.

Medidas (em μm). Hidrocládios: comprimento 9,4-11,4 mm; diâmetro na base 260-286. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 410-530/ com renovações 610-680; diâmetro na margem 240-330; diâmetro no diafragma 140-200; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 200-330; máximo diâmetro do pedículo 160. Nematotecas: comprimento 130; diâmetro na margem 50.

Figura 27 *Zygophylax pacifica* Stechow, 1920. (A) Hidroteca com margem renovada e uma nematoteca axilar sobre sua apófise; (B) Detalhe da margem hidrotecal com várias renovações; (C) Nematoteca axilar entre a hidroteca e o hidrocládio - IRSNB 41441; (D) Disposição das hidrotecas sobre hidrocládio - IRSNB 11891; (E) Detalhe da nematoteca axilar com gonóforo preservado - IRSNB 41443. Escalas: (A, D) 200 μm ; (B, C) 100 μm ; (E) 50 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas em copínia, não protegida por tubos, em forma de garrafa, afunilando proximalmente, com uma

abertura distal. Extremidade distal às vezes ligeiramente curvada (Hirohito, 1995).

Distribuição. Japão e Indonésia (Hirohito, 1995).

Comentários. Segundo Hirohito (1995), Stechow (1913a, b) cita esta espécie como *Zygophylax biarmata* Billard, 1905 para o material coletado no Japão, mas sem descrições ou figuras. Mais tarde, Stechow (1920) reconhece as diferenças entre seus exemplares japoneses e *Z. biarmata* Billard, 1905, e cria a nova espécie *Zygophylax pacifica* baseado principalmente no formato das gonotecas e na ausência de tubos nematóforos na cópina.

Nos espécimes examinados depositados no IRSNB existe uma variação no formato das hidrotecas que além de cilíndricas, são encontradas também em forma de funil e em alguns raros hidrocládios das colônias é possível observar nós transversais. A redescrição desta espécie a partir de outros materiais como os examinados neste trabalho é importante, uma vez que até então havia apenas a descrição original de Stechow (1920) e mais recentemente, de Hirohito (1995) que descreveu e desenhou o seu gonossomo. O material tipo não foi acessado, pois o ZSM não o disponibiliza através de empréstimo.

***Zygophylax parabiarmata* Vervoort, 2006**

(Figura 28)

Zygophylax parabiarmata Vervoort, 2006: 224-245, figs. 17; 18 (1, 4), 19a.

Série Tipo. Parátipos RMNH 30435 colônia em álcool Cancap Stn 6.137, Ilhas Cabo Verde, 16°46'N, 25°03'W, 19.06.1982, 75-90 m; RMNH 30464/5207 Cancap Stn 6.131, Ilhas Cabo Verde, 16°47'N, 25°02'W, 16.06.1982, 30-43 m; RMNH 30540/5219 - 8152, 8154 Cancap Stn 6.135, Ilhas Cabo Verde, 16°46'N, 25°03'W, 19.06.1982, 110-150 m; RMNH 30332/5126; RMNH 30332; RMNH 30349/5149 – 8044 Cancap Stn 6.148, Ilhas Cabo Verde, 16°47'N, 25°06'W, 20.06.1982, 100-200 m; RMNH 30350/5150 Cancap Stn 6.174, Ilhas Cabo Verde, 16°55'N, 25°02'W, 22.06.1982, 75 m; RMNH 30507; RMNH 30537/5218 Cancap Stn 7.151, Ilhas Cabo Verde, 16°38'N, 24°41'W, 05.09.1986, 75 m.

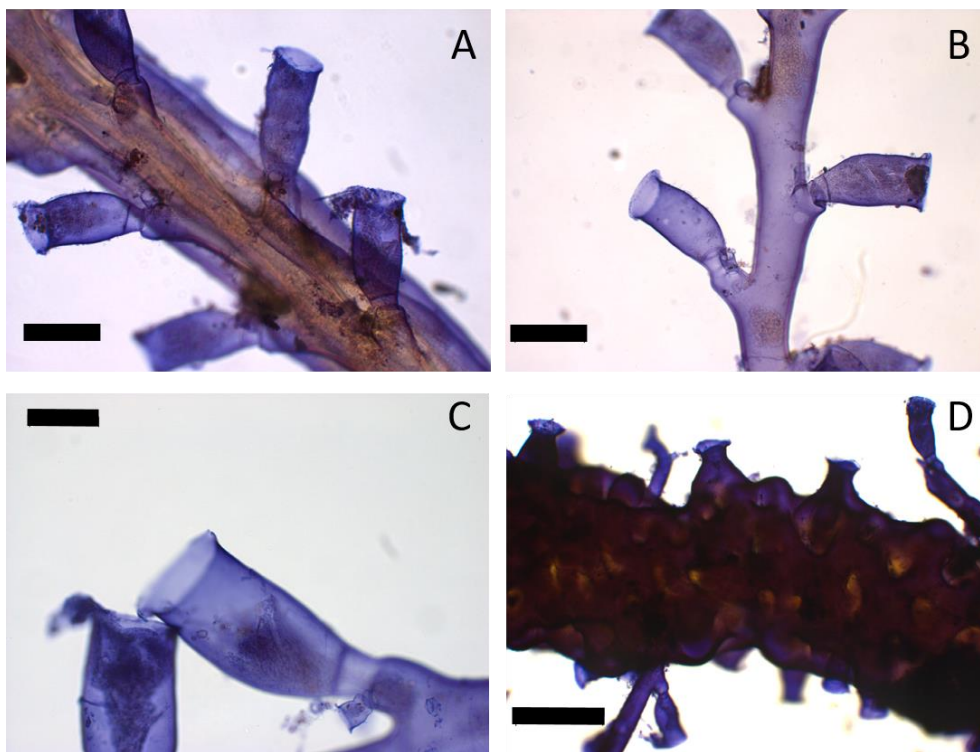
Localidade Tipo. Cabo Verde, Atlântico, 30-250 m.

Descrição do Tipo. (RMNH 5219/8152; RMNH 5149/8154) Hidrocaule polissifônico formado por tubos secundários paralelos ao eixo principal; apenas

porções terminais monossifônicas; hidrocládios distais completamente monossifônicos e hidrocládios proximais fracamente polissifônicos na base; hidrocaule e hidrocládios com distintas apófises hidrotecais arranjadas em planos diferentes apontadas em todas as direções, hidrotecas consequentemente não no mesmo plano; cada apófise com 1 hidroteca e 1-2 nematotecas cilíndricas sobre um pedicelo globular achatado que por sua vez está sobre uma pequena protuberância (mas nem sempre visível); hidrocládios subopostos partindo de pontos muito próximos sobre o hidrocaule; tubos monossifônicos sem internós; tubos secundários providos com nematotecas. Hidrotecas tubulares; parede adcaulinar convexa praticamente em toda a sua extensão; parede abcaulinar ligeiramente côncava ou quase reta; tendência a um afunilamento proximal; algumas poucas hidrotecas renovadas (até 3); diafragma oblíquo, distinto, com um grande hidróporo e preso às paredes por espessamentos de perissarco; pedículo curto sobre apófises bem demarcadas e desenvolvidas. Gonossomo agregado em copínia, gonotecas completamente adnatas, formando uma massa densa ao redor do hidrocaule de onde surgem gonotecas apicalmente afuniladas formando um tubo, onde na extremidade há uma grande abertura circular; a base das gonotecas se expande e é fundida à massa copinial. No corpo dessa massa é possível ver por transparência vários ovos.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 70-260; diâmetro 140-420; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 1,5-2,6 mm. Hidrocládios: diâmetro na base 140-210. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 280/com renovações 300; diâmetro na margem 130-150; diâmetro no diafragma 70-80; diâmetro da apófise (quando demarcada) 90. Nematotecas: comprimento 60; diâmetro na margem 50. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca 650; máximo diâmetro da gonoteca na projeção distal 140.

Figura 28 *Zygophylax parabiarmata* Vervoort, 2016. (A) Hidrotecas dispostas em vários planos no hidrocaule; (B) Hidrotecas do hidrocládio; (C) Hidroteca com uma pequena nematoteca cilíndrica sobre sua apófise; (D) Gonotecas fusionadas – RMNH 5219/8152. Escalas: (A, B) 200 μ m; (C) 100 μ m; (D) 500 μ m.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Copínia composta por gonotecas altamente fusionadas formando uma densa massa ao redor do eixo de crescimento da colônia. As gonotecas são afuniladas distalmente, com uma grande abertura circular na extremidade fortemente evertida. Não há a presença de tubos nematóforos, embora alguns hidrocládios partem de espaços comuns no hidrocaule à copínia (Vervoort, 2006).

Distribuição. Apenas localidade tipo.

Comentários. Espécie descrita recentemente por Vervoort (2006) para material coletado na costa oeste africana e como o mesmo ressaltou, se assemelha com outras espécies conhecidas dessa região como *Zygophylax armata* (Ritchie, 1907) e *Zygophylax biarmata* Billard, 1905. Em relação à esta última com quem reúne mais semelhanças, *Zygophylax parabiarmata* Vervoort, 2006 é distinguida principalmente por suas hidrotecas arranjadas em todas as direções, pelas nematotecas menores, e pela maior compactação das gonotecas na massa copinial não permitindo a visualização individualizada de cada uma.

Zygophylax parapacifica Vervoort & Watson, 2003

(Figura 29)

Zygophylax parapacificus Vervoort & Watson, 2003: 73, fig. 11a-d.

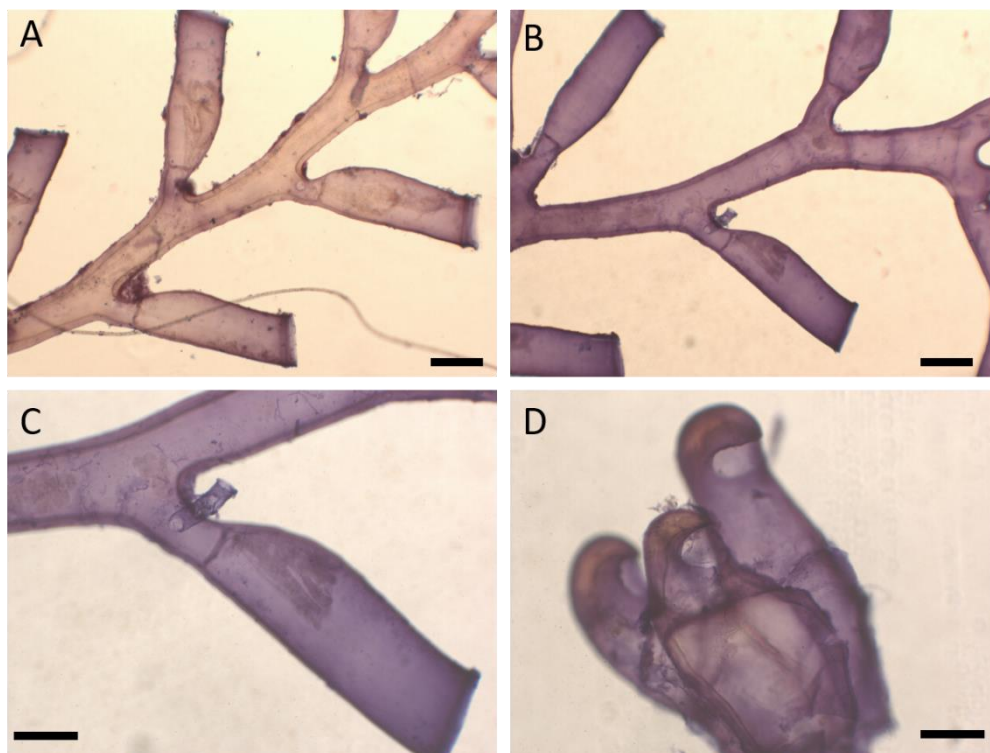
Série Tipo. Holótipo NMNZ: BS 886, colônia com 80 mm de altura e muitas copínias (material não acessado). Parátipos RMNH 28869/3449 colônia em álcool e quatro lâminas 32°35.3'S, 167°41.8'E, à 32°34.0'S, 167°39.0'E, Banco de Wanganella, Cume Norfolk, entre Nova Caledônia e Nova Zelândia, 437–422 m, 29.01.1981.

Localidade Tipo. 32°35.3'S, 167°41.8'E, à 32°34.0'S, 167°39.0'E, Banco de Wanganella, Cume Norfolk, entre Nova Caledônia e Nova Zelândia, 437–422 m.

Descrição do Tipo. (RMNH 28869/3449/5490/ Gonossomo: RMNH 28869/3449/5493) Hidrocaule fortemente polissifônico composto por tubo principal e tubos secundários paralelos até o terço mais distal; ramificações de segunda ordem no mesmo plano, polissifônicas em quase toda sua extensão. Hidrocládios monossifônicos, levemente geniculados, arranjo pinado ao longo do hidrocaule; hidrocaule e hidrocládios com hidrotecas arranjadas bisserialmente sobre apófises conspícuas que sustentam 2 nematotecas, uma em cada lado. Hidrocládios no mesmo plano, partem do hidrocaule em ângulo de 85°, suportando uma hidroteca axilar e duas nematotecas, uma em cada face da colônia; mas essa hidroteca axilar é incorporada ao hidrocládio e não anexa ao vértice. Partes monossifônicas da colônia divididas em internós irregulares, delicados; tubos secundários providos com nematotecas; os dois terços mais proximais do hidrocaule são cobertos por sedimento calcário. Hidrotecas tubulares, parede adcaulinar inchada na metade proximal e levemente côncava na metade mais distal; parede abcaulinar quase reta ou levemente côncava; margem lisa; renovações frequentes (até 9); diafragma distinto, espesso, levemente oblíquo, em forma de funil; pedículo curto, reto, liso com um par de nematotecas, uma em cada face. Nematotecas tubulares, frequentemente renovadas. Gonossomo agregado em copínia, formado por um denso agrupamento de gonotecas em volta do hidrocaule, adnatas apenas proximalmente; cada gonoteca apresenta o ápice levemente curvado com uma abertura lateral, sem projeções pontiagudas e sem tubos nematóforos.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 364-390; diâmetro 130-468; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 1,8-2,3 mm. Hidrocládios: comprimento 4,6-9,0 mm; diâmetro na base 130-156. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 598-624/ com renovações 650-702; comprimento da margem até a inserção no ramo 702-804; diâmetro na margem 182-208; diâmetro no diafragma 104-130; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 130-234. Nematotecas: comprimento 120-160; diâmetro na margem 40. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca 754; máximo diâmetro da gonoteca 234.

Figura 29 *Zygophylax parapacifica* Vervoort & Watson, 2003. (A, B) Disposição das hidrotecas sobre os hidrocládios; (C) Hidroteca com uma nematoteca tubular sobre o pedículo; (D) Gonotecas fusionadas da copínia – RMNH 28869. (A, B) 200 μm ; (C, D) 100 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonossomo agregado em copínia, formando um conjunto denso de gonotecas alaranjado-amarelo em um colar em torno do ramo, partindo diretamente dos túbulos secundários; não há tubos nematóforos. Gonotecas aderentes, mas não completamente fundidas. Cada gonotheca em forma de barril com uma abertura lateroterminal oval (Vervoort & Watson, 2003).

Distribuição. Banco de Wanganella, Cume Norfolk, entre Nova Caledônia e Nova Zelândia, 437–422 m.

Comentários. A etimologia de *Zygophylax parapacifica* Vervoort & Watson (2003), que tem como localidade tipo o Cume Norfolk perto da Nova Zelândia, é em referência às semelhanças com a espécie congênere *Zygophylax pacifica* Stechow, 1920 com distribuição geográfica também restrita ao Oceano Pacífico. Contudo, Vervoort & Watson (2003) ressaltam algumas características marcantes de *Z. parapacifica* que a diferencia de *Z. pacifica*, como por exemplo, suas hidrotecas maiores e mais alongadas, o diágragma em forma de funil, divergindo de todos os outros conhecidos no gênero, as nematotecas são mais longas e tubiformes localizadas na base dos pedicelos que não apresentam apófises e as gonotecas apresentam um espessamento de perissarco ao longo do seu comprimento, algo não observado nas estruturas reprodutivas de *Z. pacifica*.

***Zygophylax pinnata* (Sars, 1874)**

(Figura 30)

Lafoea pinnata Sars, 1874: 116-117, 133, 139, pl. 4, figs. 25-28; Bonnevie, 1899: 69, fig. 1, pl. 6; *non Lafoea pinnata* Browne 1907b = *Zygophylax brownie*.

Halecium robustum Verrill, 1873: 9, nota.

Lafoëa halecioides Allman, 1874: 471, 472, 477, figs 1, 1a, pl. 66.

Lictorella halecioides Pictet & Bedot, 1900: 4, 16, 53, figs. 4-5, pl.3.

Lictorella pinnata Broch, 1905: 10-11, fig. 3; Broch, 1909a: 202-205, figs. 4-6; Broch, 1909b: 211, 243, 239.

Zygophylax pinnata Billard, 1910: 7.

Zygophylax robustum: Cornelius, 1975: 402, fig. 9; Rees & Vervoort, 1987: 53.

Zygophylax pinnatus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Síntipos ZMO B720 – colônia em álcool bem fragmentada, Fiorde Hardanger, Noruega, 146-182 m.

Localidade Tipo. Fiorde Hardanger, Noruega, 165-183 m.

Material adicional examinado. MHNG 33559 colônia fértil, Iles Feroé, 61.18°N, 5.69°W, 235 m, 19.07.1987, det. P. Schuchert; MHNG 33577 Iles Feroé, 61.1°N, 5.13°W, 496 m, 28.09.1990, det. P. Schuchert; MHNG 25514 uma lâmina

Islândia, 68.109°N, 18.318°W, 554 m, 2.8.1995, det. P. Schuchert; IRSNB 12981/INV.41391 uma lâmina da Campanha do Príncipe de Mônaco, St. 58, como *Lictorella halecioides*; NMS 1959.33.303 uma lâmina como *Lictorella (halecioides) pinnata*; ZMUC 275 colônia da Groelândia, Udf. Qasigiannuit, Christianshaab; ZMUC 276 ["A"]; ZMUC 277 [B], com *Lafoea dumosa* duas colônias da Groelândia, Skovfjord (Narssaq) (60.92°N; 46.07°; RMNH ?67; ZMA ?748 64°35'N, 12°55'W, det. W. Vervoort; BMNH 1959.9.17.117 Baía de Biscaia, 753 m.; GPA 154, costa do estado Maranhão, Brasil, 150 m, det. F. F. Campos.

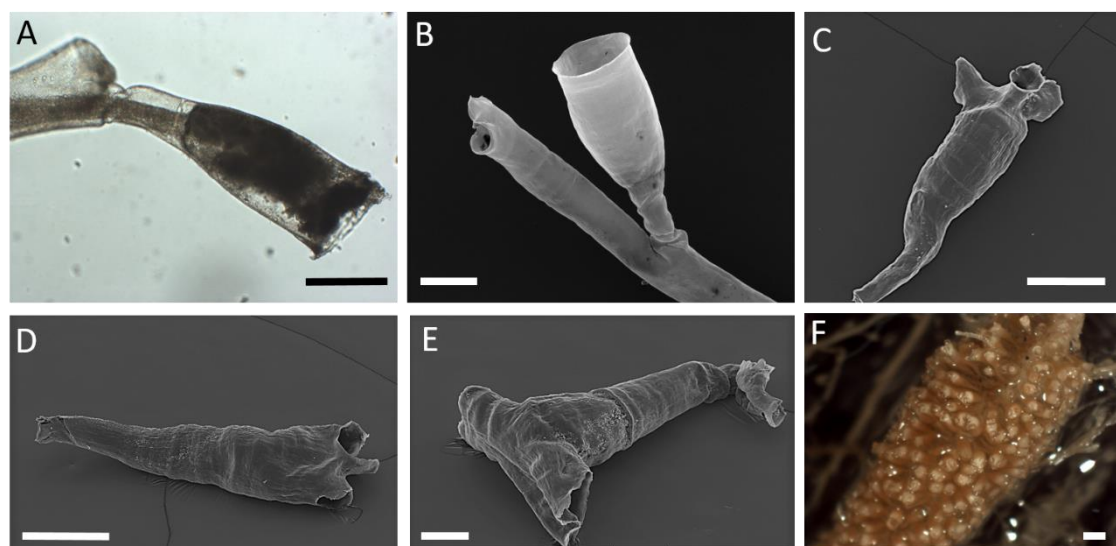
Descrição dos Síntipos. (ZMO B720) Fragmentos de colônia quebradiços e incompletos (até 3,0 cm). Hidrocaule polissifônico composto de um tubo principal e alguns tubos secundários à sua volta, não ramificado; hidrocaule com arranjo hidrotecal bisserial, sem apófises conspicuas e sem nematotecas, partindo em ângulos de 45° em relação ao eixo; alguns hidrocládios quebrados; pares de hidrocládios sub-opostos dispersos sobre o hidrocaule em um plano, partindo em ângulos de 45-60°, também suportando uma hidroteca axilar; apófises do hidrocaule e hidrocládios às vezes indistintas. Tubos polissifônicos e monossifônicos não divididos em internós. Hidrocládios retos. Hidrotecas tubulares, afunilando basalmente; paredes adcaulinar e abcaulinar quase reta; em algumas tecas há uma leve concavidade abaixo da margem da parede adcaulinar. Margem lisa, sem renovações; plano de abertura perpendicular em relação ao eixo hidrotecal, diafragma delicado, oblíquo, pedículo reto, não contínuo à apófise.

Medidas (em µm). Hidrocaule: diâmetro 338-442. Hidrocládios: comprimento 6,5-10,4 mm; diâmetro na base 130-234. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 572-702; comprimento da margem até a inserção no ramo 806-858; diâmetro na margem 234-286; diâmetro no diafragma 156; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 156-208; diâmetro da apófise (quando demarcada) 130.

Descrição do material adicional. (ZMUC 276) Colônia ereta, fortemente polissifônica em todo o hidrocaule, porém o número de tubos secundários diminuem distalmente; eixo principal ramificado não dividido em internós, ramificações partindo do hidrocaule; hidrocaule com ramificações irregularmente distribuídas de terceira ou até quarta ordem em diversos planos, todas fortemente polissifônicas, apenas regiões terminais das ramificações

monossifônicas. Tubo principal e hidrocládios não divididos em internós sustentando apófises. As ramificações laterais sem uma hidroteca axilar pediculada. Hidrocládios monossifônicos, divididos em internós, alternados, pinados, arranjados ao longo do eixo e ramificações em diversos planos em relação aos eixos de crescimento; as duas fileiras de hidrotecas direcionadas para a face anterior da colônia, partem de apófises ao longo do eixo e ramificações; apófises suportam hidrocládios com uma hidroteca axilar. Hidroteca tubular, parede adcaulinar levemente convexa, parede abcaulinar reta; usualmente sobre apófise curta e delimitada por nó; pedículo reto, diagragma espesso, circular, geralmente transversal, com um grande hidróporo; abertura hidrotecal perpendicular em relação ao eixo hidrotecal; muitas hidrotecas com margens renovadas (2-3). Não há nematotecas sobre toda a colônia. Gonossomo agregado em copínia, mas gonotecas não adnatas; formam um denso agrupamento de gonotecas em volta da ramificação de segunda ordem; sem túbulos nematóforos; gonotecas em forma de cone com 2-3 aberturas laterais que variam sua forma na mesma copínia a depender do número e aberturas.

Figura 30 *Zygophylax pinnata* (Sars, 1874). (A, B) Hidrotecas do hidrocládio - (A) ZMO B720; (C-E) gonotecas com dimorfismo sexual; (F) Copínia; (B-F) ZMUC 276. Escalas: (A, B, E) 200 μ m; (C, D) 500 μ m; (F) 1000 μ m.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas em scpaus, sem túbulos nematóforos, não adnatas, alongadas, distalmente com aberturas

circulares que variam de 2-4 na extremidade de curtas projeções ocasionando a variação no seu formato a depender do número de aberturas.

Distribuição. Groelândia, Ilhas Faroé, Islândia, Noruega, Escócia, 165-1170 m (Schuchert, 2001); Maranhão, Brasil (presente estudo).

Comentários. Esta espécie apresenta trofossomo semelhante ao de *Z. brownei* Billard, 1924, sendo distinguido em material infértil principalmente pela ausência de nematotecas em toda a colônia. Rees & Vervoort (1987) indicam a presença de nematotecas em um fragmento da Coleção Norman (61°10'N, 02°21'W, 631 m) depositado no BMNH (1912.12.21.248), mas Schuchert (2001) diz que este material deve pertencer a *Z. brownei*. O gonossomo de *Z. brownei* possui gonotecas não adnatas e com tubos nematóforos, além de apresentar diferenças também no trofossomo como a presença de nematotecas e um pedículo hidrotecal “irregularmente enrugado, ocasionalmente torcido” como descreve Ramil & Vervoort (1992). O pedículo de *Z. pinnata* (Sars, 1874) é “não torcido” como descreve Schuchert (2001) e como foi possível também observar no sítipo ZMO B720. Bonnevie (1899) relata um pedículo levemente torcido no seu material coletado na Noruega, mas o seu desenho não é torcido, nem enrugado, então deve significar apenas uma leve torção na parte basal do pedículo como ilustrado.

As gonotecas descritas aqui do material do ZMUC 276 da Groelândia concordam com a descrição de Bonnevie (1899) que aponta de “2-4 aberturas circulares distais, nas extremidades de curtas projeções”, mas também apresenta gonotecas em forma de funil, assim como o material de Schuchert (2001) que desenha uma gonoteca em forma de funil com apenas uma grande abertura terminal, mas também descreve a com aberturas laterais. Schuchert (2001) encontrou duas cópias, cada uma com um tipo desses tipos de gonotecas. Para Cornelius (1995a) isto se deve ao dimorfismo sexual, fato também observado por Rees & Vervoort (1987) e por Vervoort & Vasseur (1977) que observou em *Z. rufa* (Bale, 1884) quando relatam que na parte superior da cópia há gonotecas macho e na parte inferior gonotecas fêmea. Apesar de Bonnevie (1899) descrever apenas a gonoteca bifurcada, ele desenha também a gonoteca em forma de funil.

Esta redescrição é importante pois há poucas descrições de *Z. pinnata*, como por exemplo a original de Sars (1874), algumas outras muito antigas e

incompletas (vide sinónimas) e uma mais recente de Schuchert (2001). Além disso, até hoje apenas a gonoteca em forma de funil com uma abertura única foi figurada nos trabalhos, mas nunca houve ilustrações das gonotecas desta espécie com mais de uma abertura. Portanto, a redescrição do material tipo, a descrição do material adicional fértil e as fotografias das variações morfológicas encontradas em suas gonotecas contribuem significativamente para a taxonomia desta espécie.

Zygophylax polycarpa Vervoort & Watson, 2003

(Figura 31)

Zygophylax polycarpa Vervoort & Watson, 2003: 75, figs. 11e, 12.

Série Tipo. Holótipo NIWA H-758 - colônia fértil fragmentada composta por hidrocaule fortemente ramificado; Parátipos - RMNH 2321 (ex NIWA P-1227) colônia fértil; RMNH 2123/3380.

Localidade Tipo. Ilha Three Kings, Nova Zelândia, 34°00'S; 171°47.50'E, 119 m.

Material adicional examinado. Colônia fértil 33.98°S; 172.26E, 117 m, 13/10/1968 (NIWA 5346); colônia 33.96°S; 172.29°E, 73-77 m, 18/02/1962 (NIWA 5977); colônia 34.12°S; 172.77°E, 143 m, 13/10/1968 (NIWA 47499); colônia 34.28°S; 172.73°E, 85 m, 25/01/1999 (NIWA 47500); colônia 34.31°S; 172.70°E, 83 m, 29/01/1999 (NIWA 47501); colônia 34.33°S; 172.71°E, 73 m, 26/01/1999 (NIWA 47502); colônia 34.15°S; 172.10°E, 54m, 26/03/2011 (NIWA 73146); RMNH 3383/5309; RMNH 2199/3488 NZOI Stn F922, 33°59'S, 172°16'E, 117 m, 13.10.1988; RMNH 2123/3380 Ilha Three Kings, NZOI Stn E312, 34°00'S, 171°47'E, 119 m, 10.04.1985.

Descrição do material adicional (NIWA 5346). Hidrocaule fortemente polissifônico formado por um grosso eixo composto por um agregado de tubos que crescem unidos e misturados a colônias de Bryozoa; hidrocaule com muitas ramificações polissifônicas de até terceira ordem no mesmo plano, apenas as partes mais distais monossifônicas; hidrocaule e ramificações sem divisões em internós; hidrocládios sub-opostos sobre ramificações, duas hidrotecas entre cada par de hidrocládios; hidrocládios inseridos diretamente abaixo da hidroteca que conseqüentemente se torna axilar (mas alguns hidrocládios não tinham essa

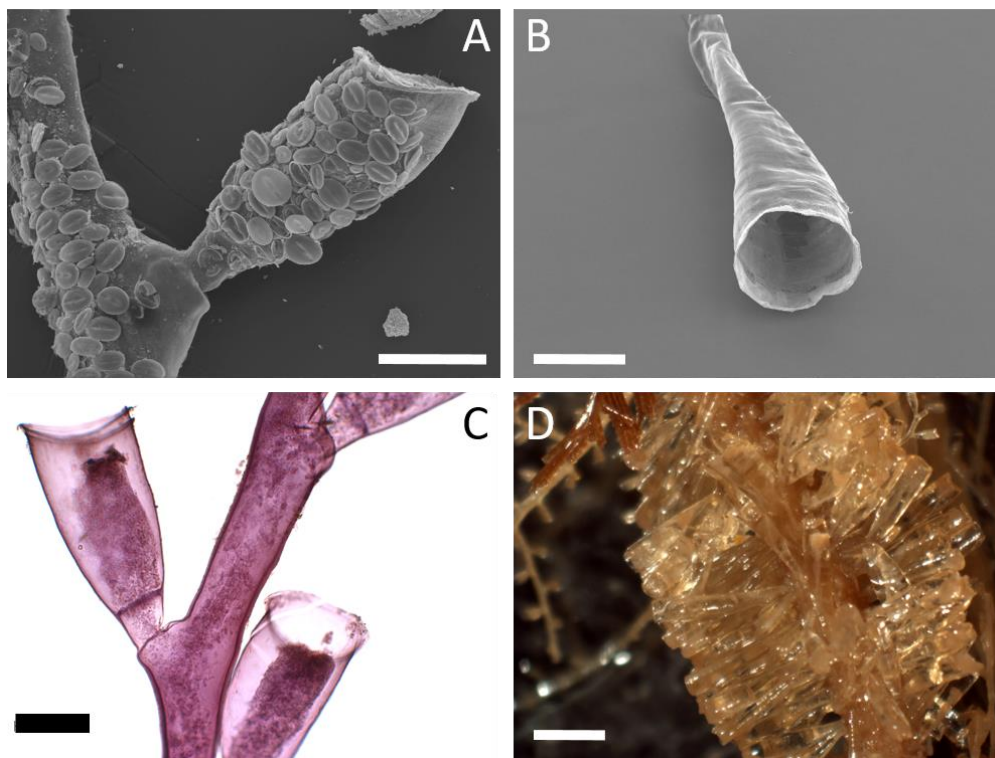
hidroteca axilar); hidrotecas dos hidrocládios sobre apófises conspícuas separadas do pedículo por um septo, arranjadas em séries alternadas no mesmo plano; hidrocládios e partes monossifônicas da colônia divididos em internós que vão de transversais a levemente oblíquos; cada internó geralmente sustenta quatro hidrotecas; em alguns hidrocládios as hidrotecas são voltadas para frente (mas em outros são voltadas para trás e em outros são alinhadas, a depender da disposição das apófises). Hidroteca grande, cilíndrica, quase simétrica, parede adcaulinar reta ou levemente convexa (algumas apresentam uma concavidade na parte mais distal abaixo da margem); parede abcaulinar convexa; margem circular, levemente evertida (até 3); diafragma grosso, convexo; paredes externas das hidrotecas levemente enrugadas; pedículo curto, grosso e reto. Não foram observadas nematotecas. Uma copínia ocorre ao redor de uma ramificação com gonotecas agregadas mas não adnatas; em forma de funil, estreitando basalmente; grande abertura apical, margem circular; sem tubos nematóforos. Perissarco da colônia amarronzado.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 494-676; diâmetro 260-1144; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 2,5-3,1 mm. Hidrocládios: comprimento 4,4-12,3 mm; diâmetro na base 260. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 19-22; comprimento da margem até a inserção no ramo 806-936; diâmetro na margem 312; diâmetro no diafragma 208; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 104-130; diâmetro da apófise (quando demarcada) 260. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca 3042; máximo diâmetro da gonoteca 780.

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas ao redor de um ramo a colônia, mas não adnatas, alongadas, afunilando proximalmente, com uma grande abertura circular no ápice que possui logo abaixo da margem algumas anulações no perissarco. Não há tubos nematóforos.

Distribuição. Ilha Three Kings, Nova Zelândia.

Figura 31 *Zygophylax polycarpa* Vervoort & Watson, 2003. (A) Hidroteca com grande concentração de diatomáceas sobre seu perissarco; (B) Gonoteca vista de cima com grande abertura circular – NIWA 5346; (C) Hidroteca com curto pedículo sobre distinta apófise – RMNH 2123/3380; (D) Gonotecas não contíguas agregadas em copínia - NIWA 5359. Escalas: (A, C) 200 μm ; (B) 500 μm ; (D) 2000 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. Segundo Vervoort & Watson (2003) a sua espécie nova *Zygophylax polycarpa* apresenta afinidade com *Zygophylax cyathifera* (Allman, 1888) no formato e arranjo das apófises e hidrotecas e no hábito rígido das colônias, no entanto *Z. polycarpa* é maior, particularmente no tamanhos das suas hidrotecas. Além disso, as gonotecas de *Z. cyathifera* são bem diferentes das de *Z. polycarpa*. Esta espécie é endêmica da Nova Zelândia e também reúne semelhanças com *Zygophylax antipathes* (Lamarck, 1816) que tem como localidade tipo a Austrália, como a escassez de nematotecas, o tamanho robustos de suas hidrotecas e gonotecas, além do formato das suas hidrotecas. No entanto, esta última apresenta uma copínia bem particular, a distinguindo claramente de *Z. polycarpa* (Vervoort & Watson, 2003).

Em nenhum dos espécimes adicionais de *Z. polycarpa* (Vervoort & Watson, 2003) examinados foram encontradas nematotecas intactas, com exceção do espécime RMNH 2199/3488 onde foram vistas algumas grandes cicatrizes de inserção sobre os tubos secundários do hidrocaule indicando que

talvez sua nematotecas sejam frágeis e facilmente tornam-se decíduas. Apenas no parátipo RMNH 2123/3380 observamos nematotecas cilíndricas sobre os hidrocládios monossilíficos. Foram encontradas nos espécimes RMNH 2199/3488 e NIWA 5346 grandes concentrações de diatomáceas cobrindo todo o perissarco de algumas hidrotecas e parte dos hidrocládios.

Zygophylax profunda Quelch, 1885

(Figura 32)

Zygophylax profunda Quelch, 1885: 4-5, fig. 4, pl. 1; Kirkpatrick, 1890a: 13; Jäderholm, 1903: 277; Billard, 1905: 98; Billard, 1906: 181; Clarke, 1907: 16, 17; Ritchie, 1907a: 488; Vanhöffen, 1910: 315-317; *non* Millard, 1977b: 117, 119, fig. 6; *non* Rees & Vervoort, 1987: 56-62, fig. 10c.

Zygophylax profundus Vervoort & Watson, 2003: 69.

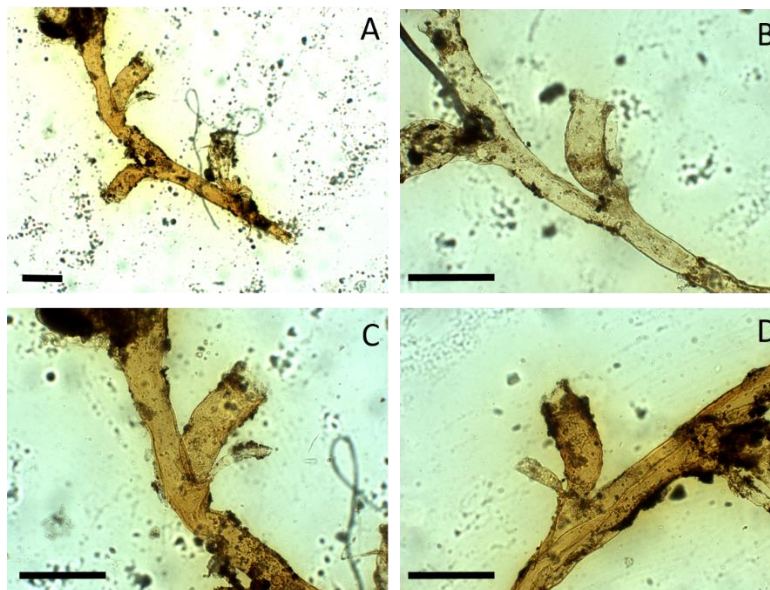
Série Tipo. Holótipo BMNH 1885.7.21.1, como *Perisiphonia profunda* - apenas quatro fragmentos, mal conservados e com muitos detritos dificultando a visualização dos caracteres, Ilha Cabo Verde, 914 m; RMNH 25592/160/1130 (ex BMNH 1885.7.21.1) – fragmento com apenas duas hidrotecas do holótipo mal conservado, com muitos detritos sobre o espécime dificultando a visualização dos caracteres.

Localidade Tipo. Ilha Cabo Verde, 914 m.

Descrição do holótipo. (BMNH 1885.7.21.1; RMNH 25592/160/1130, ex-BMNH 1885.7.21.1) Hidrotecas tubulares; dispostas lateralmente, mas também voltadas para frente; parede adcaulinar convexa, parede abcaulinar côncava ou quase reta; diafragma distinto, transversal; pedículo curto, contínuo a apófise; margem evertida com duas renovações. Sobre a apófise hidrotecal há uma nematoteca tubular alcançando mais da metade do comprimento tecal sobre um distinto pedicelo globular. Foram observadas nematotecas também sobre o tubo secundário do eixo principal.

Medidas (em μm). Hidrocládios: diâmetro na base 180. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 300; diâmetro na margem 110. Nematotecas: comprimento 140; diâmetro na margem 30.

Figura 32 *Zygophylax profunda* Quelch, 1885. (A, B) Hidrotecas hidrocladiais em péssimo estado de conservação; (C, D) Hidrotecas com nematotecas tubulares alongadas sobre as apófises – BMNH 1885.7.21.1. Escalas: (A, B, C, D) 200 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Distribuição. San Antonio, Ilha Cabo Verde, 914 m (Quelch, 1885).

Comentários. Esta espécie é pobremente conhecida e descrita a partir de espécimes sem gonotecas da Ilha Cabo Verde, na África por Quelch (1885) que continua sendo até hoje o único autor a coletar material pertencente a *Zygophylax profunda*, espécie tipo do gênero *Zygophylax*. Ramil & Vervoort (1992) destacaram que todos os registros desta espécie subsequentes à Quelch (1885) são errôneos, sendo a maioria pertencente a *Zygophylax biarmata* Billard, 1905 (e.g. Totton, 1930; Millard, 1977; Rees & Vervoort, 1987). Concordamos com Ramil & Vervoort (1992) em relação ao material do BMNH de Rees & Vervoort (1987) e de Millard (1977) pelos seus desenhos que claramente se tratam da espécie *Z. biarmata*. Infelizmente não temos como opinar sobre os demais materiais por não termos os observado, tampouco os autores terem providos desenhos dos espécimes. Vervoort (2006) diz que *Z. profunda* reúne semelhanças no formato e tamanho das hidrotecas com três espécies que ocorrem na região de Cabo Verde, *Z. biarmata*, *Zygophylax armata* (Ritchie, 1907) e *Zygophylax parabiarmata* Vervoort, 2006. Contudo, *Z. profunda* tem hidrotecas mais curtas e fortemente curvadas, além das suas longas nematotecas tubulares que quase chegam a alcançar a altura da margem. Infelizmente, o material tipo disponível encontra-se em péssimas condições de

conservação e tratam-se apenas de alguns pequenos fragmentos preparados em lâminas permanentes com muito sedimento sobre as hidrotecas e hidrocládios dificultando bastante o reconhecimento dos caracteres da espécie. Essas mesmas condições foram encontradas por Millard (1977) e Rees & Vervoort (1987) quando eles examinaram esse material tipo.

Zygophylax pseudaficana Vervoort & Watson, 2003

(Figura 33)

Zygophylax pseudaficanus Vervoort & Watson, 2003: 78, fig. 13a-f.

Série Tipo. Holótipo NIWA H-759 (material não acessado). Parátipos RMNH 28870, 2882/ 4461, 4462, 4463 – um fragmento de colônia em álcool e quatro lâminas, 4464, 4466 NZOI Stm G927, 53°32'S, 172°16'E, 580 m, 12.01.1971.

Localidade Tipo. Nova Zelândia, 49°41.30' S, 167°16.50' E, 520 m.

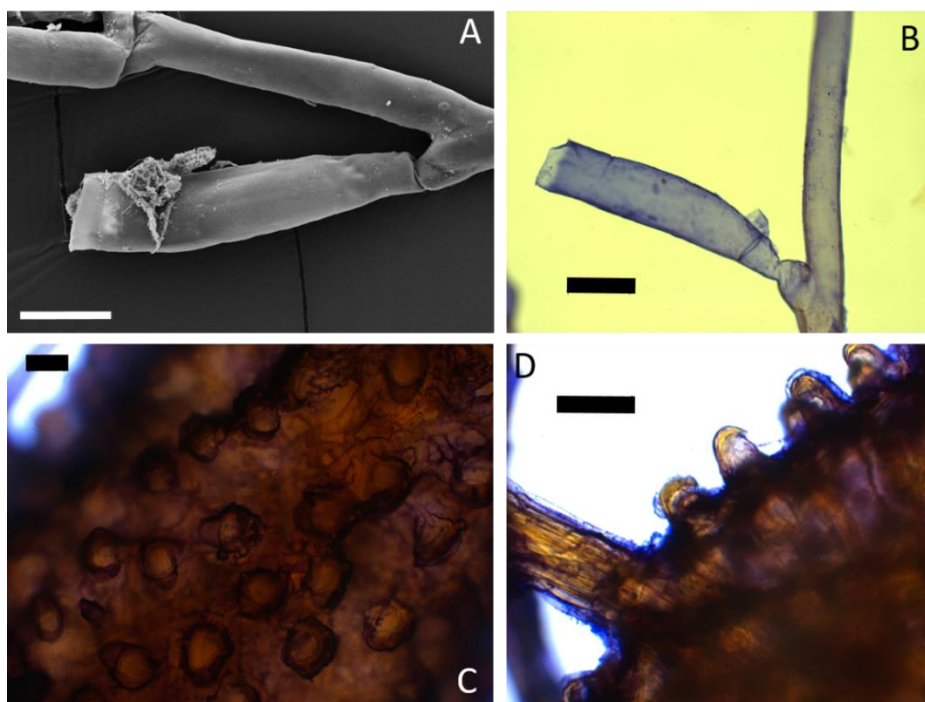
Material adicional examinado. NIWA 47511 – colônia fértil com gonotecas desgastadas, 37.37°S; 177.19°E, 341 m, 08.09.1974.

Descrição do parátipo. (RMNH 2882/4462, 4463) Colônia planar; hidrocaule basalmente bifurcado com ramificações de até terceira ordem no mesmo plano, algumas sub-opostas; hidrocaule, ramificações e hidrocládios polissifônicos, com tendência a redução dos tubos distalmente, apenas as partes mais jovens (distais) monossifônicas; poucas hidrotecas intactas sobre as apófises; pequenas e distintas apófises sobre os ramos arranjadas em duas fileiras, apontando obliquamente para cima e levemente voltadas para a porção frontal da colônia, algumas bem voltadas para frente; cada apófise com uma hidroteca e raramente é possível ver uma nematoteca cilíndrica; hidrocládios e ramificações retos, inseridos diretamente abaixo de hidrotecas axilares; partes monossifônicas da colônia raramente apresentam internó; não foram observadas nematotecas ou cicatrizes de inserção sobre os tubos secundários. Hidrotecas tubulares, alongadas, formas das paredes dependem do ângulo de visão, mas geralmente parede adcaulinar convexa e parede abcaulinar côncava, ambas quase retas afunilando basalmente; apófise não contínua ao pedículo; pedículo curto, reto; diafragma fino, de reto a oblíquo e com grande hidróporo. Gonotecas agregadas em scapus, em volta da ramificação; gonotecas aderentes, quase inteiramente fusionadas umas às outras, com exceção das suas porções mais

distais onde há uma projeção pontiaguda curvada sobre uma grande abertura circular lateral; vistas de cima as gonotecas tem nos seus limites um aspecto hexagonal; poucos e curtos tubos acessórios se projetam de espaços entre as gonotecas.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 420; diâmetro 70-420; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 1,1-2,0. Hidrocládios: diâmetro na base 110. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 350; diâmetro na margem 80; diâmetro no diafragma 50; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 60-70. Nematotecas: comprimento 50; diâmetro na margem 30. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca 630; máximo diâmetro da gonoteca 150.

Figura 33 *Zygophylax pseudaficana* Vervoort & Watson, 2003. (A, B) Hidrotecas hidrocladiais sobre apófises bem demarcadas - RMNH 2882/4462; (C) Vista de cima do scapus; (D) Vista lateral das gonotecas do scapus – NIWA 47511. Escalas: (A, B, C) 100 μm ; (D) 200 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas em scapus, crescem em volta de um dos eixos da colônia, fusionadas umas às outras, numa vista de cima suas bordas assumem um aspecto hexagonal, estreitam-se

apicalmente com uma curta projeção pontiaguda curvada com uma abertura lateral circular.

Distribuição. Apenas localidade tipo.

Comentários. Vervoort & Watson (2003) compararam a sua espécie nova *Zygophylax pseudaffricanus* com *Zygophylax africana* Stechow, 1925 conhecida para a África do Sul e Japão, mas as gonotecas desta são bem distintas com duas longas projeções em forma de chifre. As gonotecas de *Z. pseudaffricanus* são muito semelhantes às de *Zygophylax cyathifera* (Allman, 1888) que tem como localidade tipo New Hebrides, próximo a Nova Zelândia, mas as hidrotecas de *Z. cyathifera* são menores e mais alargadas. Vervoort & Watson (2003) ainda usam como caráter diagnóstico para separar a sua espécie de *Z. africana* a presença de uma nematoteca sobre cada lado da inserção hidrotecal. Contudo, no material tipo observado durante este trabalho foram raras as nematotecas vistas sobre as apófises. Talvez essas estruturas que são frágeis ao manuseio, tenham se destacado das colônias ao longo dos anos.

***Zygophylax recta* Jarvis, 1922**

(Figura 34)

Zygophylax recta Jarvis, 1922: 335, fig 2, pl. 24; Michel, 1974: 210; Gravier-Bonnet, 1979: 29; Rees & Vervoort, 1987: 74.

Zygophylax rectus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Lectótipo BMNH 23.2.15-174 – uma lâmina permanente com apenas três hidrocládios soltos, recifes de Saya de Malha, 274 m.

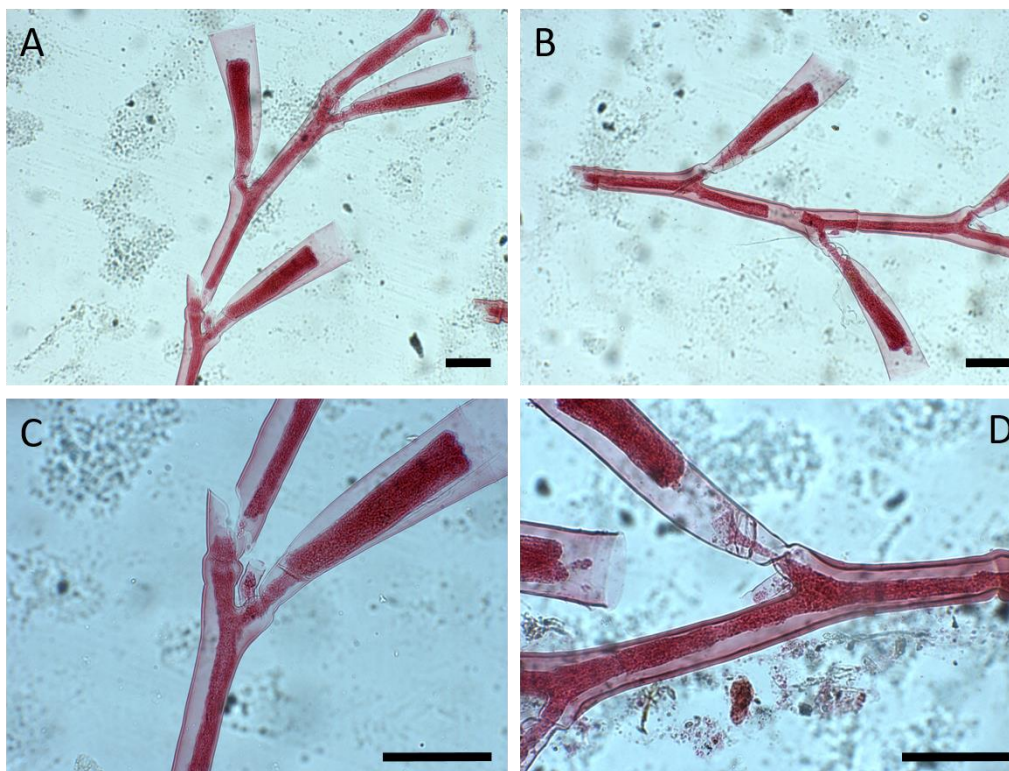
Localidade Tipo. Recifes de Saya de Malha, Oceano Índico.

Material adicional examinado. BMNH 23.2.15-220

Descrição do lectótipo. (BMNH 23.2.15-174) Hidrocládios levemente geniculados com nós transversais frequentes. Hidrotecas alongadas, afunilando basalmente desde a margem até o diafragma; dispostas lateralmente, margem pouco renovada (0-3); diafragma delicado, oblíquo, preso às paredes por dois espessamentos em forma de gancho, alguns são duplicados ou triplicados; parede adcaulinar convexa com centro de curvatura na metade proximal, sendo a metade distal reta; parede abcaulinar côncava em diferentes graus ou quase reta; pedículo contínuo a apófise, reto, com dobras/constricções(1-2), às vezes

formam distintas anulações ou apenas uma leve dobra; na base do pedículo há uma ou duas nematotecas cilíndricas dispostas no vértice entre a hidroteca e o ramo; nematotecas podem ser renovadas; hidrotecas partem de um ângulo de aproximadamente 50-55° em relação ao ramo.

Figura 34 *Zygophylax recta* Jarvis, 1922. (A, B) Hidrocládio e suas hidrotecas; (C, D) Detalhes dos pedículos e do formato alongado e afunilado das hidrotecas – BMNH 23.2.15.174. Escalas: (A, B, C, D) 200 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Medidas (em µm). Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 460-510/com renovações 520-570; diâmetro na margem 170-180; diâmetro no diafragma 70-90; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 140-150. Nematotecas: comprimento 70-120; diâmetro na margem 40.

Distribuição. Apenas localidade tipo.

Comentários. Jarvis (1922) descreveu pobremente a sua espécie nova *Zygophylax recta* limitando-se a comparar brevemente com *Zygophylax biarmata* Billard, 1905, no entanto esta é claramente divergente na maioria dos caracteres das hidrotecas. Além dessa comparação, de dois desenhos e de algumas medidas das colônias, Jarvis (1922) não traz nenhuma outra informação

descritiva da colônia de *Z. recta* que foi registrada a partir de material infértil. Assim, a nossa descrição do material tipo, designado por Rees & Vervoort (1987) como lectótipo, consiste na primeira descrição desta espécie. Infelizmente, o lote do lectótipo BMNH 23.2.15-174 dispõe apenas de três hidrocládios soltos provenientes da colônia em álcool do holótipo que não foi encontrada no museu e provavelmente foi perdida.

Rees & Vervoort (1987) dizem que *Z. ?geniculata* registrada por Millard (1975) para o material da África do Sul é semelhante a *Z. recta*, mas não concordamos uma vez que as nematotecas do material de Millard são bem segmentadas diferentemente do padrão de nematotecas axilares lisas e cilíndricas de *Z. recta*. A disposição das hidrotecas na colônia de *Z. recta* reúne semelhanças com *Zygophylax flexilis* Pictet & Bedot, 1900, porém as gonotecas desta são maiores e mais amplas. Por sua vez, as hidrotecas de *Zygophylax arborescens* (Leloup, 1931) se parecem com as de *Z. recta*, porém são arranjadas em vários planos em volta dos eixos da colônia enquanto que as de *Z. recta* são dispostas apenas bisserialmente em um mesmo plano.

Zygophylax reflexa (Fraser, 1948)

(Figura 35)

Lictorella reflexa Fraser, 1948: 186, 233, fig. 14, pl. 26; Schmitt, 1948: 7; Ljubenkov, 1980: 48.

Zygophylax reflexa Rees & Vervoort, 1987: 83; Calder *et al.*, 2009: 977-978.

Zygophylax reflexus Cairns *et al.*, 1991: 24; Cairns *et al.*, 2002: 23, 57; Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Holótipo AHM, no.80 "*Lictorella reflexa*, R/V Velero III, Sta. 1246-41, Feb. 25, 1941, Ranger Bank, off Cedros Is., Mexico, 28° 33'44" N, 115°30'00" W to 28°32'14" N, 115°30'42" W, 78-81 fms [= 143-148 m], coral, loose rock, pebbles, shell (dredge)". Parátipos - SB 347322; SB 346887. Toda a série tipo não foi localizada no museu, provavelmente perdida.

Localidade Tipo. Recifes de Ranger, Ilha de Cedros, México.

Material adicional examinado. RMNH 25694/260/1376, La Reunion, Oceano Índico, 20°51'S, 55°36'E, 375-545 m, 02.09.1982, como *Z. cf reflexa*;

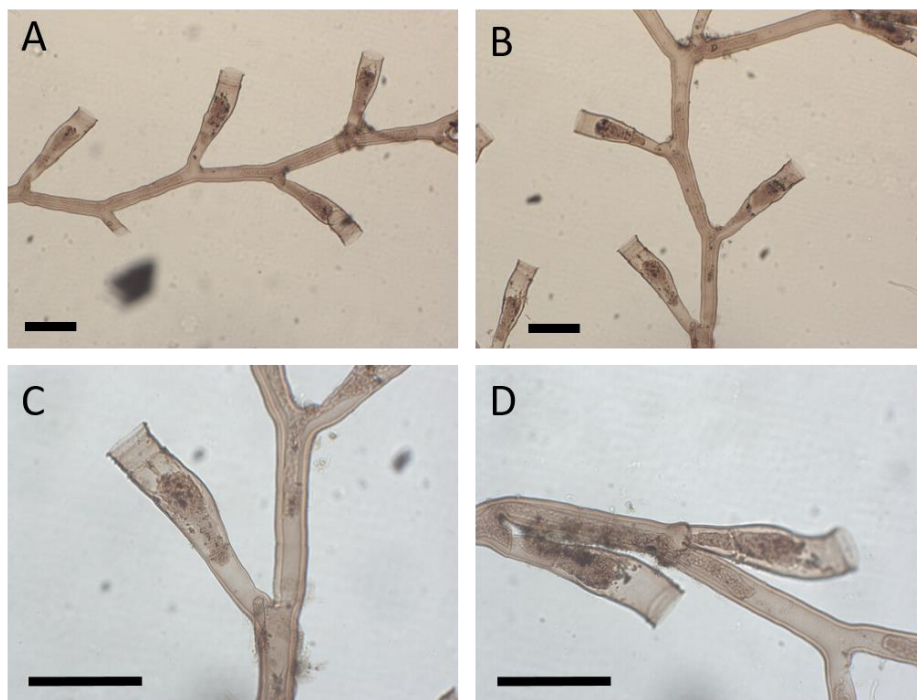
Descrição do material adicional. (RMNH 25694/260/1376) Hidrocaule polissifônico envolto por dois tubos secundários até a altura do primeiro par de hidrocládios, sendo deste ponto em seguida monossifônico, assim como os hidrocládios; não ramificado; dois pares de hidrocládios ao longo do hidrocaule, com hidrotecas arranjadas bisserialmente alternadas sem apófises conspícuas sustentando uma nematoteca; hidrocládios geniculados, sub-opostos, em um plano com hidrotecas axilares. Tubos monossifônicos divididos por nós delicados e trnaversais, mas sem um padrão regular. Tubos secundários com nematotecas. Hidrotecas tubulares, afunilando basalmente, formato um pouco variável, com diferenças no formato das paredes adcaulinar e abcaulinar que variam de quase reta a a levemente convexa e côncava, respectivamente; margem lisa, frequentemente renovadas (0-7); diafragma espesso, de reto a oblíquo, com grande hidróporo circular, preso às paredes por meio de espessamentos do perissarco; pedículo longo com uma nematoteca tubular na sua base.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 50-310; diâmetro 130-410; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 1,3-2,2 mm. Hidrocládios: diâmetro na base 120. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 310-430; diâmetro na margem 100-110; diâmetro no diafragma 60-70; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 30-100. Nematotecas: comprimento 60-150; diâmetro na margem 20. (RMNH 2638/4138)

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas crescem agregadas em volta do hidrocaule, mas não contíguas; alongadas afunilando apicalmente em uma pequena abertura circular onde é ligeiramente curvada. Poucos tubos acessórios longos e delgados bifurcados nas extremidades (Fraser, 1948).

Distribuição. Ilha de Cedros, México; Ilha Santa Catalina, norte da Ilha Santa Bárbara e Golfo da Califórnia, Califórnia, EUA, 143-148 m (Fraser, 1948). La Reunion, Oceano Índico, 375-545 m (presente estudo).

Figura 35 *Zygophylax reflexa* (Fraser, 1948). (A, B) Arranjo das hidrotecas sobre os hidrocládios tipicamente geniculados; (C, D) Detalhe das hidrotecas – RMNH 25694. Escalas: (A, B, C, D) 200 μ m.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. Infelizmente não pudemos acessar a série tipo porque os espécimes depositados no Museu de Santa Bárbara não foram localizados durante este trabalho. O hidroide *Zygophylax reflexa* (Fraser, 1948) reúne semelhanças com outras duas espécies descritas pelo próprio Fraser, *Zygophylax adhaerens* Fraser, 1948 e *Zygophylax rigida* Fraser, 1948. Inclusive, um dos espécimes depositados no Museu de Santa Bárbara (SB 346893) determinado pelo Fraser (informação presente na etiqueta) está identificado de maneira equivocada e na verdade se trata de *Z. adhaerens* pelo arranjo bem mais adnato das hidrotecas junto aos hidrocládios e pela presença de um espessamento de perissarco em forma de cúspide abaixo da margem hidrotecal. A espécie *Z. reflexa* tem como principais caracteres diagnósticos suas hidrotecas não adnatas aos ramos e o padrão geniculado dos seus hidrocládios, além das suas gonotecas que apresentam formato peculiar dentro do grupo e com poucos tubos acessórios.

Zygophylax rigida (Fraser, 1948) sinônimo júnior de ***Cryptolaria pectinata***
(Allman, 1888)

Lictorella rigida Fraser, 1948: 186, 233, fig. 15, pl. 26, fig. 15, pl. 27; Ljubenkov, 1980: 48.

Zygophylax rigida: Rees & Vervoort, 1987: 83-84; Calder *et al.*, 2009: 978-979.

Zygophylax rigidus: Cairns *et al.*, 1991: 25; 2002: 23, 57; Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Lectótipo: *Velero III* station 1081-40, México, Baja Califórnia Norte, Golfo da Califórnia, norte da Isla Partida, 28°56'00"N, 113°02'45"W, 84-139 m, 05.2.1940, SBMNH 347323. Paralectótipos SB 346897 e USNM 49254, *Velero III* stn 1081-40, EUA, Califórnia, Ilha Santa Catalina, 1 milha ao sul de Ben Weston Point, 82-89 m. Apenas o espécime USNM 49254, os demais não foram localizados.

Localidade Tipo. Fraser (1948) não determinou a localidade específica do holótipo e citou duas localidades: México, Golfo da Califórnia, norte de Isla Partida, 84-138 m (*Velero III* station 1081-40) e Ilha Santa Catalina, 1 milha ao sul de Ben Weston Point, 82-89 m, Califórnia, EUA. Na etiqueta do paralectótipo USNM 49254 a localidade apontada é o Golfo da Califórnia, no México.

Material adicional examinado. RMNH 2639/4141; SB 346860.

Comentários. Após o exame do material tipo, Calder *et al.* (2009) consideraram *Lictorella rigida* como uma sinonímia junior de *Cryptolaria pectinata* (Allman, 1888). Os autores afirmaram que o “*lectotype is the hydroid figured by Fraser (1948, pl. 26 fig. 15a), although Fraser did not illustrate the coppinia of this specimen. This is evidently not a species of Lictorella (= Zygophylax Quelch, 1885) but of Cryptolaria Busk, 1857, where it is a junior subjective synonym of Cryptolaria pectinata (Allman, 1888)*”, e também esclareceram que outros materiais devem ser atribuídos a *Lafoea* (Calder *et al.* 2009: 979). Nós também reexaminamos o paralectótipo USNM 49254 e corresponde exatamente à diagnose provida por Calder *et al.*, (2009) corroborando assim que se trata de um erro de posicionamento dentro do gênero *Zygophylax*.

Zygophylax robusta (Verrill, 1873) sinônimo júnior de ***Zygophylax pinnata***
(Sars, 1874)

(Figura 36)

Halecium robustum Verrill, 1873: 9, nota.

Zygophylax robustum: Cornelius, 1975: 402, fig. 9; Rees & Vervoort, 1987: 53.

Zygophylax robustus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Síntipos YPM 35264 – colônia do Oceano Atlântico, leste da Ilha George, Massachusetts, 41°25' N; 65°42' W, U.S. Fish Comm. Stmr. Bache. Sta. 85B, col. S.I. Smith and O. Harger, 15/09/1872, como *Halecium robustum*; YPM - lâmina do Speed well, Sta 213, costa do Cape Ann, Mass, IX-17-1878, det. A. E. Verril, como *Halecium robustum*.

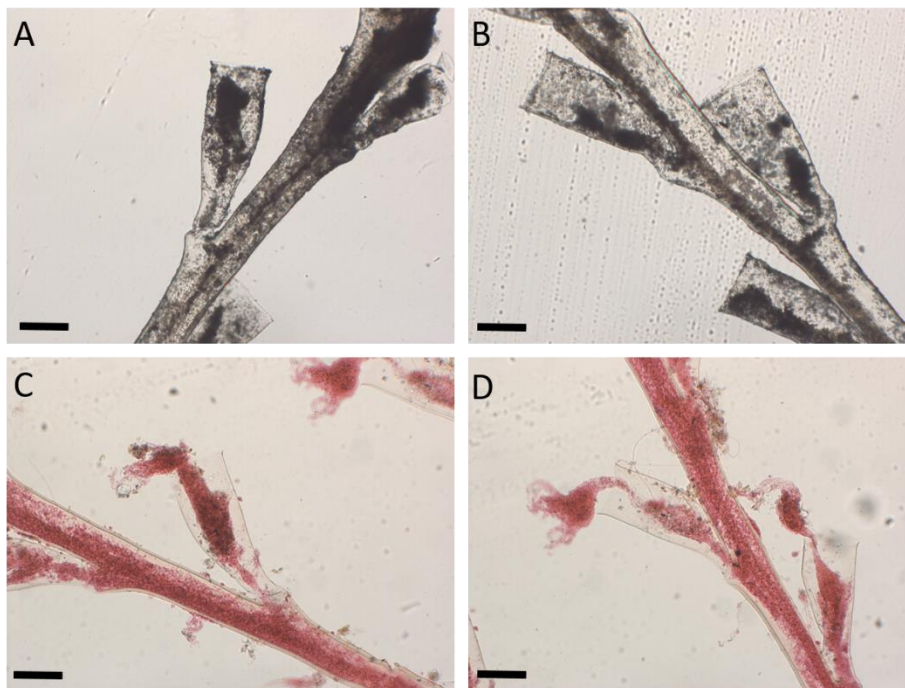
Localidade Tipo. leste da Ilha George, EUA, 41°25' N; 65°42' W.

Material adicional examinado. YPM 3650 – apenas um hidroide mal conservado que não é da família Lafoeidae e um crustáceo; YPM 3554 – pequeno fragmento com apenas uma hidroteca semelhante à do YPM 35264.

Descrição do tipo. (YPM 35264) Colônia fixa ao substrato por meio de um disco achatado composto por tubos estolonais; hidrocaule e ramificações polissifônicos acentuadamente torcido e ramificado; ramificações de segunda ordem cobertas por alguns tubos secundários proximalmente, se tornando monossifônicas distalmente; hidrocládios arranjados em padrão sub-oposto nas ramificações, ambos possuem hidrotecas arranjadas alternadamente sobre apófises conspícuas, porém curtas, e são divididos em internós, cada um sustentando de 2-3 hidrotecas; hidrocládios em um plano, inseridos sobre conspícuas apófises com uma hidrotecas axilar; hidrotecas em forma de funil, afunilando basalmente, parede adcaulinar convexa, parede abcaulinar quase reta, pedículo reto, levemente enrugado, diafragma espesso, de reto a levemente oblíquo; não foram observadas nematotecas, nem gonotecas.

Medidas (em µm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 364-1040; diâmetro 1,7-1,8 mm; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 3,0-4,9 mm. Hidrocládios: comprimento 3,3-6,2 mm; diâmetro na base 182-195. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 610-620; comprimento da margem até a inserção no ramo 800-920; diâmetro na margem 280-290; diâmetro no diafragma 130-150; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 120-200; diâmetro da apófise (quando demarcada) 130-150.

Figura 36 *Zygophylax robusta* (Verril, 1873). (A, B) Hidrotecas caulinares com pedículos levemente torcidos na base – YPM 35264; (C, D) Disposição das hidrotecas nos hidrocládios – YPM 9137. Escalas: (A, B, C, D) 200 μ m.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Distribuição. Costa de Massachusetts, EUA.

Comentários. Espécie com gonossomo desconhecido e registrada apenas pelo próprio autor para a sua localidade tipo descrita como *Halecium robustum* (Verril, 1873). Cornelius (1975) percebeu que se tratava de uma espécie de *Zygophylax* pelo formato das hidrotecas e pela presença de copínia e disse então que o epíteto específico *robustum* não estava disponível para o gênero *Halecium*. Dos quatro lotes depositados no YPM, apenas os síntipos apresentam um fragmento de colônia pequeno e mal conservado com algumas hidrotecas. Os outros materiais adicionais do museu ou não apresentam material suficiente para um análise ou se trata de um fragmento de outra espécie de hidroide e crustáceos. Assim, de acordo com a análise do material tipo disponível e comparando com outras espécies congêneres, não vemos razão para manter esta espécie com válida por falta de caracteres diagnósticos consistentes que justifiquem sua validade. Acreditamos que *Z. robusta* se trata de uma sinonímia junior de *Zygophylax pinnata* (Sars, 1874) fundamentados no formato das suas hidrotecas, nas dimensões semelhantes e na ausência de nematotecas por toda a colônia.

Zygophylax rufa (Bale, 1884)

(Figura 37)

Campanularia rufa Bale, 1884: 54, fig. 1, pl. 1; Bale, 1887: 91; Pictet, 1893: 36, 39; Bale, 1894: 98; Levinsen, 1913: 292.

Laomedea rufa Von Lendenfeld, 1884: 404,622; Von Lendenfeld, 1885: 630; Von Lendenfeld, 1887: 18; Marktanner-Turneretscher, 1890: 206.

Zygophylax rufa: Bale, 1914b: 9091; Nutting, 1927: 210; Rees & Thursfield, 1965: 79; Vervoort & Vasseur, 1977: 15, figs. 5-8, 9b; Rees & Vervoort, 1987: 55-56; Gibbons & Ryland, 1989; Schuchert, 2003: 159, fig. 18.

Lictorella rufa: Pennycuik, 1959: 151, 189; Vervoort & Vasseur, 1977: 1523, figs. 58, 9b.

Série Tipo. Holótipo MV F52216, como *Campanularia rufa* – uma lâmina sem gonotecas, Ilha Holborn, Austrália, 37 m; AMS G10811 (espécime não localizado no museu, provavelmente perdido).

Localidade Tipo. Ilha Holbourne, Queensland, Austrália, 37 m.

Material adicional examinado. NMS 1959.33.788-789; MHNG 31840 lâmina, Ilhas Kei, Indonésia, 85 m, 09.05.1922, det. P. Schuchert; AMS G.16189 colônia em álcool, Ilha Murray, Torres Strait Austrália, 9-14 m; colônia AMS Y.160; AMS Y.564.001 lâmina Queensland, Austrália; RMNH 2589/4050, 4051 Nova Caledônia, 11.10.1994; RMNH 25594/1135, 1136 entre Ilha Cumber e Point Slade, 03.12.1847; RMNH 31323 e 31441 colônia em álcool, Ilha Komodo, Indonésia, 08°34'S, 119°36'E, 51 m, 18.09.1984; RMNH 32334 Latuhalat, Indonésia, 03°46'S, 128°06'E, 12 m, 11.11.1996, det. W. Vervoort; RMNH 11602, 11603, 11604, 11605 Takapoto, Polinésia Francesa, det. W. Vervoort; RMNH 264/1385 La Reunion, Oceano Índico, 21°20'S, 55°26'E, 75-77 m; RMNH 265/1386 Madagascar, 12°25'S, 46°16'E, 50 m, 09.04.1977; USNM 70545 Albatross Philippine Exp., 5149; BMNH 1984.5.17.12 colônia em álcool, Fiji, 20.08.1978, det. J. Ryland.

Descrição do holótipo. (MV F52216) Hidrocaule polissifônico composto do tubo principal e de tubos secundários paralelos; fracamente polissifônicos nas suas regiões mais distais, não ramificados; hidrotecas com arranjos bisseriais localizados sobre conspícuas apófises enconbertas tubos secundários; duas

hidrotecas livres entre cada par de hidrocládias sub-opostos; hidrocládios num mesmo plano, inseridos no hidrocaule sem uma apófise tipicamente demarcada, mas com uma distinta dobra logo acima da teca axilar; hidrocaule e hidrocládios sem uma divisão em internós; tubos secundários com pontos de inserção de nematotecas. Hidrocládios de fracamente geniculado a reto. Hidrotecas do hidrocaule e hidrocládios localizadas sobre apófises conspícuas arranjadas em duas séries alternadas no mesmo plano levemente voltadas para frente. Hidrotecas cilíndricas, afunilando basalmente, parede adcaulinar convexa, parede abcaulinar reta ou levemente convexa; margem lisa. Plano de abertura perpendicular em relação ao eixo hidrotecal; quase todas hidrotecas com renovações (2-3); diafragma espesso, reto à oblíquo, com grande hidróporo circular; pedículo curto, reto, as vezes apresenta uma leve constricção; nematotecas raras sobre hidrocládios, cilíndricas e dispostas sobre apófise tecal.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 416-494; diâmetro 182-442; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 2,4-2,7 mm. Hidrocládios: comprimento 3,9-8,5 mm; diâmetro na base 130-156. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 312-416; comprimento da margem até a inserção no ramo 468-598; diâmetro na margem 156; diâmetro no diafragma 104; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 78; diâmetro da apófise (quando demarcada) 130. Nematotecas: comprimento 100; diâmetro na margem 50. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca 1118; máximo diâmetro da gonoteca 260.

Descrição do material adicional. (RMNH 2904/4496) hidrocaule polissifônico composto por alguns poucos tubos secundários, embora distalmente sejam monossifônicos; pontos de inserção de nematotecas sobre os tubos secundários; parte monossifônica da colônia dividida por internós transversais irregularmente distribuídos, indicando um processo de renovação e crescimento dessas partes da colônia; presença de uma ramificação monossifônica localizada distalmente; hidrotecas, hidrocládios e ramificações no mesmo plano; hidrotecas arranjadas bisserialmente em fileiras alternadas, partindo em ângulos que variam desde 90° até que quase completamente adnatas; algumas tecas levemente voltadas para uma das faces da colônia; hidrocládios pinados ao longo do hidrocaule, sub-opostos, se originam do tubo principal, sem aparentemente uma apófise bem definida, mas com uma base robusta e com a

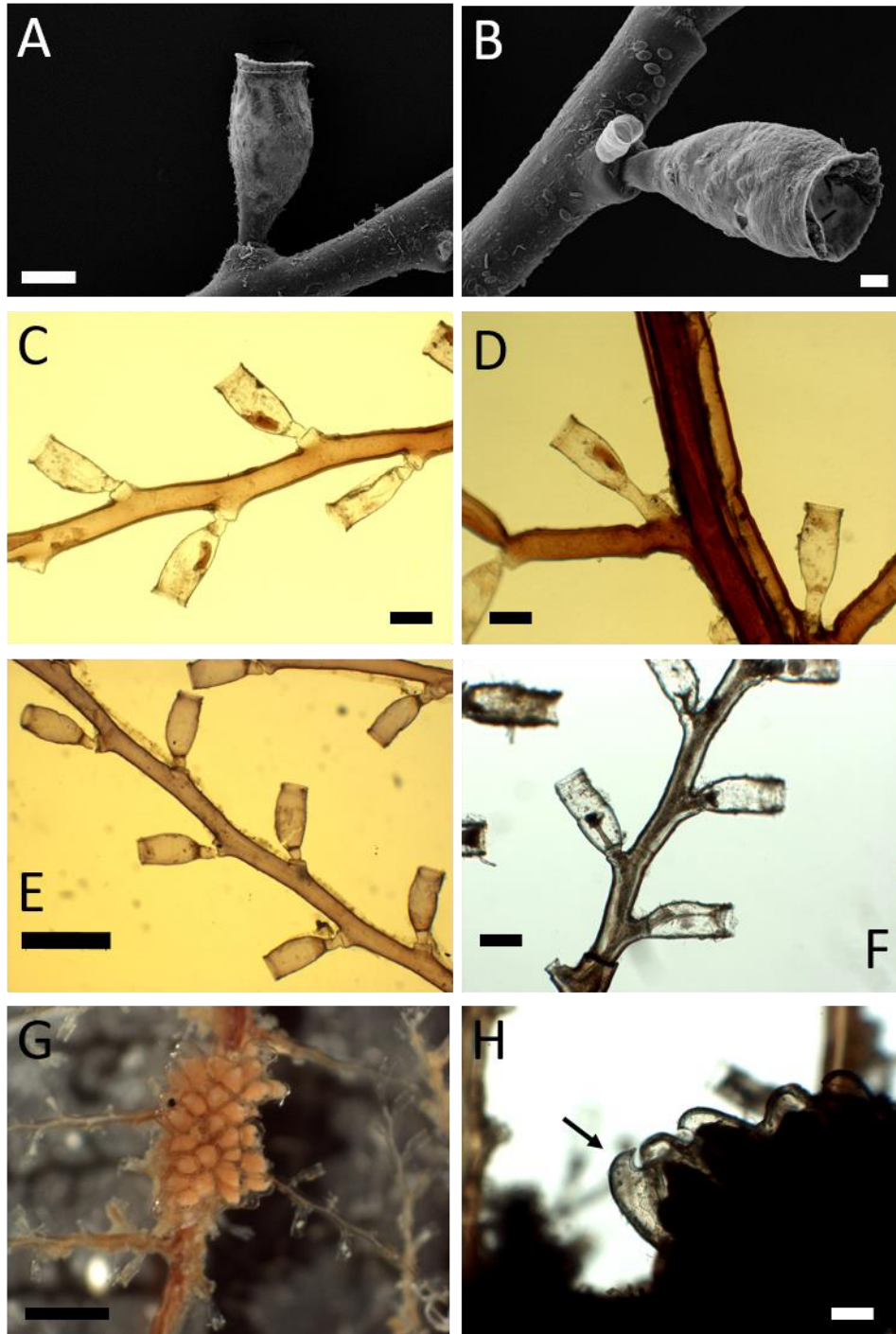
construção já citada acima da teca axilar; perissarco do hidrocaule polissifônico avermelhado e o das extremidades mais amarronzado; apófise não contínua ao pedículo, bem demarcada por um septo que faz a separação, mas em algumas a distinção com não é tão perceptível ou inexistente, embora em poucas; pedículos mais delgados que a apófise e a teca, curtos, outros um pouco mais alongado; teca em forma de cone, as vezes quase simétrica; em outras a parede adcaulinar são distintamente convexas, especialmente na sua metade proximal e a parede abcaulinar quase reta; abaixo da margem, em ambas as paredes há uma leve constrição, afunilamento; diafragma grosso, espesso e convexo, preso à parede hidrotecal por meio de espessamentos de perissarco; plano de abertura perpendicular; foram observadas nematotecas cilíndricas sobre apófise tecal e sobre os túbulos secundários do hidrocaule, embora poucas; acima de uma hidroteca axilar de um hidrocádio foi observado um ponto de inserção; geralmente há uma certa constrição acima das hidrotecas axilares dos hidrocládios; algumas hidrotecas renovadas (2-3 renovações).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas densamente compactadas e contínuas, cilíndricas se expandindo levemente da base para cima, com uma abertura ovalada lateralizada em relação ao ápice ligeiramente curvado e dispostas de forma irregular nos scapus, sem tubos nematóforos (BMNH 1984.5.17.12).

Distribuição. Ilha Holbourne, Austrália, 27 m (Bale, 1884); Mar da China, 182 m, Filipinas, 18 m, (Nutting, 1927); Polinésia Francesa, Ilhas Fiji (Gibbons & Ryland, 1989).

Comentários. A espécie *Zygophylax rufa* (Bale, 1884) apresenta um histórico taxonômico confuso por ser semelhante a *Z. antipathes* e por isso já foram sinonimizadas ou identificadas de formas equivocadas por alguns autores (Ritchie, 1911; Watson, 1973). Contudo, Totton (1930) não corroborou com a ideia que elas são idênticas e separou essas duas espécies, uma opinião que também foi compartilhada por Rees & Thursfield (1965).

Figura 37 *Zygophylax rufa* (Bale, 1884). (A) Hidroteca sobre distinta apófise; (B) Nematoteca cilíndrica sobre apófise hidrocladial – AMS 16189; (C, E, F) Arranjo das hidrotecas sobre hidrocládio; (D) Hidroteca axilar com pedículo alongado; (G) Gonotecas agregadas em scapus; (H) Vista lateral das gonotecas com suas aberturas ovaladas abaixo da curvatura apical (seta). (C, D) MV 52216; (E) RMNH 165/1135; (F, G, H) BMNH 1984.5.17.12. Escalas: (A) 100 μm ; (B) 30 μm ; (C, D, F, H) 200 μm ; (E) 500 μm ; (G) 1000 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Durante este trabalho pudemos analisar uma lâmina pertencente à série-tipo de *Z. rufa*, provavelmente o holótipo, além de um grande número de espécimes depositados no BMNH, RMNH, AMS e NMS. Assim comparando com

o material também observado de *Z. antipathes*, concluímos que as colônias de *Z. rufa* são distintas pelos seguintes caracteres do trofossomo: menores não apenas no tamanho geral da colônia, mas também no tamanho das gonotecas e hidrotecas; as hidrotecas são localizadas sobre distintas apófises sobre pedículos mais delgados; abaixo das margens hidrotecais há um leve estreitamento do perissarco; os hidrocládios e as ramificações são pinadas o longo do eixo principal da colônia e arranjadas em apenas um plano; e o perissarco apresenta uma coloração marcante vermelho-tijolo nos espécimes em bom estados de conservação. Outra característica importante no auxílio à distinção dessas espécies é o scapus de *Z. rufa* que apresenta gonotecas parecidas com as de *Z. antipathes*, porém dispostas de uma forma mais irregular assim como observado nos espécimes BMNH 1984.5.17.12 e RMNH 264-1385 e também visto nos desenhos de Vervoort & Vasseur (1977). O caráter tamanho e forma do pedículo tanto de *Z. rufa*, como de *Z. antipathes* pode apresentar variação de acordo com os processos regenerativos da colônia. Às vezes em uma mesma colônia é possível ver pedículos mais curtos e mais alongados, mais retilíneos ou com mais enrugados em virtude da regeneração das hidrotecas, sobre apófises distintas ou não. Esse tipo de variação intraespecífica é bem clara no espécime fértil RMNH 264-1385.

***Zygophylax sagamiensis* Hirohito, 1983**

(Figura 38)

Zygophylax sagamiensis Hirohito, 1983: 6, 30-31, fig. 11; Rees & Vervoort, 1987: 85-86; Hirohito, 1995 (texto em inglês): 144, fig. 44 a-e, pl. 9, fig. c; Vervoort & Watson, 2003: 69; Watson, 2003: 160-161, fig. 10a-f; Vervoort, 2006: 245, fig. 20.

Zygophylax echinata Calder & Vervoort, 1998: 28-33, figs 14a-h, 15.

Zygophylax echinatus Vervoort & Watson, 2003: 69.

Série Tipo. Síntipos HYDR. 3263 e 4195.

Localidade Tipo. Baía de Sagami, Japão, 250-300 m.

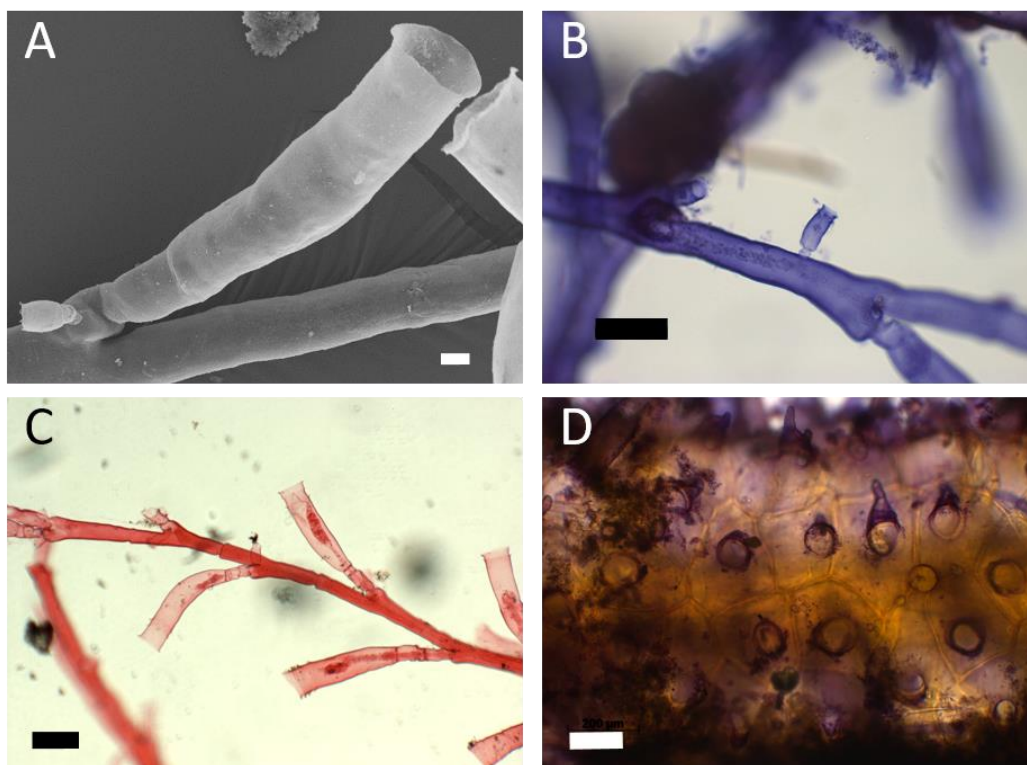
Material adicional examinado. DBUA 1302.01 fragmentos de colônias coletados próximos a Lisboa; MV F91335 54 40.8°S, 158 38.999°E, 444 m; RMNH 5352/ 8227, 5353, 8228; 5354/8229 (como *Z. biarmata*) Cancap Stn

7.140, Ilha Cabo Verde, 16°35'N, 24°36'W, 1200 m, 04.09.1986; RMNH 27285 (parátipo de *Zygophylax echinata* aceito como *Z. sagamiensis*).

Descrição do material adicional. (RMNH 5352/8227) Colônia planar, ramificações subopostas, de segunda ordem; alguns hidrocládios transformados em ramificações polissifônicas; eixos de crescimento da colônia com distintas apófises em ângulos de aproximadamente 45° em relação ao eixo; cada apófise com uma hidroteca e até duas nematotecas; hidrotecas arranjadas bisserialmente em fileiras alternadas, voltadas para frente em graus diferentes; hidrocládios e ramificações em um plano com o hidrocaule, partem em um ângulo de aproximadamente 80°; partes monossifônicas e polissifônicas das colônias não divididas em internós; tubos secundários providos com nematotecas. Hidrotecas tubulares, longas, com uma leve tendência a afunilar basalmente, perissarco das paredes às vezes levemente enrugados; parede adcaulinar convexa, parede abcaulinar côncava, diafragma distinto, mas não necessariamente espesso, oblíquo, com grande hidróporo, preso às paredes por espessamentos; renovações frequentes (até 5); plano de abertura perpendicular em relação a metade mais distal do eixo tecal, mas em algumas é perpendicular em relação ao todo o comprimento tecal; pedículo não contínuo a apófise, de comprimento variável, podendo variar desde completamente reto e liso a enrugado em graus diferentes podendo formar anulações; as nematotecas das apófises teçais variam de cilíndricas a tubulares inseridas por meio de pedículos curtos, globulosos, mas nem sempre visível; há algumas nematotecas também sobre os tubos monossifônicos. Gonossomo agregado em copínia, em volta do hidrocaule, formando um denso agrupamento de gonotecas completamente adnatas e fundidas; cada gonoteca apicalmente possui uma projeção pontiaguda com uma grande abertura circular na sua base (que eventualmente parece lateral); geralmente ao lado da projeção pontiaguda tem uma projeção menor como uma nematoteca; alguns tubos nematóforos se projetam do espaço entre as gonotecas, as ultrapassando, cada um sustentando uma nematoteca; em algumas gonotecas da borda da copínia é possível ver com um pouco mais de clareza seus detalhes numa vista lateral, sendo as projeções de forma e número variáveis, podendo ser robustas, pronunciadas e levemente curvadas, com uma abertura lateral oval; em outra gonoteca a projeção é bem curvada; em outra há duas projeções de igual tamanho, em forma de chifre.

Medidas (em μm). Hidrocaule: diâmetro 210-390; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 1150. Hidrocládios: diâmetro na base 100. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 300/ com renovações 330; diâmetro na margem 80; diâmetro no diafragma 50; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 61; diâmetro da apófise (quando demarcada) 49. Nematotecas: comprimento 70; diâmetro na margem 25. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca 540; máximo diâmetro da gonoteca 390.

Figura 38 *Zygophylax sagamiensis* Hirohito, 1983. (A) Hidroteca com nematoteca sobre apófise hidrotecal – DBUA 1302; (B) Nematoteca cilíndrica sobre pedicelo globular diminuto no hidrocládio – RMNH 5352; (C) Arranjo das hidrotecas sobre hidrocládio – MV F91335; (D) Copínia com gonotecas fortemente compactadas apenas projeção apical pontiaguda livre – RMNH 5352. Escalas: (A) 20 μm ; (B, C) 200 μm ; (D) 100 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas em copínia, contíguas umas às outras, afunilando distalmente culminando no ápice de uma projeção pontiaguda que raramente pode ser mais de uma por gonoteca, e curvada em diferentes graus; cada projeção com uma abertura ovalada; poucos tubos nematóforos curtos entre as gonotecas.

Distribuição. Baía de Sagami, Japão, 250-300 m; (Hirohito, 1983; 1995), Islândia (Watson, 2003), Cordilheira Meso-Atlântica 37°50.90'N 31°32'W, 832 m, Ilha Cabo Verde (Vervoort, 2006), Lisboa, Portugal (presente estudo).

Comentários. Hirohito (1995) destaca que a principal característica de *Zygophylax sagamiensis* Hirohito, 1983 é a frequente divisão em internós regulares das suas ramificações, mas não observamos este caráter no espécime analisado DBUA 1302 coletado em Portugal, e segundo ele *Zygophylax carolina* (Fraser, 1911) apesar de também apresentar este caráter, difere na ramificação dicotômica do hidrocaule e na presença de duas nematotecas sobre cada apófise. Segundo Vervoort (2006) o pedículo de *Z. sagamiensis* pode apresentar níveis diferentes de desenvolvimento, variando desde muito curtos até de comprimentos consideráveis, podendo ser lisos, enrugados ou compostos por um número de anulações formadas por constrictões do perissarco, assim como observado durante este trabalho no espécime RMNH 5352/8227 (identificado no museu como *Z. biarmata*) coletado no Cabo Verde. Hirohito (1995) corrobora com o estado variável deste caráter para os espécimes japoneses estudados, e ressalta que em seu material pode haver de 0-5 internós (anulações) entre o pedículo e a apófise, variando desde uma quase completa ausência a pedículos com comprimento considerável podendo ser enrugados ou composto por distintos anéis.

Calder & Vervoort (1998) dizem que a sua espécie nova *Zygophylax echinatus* reúne muitas semelhanças com *Z. sagamiensis* Hirohito (1983) e que uma das principais características que as separam é o seu pedículo curto e sem anulações. No entanto, mais tarde Vervoort (2006) resolve sinonimizar *Z. echinatus* Calder & Vervoort (1998) com *Z. sagamiensis* Hirohito (1983) pela completa conformidade dos gonossomos do seu material do CANCAP (Ilha Cabo Verde) de *Z. sagamiensis* e os de *Z. echinatus* e pela semelhança dos trofossomos, apesar de *Z. echinatus* do material do Calder & Vervort (1998) apresentar uma constrictão na parte distal da hidroteca. Nós concordamos com Vervoort (2006) em virtude da grande semelhança entre as copínias dessas duas espécies, além do que os espécimes de *Z. sagamiensis* analisados do RMNH também apresentam pedículos curtos e sem anulações assim como os descritos para *Z. echinatus*.

***Zygophylax sibogae* Billard, 1918**

(Figura 39)

Zygophylax sibogae Billard, 1918: 21, fig. 1; Totton, 1930: 167, fig. 21; Ralph, 1958: 311, fig. 2e-i; Millard, 1964: 21, fig. 5g, h; Millard 1973: 32; 1975: 198, fig. 65a-c; Van Soest, 1976: 81; Millard, 1977: 106; Millard 1978: 200; Hirohito, 1983: 6, 32, fig. 12; Millard, 1980: 131; Rees & Vervoort, 1987: 72-73; Vervoort, 1987: 91, fig. 10.8; Altuna Prados & Alvarez-Claudio, 1995: 10-15, figs 5, 6; Hirohito, 1995: 144-147, fig. 45a-d, pl. 9, fig. d; Medel & Lopez-Gonzalez, 1996: 199; Watson & Vervoort, 2001: 159-161, fig. 5a-d; Schuchert, 2003: 160, fig. 19; Vervoort & Watson, 2003: 69, 80-82, figs 13g-k, 14a, b; Vervoort, 2006: 247, figs. 19b, c; Miranda *et al.*, 2015: 26.

Série Tipo. Síntipo - ITZ (ZMA 5224, Van Soest, 1976) material não localizado no museu; Síntipo (MNHN H.L.219, Van Praët, 1979) material não localizado no museu; Síntipo – RMNH 255, 1367.

Localidade Tipo. *Siboga* Stn 254, Mar de Banda, próximo às Ilhas Kei, 05°40' S, 132°26' E, 310 m.

Material adicional examinado. MHNG 31385 dois fragmentos de colônia e 3 lâminas de Ilhas Kei, Indonésia, 5.52°S; 132,57°E, 285 m, 22.04.1922; NIWA 5341; 5342; 5343; 44932; 47503; 47504; 63609; 73675; 79514; 82299; 84367; 86128; 86326; 86129 colônias em álcool, Nova Zelândia; DBUA 1303.01 colônia em álcool, próximo a Lisboa; MV F83431 Tasmânia, 44.19°S, 147.01°E, 620-800 m, det. J.E. Watson; RMNH 258/1374 La Reunión, Oceano Índico, 20°2'S, 55°36'E, 345-375 m, 02.09.1982; RMNH 2166/3434; RMNH 5137 duas lâminas, Cancap Stn 6.094, Ilhas Cabo Verde, 16°36'N, 24°37'W, 15.06.1982, 800-900 m; RMNH 2558/1368 Siboga Exp Stn 254, Ilhas Kei, 05°40'S, 132°26'E, Arquipélago Malay, 310m; USNM 71567 entre Taki Shima e Make Shima, Japão, 30°40'N, 130°30E, 188 m, 16.08.1906.

Descrição do Síntipo. (RMNH 255/1367, lâminas do síntipo) Hidrocaule levemente polissifônico. Hidrotecas tubulares com uma abrupta torção em um ângulo perpendicular conferindo um aspecto particular à espécie; numa visão frontal da abertura tecal, as paredes hidrotecais são retas afunilando da margem até o diafragma que é espesso, transversal; pedículo longo, reto, sobre apófise não contínua que apresenta nematotecas longas, delgadas, tubulares ou

cilíndricas (foi observada uma com 4 lóbulos); numa vista lateral é possível ver a forte constrição sofrida pela hidroteca, com uma invaginação do perissarco; algumas hidrotecas com até 3 renovações; tubos secundários providos com cicatrizes de inserção e nematotecas tubulares; hidrotecas levemente voltadas para frente. Hidrocládios monossifônicos.

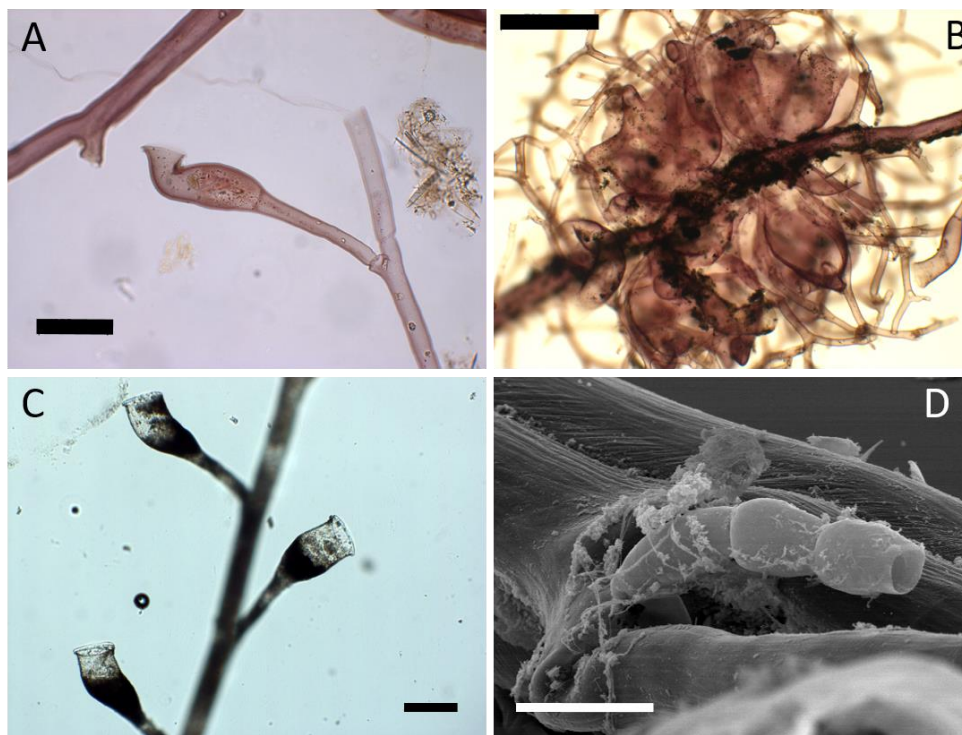
Medidas (em μm). Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) com renovações 380; diâmetro na margem 140; diâmetro no diafragma 60; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 550; diâmetro da apófise (quando demarcada) 50. Nematotecas: comprimento 60; diâmetro na margem 15. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca 580; máximo diâmetro da gonoteca 630.

Descrição do material adicional. (RMNH 258/1374) Padrão de curvatura das hidrotecas variável, algumas apresentam uma torção abrupta, enquanto que em outras a torção é menos acentuada, quase totalmente retilíneas ou com aspecto sigmóide com a parede adcaulinar côncava distalmente e convexa proximalmente, e a parede abcaulinar convexa distalmente e levemente côncava proximalmente; pedículo longo, reto; diafragma espesso. Gonossomo agregado em copínia com muitos tubos nematóforos ramificados envolvendo toda a massa copinial e ultrapassando as hidrotecas em altura; sobre os tubos nematóforos há nematotecas tubulares; as gonotecas crescem em volta do hidrocaule e apesar de serem adnatas não são fundidas, formato globular variável, apicalmente com duas projeções geralmente para lados opostos cada uma com uma grande abertura circular.

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas em copínia, sem uma forma definida, com um ou dois tubos dirigidos à direções variáveis, geralmente opostas, na extremidade superior. Muitos tubos protetores ramificados com nematotecas formando um aglomerado sobre as gonotecas.

Distribuição. Nova Zelândia, Ilhas Canárias, Ilhas Cabo Verde (Vervoort & Watson, 2003); Tasmânia (Watson & Vervoort, 2001); Agulhas Bank, África do Sul (Millard, 1964, 1975); Baía de Sagami, Japão (Hirohito, 1995), Baía de Biscaia (Altuna Prados & Alvarez-Claudio, 1995; Alvarez Claudia & Anodon, 1995), La Reunion, Oceano Índico; Arquipélago Malaio; região Sul do Brasil (Miranda *et al.*, 2015); Portugal (presente estudo), profundidades variam entre 80-1120 m.

Figura 39 *Zygophylax sibogae* Billard, 1918. (A) Hidroteca tipicamente curvada; (B) Copínia com muitos tubos nematóforos encobrendo as gonotecas – RMNH 258/1367, 1374; (C) Hidrotecas voltadas para uma das faces da colônia – NIWA 47504; (D) Detalhe de uma nematoteca trilobada – NIWA 86326. Escalas: (A, C) 200 μ m; (B) 500 μ m; (D) 50 μ m.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Comentários. As principais características que definem *Zygophylax sibogae* Billard, 1918 são as hidrotecas fortemente curvadas e bem voltadas para um dos lados da colônia sobre um longo pedículo (Schuchert, 2003; Vervoort, 2006). As nematotecas geralmente acompanham o tamanho das hidrotecas e também podem se apresentar bem alongadas e de tamanhos variáveis. No espécime RMNH 2166/3434 há nematotecas tubulares, longas, com perissarco enrugado sobre a apófise tecal, alcançando mais da metade do comprimento do longo pedículo das hidrotecas; enquanto que outras nematotecas são cilíndricas e bem menores. No exemplar RMNH 258/1373 foi observado acima das hidrotecas axilares pequenas nematotecas tubulares sobre os hidrocládios.

Em alguns espécimes é possível ver também uma grande variação no padrão de curvatura das hidrotecas. Por exemplo, em espécimes da Nova Zelândia depositados no NIWA, foram observados três padrões distintos: um característico da espécie fortemente curvado em ângulo perpendicular, outro com hidrotecas levemente curvadas e outro com as duas formas inclusive sobre

um mesmo hidrocládio – essa variação talvez seja devido aos diferentes estágios de desenvolvimento da colônia. As partes mais jovem das colônias ainda não assumiram o padrão perpendicular da curvatura hidrotecal. No entanto, nenhum autor registrou até o momento esse tipo de variação intraespecífica observada neste trabalho.

Zygophylax stechowi (Jäderholm, 1919)

(Figura 40)

Lictorella stechowi Jäderholm, 1919: 11-12, fig. 7, pl. 2; Stechow, 1923b: 10; Yamada, 1959: 47.

Zygophylax stechowi Rees & Vervoort, 1987: 73; Hirohito, 1995: 147, fig. 46.

Série Tipo. Síntipos ZMU 36, fértil, três tubos etiquetados: "36a, Sagami, Jokuska Strait, 19/6 1914, depth 90 fathoms [= 165 m]; 36c, Goto Islands, 15/5 1919, depth 150 m".

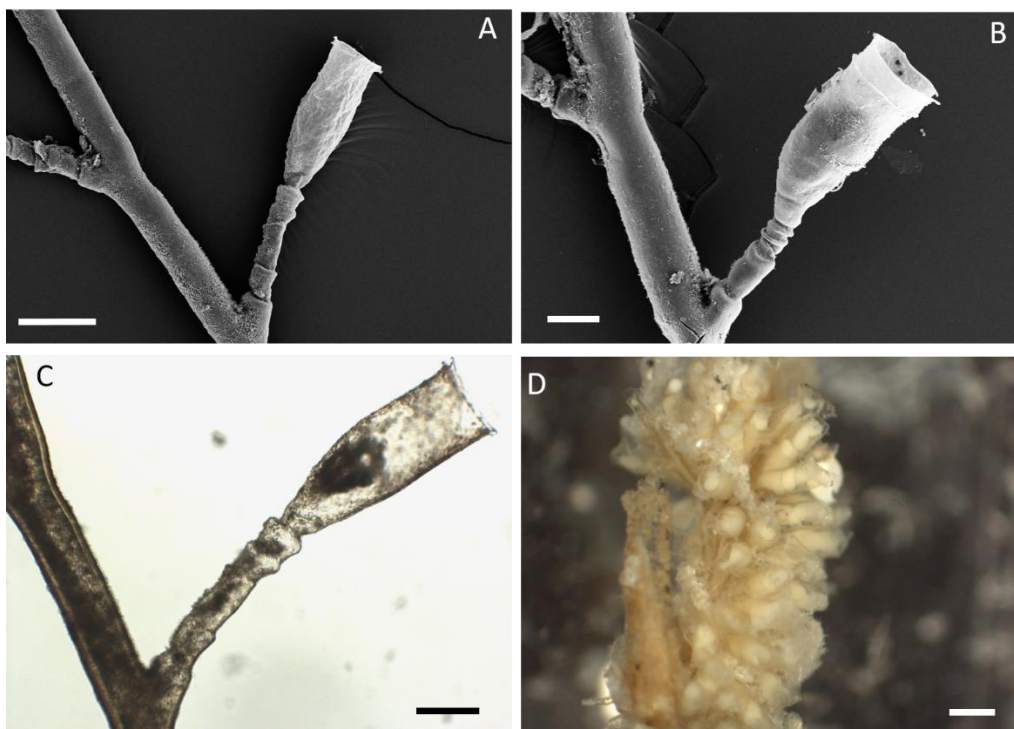
Localidade Tipo. Jokuska Strait, Baía de Sagami, Japão, 165 m.

Material adicional examinado. ZMA 5144, Siboga Exp, Sta 260, det. Billard.

Descrição do sintipo. (ZMU 36a) Colônia fixa ao substrato por meio de um disco achatado de hidrorizas; hidrocaule polissifônico, os tubos secundários são paralelos ao tubo principal; basalmente bifurcada e com numerosos hidrocládios subopostos apontando para os dois lados no mesmo plano do hidrocaule com tendência ao arranjo pinado; hidrocládios sem uma apófise conspícua e com uma hidroteca axilar, sem internós; duas hidrotecas caulinares entre cada par de hidrocládios. Hidrotecas afunilando basalmente; parede adcaulinar convexa e parede abcaulinar de convexa a quase reta; margem lisa, circular, levemente evertida (até 3 renovações); diafragma fino, oblíquo; pedículo longo, segmentado (até 4), de reto a levemente curvado, continuo à apófise; presença de raras nematotecas curtas, arredondadas, sobre a metade mais proximal do pedículo e algumas cicatrizes de inserção. Gonossomo agregado em um simples scapus localizado distalmente no hidrocaule, mas gonotecas, individualizadas, não adnatas, circundando todo o ramo; cada gonoteca com duas curtas projeções direcionadas para lados opostos, cada uma com uma grande abertura circular; sem tubos nematóforos.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 572-650; diâmetro 299-416; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 2,9-3,0 mm. Hidrocládios: diâmetro na base 156. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 390-410/com renovações 430-450; diâmetro na margem 180-190; diâmetro no diafragma 70-80; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 400-480.

Figura 40 *Zygophylax stechowi* (Jäderholm, 1919). (A, B, C) Hidrotecas hidrocládias com algumas anulações nos pedículos; (D) Gonotecas agregadas em scapus – ZMU 36a. Escalas: (A) 200 μm ; (B, C) 100 μm ; (D) 500 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas, não contíguas, agregadas em scapus, com total ausência de tubos nematóforos e acessórios; alongadas, apicalmente se expandem na forma de duas projeções pronunciadas direcionadas para lados opostos e levemente voltadas para baixo, cada uma com uma abertura circular.

Distribuição. Apenas localidade tipo.

Comentários. Apesar do material tipo desta espécie ser fértil, Jäderholm (1919) a descreveu sem os caracteres das suas estruturas reprodutivas. Apenas no ano de 1995, Hirohito (1995) descreveu o gonoma de *Zygophylax stechowi*

(Jäderholm, 1919) em seus espécimes coletados na Baía de Sagami, Japão, mesmo lugar da localidade tipo da espécie. As gonotecas de *Z. stechowi* se assemelham as de *Zygophylax bifurcata* Billard, 1942, porém as projeções apicais das gonotecas desta são mais lateralizadas em relação as de *Z. stechowi* e possuem muitos tubos adicionais entre elas.

Rees & Vervoort (1987) destacam que *Z. stechowi* é uma espécie próxima de *Z. geniculata* (Clarke, 1907) sensu Millard e *Z. bifurcata* Billard, 1942. Hirohito (1995) observou algumas raras “nemathotheca-like structure” sobre um internó da parte mais proximal do pedículo e também “aperture-like hole” sobre a apófise da hidroteca, mas como ambos estavam vazios ele diz não ter certeza que se tratavam realmente de nematotecas. De acordo com o material tipo examinado durante este trabalho também coletado em águas japonesas, acreditamos que as estruturas observadas por Hirohito (1995) se tratavam sim de nematotecas, que apesar de serem escassas em *Z. stechowi* ocorrem sobre os pedículos hidrotecais.

***Zygophylax tizardensis* Kirkpatrick, 1890**

(Figura 41)

Zygophylax tizardensis Kirkpatrick 1890b: 12–13, fig. 3, pl. 3; Jäderholm 1903: 277; Clarke 1907: 16; Stechow 1913a: 144; 1913b: 11, 117; Jäderholm 1919: 10; Stechow 1923b: 10; Yamada 1959: 48; Hirohito 1983: 6, 33–34, fig. 13; Rees & Vervoort 1987: 66–67; Vervoort 1987: 91, fig. 10.9; Hirohito 1995: 150, fig. 47a-d, fig. b, pl.10; Vervoort & Watson, 2003: 82, fig. 14c-e.

Perisiphonia tizardensis Vanhöffen, 1910: 316.

Acryptolaria normani Nutting, 1927: 209, figs. 1-2, pl. 41; Peña Cantero *et al.*, 2004: 1-6, fig. 1-2.

Série Tipo. Lectótipo BMNH 1889.8.21.2, Recifes de Tizard, 64 m, HMS "Rambler", coll. P.W. Bassett Smith, colônia maior.

Localidade Tipo. Recifes de Tizard, Mar da China, 64 m.

Material adicional examinado. NIWA 5344 colônia em álcool, Nova Zelândia, 37.50°S; 179.00°E, 307 m, 02/10/1968; NIWA 86124 colônia em álcool, Nova Zelândia, 30.18°S; 179.72°E, 380-440 m, 18/10/2012; NIWA 86802 colônia em álcool Nova Zelândia, 30.17°S; 179.73°E, 387-422 m, 18/10/2012; NIWA 86804

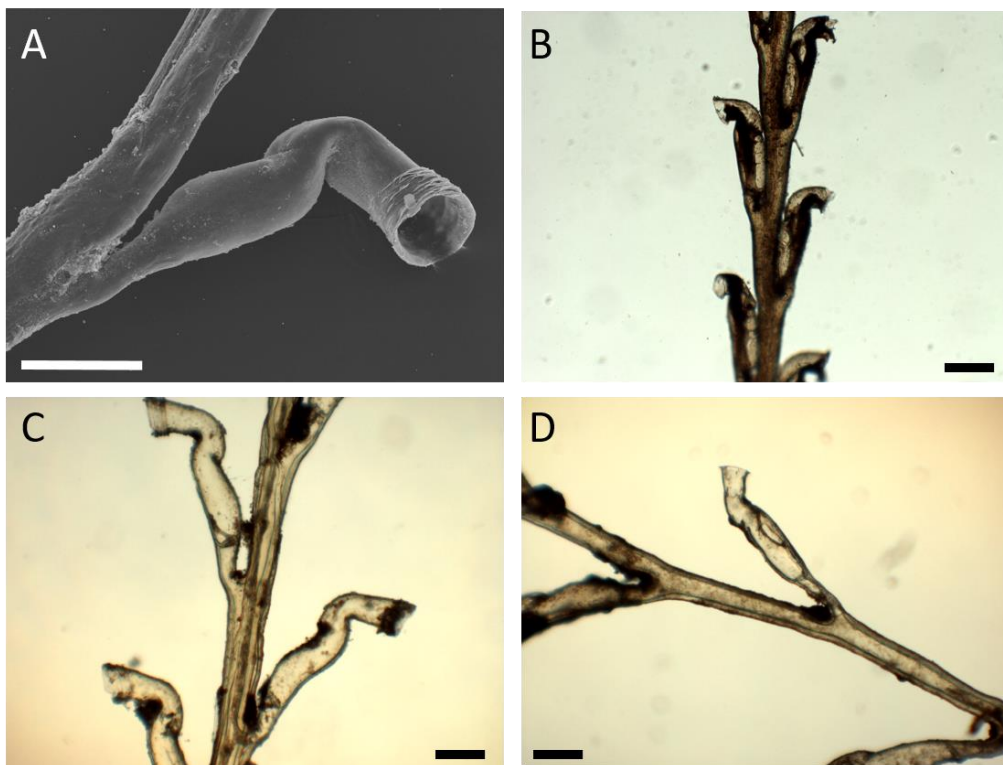
colônia em álcool, Nova Zelândia, 30.18°S; 179.721°E, 380-440 m, 18/10/2012; ZMU 63236; 63237; 63238; 63239; 63240; 63241 Ilha Bonin e Baía de Sagami, Japão, 365-731 m, 07.07.1914, det. E. Jäderholm; RMNH 2906/4500 NZOI Stn P114, 31°23'S; 159°05'E, 85 m, 31.05.1977.

Descrição do lectótipo. (BMNH 1889.8.21.2). Colônia fragmentada, o maior deles tem 3,4 cm de altura e está fixo a uma alga; hidrocaule polissifônico em quase toda sua extensão, apenas região mais distal monossifônica; hidrocládios retos, monossifônicos, mas alguns têm a adição de um tubo secundário proximalmente; uma ramificação no terço proximal; ramificações de até terceira ordem; algumas hidrotecas bem adnatas aos hidrocládios, em outras há um espaçamento entre a parede adcaulinar e o ramo; hidrotecas arranjadas em duas fileiras em um plano, adnatas em quase toda sua extensão, apenas a parte mais distal não por haver uma abrupta torção em um ângulo perpendicular para o lado oposto ao ramo; duas hidrotecas caulinares entre cada par de hidrocládios subopostos pinados que partem em ângulos de 75°-80°, não divididos em internós; tubos secundários providos com nematotecas. Hidrotecas tubulares; parede adcaulinar convexa na sua maior parte devido a torção perpendicular da hidroteca, mas na região mediana há uma concavidade perceptível em graus diferentes; parede abcaulinar quase reta ou levemente convexa nos 2/3 mais proximais e abruptamente côncavo no terço mais distal abaixo da margem; diafragma distinto, reto; hidrotecas pouco renovadas (até 3); pedículo hidrotecal liso, curto, reto, às vezes com leve saliência no lado abcaulinar, contínuo a apófise; plano de abertura perpendicular ao comprimento hidrotecal mais proximal. Foram vistos pedículos com uma cicatriz de inserção de nematotecal frontal, nematotecas (1) tubulares logo acima das hidrotecas axilares nos hidrocládios e nematotecas pequenas, médias e grandes, tubulares sobre os tubos secundários e apófises hidrotecais.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 420; diâmetro 140-430; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 1,7-1,9 mm. Hidrocládios: comprimento 7,1 mm; diâmetro na base 120-180. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 320-330; diâmetro na margem 120-130; diâmetro no diafragma 80-90; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 120-150; diâmetro da apófise

(quando demarcada). Nematotecas: comprimento 90-300; diâmetro na margem 10-40.

Figura 41 *Zygophylax tizardensis* Kirkpatrick, 1890. (A) Hidroteca hidrocladial - NIWA 86124; (B) Disposição bem adnata das hidrotecas no hidrocládio - BMNH 1889.8.21.2; (C, D) Disposição menos adnatas das hidrotecas em relação aos hidrocládios – NIWA 86802, 4270. Escalas: (A, B, C, D) 200 µm.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas em copínia de formato esférico, com muitos tubos nematóforos as cobrindo; gonotecas em forma de saco com dois ou três tubos curvados com aberturas na extremidades (Hirohito, 1983).

Distribuição. Japão: 70–80 m (Stechow 1913a,b), 366–732 m (Jäderholm 1919), 90–180 m (Hirohito, 1995); Nova Zelândia, Nova Caledônia, 380-440 m (Vervoort & Watson, 2003).

Comentários. Hirohito (1995) destaca como uma das principais características de *Zygophylax tizardensis* Kirkpatrick, 1890 um diafragma adicional no meio da parede intratecal da hidroteca, além do diafragma normal na base. Na verdade, se trata de um espessamento de perissarco da parede adcaulinar em forma de gancho que se projeta para o interior da hidroteca com observamos no espécime NIWA 86124 coletado na Nova Zelândia, e como também foi visto por Vervoort

& Watson (2003) para material da mesma região. Vervoort & Watson (2003) ainda comparam esta espécie com *Zygophylax rigida* (Fraser, 1948), hoje aceita com *Cryptolaria pectinata* (Allman, 1888), que para eles são espécies relacionadas mas certamente distintas. Essa semelhança talvez seja creditada por eles pelo fato de assim como as espécies do gênero *Cryptolaria*, *Z. tizardensis* pode apresentar hidrotecas imersas em muitos tubos secundários dos ramos da colônia encobrendo muitas vezes completamente os seus pedículos, principalmente nas colônias fortemente polissifônicas. Esta é mais uma espécie do gênero *Zygophylax* que foi descrita originalmente a partir de material infértil e apenas o Hirohito (1995) coletou espécimes com estruturas reprodutivas e as descreveu e desenhou.

***Zygophylax tottoni* Rees & Vervoort, 1987**

(Figura 42)

Zygophylax sibogae Totton, 1930: 167-168, fig. 21.

Zygophylax tottoni Rees & Vervoort, 1987: 89-94, fig. 15-16.

Série Tipo. Holótipo BMNH 1984.1.1.21 sete colônias completas e alguns fragmentos (a maior é o holótipo, as demais são parátipos BMNH 1984.1.1.22); Parátipos RMNH 16523/1243/2259, 2260, 2261 John Murray Exped., Sta 54, 21°50'N, 59°52'E, 1064 m, 03.11.1933.

Localidade Tipo. Costa da Ilha Three Kings, norte da Nova Zelândia, 549 m.

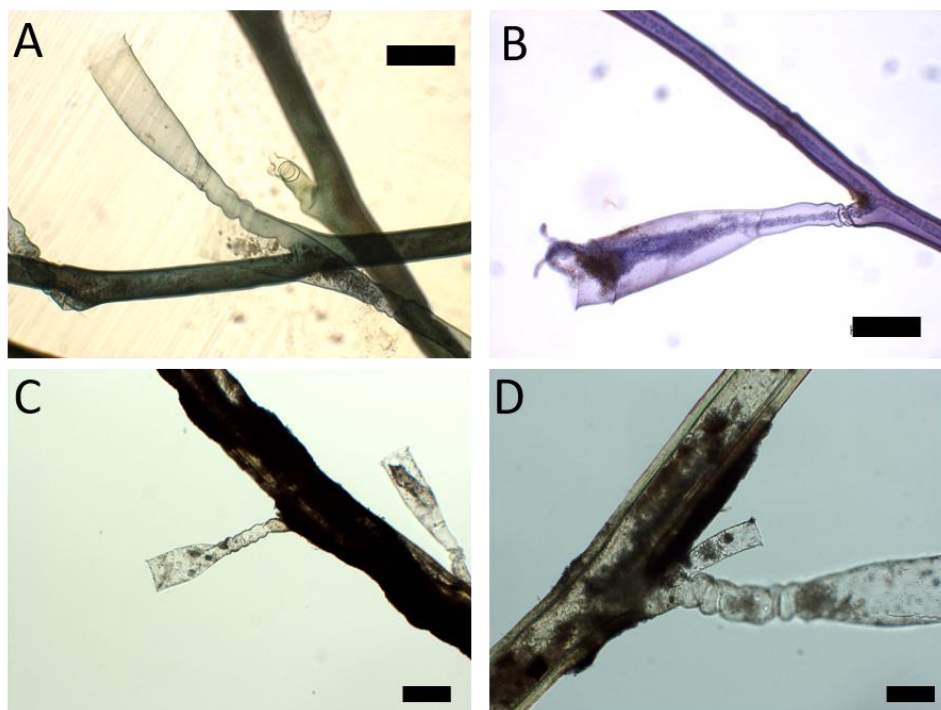
Material adicional examinado. RMNH 2093/3345 13°51'N, 57°44'W, 4960 m, 09.11.1992.

Descrição do parátipo. (RMNH 16523; RMNH 1243/2260, 2261) Espécimes mal conservados sem diversas hidrotecas. Colônia fixa ao substrato por meio de uma disco achatado de tubos estolonais. Hidrocaule polissifônico basalmente, os tubos secundários diminuem a medida que se aproximam da extremidade distal até se tornar inteiramente monossifônico; parte monossifônica não dividida por internós. Hidrocaules com tendência a bifurcação de onde surgem suas ramificações; ramificações de até segunda ordem; alguns hidrocládios e ramificações sob arranjo suboposto, monossifônicos; foi observada apenas uma nematoteca sobre os tubos secundários do hidrocaule; sobre a ramificação foram observadas nematotecas longas e tubulares com distintos pedículos sobre

as apófises tecais. Hidrotecas tubulares; parede adcaulinar convexa; parede abcaulinar levemente côncava ou levemente côncava distalmente e levemente convexa proximalmente; diafragma delicado, oblíquo (foram observados alguns duplicados); pedículos longos contínuos às apófises, distintamente enrugados, com algumas invaginações do perissarco, e alguns pedículos apresentam uma constricção do perissarco distalmente formando anulações; pedículo hidrotecal não contínuo à apófise; apófises no mesmo plano, apontando obliquamente para cima.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 800-1200; diâmetro 90-430; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado. Hidrocládios: diâmetro na base 120. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 410-490; diâmetro na margem 130-160; diâmetro no diafragma 70; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 330-460.

Figura 42 *Zygophylax tottoni* Rees & Vervoort, 1987. (A, B) Hidrotecas sobre hidrocládios – RMNH 1243, 2093; (C) Hidroteca sobre hidrocaule; (D) Pedículo hidrotecal com segmentações – BMNH 1984.1.1.22. Escalas: (A, B, C, D) 200 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Distribuição. Ilha Three Kings, Nova Zelândia e Mar Árabe na costa de Omã (Rees & Vervoort, 1987).

Comentários. A espécie *Zygophylax tottoni* Rees & Vervoort (1987) foi descrita sem as suas estruturas reprodutivas a partir de um fragmento de hidroide incorretamente identificado como *Zygophylax sibogae* Billard, 1918 pelo Dr A. K. Totton em material coletado na Nova Zelândia misturado a espécimes de *Z. sibogae*. O material infértil descrito por Rees & Vervoort (1987) como espécie nova tem como principal caráter do trofossomo os seus longos pedículos que apresentam distintos anéis conferindo um aspecto anulado ao mesmo, formados a partir de fortes constrictões do perissarco. Apesar desses autores ressaltarem esse caráter em sua descrição, eles não deixam isso muito claro nos seus desenhos, que mostram pedículos apenas enrugados. Contudo, o padrão anulado dos pedículos foi observado durante este trabalho nos parátipos observados do RMNH. Infelizmente, não tivemos acesso ao holótipo do BMNH. No espécime adicional analisado do BMNH 1984.1.1.22 foi observado algumas variações intraespecíficas como o pedículo anulado proximalmente, diferentemente do material tipo da espécie que é anulado distalmente. Além disso, as apófise tecaís quando têm nematotecas, ocorrem apenas uma por apófise e são longas, tubulares, dispostas lateralmente, com renovações o que aumenta seu comprimento e estão sobre distintos pedicelos globulares.

Zygophylax unilateralis (Totton, 1930)

(Figura 43)

Zygophylax unilateralis Totton, 1930: 167, 20, figs. 1-2, pl. 1; Ralph, 1958: 311, fig. 2d; Rees & Vervoort, 1987: 77; Vervoort & Watson, 2003: 83, fig. 15a-c.

Série Tipo. Lectótipo – colônia fértil com 55 mm de altura, hidrocaule bifurcado + três colônias como paralectótipos (BMNH 1929.10.28.77); Paralectótipos - quatro fragmentos corados e uma colônia com 6 mm de altura (BMNH 1929.10.10.4); Paralectótipos – quatro colônias fixas a um substrato calcário (BMNH 1929.10.28.78).

Localidade Tipo. Terra Nova, Stn 91, costa da Ilha Three Kings, Nova Zelândia, 549 m.

Material adicional examinado. NIWA 5345 colônia fértil Nordeste da Nova Zelândia, 35.68°S; 175.39°E, 205 m, 22/06/1981 ; RMNH 2880/4457 ,4458, 4456

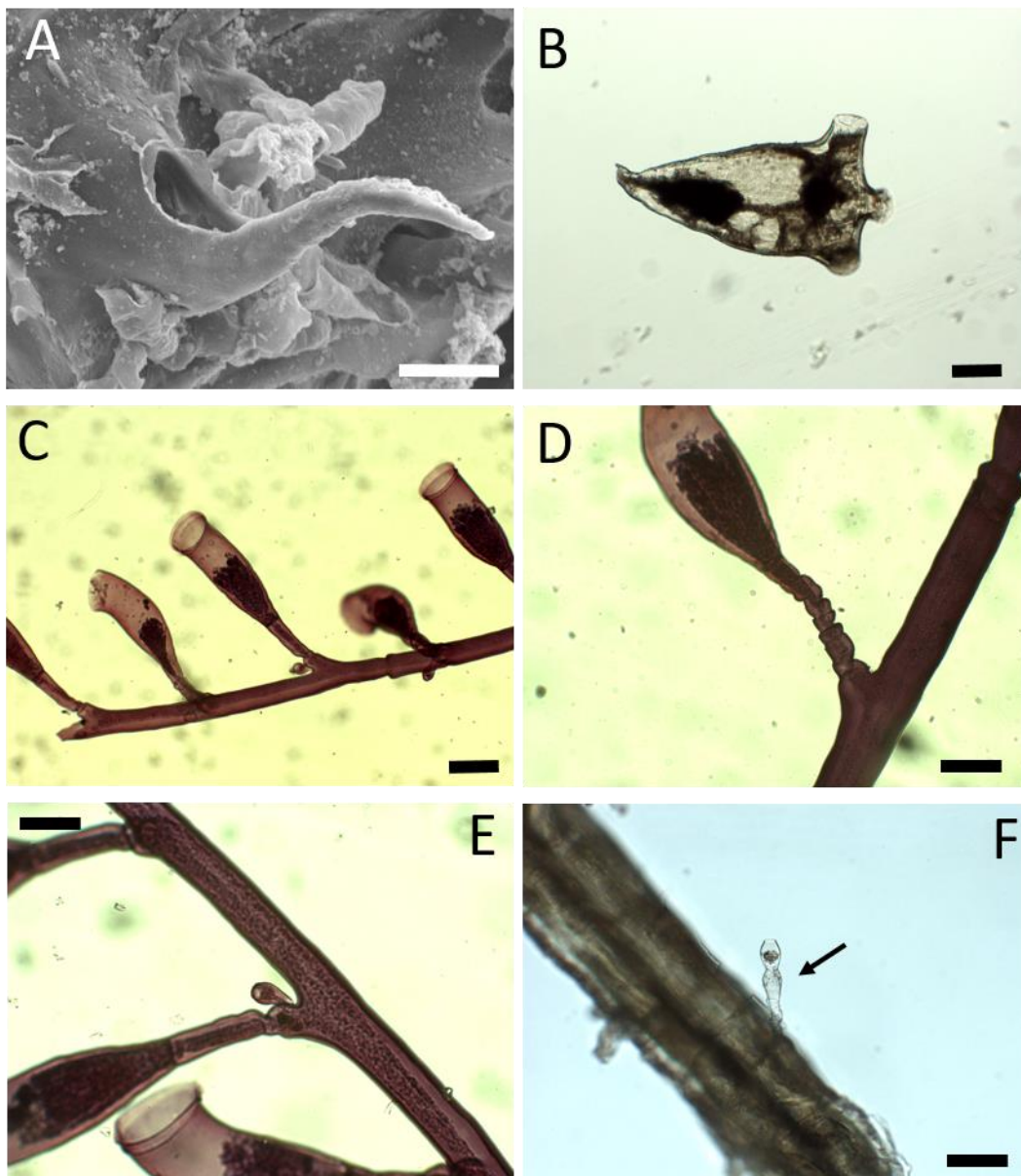
NZOI Stn G875, 34°56'S, 115°03'E, 155 m, 17.11.1970; BMNH 29.10.28.77 Terra Nova Exp.; BMNH 29.10.10.4 Terra Nova Exp.; USNM 69619.

Descrição do holótipo. (BMNH 29.10.28.77) Colônia fixa a um substrato formado por um aglomerado calcário de tubos de poliquetos; polissifônica em toda a sua extensão, inclusive nas ramificações e hidrocládios (embora alguns poucos hidrocládios sejam monossifônicos); ramificações de até quarta ordem; hidrocládios monossifônicos divididos por nós transversais com uma certa regularidade, de duas a quatro hidrotecas por internó; alguns hidrocládios são levemente enrugados proximalmente. Hidrotecas tubulares, dispostas frontalmente; forma das paredes depende do ângulo de visão; parede adcaulinar convexa nos 2/3 mais proximais e côncava no terço mais distal abaixo da margem, dando um aspecto sigmóide; parede abcaulinar convexa em toda a sua extensão; pedículo longo, não contínuo a apófise, segmentado/anulado em diferentes graus que variam de – segmentado apenas proximalmente, ou em quase toda a extensão menos na região mais distal abaixo do diafragma, ou totalmente lisos sem anulações ou apenas levemente enrugados; diafragma distinto, com hidróporo central, varia de oblíquo a reto; margem renovada (0-4); plano de abertura oblíquo em relação ao eixo hidrotecal; sobre os hidrocládios logo após a hidroteca axilar e sobre as apófises tecais há uma nematoteca que varia de globular a trilobada; nematotecas bilobadas com pedicelos longos sobre os tubos secundários do hidrocaule. Gonossomo agregado em copínia, localizado no fim do primeiro terço mais proximal de uma das ramificações; gonotecas partem dos dois lados do eixo juntas, chegando a se tocar, porém não adnatas; protegidas por muitos tubos nematóforos ramificados que as envolvem; gonotecas alongadas, afunilando basalmente, apicalmente com de 2-3 projeções curtas, cada uma com uma abertura.

Medidas (em μm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 338; diâmetro 104-234; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 208. Hidrocládios: diâmetro na base 78-91. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 360-410; comprimento da margem até a inserção no ramo 690-700; diâmetro na margem 150; diâmetro no diafragma 60-70; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 210-290; diâmetro da apófise (quando demarcada) 60-70. Nematotecas: comprimento 90-110;

diâmetro na margem 20-30. Copínia/Scapus: máximo comprimento da gonoteca 988; máximo diâmetro da gonoteca 832.

Figura 43 *Zygophylax unilateralis* Totton, 1930. (A) Detalhe da gonoteca com sua projeção pontiaguda e abertura ovalada - NIWA 8614; (B) Gonoteca com três curtas projeções distais cada uma com uma abertura circular na extremidade; (C) Disposição das hidrotecas totalmente voltadas para uma das faces da colônia no hidrocládio; (D) Pedículo hidrotecal segmentado; (E) Nematoteca globulosa sobre apófise hidrotecal; (F) Nematoteca (seta) alongada e extremidade apical globular. (C, D, E) BMNH 29.10.10.4; (B, F) BMNH 29.10.28.77. Escalas: (A) 50 μm ; (B, C) 200 μm ; (D, E, F) 100 μm .



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Diagnose das estruturas reprodutivas. Gonotecas agregadas em copínias envolvidas por muitos tubos nematóforos ramificados; apresentam dimorfismo

sexual, uma das formas das gonotecas é ovalada, não adnatas, com três curtas projeções, duas lateralizadas e uma central, cada uma com uma abertura; a outra forma é composta por gonotecas compactadas, mas com espaços entre elas de onde partem os tubos nematóforos, com uma longa projeção pontiaguda ligeiramente curvada num aspecto sigmóide com uma grande abertura oval na sua base.

Distribuição. Nova Zelândia e sudeste do Oceano Índico na costa de Cape Leeuwin, Austrália (Vervoort & Watson, 2003).

Comentários. O hidroide *Zygophylax unilateralis* (Totton, 1930) é caracterizado principalmente pela tendência a disposição inteiramente unilateral das suas hidrotecas, apenas sobre uma das faces da colônia. Além de Totton (1930), apenas Ralph (1958) e Vervoort & Watson (2003) registraram esta espécie a partir de material infértil, e por isso não observaram os caracteres das estruturas reprodutivas. Rees & Vervoort (1987) ao reexaminar o material tipo depositado no BMNH notaram a presença uma copínia de 10 mm sobre o hidrocaule, aparentemente não observada por Totton (1930) durante a descrição original da espécie e a descreveram com o padrão de gonotecas alongadas, afunilando basalmente e apicalmente com três projeções curtas, cada uma com uma abertura, mas não as desenharam. Estas gonotecas também foram observadas durante a análise do material tipo neste trabalho. Contudo, ao examinarmos o espécime de *Z. unilateralis* (Totton, 1930) NIWA 5345 coletado na Nova Zelândia encontramos um outro padrão morfológico de gonotecas agregadas em volta de uma ramificação, mas apesar de serem bem próximas umas às outras, não são totalmente compactadas como parecem ser, pois do espaço entre elas partem muitos tubos nematóforos e apicalmente estas gonotecas apresentam uma longa projeção pontiaguda ligeiramente curvada e com uma grande abertura oval na sua base. Assim, acreditamos que a espécie apresenta dimorfismo sexual, como também observado em algumas outras espécies de *Zygophylax*. Portanto, este trabalho traz de forma inédita as primeiras fotografias das estruturas reprodutivas de *Z. unilateralis* de toda a literatura.

Zygophylax sp.

(Figura 44; Tabela 2)

Zygophylax ?geniculatata Millard, 1975: 196-197, fig. 64.

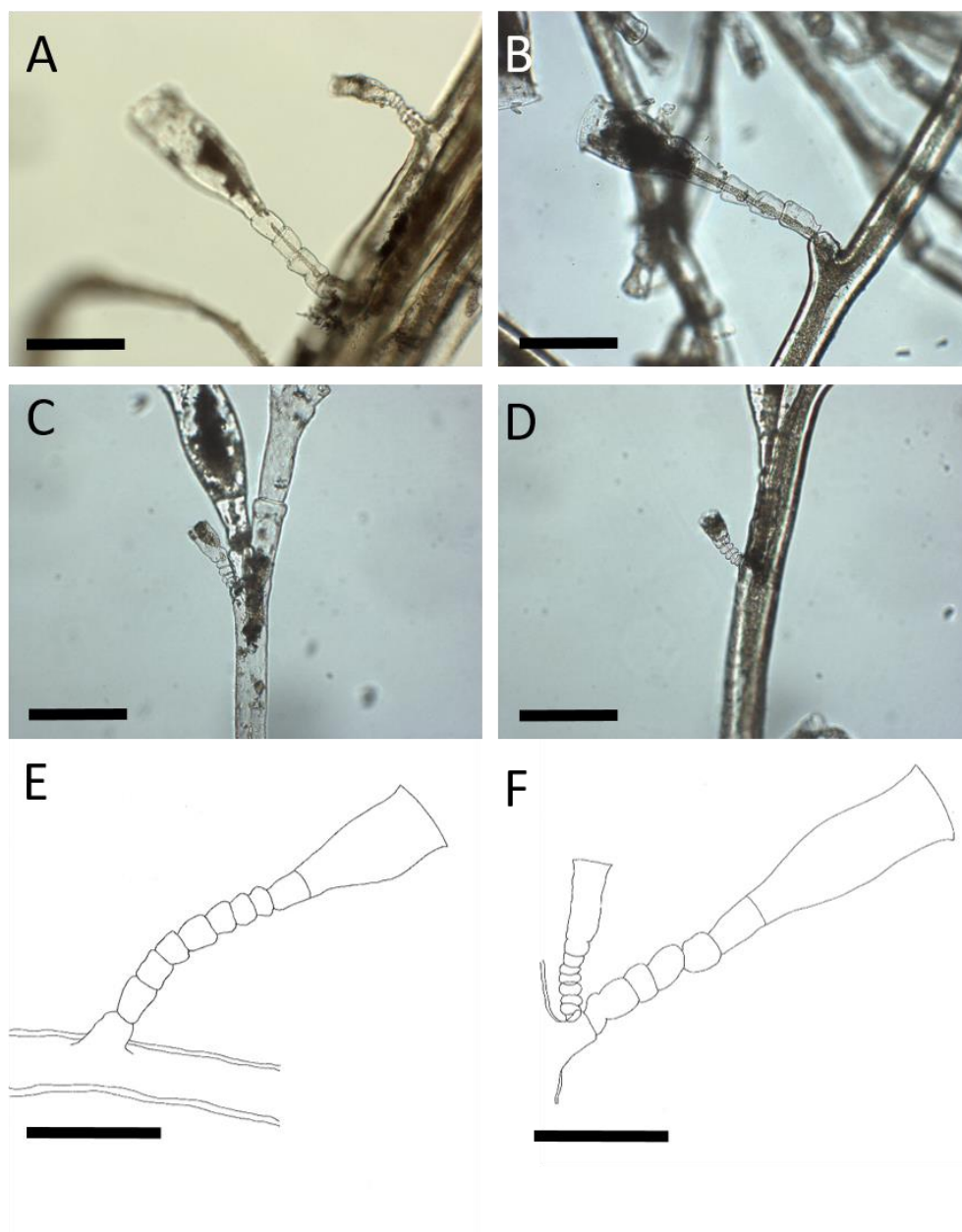
Série Tipo. ZMUC 270, colônias fragmentadas e quebradiças, coletada em 18/12/1929, T. Mortensen Exp. 1929, St 58, 287 m, 34°23'S; 18°08' E, África do Sul, identificada por N.H. Millard como *Zygophylax ?geniculata*.

Localidade Tipo. África do Sul, 34°23'S; 18°08' E, 189 m;

Descrição do holótipo. (ZMUC 270) Hidrocaule polissifônico composto por um tubo principal e tubos secundários paralelos por quase toda a sua extensão, embora sejam gradualmente reduzidos distalmente; ramificação de até segunda ordem; hidrocládios sub-opostos partindo em ângulos de 70-80° em relação ao hidrocaule que apresenta hidrotecas livres arranjadas bisserialmente, levemente voltadas para frente, duas entre cada par de hidrocládios e algumas dispostas na região mais proximal antes dos primeiros hidrocládios; hidrocládios inseridos diretamente abaixo de hidrotecas que conseqüentemente se tornam axilares; nós transversais irregularmente distribuídos nos hidrocládios, suportando de 1-3 hidrotecas; partes distais mais jovens da colônia divididas em alguns nós transversais; hidrocládios retos, na base há uma leve constricção acima da teca axilar. Hidrotecas do hidrocaule e hidrocládios sobre conspícuas apófises arranjadas no mesmo plano levemente voltadas para uma das faces da colônia; hidrotecas tubulares, afunilando proximalmente, levemente inchadas na região mediana, conseqüentemente paredes adculinares e abcaulinares levemente convexas; margem lisa, renovações comuns (1-2); diafragma espesso, oblíquo, alguns retos, com grande hidróporo circular; pedículo sobre uma distinta apófise, longo, apresenta de 2-8 segmentos conferindo um aspecto bem anulado aos pedículos. Uma nematoteca sobre a apófise hidrotecal, tubular, margem lisa, pedículo muito segmentado (4-15); tubos secundários providos com algumas poucas nematotecas. Sem gonóforos.

Medidas (em µm). Hidrocaule: distância entre duas hidrotecas consecutivas 338-468; diâmetro 104-1482; distância entre dois hidrocládios do mesmo lado 2,2-2,6 mm. Hidrocládios: comprimento 3,0-9,1 mm; diâmetro na base 104. Hidrotecas: comprimento da parede adcaulinar em linha reta (da margem até o diafragma) 250-290; comprimento da margem até a inserção no ramo 450-660; diâmetro na margem 120; diâmetro no diafragma 60-80; comprimento do pedículo no lado adcaulinar 190-370; diâmetro da apófise (quando demarcada) 60. Nematotecas: comprimento 120-290; diâmetro na margem 5.

Figura 44 *Zygophylax* sp. (A, B) Pedículos hidrotecais bem segmentados; (C, D) Nematotecas com muitos segmentos formando anulações; (E, F) Desehos dos pedículos das hidrotecas e nematotecas com muitos segmentos por toda as suas extensões – ZMUC 270. Escalas: (A, B, C, D, E, F) 200 μ m.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Distribuição. África do Sul.

Comentários. O padrão altamente segmentado dos pedículos das hidrotecas e nematotecas de *Zygophylax* sp formando distintas anulações sobre estas

estruturas não tem precedentes dentro do gênero *Zygophylax*. Nos pedículos das hidrotecas, os segmentos variam de 2-8 e nos pedículos das nematotecas eles podem variar de 4 até 15 segmentos em um mesmo pedículo. O morfótipo que mais se assemelha dentro do gênero é o de *Zygophylax stechowi* (Jäderholm, 1919) pelo padrão segmentado dos seus pedículos hidrotecais (em menor número e associados a processos regenerativos da colônia), porém os pedículos das suas nematotecas são sempre lisos, sem nenhuma anulação (Hirohito, 1995). Outra espécie congênere que apresenta pedículos hidrotecais segmentados é *Zygophylax geniculata* (Clarke, 1894), mas as suas hidrotecas são distintamente voltadas para diferentes lados da colônia, enquanto que as de *Zygophylax sp* são planas e os pedículos são bem mais segmentados. Inclusive Millard (1975), quem analisou este espécime pela primeira vez, o inclui em sua monografia dos hidroides da África do Sul como *Zygophylax ?geniculata* por também encontrar semelhanças entre ambas espécies, mas preferiu não confirmar sua identificação para esperar novos materiais coletados e possivelmente férteis. Millard (1975) ainda apontou que este espécime reúne semelhanças com *Zygophylax bifurcata* Billard, 1942 por seus hidrocládios bifurcados e nematotecas parecidas, embora as dimensões das hidrotecas de *Zygophylax sp* serem maiores. Portanto, diante deste caráter tão atípico dentro do gênero, e não obstante a condição não tão bem preservada da colônia e a ausência de estruturas reprodutivas, concluímos que este espécime se trata de uma nova espécie de *Zygophylax*. A não observação das gonotecas no momento da descrição de novas espécies, historicamente já ocasionou diversas confusões taxonômicas dentro do gênero (Rees & Vervoort, 1987; Schuchert, 2003). No entanto, quando se trata de trofossomos com morfótipos tão particulares em relação aos demais congêneres, há segurança para descrever essas espécies mesmo quando o material tipo se encontra desprovido de estruturas reprodutivas, a exemplo de *Zygophylax kakaiba* Campos et al, 2016. A comparação das principais estruturas morfológicas de *Zygophylax sp* com as espécies mais próximas são detalhadas na Tabela 2.

Tabela 2. Quadro comparativo entre *Zygophylax sp* (espécie nova) e congêneres similares.

<i>Zygophylax sp</i>	<i>Zygophylax stechowi</i> (Jäderholm, 1919)	<i>Zygophylax geniculata</i> (Clarke, 1894)	<i>Zygophylax bifurcata</i> Billard, 1942
----------------------	---	--	--

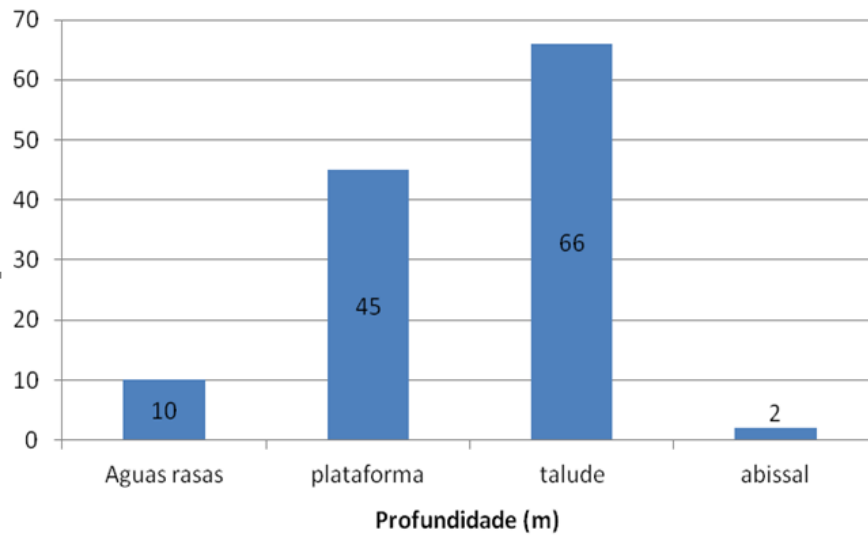
Distribuição	África do Sul, 189 m	Japão, 165 m	Panamá, 838 m	Indonésia, 352 m e Arquipélago Malaio, 828 m
Colônia	Hidrocaule polissifônico; ramificações de até segunda ordem; hidrocládios partindo em ângulos de 70-80°; nós transversais irregularmente distribuídos nos hidrocládios	hidrocaule polissifônico, basalmente bifurcado e com numerosos hidrocládios no mesmo plano do hidrocaule com sem internós	hidrocaule polissifônico; ramificações de até quarta ordem; um dos dois eixos principais sofre uma torção de 90° proximalmente.; ramificações também polissifônicas, distribuídas irregularmente em várias direções; apenas porções terminais do hidrocaule monossifônicos, não divididos em internós	Hidrocaule polissifônico, com ramificações subopostas em um plano que se bifurcam proximalmente e de onde partem diversas hidrotecas alternadas. Eixos de crescimento com nós transversais, mas sem uma divisão regular; tubos secundários providos com cicatrizes de inserção de nematotecas
Hidroteca	Hidrotecas levemente voltadas para uma das faces da colônia; tubulares, afunilando proximalmente, paredes adcaulinares e abcaulinares levemente convexas; renovações comuns (1-2); diafragma espesso, pedículo sobre uma distinta apófise, longo, apresenta de 2-8 segmentos conferindo aspecto bem anulado.	Hidrotecas afunilando basalmente; parede adcaulinar e abcaulinar convexa a quase reta; margem levemente evertida (até 3); diafragma fino, oblíquo; pedículo longo, segmentado (até 4), de reto a levemente curvado, contínuo à apófise;	Hidrotecas afuniladas basalmente; paredes adcaulinar e abcaulinar de convexa a reta; margem não evertida; diafragma fino, transversal; apófise hidrotecal curta demarcada do pedículo de tamanho variando de médio a longo, usualmente com poucos segmentos	Hidrotecas tubulares, afunilando basalmente, pedículo longo, podendo chegar a duas vezes o tamanho da hidroteca, totalmente liso ou com formas diferentes de segmentação diafragma delicado, transversal, apófises não contínuas aos pedículos, disposição das hidrotecas unilateral
Nematoteca	Uma nematoteca sobre a apófise hidrotecal, tubular, margem lisa, pedículo muito segmentado (4-15);	raras nematotecas curtas, arredondadas, sobre a metade mais proximal do pedículo e algumas cicatrizes de inserção.	raras nematotecas pequenas e cilíndricas sobre os tubos secundários e raras nematotecas tubulares sobre os pedículos hidrotecais	nematotecas escassas, geralmente na base dos pedículos, longas, cilíndricas e com pedicelos segmentados (3).
Gonoteca	Sem gonossomo	Gonossomo agregado em scapus localizado distalmente no hidrocaule, mas gonotecas, individualizadas, não adnatas, circundando todo o ramo; cada gonoteca com duas curtas projeções direcionadas para lados opostos.	Sem gonossomo	Gonossomo agregado copínia alongada com duas projeções tubulares com aberturas terminais; afunilam basalmente onde é sinuosa
Espécimes	ZMUC 270	ZMU 36a	MCZ 2283	RMNH 16524

4.2. Distribuição geográfica e batimétrica de *Zygophylax*

Os hidroides de mar profundo tendem a pertencer a três famílias, Aglaopheniidae, Sertulariidae e Lafoeidae (Calder 1996; 1997) e pelas dificuldades de coleta têm recebido menos atenção que os de águas rasas e por isso são conseqüentemente menos conhecidos (Henry *et al.*, 2008), principalmente no que diz respeito aos seus ciclos de vida. Mesmo assim, inúmeros trabalhos já abordaram a fauna de substratos duros em grandes profundidades (Allman, 1877; Fewkes, 1881; Fraser, 1944a; Vervoort, 1968). *Zygophylax*, assim como outros gêneros de lafoeídeos, ocorrem em todos os oceanos, especialmente em águas profundas, embora haja uma grande variação da sua distribuição batimétrica (Campos *et al.*, 2016).

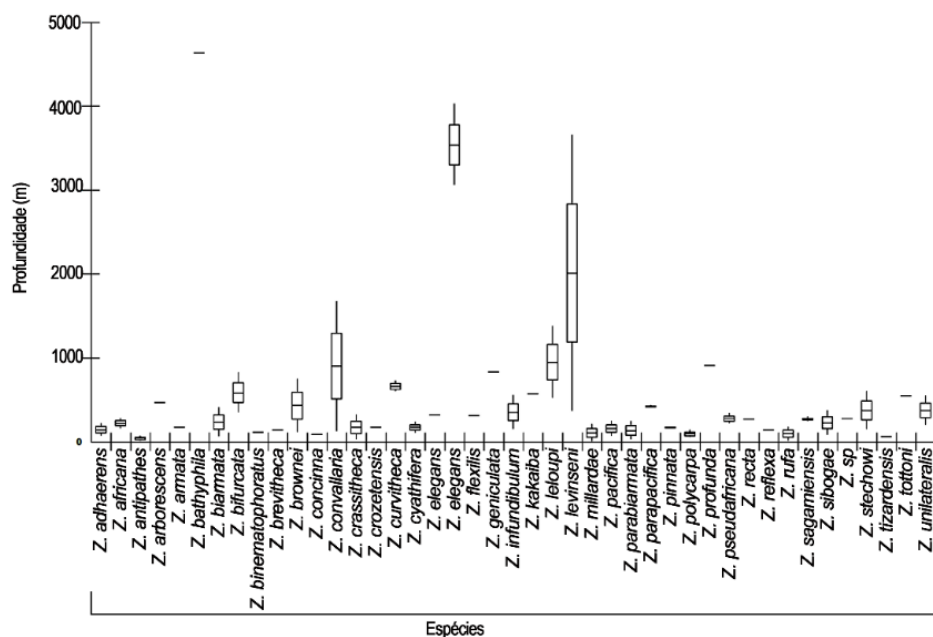
O conhecido hábito das espécies do gênero de ocorrer em águas profundas concorda com nossa análise da distribuição batimétrica de todos os seus registros no mundo. Apesar da maior diversidade de hidroides conhecida ocorrer na plataforma continental (0-200 m) (Millard, 1975; Cornelius 1995a), o gráfico da Figura 45 mostra que a maioria dos registros de *Zygophylax* são de talude continental em profundidades superiores a 200 m. Todavia, como ilustrado na Figura 46, a distribuição batimétrica do gênero não é homogênea. Foram encontradas espécies exclusivas de águas rasas como *Z. antipathes*, espécies exclusivas de plataforma continental como *Z. millardae*, *Z. pinnata*, *Z. polycarpa* e *Z. rufa*, espécies exclusivas de talude como *Z. unilateralis*, *Z. sagamiensis* e *Z. leloupi* e espécies exclusivas de regiões abissais como *Z. elongata* (registrada em profundidades superiores a 3000 m) e *Z. bathyphila* (4630 m, profundidade máxima registrada para o gênero). Mas também há espécies com uma ampla distribuição batimétrica como *Z. biarmata* (70-411 m), *Z. infundibulum* (155-470 m), *Z. convallaria* (128-1680 m) e *Z. levinsenii* (183-3657 m).

Figura 45 Distribuição batimétrica dos registros das espécies do gênero *Zygophylax*. Águas rasas (0-50m), Plataforma Continental (51-200 m), Talude (200-4000m) e Abissal (> 4000) (classificação segundo CPRM –Serviço Geológico do Brasil).



Fonte: Campos, F. F. (2017).

Figura 46 Distribuição batimétrica (média dos registros com desvio padrão) das espécies do gênero *Zygophylax* no mundo.



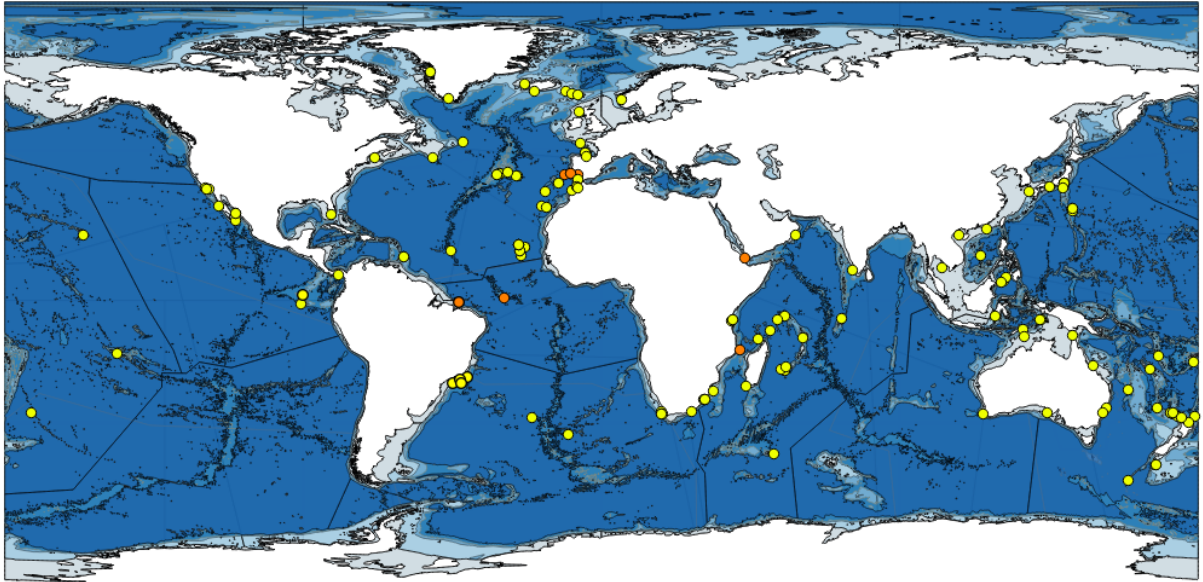
Fonte: Campos, F. F. (2017).

Os hidroides são reconhecidos por sua ampla distribuição geográfica em todo o mundo em decorrência dos seus mecanismos passivos de dispersão em longas distâncias como o transporte de larvas, medusas e pólipos através das

correntes oceânicas (Ralph, 1961). Assim como alguns gêneros de sertulariídeos e plumulariídeos (Calder, 1991; 1997), *Zygophylax* é cosmopolita apresentando uma ampla distribuição mundial com representantes em todos os oceanos (Anexo 1). Em contrapartida, dentro do gênero apenas a espécie *Z. biarmata* se revelou cosmopolita e presente em todos os oceanos, talvez por *Zygophylax* se tratar de hidroides que possuem gonóforos reduzidos e fixos na colônia e que portanto não liberam medusas. De acordo com nossas análises de distribuição geográfica ilustradas na Figura 47 percebe-se uma elevada concentração de registros nas regiões Indo-Pacífico e Atlântico Norte-oriental onde foram realizados alguns importantes levantamentos faunísticos durante as grandes expedições do fim do século XIX e começo do século XX. Nas águas do Atlântico Norte-oriental os trabalhos com o gênero foram desenvolvidos principalmente por Ramil & Vervoort (1992) e Vervoort (2006) que além de fazerem diversos registros, descreveram algumas espécies novas para essas localidades. No Indo-Pacífico importantes taxonomistas agregaram conhecimento à taxonomia do gênero descrevendo e registrando várias espécies, entre eles Nutting (1905), Millard (1977), Hirohito (1995), Vervoort & Watson (2003), entre outros. As regiões menos representadas do ponto de vista da diversidade de *Zygophylax* são as da costa do continente americano (principalmente a América do Sul) e as polares, onde não por coincidência, foram realizados o menor número de inventários faunísticos.

O presente estudo apresenta 11 novos registros de espécies do gênero, são eles: *Z. armata* (Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil), *Z. biarmata* (Mar Árábico; Mar Vermelho; Golfo de Cádiz, Espanha e Ilhas Cabo Verde), *Z. brownei* e *Z. levinseni* (Golfo de Cádiz, Espanha) e *Z. sagamiensis*, *Z. sibogae* e *Z. leloupi* (próximo à Lisboa, Portugal) (Fig. 47). Estes novos registros representam também os primeiros registros do gênero *Zygophylax* para Portugal, Mar Árábico e Mar Vermelho. No Brasil, anteriormente os registros se resumiam a *Z. ?geniculata* na costa de Santa Catarina, três espécies não identificadas registradas para o litoral de São Paulo (Migotto *et al.*, 2004), *Z. infundibulum* e *Z. sibogae* indicados por Miranda *et al.* (2015) para a região sul e *Z. pinnata* (presente estudo) para o estado do Maranhão, representando o primeiro registro do gênero para a região Nordeste.

Figura 47 Mapa de distribuição mundial do gênero *Zygophylax*. Círculos em amarelo são registros da literatura; e círculos em laranja são novos registros encontrados a partir do material examinado.



Fonte: Campos, F. F. (2017).

5. DISCUSSÃO GERAL

Antes desta revisão não havia um número confiável sobre o número real de espécies disponíveis para o gênero *Zygophylax*, sejam elas questionáveis ou não, e sobretudo sobre a confirmação das suas validades. Altuna (2012) chamava a atenção para a necessidade de uma revisão do gênero em virtude de muitas dúvidas sobre o valor taxonômico dos caracteres amplamente utilizados nas descrições e o desconhecimento sobre os gonossomos de algumas espécies. Vervoort & Watson (2003) proveram uma lista de todas as espécies válidas até aquele momento e chegaram a um número de 50 no total, mas sete dessas espécies hoje já foram sinonimizadas. Atualmente, o World Register of Marine Species (WoRMS, 2017) disponibiliza uma lista com 51 espécies válidas (inclusive com as consideradas *taxon inquirendum*), número semelhante ao de 50 espécies válidas contabilizadas após esta revisão. A diferença é que na lista do WoRMS constam as espécies *Z. cervicornis*, *Z. elegantula* e *Z. echinata* sinonimizadas neste trabalho, e não constam *Zygophylax sp* descrita aqui e *Z. flexilis* que decidimos pela sua manutenção no gênero, enquanto que Ramil & Vervoort (1992) a sinonimizaram com *Lafoea dumosa* (Fleming, 1820). A decisão precoce de sinonimizar espécies antes da análise de uma maior quantidade de espécimes representativos e férteis é recorrente no gênero, como também aconteceu com Watson (1973) que equivocadamente sinonimizou as espécies *Z. antipathes* e *Z. rufa*. Em contrapartida, confirmamos espécies sinonimizadas anteriormente em outros trabalhos, como *Z. robusta* que foi sinonimizada com *Z. pinnata* por Cornelius (1975) e *Z. rigida* que foi transferida para o gênero *Cryptolaria* por Calder *et al.* (2009). Algumas espécies de *Zygophylax* apresentam afinidade com outros gêneros de Lafoeidae, como *Cryptolaria* e *Lafoea* e comumente são atribuídas ou relacionadas a esses gêneros erroneamente (Rees & Vervoort, 1987; Ramil & Vervoort, 1992).

Os animais da classe Hydrozoa por serem anatomicamente simples com a cavidade gastrovascular dos pólipos sem mesentérios ou estruturas taxonomicamente relevantes, tornam-se difíceis no momento de eleger caracteres diagnósticos robustos e informativos (Daly *et al.*, 2007). Especialmente em *Zygophylax* que possuem trofossomos tão semelhantes,

muitas vezes até mesmo as gonotecas de certas espécies são difíceis de ser distinguidas e dificultam a taxonomia do grupo (Rees & Vervoort, 1987). Muitos dos problemas taxonômicos do gênero são decorrentes da falta de gonotecas ou do fato delas terem sido descritas apenas após a descrição original das suas espécies, por outros autores, fazendo com que nesse período que elas não eram conhecidas surgissem alguns problemas (Briggs, 1922). Das 50 espécies de *Zygophylax*, 19 não possuem seus gonossomos conhecidos até o presente momento. Neste trabalho pudemos atribuir de forma correta algumas gonotecas aos trofossomos correspondentes pela primeira vez (e.g. *Z. convallaria*) e prover as primeiras imagens das gonotecas do material tipo de *Z. levinseni* e as primeiras imagens e redescrição do material tipo de *Z. elegans*, qua havia sido pobremente descrita e sem figuras por Fewkes (1881).

Durante esta revisão inúmeros obstáculos foram encontrados na incumbência de preencher as lacunas existentes na sistemática de *Zygophylax*. A validade de algumas espécies são questionáveis ou duvidosas e algumas até são postas sob o status de *taxon inquirendum*. Infelizmente, para algumas delas não foi possível resolver seus principais problemas por não termos conseguido acessar os seus espécimes ou por não estarem disponíveis para empréstimos ou por seu material tipo estar em péssimas condições de conservação (e.g. *Z. bathyphila*) ou por não ter sido localizado nas coleções e provavelmente terem sido perdidos em definitivo (e.g. *Z. biarmata*). Algumas espécies, como são os casos de *Z. crassicaulis* e *Z. geniculate*, foram descritas originalmente por seus autores de forma breve com poucos ou nenhum caracteres diagnósticos relevantes, sem estruturas reprodutivas (19 espécies) e são conhecidas apenas para as suas localidades tipo (20 espécies), impedindo qualquer tentativa de preencher os hiatos da sua taxonomia.

A falta de caracteres reprodutivos em certas descrições (e.g. *Z. elegans*, *Z. brevitheca*, *Z. crassitheca*) é mais um fator limitante para o melhor conhecimento das espécies e de suas inter-relações, especialmente em casos como os trofossomos exemplificados que possuem forma e tamanho das hidrotecas muito similares dentro do gênero. Apenas em casos semelhantes às duas espécies novas descobertas durante esta tese (uma já publicada - Campos *et al.*, 2016) nos quais os trofossomos são bastante diferenciados dos demais, é totalmente segura a identificação baseada apenas nos caracteres da colônia e de suas

hidrotecas e nematotecas (Millard, 1975). Mesmo em situações em que o principal argumento para diferenciar duas espécies seja a presença ou ausência de nematotecas, como usado para distinguir *Z. brownie* de *Z. pinnata*, é indicado o exame de espécimes férteis, uma vez que a falta de nematotecas na colônia pode representar apenas uma situação momentânea já que em muitas espécies as nematotecas são decíduas (Shuchert, 2001). Assim, seria fundamental, embora nem sempre possível, estabelecer caracteres diagnósticos consistentes dos trofossomos para que a correta identificação das espécies não seja sempre vinculada apenas à presença de scapus ou copínia nas colônias coletadas, como estabelecemos para *Z. armata* e *Z. biarmata* ao definirmos as principais discodâncias entre seus trofossomos. Ao mesmo tempo que estas espécies podem apresentar variações intraespecíficas dos caracteres dos seus trofossomos gerando problemas históricos nas suas respectivas taxonomias (Pectet & Bedot, 1900; Millard, 1975). A título de exemplo, é comum em *Z. biarmata* a presença de inúmeras renovações das margens hidrotecais aumentando consideravelmente o comprimento das hidrotecas, bem como o grau, mais ou menos intenso, em que os eixos de crescimento da colônia são geniculados.

Futuramente será interessante associar esta revisão morfológica de *Zygophylax* à uma análise filogenética molecular para identificar possíveis complexos de espécies através do sequenciamento de DNA mitocondrial, como Moura *et al.* (2012) realizaram para a família Aglaopheniidae. Contudo, uma análise molecular abrangente e completa de *Zygophylax* seria dificultada por se tratar de hidroides de águas profundas tornando a tarefa de coletar esses espécimes mais onerosa e árdua. Além disso grande parte dos exemplares depositados nas coleções ao redor do mundo foram coletados há muitos anos durante grandes expedições, como a Challenger (1872-1876) e a Siboga (1899-1900), fixados em formol e conservados em álcool 70%, tornando a análise do seu material genético improvável. Mesmo os materiais coletados mais recentemente, dificilmente reuniriam condições para tal análise.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos revelam o quanto ainda tem para ser feito do ponto de vista taxonômico e sistemático dos hidroides da ordem Leptothecata e da classe Hydrozoa como um todo, especialmente em grupos grandes como o gênero *Zygophylax*. Historicamente, poucas famílias e gêneros de hidroides com um grande número de espécies passaram por uma revisão geral e integrada de uma parcela representativa dos seus representantes, entre estes podemos destacar Eudendriidae com 25 espécies revisadas (Marques *et al.*, 2000) e Halopterididae com 80 espécies estudadas (Schuchert, 1997). Revisões como estas são fundamentais não apenas para agregar conhecimento ao grupo, mas também para evitar que impedimentos taxonômicos como descrições errôneas ou incompletas perdurem por mais tempo e gerem maiores problemas taxonômicos. Espécies de hidroides descritas de forma incompleta pela falta de caracteres taxonômicos consistentes é um dos principais problemas do grupo (Marques *et al.*, 2004; 2005a; 2005b) por se tratarem de animais morfológicamente simples. A falta de informações e a complexidade do ciclo de vida de algumas espécies são outros fatores complicantes da taxonomia de hidroides (Migotto & Marques, 1999; Campos *et al.*, 2007).

Os trabalhos de sistemática e taxonomia além de serem importantes para conhecer melhor as espécies de cada grupo biológico, fundamentam trabalhos que visam a conservação das espécies (Morrison *et al.*, 2009). É indispensável o incentivo à formação de novos taxonomistas e à produção de trabalhos dessa natureza e que taxônomos e conservacionistas trabalhem de forma conjunta, pois a falta de informações e as lacunas na taxonomia de organismos ameaçados podem dificultar, ou até mesmo atrapalhar a sua conservação (Funk *et al.*, 2002; Mace, 2004). Por isso, é urgente a realização de mais revisões das espécies de grupos taxonomicamente instáveis ou que apresentam inconsistências como espécies cujas validades são duvidosas ou que historicamente apresentam muitas identificações questionáveis. Os museus de história natural exercem papel primordial nesse processo por abrigar boa parte da fauna e flora viventes por consistirem em uma fonte fidedigna do que existe ou existiu na natureza, dando suporte às revisões como a executada nesta tese. A título de exemplo, o Naturalis Biodiversity Center, em Leiden, na Holanda foi

maior fonte de dados deste trabalho contribuindo ao disponibilizar cerca de 400 lotes de espécimes *Zygophylax*, entre colônias conservadas em álcool ou lâminas permanentes, e material pertencente à série tipo de 13 espécies diferentes.

Assim, diante de todo o material trabalhado e da relevância deste estudo para a taxonomia dos hidrozoários, fica evidenciado que embora muito tenha sido feito no intuito de resolver as principais questões taxonômicas do gênero, ainda há o que ser feito principalmente naquelas espécies em que o material tipo não foi acessado e que ainda são pouco conhecidas por apenas terem sido coletadas nas suas localidades tipo. Futuros estudos filogenéticos fundamentados nesta revisão morfológica e nos caracteres diagnósticos estabelecidos dos trofossomos e gonossomos auxiliarão a compreender melhor toda a complexidade do gênero, especialmente para aqueles grupos de espécies que possuem caracteres dos trofossomos, e até mesmo dos gonossomos semelhantes, com o objetivo de validar esses caracteres e a distinção dessas espécies.

REFERÊNCIAS

- AGASSIZ, A. **Illustrated catalogue of the Museum of Comparative Zoology, at Harvard College**. No. II. North American Acalephae. Cambridge, Massachusetts. xiv + 234 pp., 360 figs. 1865.
- ALLMAN, G.J. Report on the Hydroida collected during the Expeditions of H.M.S. 'Porcupine'. **Transactions of the Zoological Society of London**, 8 (8), 469-481, pls 65-68. 1874.
- ALLMAN, G.J. Report on the Hydroida collected during the exploration of the Gulf Stream by L.F. de Pourtales, assistant United States Coast Survey. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, Harvard College, 5 (2), 1-66, pls 1-34. 1877.
- ALLMAN, G.J. Report on the Hydroida dredged by H.M.S. Challenger during the years 1873–76. Part II. The Tubularinae, Corymorphinae, Campanularinae, Sertularinae and Thalamophora. **Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger 1873–76**, Zoology, 23 (lixix), 1–90. 1888.
- ALTUNA PRADOS, A.; ÁLVAREZ-CLAUDIO, C. El género *Zygophylax* Quelch, 1885 (Cnidaria, Hydrozoa), en el Golfo de Vizcaya. **Miscelánea Zoológica**, Barcelona 17, 1–16. 1995.
- ALTUNA, A. New records of bathyal Leptolida (Cnidaria: Hydrozoa: Leptothecata) from the Bay of Biscay and the northwestern Iberian Peninsula (northeastern Atlantic). **Zootaxa**, 3565, 1-17. 2012.
- ANTSULEVICH, A.E. Gidroidy roda *Zygophylax* (Hydrozoa, Zygophylacidae) v faune SSSR. Hydroids of the genus *Zygophylax* (Hydrozoa, Zygophylacidae) in the fauna of the USSR. **Zool. Zh.**, 67 (1): 123-127. 1988.
- BALE, W.M. **Catalogue of the Australian hydroid zoophytes**. Australian Museum, Sydney, 198 pp. 1884.

BALE, W.M. The genera of the Plumulariidae, with observations on various Australian hydroids. **Transactions and Proceedings of the Royal Society of Victoria**, 23: 73-110. 1887.

BALE, W.M. Further notes on Australian hydroids, with descriptions of some new species. **Proceedings of the Royal Society of Victoria (N.S.)** 6, 93-117, pl. 3-6. 1894.

BALE, W.M. Further notes on Australian hydroids. III. **Proceedings of the Royal Society of Victoria (N.S.)**, 27 (1), 72-93, pl. 11-13. 1914.

BILLARD, A. Note sur quelques hydroïdes de l'expédition du Travailleur. **Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle**, Paris, 11, 97-100. 1905.

BILLARD, A. Hydroides. In: **Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman**, 1906: 153-243. 1906.

BILLARD, A. Sur les Haleciidae, Campanulariidae et Sertulariidae de la collection du Challenger. **Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences**, Paris 147, 1355-1358. 1908.

BILLARD, A. Revision d'une partie de la collection des hydroïdes du British Museum. **Annales des Sciences naturelles (Zoologie)** (9) 11, 1-67, figs. 1-24. 1910.

BILLARD, A. Notes sur quelques espèces d'hydroïdes de l'expédition du Siboga. **Archives de Zoologie expérimentale et générale** 57, Notes et revue, 2, 21-27. 1918.

BILLARD, A. Note sur quelques hydroïdes des côtes de France. **Bulletin de la Société zoologique de France**, 48: 13-20, figs. 1-2. 1923.

BILLARD, A. Note critique sur divers genres et espèces d'hydroïdes avec la description de trois espèces nouvelles. **Revue suisse de Zoologie**, 31 (2), 53-74. 1924.

BILLARD, A. Note sur une nouvelle espèce et une nouvelle variété de *Zygophylax* (hydroïdes). **Bulletin de la Société zoologique de France**, 67, 34–36. 1942.

BOERO, F.; BOUILLON, J. Zoogeography and life cycle patterns of Mediterranean hydromedusae (Cnidaria). **Biol. J. Linn. Soc., v. Biol. J. Linn. Soc.**, 48, 239-266. 1993.

BOERO, F.; BOUILLON, J.; PIRAINO, S.; SCHMID, V. Diversity of hydroïdo medusan life cycles: ecological implications and evolutionary patterns. In: J.C. den Hartog et al. eds, **Proceedings 6th international Conference on Coelenterate Biology**, 53-62, figs 1-2. 1997.

BONNEVIE, K. Hydroïda. Norske Nordhavs-Expedition 1876-1878, **Zoologi**, 26, 1-104, pls. 1-8. 1899.

BORRADAILE, L.A. **Hydroids. The fauna and geography of the Maldive and Laccadive Archipelagos**, 2, 836-845. 1905.

BOUILLON, J.; GRAVILI, C.; PAGÈS, F.; GILI, J.-M.; BOERO, F. An introduction to Hydrozoa. **Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle**, Paris, França, 194. 2006.

BOUILLON, J.; MEDEL, M.D.; PAGÈS, F.; GILI, J.M.; BOERO, F.; GRAVILI, C. Fauna of the Mediterranean Hydrozoa. **Scientia Marina**, 68, (2) 1-449, figs 1-156. 2004.

BRIGGS, E.A. Description of the coppinia of an Australian hydroid. **Aust. Zoologist**, 2 (4), 148-150. 1922.

BROCH, H. Nordsee-Hydroïden von dem norwegischen Fischereidampfer "Michael Sars" in den Jahren 1903-1904 gesammelt, nebst Bemerkungen über die Systematik der Tecaphoren Hydroïden. **Bergens Mus. Aarb.**, 6, 1-26. 1905.

BROCH, H. Hydroïduntersuchungen. II. Zur Kenntnis der Gattungen Bonneviella und Lictorella. **Nyt Magazin for Naturvidenskaberne**, 47 (3), 195-206, figs. 16. 1909.

BROCH, H. Die Hydroiden des Arktischen Meere. **Fauna Ártica**, 5 (1), 127-248, figs. 1-46, pl. 2-4. 1909.

BROCH, H. Hydroida. (Part II). **Danish Ingolf Exped.**, 5 (7), 1-206. 1918.

BROWNE, E.T. The Hydroids collected by the Huxley from the north side of the Bay of Biscay in August 1906. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 8 (1), 15-36 pls 1-2. 1907.

BUSK, G. Zoophytology. **Q. Jl microsc. Sci.**, 5, 172-174. 1857.

CAIRNS, S.D.; CALDER, D.R.; BRINCKMANN-VOSS, A.; CASTRO, C.B.; FAUTIN, D.G.; PUGH, P.R.; MILLS, C.E.; JAAP, W.C.; ARAI, M.N.; HADDOCK, S.H.D.; OPRESKO, D.M. Common and scientific names of aquatic invertebrates from the United States and Canada: Cnidaria and Ctenophora. Second Edition. **American Fisheries Society Special Publication**, 28, 1-115, figs 1-32. 2002.

CAIRNS, S.D.; CALDER, D.R.; BRINCKMANN-VOSS, A.; CASTRO, C.B.; PUGH, P.R.; CUTRESS, C.E.; JAAP, W.C.; FAUTIN, D.G.; LARSON, R.J.; HARBISON, G.R.; ARAI, M.N.; OPRESKO, D.M. Common and scientific names of aquatic invertebrates from the United States and Canada: Cnidaria and Ctenophora. **American Fisheries Society Special Publication**, 22, 1-75, figs 1-20. 1991.

CALDER, D.R. Shallow-Water Hydroids of Bermuda: The Thecatae, Exclusive Of Plumularioidea. **Life Sci. Contri. R. Ontario Mus.** 154: 1-140. 1991.

CALDER, D.R. Hydroids (Cnidaria: Hydrozoa) recorded from depths exceeding 3000 m in the abyssal western North Atlantic. **Can. J. Zool.**, 74 (9), 1721-1726. 1996.

CALDER, D.R. Shallow-water hydroids of Bermuda: (superfamily Plumularioidea). **R. Ont. Mus. Life Sci. Contrib.**, 161, 1-86. 1997.

CALDER, D.R.; MALLINSON, J.J.; COLLINS, K.; HICKMAN, C.P. Additions to the hydroids (Cnidaria) of the Galápagos, with a list of species reported from the islands. **Journal of Natural History**. 37 (10), 1173-1218. 2003.

CALDER, D.R.; VERVOORT, W. Some hydroids (Cnidaria: Hydrozoa) from the Mid-Atlantic Ridge, in the North Atlantic Ocean. **Zoologische Verhandelingen**, Leiden, 319, 1-65, figs 1-25. 1998.

CALDER, D.R.; VERVOORT, W.; HOCHBERG, F.G. Lectotype designations of new species of hydroids (Cnidaria, Hydrozoa), described by C.M. Fraser, from Allan Hancock Pacific and Caribbean Sea Expeditions. **Zoologische Mededelingen** 83: 919-1054. 2009.

CAMPOS, C.J.A.; MARQUES, A.C.; MIGOTTO, A.E. A taxonomic revision of the genus *Zyzyzus* Stechow, 1921 (Cnidaria: Hydrozoa: Tubulariidae). **Zootaxa**, 31, 1-22. 2007.

CAMPOS, F.F.; MARQUES, A.C.; PUCE, S; PÉREZ, C.D. *Zygophylax kakaiba*, a new species of hydroid (Cnidaria: Hydrozoa: Zygophylacidae) from the Philippine Islands. **Zootaxa**, 4088 (3), 438-444. 2016.

CARTWRIGHT, P.; EVANS, N.M.; DUNN, C.W.; MARQUES, A.C.; MIGLIETTA, M.P.; SCHUCHERT, P.; COLLINS, A.G. Phylogenetics Of Hydroidolina (Hydrozoa: Cnidaria). **Journal of The Marine Biological Association of The United Kingdom**, 88, P. 1663. 2008.

CLARKE, S.F. Report on the Hydroida collected during the Exploration of the Gulf Stream of Mexico by Alexander Agassiz, 1877-78. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology**, 5, 239-252, pls. 1-5. 1879.

CLARKE, S.F. The Hydroids. In: Report on the dredging operations off the west coast of Central America to the Galapagos, to the west coast of Mexico, and in the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried out by the U.S. Fish Commission Steamer "Albatros", during 1891. Commander Z.L. Tanner, U.S.N., commanding. **Bulletin of the Museum of comparative Zoölogy of Harvard College**, 25, 71-77, pls 1-5. 1894.

CLARKE, S.F. Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish Commission steamer 'Albatros', from October 1904 to March 1905, Lieut.-COMMANDER L.

M. Garrett, U. S. N., commanding. VIII The hydroids. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College**, 35, 1-18, pls. 1-15. 1907.

COLLINS, A. G.; BENTLAGE, B.; LINDNER, A.; LINDSAY, D.; HADDOCK, S.H.D.; JARMS, G.; NORENBURG, J. L.; JANKOWSKI, T.; CARTWRIGHT, P. Phylogenetics of Trachylina (Cnidaria: Hydrozoa) with new insights on the evolution of some problematical taxa. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 88 (8), 1673-1685. 2008.

COLLINS, A.G.; SCHUCHERT, P.; MARQUES, A.C.; JANKOWSKI, T.; MEDINA, M.; SCHIERWATER, B. Medusozoan Phylogeny And Character Evolution Clarified By New Large And Small Subunit Rdna Data And An Assessment Of The Utility Of Phylogenetic Mixture Models. **Systematic Biology (Philadelphia)**, 55, (1), 97-115. 2006.

CORNELIUS, P.F.S. A Revision of The Species of Lafoeidae and Haleciidae (Coelenterata: Hydroida) recorded from Britain and Nearby Seas. **Bulletin Of The British Museum (Natural History), Zoology** 28, 375-426. 1975.

CORNELIUS, P.F.S. Medusa loss in leptolid Hydrozoan (Cnidaria), hydroid rafting, and abbreviated life-cycles among their remote-island faunae: an interim review. *In*: Bouillon, J., Boero F., Cicogna F., Gili, J.M. & Hughes, R.G. (Eds), Aspects of hydrozoan biology. **Scientia Marina**, 56 (2-3), pp. 245–261. 1992.

CORNELIUS, P.F.S. North-West European Thecate Hydroids and their Medusae. Part 1. Laodiceidae to Haleciidae. *In*: R.S.K. Barnes & J.H. Crothers, eds, Synopses of the British Fauna (New Series). **The Linn. Soc. London and Est. Coas. Sci. Ass. Field Studies Council**.50,i-vii,1-347. 1995a.

CORNELIUS, P.F.S. North-West European Thecate Hydroids and their Medusae. Part 2. Sertulariidae to Campanulariidae. *In*: R.S.K. Barnes & J.H. Crothers, eds, Synopses of the British Fauna (New Series). **The Linn. Soc. London and Est. Coas. Sci. Ass. Field Studies Council**, 50, i-vii, 1-386. 1995b.

DALY, M.; BRUGLER, M. R.; CARTWRIGHT, P.; COLLINS, A. G.; DAWSON, M. N.; FAUTIN, D. G.; FRANCE, S. C.; MCFADDEN, C. S.; OPRESKO, D.;

RODRIGUEZ, E.; ROMANO, S. L.; STAKE, J. L. The Phylum Cnidaria: A Review of phylogenetic patterns and diversity 300 years after Linnaeus. **Zootaxa**, 1668: 127–182. 2007.

FEWKES, J.W. Report on the Acalephae. In: Reports on the results of dredging, under the supervision of Alexander Agassiz, in the Caribbean Sea, in 1878, 1879, and along the Atlantic coast of the United States, during the summer of 1880, by the U.S. Coast Survey Steamer Blake. **Bulletin of the Museum of comparative Zoölogy of Harvard College.**, 8, 127-140, pls 1-4. 1881.

FLEMING, J. Observations on the natural history of the *Sertularia gelatinosa* of Pallas. **Edinb. Phil. J.** 2 : 82-89. 1820.

FRASER, C.M. The hydroids of the west coast of North America. With special reference to those of the Vancouver Island region. **Bulletin from the Laboratories of Natural History of the State University of Iowa.** 6, 3-91, pls 1-8. 1911.

FRASER, C.M. Notes on some Alaskan hydroids. **Transactions of the Royal Society of Canada**, 3rd series, 4, (8), 217-222. 1914.

FRASER, C.M. Hydroids of eastern Canada. **Contributions to Canadian biology**, 16, 329-367, pls. 1-2. 1918.

FRASER, C.M. **Some new and some previously unreported hydroids, mainly from the Californian coast.** University of California Publications in Zoology 28, 167-172. 1925.

FRASER, C.M. **Hydroids of the Pacific Coast of Canada and the United States.** The University of Toronto Press, Toronto, 208 pp, 44 pls. 1937.

FRASER, C.M. Hydroids of the 1934 Allan Hancock Pacific Expedition. **Allan Hancock Pacific Expeditions** 4 (1), 1-105, pl. 1-15. 1938a.

FRASER, C.M. Hydroids of the 1936 and 1937 Allan Hancock Pacific Expeditions. **Allan Hancock Pacific Expeditions** 4 (2), 107-127, pl. 16-18. 1938b.

FRASER, C.M. Hydroids of the 1932, 1933, 1935, and 1938 Allan Hancock Pacific Expeditions. **Allan Hancock Pacific Expeditions** 4 (3), 129-153, pl. 19-21. 1938c.

FRASER, C.M. New species of hydroids, mostly from the Atlantic Ocean, in the United States National Museum. **Proceedings of the United States national Museum**, 91 (3125), 77-89, pls.. 13-17. 1941.

FRASER, C.M. Relationship in North American families of Gymnoblasic hydroids. **Trans. R. Soc. Can.**, 337, V, 29-33. 1943.

FRASER, C.M. **Hydroids Of The Atlantic Coast Of North America**. University Of Toronto Press, Toronto, 451 pp. 1944a.

FRASER, C.M. Nematophores in American hydroids. **Trans. R. Soc. Can.**, 338, V, 33-49. 1944b.

FRASER, C.M. **Distribution and relationship in american hydroids**, Toronto, 464 pags. 1946.

FRASER, C.M. Hydroids of the Allan Hancock Pacific Expeditions since March, 1938. **Allan Hancock Pacific Expeditions**, 4(5), 179-343, pls. 2242. 1948.

FUNK, V.A.; SAKAI, A.K.; RICHARDSON, K. Biodiversity: the interface between systematics and conservation. **Syst. Biol.**, 51, 235–237. 2002.

GENZANO, G.N. Associations between pycnogonids and hydroids from the Buenos Aires litoral zone, with observations on the semi-parasite life cycle of *Tanyslytum orbiculare* (Ammonotheiidae). **Scientia Marina**, 66 (1), 83-92, figs 1-11. 2002.

GIBBONS, M.J.; RYLAND, J.S. Intertidal and shallow water hydroids from Fiji. 1. Athecata to Sertulariidae. **Memoirs of the Queensland Museum**, 27, 377-432. 1989.

GILI, J.M.; HUGHES, R.G. The ecology of marine benthic hydroids. **Oceanography and Marine Biology: an Annual Review**. 33, 351-426. 1995.

GOETTE, A. Ein neuer Hydroid-Polyp mit einer neuen Art der Fortpflanzung. **Zool. Anz.** 3, 352-358. 1880.

GRAVIER-BONNET, N. Hydraires semi-profonds de Madagascar, (Coelente rata Hydrozoa), etude systematique et ecologique. **Zoologische Verhandelingen**, Leiden, 169, 3-76, figs 1-14. 1979.

HARTLAUB, C. Die Coelenteraten Helgolands. Vorläufiger Bericht. **Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen n. ser.**, 1 (1), 161-206. 1894.

HARTLAUB, C. Die Hydroiden der Magalhaensischen Region und chilenischen Küste. In: Fauna chilensis. **Zoologische Jahrbücher**, Supplement Band., 6 (3), 497-714. 1905.

HENRY, L.-A. Hydroids associated with deep-sea corals in the boreal north-west Atlantic. **J. Mar. Biol. Ass. U.K.**, 81, 163-164. 2001.

HENRY, L. A.; NIZINSKI, M. S.; ROSS, S.W. Occurrence and biogeography of hydroids (Cnidaria: Hydrozoa) from deep-water coral habitats off the southeastern United States. **Deep Sea Research Part I Oceanographic Research Papers**, 55, 788-800. 2008.

HINCKS, T. **A history of the British hydroid zoophytes**. London, John van Voorst, 1: i-lxviii + 1-338, figs 1-45; 2: pls 1-67. 1868.

HINCKS T. On deep-water Hydroida from Iceland. **Annals and Magazine of Natural History**, (4), 13: 146-153, pls 6-8. 1874.

HIROHITO. **Hydroids from Izu Ôshima and Niijima**. Publications Biological Laboratory, Imperial Household, Tokyo 1983 (6), 183, figs. 141. 1983.

HIROHITO. **The hydroids of Sagami Bay**. II, Thecata. Publications of the Biological Laboratory, Imperial Household, Tokyo, 355 pp. (texto em inglês), 244 pp. (texto em japonês). 1995.

JÄDERHOLM, E. Aussereuropäische Hydroiden im schwedischen Reichsmuseum. **Arkiv for Zoologi**, 1, 259-312, pls. 12-15. 1903.

JÄDERHOLM, E. Zur Kenntnis der Hydroidenfauna Japans. **Arkiv för Zoologi**, 12 (9), 134, pl. 1-6. 1919.

JARVIS, F.E. The hydroids from the Chagos, Seychelles and other islands and from the coasts of British East Africa and Zanzibar. In: Reports of the Percy Sladen Trust Expedition to the Indian Ocean in 1905, under the leadership of Mr. J. Stanley Gardiner, M.A. **Trans. Linn. Soc. London, Zool.**, 218 (1), 331-360. 1922.

KIRKPATRICK, R. Report upon the Hydrozoa and Polyzoa collected by P.W. Bassett-Smith, Esq., Surgeon R.N., during the survey of the Tizard and Macclesfield Banks, in the China Sea, by H.M.S. "Rambler", commander W.U. Moore. **Annals and Magazine of natural History** (6), 5, (25), 11-24. 1890a.

KIRKPATRICK, R. Reports on the zoological collections made in Torres Straits by Professor A. C. Haddon, 1888-1889. Hydroida and Polyzoa. **Proceedings of the Royal Dublin Society**, 6, 603-626. 1890b.

KRAMP, P.L. Marine Hydrozoa. Hydroida. **The Zoology of Iceland 2** (5a), 182, figs. 1-5. 1938.

KUBOTA, S.; DAI, C.F.; LIN, C.L.; HO, J.S. The first occurrence of the paedomorphic derivative hydrozoan Eugymnanthea (Leptomedusae, Eirenidae) from Taiwan, with a report of a new host. **Publ. Seto Mar. Biol. Lab.** 38 5/6: 219-222. 1999.

LAMARCK, J.B.P.A. **Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, présentant les caractères généraux et particuliers de ces animaux, leur distribution, leurs classes, leurs familles, leurs genres, et la citation des principales espèces qui s'y rapportent; précédée d'une Introduction offrant la détermination des caractères essentiels de l'animal, sa distinction du végétal et des autres corps naturels, enfin, l'exposition des principes fondamentaux de la Zoologie.** Verdière, Paris, 2, 568 pp. 1816.

LAMOUREUX, J.V.F. Exposition méthodique des genres de l'ordre des polypiers: avec leur description et celle des principales espèces, figurées dans

84 planches, les 63 premières **Appartenant a l'Histoire naturelle des zoophytes d'Ellis et Solander**, Paris, 115 pp., 84 pls. 1821.

LECLÈRE, L.; SCHUCHERT, P.; CRUAUD, C.; COULOUX A.; MANUEL M. Molecular phylogenetics of Thecata (Hydrozoa, Cnidaria) reveals long-term maintenance of life history traits despite high frequency of recent character changes. **Systematic Biology**, 58 (5), 509–526. 2009.

LELOUP, E. Trois nouvelles espèces d'hydropolypes. **Bulletin du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique**, 7: 1-6. 1931.

LELOUP, E. Une collection d'hydropolypes appartenant à l'Indian Museum de Calcutta. **Records of the Indian Museum**, 34, 131-170, pls 16-17. 1932.

LELOUP, E. Hydropolypes et Scyphopolypes recueillis par C. Dawydoff sur les côtes de l'Indochine française. **Mém. Mus. r. Hist. nat. Belg.** 212, 1-73. 1937.

LELOUP, E. Quelques hydropolypes de la baie de Sagami, Japon. **Bull. Mus. r. Hist. nat. Belg**, 14, (28): 1-22. 1938.

LELOUP, E. Hydropolypes provenant des croisières du Prince Albert 1er de Monaco. **Résultats des Campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par le Prince Albert 1er de Monaco**, 104, 1–38. 1940.

LEVINSEN, G.M.R. Systematic studies on the Sertulariidae. **Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren.**, 64, 249-323, pls. 4-5. 1913.

LINNAEUS, C. Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. **Editio decima, reformata. Laurentius Salvius: Holmiae.** ii, 824 pp. 1758.

LINNAEUS, C. Fauna Suecica sistens Animalia Sueciae Regni: Mammalia, Aves, Amphibia, Pisces, Insecta, Vermes. Distributa per Classes, Ordines, Genera, Species, cum Differentiis Specierum, Synonymis Auctorum, Nominibus Incolarum, Locis Natalium, Descriptionibus insectorum. Editio altera, auctior. **Stockholmiae: L. Salvii**, 48 + 578 pp. 1761.

LJUBENKOV, J.C. Phylum Cnidaria. In: D. Straughan & R.W. Klink, eds., A taxonomic listing of common marine invertebrate species from southern California. **Technical Report of the Allan Hancock Foundation**, 3, 44-68. 1980.

MACE, G.M. The role of taxonomy in species conservation. **Philos. Trans. Roy. Soc. B**, 359, 711–719. 2004.

MARKTANNER-TURNERETSCHER, G. Die Hydroiden des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. **Annales des naturhistorischen Hofmuseums, Wien** 5: 195-286, pls. 37. 1890.

MARONNA, M.M.; MIRANDA, T.P.; PEÑA CANTERO, Á.L.; BARBEITOS, M.S.; MARQUES, A.C. Towards a phylogenetic classification of Leptothecata (Cnidaria, Hydrozoa). **Scientific Reports**, 6, 18075. 2016.

MARQUES, A.C.; ALTUNA, A.; PEÑA CANTERO, A.L.; MIGOTTO, A.E. Redescription of *Bedotella Armata* from Biscay Bay, Northern Spain, the type species of *Bedotella* Stechow, 1913 (Cnidaria, Hydrozoa, Lafoeidae), with comments on its taxonomic position. **Hydrobiologia**, 530–531, 223–230. 2004.

MARQUES, A.C.; COLLINS, A.G. Cladistic Analysis of Medusozoa and cnidarians evolution. **Invertebrates Biology**, 123 (1), 23-42. 2004.

MARQUES, A.C.; MERGNER, H.; HÖINGHAUS, R.; SANTOS, C.M.D.; VERVOORT, W. Morphological study and taxonomical notes on Eudendriidae (Cnidaria: Hydrozoa: Athecatae/Anthomedusae). **Zool. Med. Leiden**, 74 (5), 75-118. 2000.

MARQUES, A.C.; MORANDINI A.C.; MIGOTTO A.E. Synopsis of knowledge on Cnidaria Medusozoa from Brazil. **Biota Neotropica**, 3 (2), 1-18. 2003.

MARQUES, A.C.; PEÑA CANTERO, A.L.; MIGOTTO, A.E. Revision of the genus *Cryptolarella* Stechow, 1913 (Lafoeidae, Leptothecata, Hydrozoa). **Journal of Natural History**, 39 (9), 709–722. 2005a.

MARQUES, A.C.; PEÑA CANTERO, A.L.; MIGOTTO, A.E. Redescription and systematic status of the Antarctic genus *Abietinella* Levinsen, 1913 (Lafoeidae, Hydrozoa, Cnidaria). **Journal of Natural History**, 39 (18), 1443–1455. 2005b.

MARQUES, A.C.; PEÑA CANTERO, A.L.; MIGOTTO, A.E. An overview of the phylogeny of the families Lafoeidae and Hebellidae (Hydrozoa, Leptothecata), their composition and classification. **Invertebrate Systematics**, 20: 43–58. 2006a.

MARQUES, A.C.; PEÑA CANTERO, A.L.; MIGOTTO, A.E. Revision of *Halisiphonia* Allman, 1888 (Cnidaria, Hydrozoa, Hebellidae), with comments on its taxonomic position. **Journal of Natural History**, 40, 1047–1062. 2006b.

MARQUES, A.C.; PEÑA CANTERO, A.L.; MIRANDA, T.P.; MIGOTTO, A.E. Revision of the genus *Filellum* Hincks, 1868 (Lafoeidae, Leptothecata, Hydrozoa). **Zootaxa**, 3129, 1–28. 2011.

MCCAULEY, J.E. A preliminary checklist of selected groups of invertebrates from otter-trawl and dredge collections off Oregon. In: A.T. Pruter & D.L. Alverson, eds, The Columbia river estuary and adjacent ocean waters. **Bioenvironmental studies**, 409-421. 1972.

MEDEL, M.D.; LÓPEZ-GONZÁLEZ, P.J. Update catalogue of hydrozoans of the Iberian Peninsula and Balearic Islands, with remarks on zoogeography and affinities. In: S. Piraino, F. Boero, J. Bouillon, P.F.S. Cornelius & J.M. Gili, eds, **Advances in Hydrozoan Biology. Sci. Mar**, 60, (1), 183-209. 1996.

MICHEL C. Notes on marine biology studies made in Mauritius. **The Mauritius Institute Bulletin**, 7, 2, 112-259. 1974.

MIGOTTO, A. E.; MARQUES, A. C. Hydroid and medusa stages of the new species *Ectopleura obypa* (Cnidaria: Hydrozoa: Tubulariidae) from Brazil. **Proc. Biol. Soc. Wash.**, 112 (2), 303-312. 1999.

MIGOTTO, A.E.; MARQUES, A.C.; OLIVEIRA, O.M.P. Classe Hydrozoa. In: Amaral, A.C.Z. & Rossi-Wongtschowski, C.L.B. (Eds.), **Biodiversidade bentônica da região sudeste-sul do Brasil—plataforma externa e talude superior**. Instituto Oceanográfico, São Paulo, pp. 65–68. 2004.

MILLARD, N.A.H. Hydrozoa from the coasts of Natal and Portuguese East Africa. Part I. Calyptoblastea. **Annals of the South African Museum**, 44 (5), 165–226. 1958.

MILLARD, N.A.H. The Hydrozoa of the south and west coasts of South Africa. Part II. The Lafoeidae, Syntheciidae and Sertulariidae. **Ann. S. Afr. Mus.**, 48, (1): 1-56. 1964.

MILLARD, N.A.H. Hydroids from the south-west Indian Ocean. **Ann. S. Afr. Mus.**, 50 (9), 169-194. 1967.

MILLARD, N.A.H. South African hydroids from Dr. Th. Mortensen's Java-South Africa expedition, 1929-1930. **Vidensk. Meddr dansk Naturh. Foren.**, 131, 251-288. 1968.

MILLARD, N.A.H. Auto-epizoism in South African hydroids. In: Recent trends in research in coelenterate biology. **Proceedings of the second international symposium on Cnidaria Publs Seto mar. biol. Lab.**, 20, 23-34. 1973.

MILLARD, N.A.H. Monograph on the Hydroida of Southern Africa. **Ann. S. Afr.**, 68, 513 pp. 1975.

MILLARD, N.A.H. Hydroida. The South African Museum's Meiring Naude cruises. Part 3. **Ann. S. Afr. Mus.**, 73, (5), 105-131. 1977a.

MILLARD, N.A.H. Hydroids from the Kerguelen and Crozet shelves, collected by the cruise MD.03 of the Marion-Dufresne. **Ann. S. Afr. Mus.**, 73, (1), 1-47. 1977b.

MILLARD, N.A.H. The geographical distribution of southern African hydroids. **Ann. S. Afr. Mus.**, 74, 159-200. 1978.

MILLARD, N.A.H. Type specimens of Hydroida (Coelenterata) in the South African Museum. **Ann. S. Afr. Mus.**, 77, (8), 133-150. 1979.

MILLARD, N.A.H. Hydroida. The South African Museum's Meiring Naude cruises. Part 11. **Annals of the South African Museum**, 82 (4), 129–153. 1980.

MILLARD, N.A.H.; BOUILLON, J. Hydroids from the Seychelles (Coelenterata). **Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale**. In: 8° Sciences Zoologiques, 206, 1-106, pls 1-5. 1973.

MIRANDA, T.P.; GENZANO, G.N.; MARQUES, A.C. Areas of endemism in the Southwestern Atlantic Ocean based on the distribution of benthic hydroids (Cnidaria: Hydrozoa). **Zootaxa**, 4033, 484–506. 2015.

MILNE EDWARDS, H. Polypes. In: J.B.P.A. de Lamarck, **Histoire naturelle des animaux sans ventèbres**, ed. 2 2. 1836.

MORRISON III, W.R.; LOHR, J.L.; DUCHEN, P.; WILCHES, R.; TRUJILLO, D.; MAIR, M.; RENNER, S.S. The impact of taxonomic change on conservation: Does it kill, can it save, or is it just irrelevant? **Biological Conservation**, 142 (2009), 3201-3206. 2009.

MOURA, C. J.; HARRIS, D. J.; CUNHA, M. R.; ROGERS, A. D. DNA barcoding reveals cryptic diversity in marine hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) from coastal and deep-sea environments. **Zoologica Scripta**, 37, 93-108. 2008.

MOURA, C.J.; CUNHA, M.R.; PORTEIRO, F.M.; ROGERS, A.D. The use of the DNA barcode gene 16S mRNA for the clarification of taxonomic problems within the family Sertulariidae (Cnidaria, Hydrozoa). **Zoologica Scripta** 40: 520–537. 2011.

MOURA, C.J.; CUNHA, M.R.; PORTEIRO, F.M.; ROGERS, A.D. A molecular phylogenetic appraisal of the systematics of the Aglaopheniidae (Cnidaria: Hydrozoa, Leptothecata) from the NE Atlantic and W Mediterranean. **Zoological Journal of the Linnean Society, Zoology**, 164 (4), 717-727. 2012.

NORMAN, A.M. In: J.G. Jeffreys & A.M. Norman, Submarine-cable fauna. **Ann. Mag nat. Hist.**, 415, 169-176. 1875.

NUTTING, C. Narrative and preliminary report of Bahama Expedition. **Bull. Lab. nat. Hist. State Univ. Iowa**, 3, (1-2), 1-251. 1895.

NUTTING, C. Hydroids of the Hawaiian Islands collected by the steamer Albatross in 1902. **Bulletin of the United States Fish Commission**, 23, (3), 931-959, pl. 1-13. 1905.

NUTTING, C. Hydroids of the Hawaiian Islands collected by the steamer Albatross in 1902. **Bulletin of the United States Fish Commission for 1903**, 23, 931-959, pls. 1-13. 1906.

NUTTING, C. Report on Hydroida collected by the United States Fisheries steamer Albatross in the Philippine region, 1907-1910. In: Contributions to the biology of the Philippine Archipelago and adjacent regions, part 3. **Bulletin of the United States National Museum** 100 (6) (3), 195-242, pl. 40-47. 1927.

OLIVEIRA, O.M.P.; MARQUES, A.C. Epiphytic hydroids (Hydrozoa: Anthoathecata and Leptothecata) of the world. **Check List**, 3: 21-38. 2007.

OWEN, R. **Lectures on the comparative anatomy and physiology of the invertebrate animals**. 1843.

PEÑA CANTERO, A.L.; MARQUES, A.C; MIGOTTO, A.E. Revision of the genus *Acryptolaria* Norman, 1875 (Cnidaria, Hydrozoa, Lafoeidae). **Journal of Natural History**, 41, 229–291. 2007.

PEÑA CANTERO, A.L.; SVOBODA, A.; VERVOORT, W. Antarctic hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) of the families Campanulinidae, Lafoeidae and Campanulariidae from recent Antarctic expeditions with R.V. Polarstern, with the description of a new species. **Journal of Natural History**, 38 (18), 2269- 2303, figs 1-6. 2004.

PENNYCUIK, P. R. Faunistic record from Queensland. Part V. Marine and Brackish Water Hydroids. **Papers of the department of zoology of the university of Queensland**, 1, 141-210. 1959.

PETERSEN, K.W. Development of coloniality in Hydrozoa. In: G. Larwood & B. Rosen, eds, Biology and systematics of colonial organisms. **Symp. Syst. Assoc.**, 11, 105-139.1979.

PICTET, C. Étude sur les hydraires de la Baie d'Amboine. **Revue suisse de Zoologie** 1, 1-64, pls 1-3. 1893.

- PICTET, C.; BEDOT, M. Hydraires provenant des campagnes de l' "Hirondelle" (1886-1888). **Résult. Camp. scient. Prince de Monaco** 18, 1-59, pls 1-10. 1900.
- PUCE S.; CALCINAI B.; BAVESTRELLO G.; CERRANO C.; GRAVILI C.; BOERO F. Hydrozoa (Cnidaria) symbiotic with Porifera: a review. **Mar. Ecol.** 26 2: 73-81. 2005.
- QUELCH, J.J. On some deep-sea and shallow-water Hydrozoa. **Annals and Magazine of Natural History**, 5 (16), 1–20. 1885.
- RALPH, P.M. New Zealand thecate hydroids. Part II Families Lafoeidae, Lineolariidae, Haleciidae and Syntheciidae. **Transactions of the Royal Society of New Zealand**, 85 (2), 301–356. 1958.
- RALPH, P.M. A checklist of the hydroid fauna of the Chatham Islands **Mem. N.Z. oceanogr. Inst.** 13, 235-238. 1961.
- RAMIL, F.; VERVOORT, W. Report on the Hydroida collected by the "BALGIM" expedition in and around the Strait of Gibraltar. **Zoologische Verhandelingen**, Leiden, 277, 3–262. 1992.
- REES, W.J.; THURSFIELD, S. The hydroid collections of James Ritchie. **Proc. R. Soc. Edinb.**, 69 (1-2) (2), 34-220. 1965.
- REES, W.J.; VERVOORT, W. Hydroids from the John Murray Expedition to the Indian Ocean, with revisory notes on *Hydrodendron*, *Abietinella*, *Cryptolaria* and *Zygophylax* (Cnidaria: Hydrozoa). **Zoologische Verhandelingen**, Leiden, 237, 1–209. 1987.
- REES, W.J.; WHITE, E. New records and fauna list of hydroids from the Azores. **Ann. Mag. nat. Hist.**, 139 (100-102), 271-284. 1966.
- RITCHIE J. The hydroids of the Scottish National Antarctic Expedition. **Transactions of the Royal Society of Edinburgh.**, 45, (2)(18), 519-545. 1907.
- RITCHIE J. New Species and Varieties of Hydroids Thecata from the Andaman Islands. **Annals and Magazine of Natural History**, (8), 3, 524-528. 1909.

RITCHIE, J. Contribution to our knowledge of the hydroid fauna of the West of Scotland. Being an account of the collections made by Sir John Murray, K.C.B., on S.Y. "Medusa". **Annals of Scottish natural History**, 77, 29-34. 1911a.

RITCHIE, J. Hydrozoa (hydroid zoophytes and Stylasterina) of the "Thetis" expedition. **Memoirs of the Australian Museum**, 4 (16), 807-869, fig. 126, pls. 84-89. 1911b.

SAEMUNDSSON, B. Bidrag til Kundskaben om de islandske Hydroider. II. **Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjobenhavn**, 63, 67–107. 1911c.

SARS, M. Beretning om en i Sommeren 1849 foretagen zoologisk Reise i Lofoten og Finmarken [1850 date used in Hydrozoa, 1851 in Polychaeta & others]. **Nyt Magazin for Naturvidenskaberne**, 6, 121-211. 1851.

SARS, G.O. Bidrag til Kundskaben om Norges Hydroider. **Forhandlinger i Videnskabselskabet i Kristiania**, 1873, 91–150. 1874.

SCHMITT, W.L. C. McLean Fraser: An appreciation. June 1, 1872 - December 26, 1946. **Allan Hancock Pacific Expedition** 4, i-xv. 1948.

SCHUCHERT, P. Review of the family Halopterididae (Hydrozoa, Cnidaria). **Zool. Verh. Leiden**, 309, 1-162. 1997.

SCHUCHERT, P. Hydrozoa (Cnidaria) of Iceland collected by the BIOICE programme. **Sarsia**, 85 (5-6), 411-438. 2000.

SCHUCHERT, P. Hydroids of Greenland and Iceland (Cnidaria, Hydrozoa). **Meddelelser om Grønland, Bioscience**, 53, 1–184. 2001.

SCHUCHERT, P. Hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) of the Danish Expedition to the Kei Islands. **Steenstrupia**, 27 (2), 137-256, figs 1-82. 2003.

SCHUCHERT, P. Taxonomic revision and systematic note on some *Halecium* species (Cnidaria, Hydrozoa). **Journal of Natural History**, 39(8), 607-639, figs 1-15. 2005.

SCHUCHERT, P. **World Hydrozoa database**. Accessed at <http://www.marinespecies.org/hydrozoa> Acesso em: 2017-04-18

SMALDON, G.; HEPPELL, D.; WATT, K.R. Type specimens of invertebrates (excluding insects) held at the Royal Scottish Museum, Edinburgh. **Inf. Ser. R. scott. Mus., Nat. Hist.**, 4, i-iv, 1-118. 1976.

STECHOW, E. Neue Genera thecater Hydroiden aus der Familie der Lafoeiden und neue Species von Thecaten aus Japan. **Zoologischer Anzeiger**, 43 (3), 137–144. 1913a.

STECHOW, E. Hydroidpolyphen der japanischen Ostküste. II. Teil: Campanularidae, Halecidae, Lafoeidae, Campanulinidae und Sertularidae, nebst Ergänzungen zu den Athecata und Plumularidae. In: F. Doflein, Beiträge zur Naturgeschichte Ostasiens. **Abh. Math.-Phys. Kl. Kön. Bayer. Akad. Wiss.**, 3, (2), 1-162. 1913b.

STECHOW, E. Neue Ergebnisse auf dem Gebiete der Hydroidenforschung. **Sitzungsberichte Gesellschaft für Morphologie und Physiologie**, München, 31, 9–45. 1920.

STECHOW, E. Neue Genera und Species von Hydrozoen und anderen Evertebraten. **Archiv für Naturgeschichte**, 87, 248-265. 1921.

STECHOW, E. Neue Hydroiden der Deutschen Tiefsee-Expedition, nebst Bemerkungen über einige andre Formen. **Zoologischer Anzeiger**, 56, 1-20. 1923a.

STECHOW, E. Die Hydroidenfauna der japanischen Region. **Journal of the College of Science of the imperial University of Tokyo**, 44: 1-23. 1923b.

STECHOW, E. **Hydroiden der Deutschen Tiefsee-Expedition**. *Wiss. Ergebn. dt. Tiefsee-Exped. 'Valdivia' 1898-1899*, 27, 383-546. 1925.

STECHOW, E. Einige neue Hydroiden aus verschiedenen Meeresgebieten. **Zool. Anz.**, 68 (3-4), 96-108. 1926.

STEPAN'YANTS, S.D. *Gidroidy vod antarktikiisubantarktiki*. In: *Rezultaty biologicheskikh issledovaniy sovetskikh antarkticheskikh ekspeditsii*, 6. **Issledovaniya Fauny Morei**, 22 (30), 1-99, figs. 1-9, pls. 1-25. 1979.

STIMPSON, W. Synopsis of the marine Invertebrata of Grand Manan: or the region about the mouth of the Bay of Fundy, New Brunswick. **Smithsonian Contributions to Knowledge**, 6, 1-66, pls 1-3. 1853.

TOTTON, A.K. Coelenterata. Part V. Hydroida. Natural History Reports. British Antarctic ('Terra Nova') Expedition, 1910, **Zoology**, 5(5), 131-252, figs 1-70, pls 1-3. 1930.

VÄNHOFFEN, E. Die Hydroiden der Deutschen Sudpolar- Expedition 1901-1903. **Deutsche Sudpolar-Expedition**, 11 (= *Zoologie*, 3): 269-340. 1910.

VAN PRAËT, M. Les types de polypes d'Hydroides conservés au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. **Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle**, Paris (4) 1, seção A(4), 871-940, figs. 1-113. 1979.

VAN SOEST, R.W.M. A catalogue of the coelenterate type specimens of the Zoological Museum of Amsterdam. II. Benthic Hydrozoa. **Beaufortia**, 25 (323), 79-95. 1976.

VERRILL, A.E. Brief contributions to zoology, from the Museum of Yale College. No. 23-24. Results of recent dredging Expeditions on the coast of New England. **Am. J. Sci**, 35, 1-16, 98-106. 1873.

VERVOORT, W. The Hydroida of the Snellius Expedition (Milleporidae and Stylasteridae excluded). **Biological results of the Snellius Expedition XI. Temminckia**, 6, 186-240. 1941.

VERVOORT, W. Bathyal and abyssal hydroids. **Galathea Report, Scient. Res. Danish Deep Sea Exped.** 8: 97-173. 1966.

VERVOORT, W. Report on a collection of Hydroida from the Caribbean region, including an annotated checklist of Caribbean hydroids. **Zool. Verh.**, Leiden 92, 1-124. 1968.

VERVOORT, W. Hydroids from submarine cliffs near Arthur Harbour, Palmer Archipelago, Antarctica. **Zool. Meded.**, Leiden, 47 (25), 337-357. 1972.

VERVOORT, W. Evaluation of taxonomic characters in the Hydroida, particularly in the Thecata (= Leptomedusae). In: J. Bouillon, F. Boero, F. Cicogna & P.F.S. Cornelius, eds, **Modern trends in the Systematics, Ecology and Evolution of Hydroids and Hydromedusae**, 83-103. 1987.

VERVOORT, W. Leptolida (Cnidaria: Hydrozoa) collected during the CANCAP and Mauritania-II expeditions of the National Museum of Natural History, Leiden, The Netherlands [Anthoathecata, various families of Leptothezata and addenda]. **Zoologische Mededelingen**, Leiden, 80, 181–318. 2006.

VERVOORT, W.; VASSEUR, P. Hydroids from French Polynesia with notes on distribution and ecology. **Zoologische Verhandelingen**, Leiden, 159: 3–98. 1977.

VERVOORT, W.; WATSON, J.E. The Marine Fauna of New Zealand: Leptothezata (Cnidaria: Hydrozoa) (Thecate Hydroids). **NIWA Biodiversity Memoir**, 119, 1–538. 2003.

VON LENDENFELD, R. Die australischen Plumulariden. **Zool. Anz.**, 7, 548-550. 1884.

VON LENDENFELD, R. Über Coelenteraten der Südsee. V. Die Hydromedusen des australischen Gebietes. **Z. wiss. Zool.** 41, 616-672. 1885.

VON LENDENFELD, R. Notes on Australian Celenterates. **Rep. Br. Ass. Advmt Sci.**, 56, (1886), 709-710. 1887.

WATSON, J.E. Hydroids. In: Pearson Island Expedition, 1969 - 9. **Transactions of the Royal Society of South Australia** 97(3): 153-200, figs. 1-76. 1973.

WATSON, J.E. Deep-water hydroids (Hydrozoa: Leptolida) from Macquarie Island. **Memoirs of Museum Victoria**, 60 (2), 151–180. 2003.

WATSON, J.E.; VERVOORT, W. The hydroid fauna of Tasmanian seamounts. **Zoologische Verhandelingen**. 334: 151-187. 2001.

WoRMS Editorial Board. **World Register of Marine Species**. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Acessado em: 2017-04-19. doi:10.14284/170

YAMADA, M. Hydroid fauna of Japanese and its adjacent waters. **Publs Akkeshi mar. biol. Stat.**, 9, 1-101. 1959.

YAN, T.; YAN W.; LIANG G.; DONG Y.; WANG H.; YAN Y. Marine fouling in offshore areas south of Hainan Island, northern South China Sea. **Chin. J. Oceanol. Limnol.**, 18, (2), 132-139. 2000.

ANEXO I.


Tabela 3. Relação das espécies de *Zygophylax* e seus respectivos materiais tipo e adicionais, status do gonossomo, se foram submetidas a microscopia eletrônica de varredura (MEV) e distribuição nos oceanos (na seção "Materiais e Métodos" há a relação dos nomes das coleções e suas siglas). Espécies marcadas com (*) não tiveram espécimes examinados durante este trabalho.

Espécies	Material tipo	Material adicional	Gonossomo conhecido	MEV	Distribuição (Oceanos)
<i>Zygophylax abyssicola</i> (Stechow, 1926)*	ZSM	-	sim	-	Índico
<i>Zygophylax adhaerens</i> (Fraser, 1938)	BCPM, SB	SB, RMNH	-	sim	Pacífico
<i>Zygophylax africana</i> Stechow, 1923	ZSM	ZMUC, RMNH	sim	sim	África do Sul, Pacífico
<i>Zygophylax antipathes</i> (Lamarck, 1816)	MNHN	IRSNB, NMS, NIWA, AMS, MV, RMNH, BMNH	sim	sim	Pacífico, Índico
<i>Zygophylax arborescens</i> (Leloup, 1931)	ZSI, IRSNB	-	-	sim	Índico
<i>Zygophylax armata</i> (Ritchie, 1907)	NMS, BMNH	RMNH	sim	sim	Atlântico
<i>Zygophylax bathyphila</i> Leloup, 1940 (taxon inquirendum)	MOM, IRSNB	-	-	-	Atlântico
<i>Zygophylax biarmata</i> Billard, 1905	MNHN	IRSNB, MOM, MHNG, ZMUC, DBUA, RMNH, BMNH	sim	-	Atlântico, Pacífico, Índico
<i>Zygophylax bifurcata</i> Billard, 1942	ZMA, RMNH	MHNG	sim	-	Indonésia
<i>Zygophylax binematophorata</i> Vervoort & Watson, 2003	NMNZ, RMNH	-	-	-	Pacífico
<i>Zygophylax brevitheca</i> Jäderholm, 1919	ZMU	-	-	-	Pacífico
<i>Zygophylax brownei</i> Billard, 1924	MNHN, BMNH	MHNG, DBUA, RMNH	sim	sim	Atlântico, Mediterrâneo
<i>Zygophylax carolina</i> (Fraser, 1911)*	BCPM	-	-	-	Pacífico
<i>Zygophylax concinna</i> (Ritchie, 1911)	AMS, NMS	AMS	sim	sim	Pacífico
<i>Zygophylax convallaria</i> (Allman, 1877)	paradeiro desconhecido	ROMIZ, IRSNB, NIWA, RMNH, não USNM, SB	sim	sim	Atlântico, Pacífico
<i>Zygophylax crassicaulis</i> (Fraser, 1943)	MCZ	-	-	sim	Atlântico
<i>Zygophylax crassitheca</i> (Fraser, 1943)	USNM	-	-	-	Atlântico
<i>Zygophylax crozetensis</i> Millard, 1977	MNHN, SAM	RMNH	sim	-	Índico
<i>Zygophylax curvitheca</i> Stechow, 1913	ZSM, NMS	ZMUC, USNM	sim	sim	Pacífico
<i>Zygophylax cyathifera</i> (Allman, 1888)	RMNH	RMNH, BMNH	sim	-	Pacífico, Índico, África do Sul
<i>Zygophylax elegans</i> (Fewkes, 1881) (taxon inquirendum)	MCZ	-	-	sim	Atlântico
<i>Zygophylax elongata</i> Ramil & Vervoort, 1992	RMNH	RMNH	sim	-	Atlântico
<i>Zygophylax flexilis</i> (Pictet & Bedot, 1900)	MOM	-	-	-	Atlântico
<i>Zygophylax geminocarpa</i> Millard, 1958*	SAM	-	sim	-	África do Sul
<i>Zygophylax geniculata</i> (Clarke, 1894)	MCZ	-	-	sim	Pacífico

<i>Zygophylax infundibulum</i> Millard, 1958	SAM	ZMUC, RMNH	sim	sim	África do Sul
<i>Zygophylax junceoides</i> (Borradaile, 1905)* (<i>taxon inquirendum</i>)	paradeiro desconhecido	-	-	-	Índico
<i>Zygophylax kakaiva</i> Campos, Marques, Puce & Pérez 2016	ZMA (em RMNH)	-	-	-	Pacífico
<i>Zygophylax kurilensis</i> Antsulevich, 1988*	ZIRAS	-	sim	-	Rússia
<i>Zygophylax leloupi</i> Ramil & Vervoort, 1992	RMNH	MOM, IRSNB, MHNG, DBUA, RMNH	sim	sim	Atlântico
<i>Zygophylax levinseni</i> (Saemundsson, 1911)	ZMUC	MHNG, IRSNB, MOM, RMNH, DBUA, BMNH	sim	sim	Atlântico
<i>Zygophylax millardae</i> Rees & Vervoort, 1987	BMNH, RMNH	BMNH	-	-	Índico
<i>Zygophylax pacifica</i> Stechow, 1920	ZSM	IRSNB, RMNH	sim	sim	Pacífico
<i>Zygophylax parabiarmata</i> Vervoort, 2006	RMNH	-	sim	-	Atlântico
<i>Zygophylax parapacifica</i> Vervoort & Watson, 2003	NMNZ, RMNH	-	sim	-	Pacífico
<i>Zygophylax pinnata</i> (Sars, 1874)	ZMO	MHNG, IRSNB, ZMUC, RMNH, BMNH, NMS	sim	sim	Atlântico
<i>Zygophylax polycarpa</i> Vervoort & Watson, 2003	NIWA, RMNH	NIWA, RMNH	sim	sim	Pacífico
<i>Zygophylax profunda</i> Quelch, 1885	BMNH, RMNH	-	-	-	Atlântico
<i>Zygophylax pseudoafricana</i> Vervoort & Watson, 2003	NIWA, RMNH	NIWA	sim	sim	Pacífico
<i>Zygophylax recta</i> Jarvis, 1922	BMNH	BMNH	-	-	Índico
<i>Zygophylax reflexa</i> (Fraser, 1948)	SB	RMNH	sim	-	Pacífico, Índico
<i>Zygophylax rufa</i> (Bale, 1884)	MV, AMS	NMS, MHNG, AMS, RMNH, USNM	sim	sim	Pacífico, Índico
<i>Zygophylax sagamiensis</i> Hirohito, 1983	HYDR	DBUA, MV, RMNH	sim	sim	Atlântico, Pacífico
<i>Zygophylax sibogae</i> Billard, 1918	ZMA, MNHN, RMNH	MHNG, NIWA, DBUA, RMNH, USNM	sim	sim	Atlântico, Pacífico
<i>Zygophylax stehowi</i> (Jäderholm, 1919)	ZMU	ZMA	sim	sim	Pacífico
<i>Zygophylax tizardensis</i> Kirkpatrick, 1890	BMNH	NIWA, ZMU, RMNH	sim	sim	Pacífico
<i>Zygophylax tottoni</i> Rees & Vervoort, 1987	BMNH, RMNH	RMNH	-	-	Pacífico, Índico
<i>Zygophylax unilateralis</i> Totton, 1930	BMNH	NIWA, RMNH, USNM	sim	sim	Pacífico, Índico
<i>Zygophylax valdiviae</i> Stechow, 1923*	ZSM	-	-	-	Índico

<i>Zygophylax</i> sp (espécie nova)	ZMUC	-	-	-	África do Sul
-------------------------------------	------	---	---	---	---------------

Anexo II. – Artigo Publicado na revista *Zootaxa*, 4088 (3), 438-444, como primeiro resultado desta tese de doutorado.

 *Zootaxa* 4088 (3): 438–444
<http://www.mapress.com/j/z/>
 Copyright © 2016 Magnolia Press

Article

ISSN 1175-5326 (print edition)
ZOOTAXA
 ISSN 1175-5334 (online edition)

<http://doi.org/10.11646/zootaxa.4088.3.9>

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:F57122CE-B1DC-4025-BC6A-F422E4F15D14>

***Zygophylax kakaiba*, a new species of hydroid (Cnidaria: Hydrozoa: Zygophylacidae) from the Philippine Islands**

FELIPE FERREIRA CAMPOS^{1,6}, ANTONIO CARLOS MARQUES^{3,4},
 STEFANIA PUCE⁵ & CARLOS DANIEL PÉREZ^{1,2}

¹Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco. Av. Professor Moraes Rego, 1235, Recife, Pernambuco, Brazil. CEP: 50670-420

²Núcleo de Biologia, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco. Rua Alto do Reservatório, s/n, Bela Vista, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brazil. CEP: 55608-680

³Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil

⁴Centro de Biologia Marinha, Universidade de São Paulo, São Sebastião, Brazil

⁵Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche. Via Brecce Bianche, 60131 Ancona, Italy

⁶Corresponding author. E-mail: felipecampospb@gmail.com

Abstract

The genus *Zygophylax* Quelch, 1885 includes ca. 50 valid species of leptothecate hydroids that occur mainly in deep waters. Herein we describe *Zygophylax kakaiba*, **sp. nov.**, collected in the Philippines at a depth of 580 m during the Siboga Expedition. Compared to its congeners, this species is distinguished by the abrupt curvature of the distal third of its hydrothecae towards the adcauline side.

Key words: Leptothecata, marine biology, taxonomy, Pacific Ocean

APÊNDICE – DECLARAÇÃO SOBRE PLÁGIO

Eu, _____, autor da tese/dissertação intitulada

"

_____ "a ser defendida/defendida através do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco, declaro que:

1. A pesquisa apresentada nesta tese/dissertação, exceto onde especificado, representa minha pesquisa original.

2. Esta tese/dissertação não foi submetida anteriormente para obtenção de nenhum grau em nenhuma outra instituição de ensino e pesquisa do país ou do exterior.

3. Esta tese/dissertação não contém dados de terceiros, nem figuras, gráficos ou outras informações, a menos que devidamente especificado e devidamente creditado como sendo fornecido por outra pessoa.

4. Esta tese/dissertação não contém material escrito por terceiros, a menos que devidamente especificado e creditado como sendo fornecido por outros pesquisadores. Onde material escrito por terceiros foi usado, eu:

4.1. Re-escrevi o texto, mas a informação passada foi devidamente referenciada.

4.2. Onde palavras exatas escritas por terceiros foram usadas, as mesmas foram marcadas no texto em itálico ou entre aspas e devidamente referenciadas.

5. Esta tese/dissertação não contém texto, gráficos ou tabelas copiadas e coladas da internet, a menos que especificamente creditado, e a fonte original devidamente referenciada e datada na sessão de Referências Bibliográficas.

Recife _____ de _____ de _____.

Felipe Ferreira Campos