



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

ARIELY DOMINGOS DOS SANTOS

**REVISÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO *LICORNIA* VAN BENEDEN, 1850
(BRYOZOA, CHEILOSTOMATIDA)**

Recife
2022

ARIELY DOMINGOS DOS SANTOS

**REVISÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO *LICORNIA* VAN BENEDEN, 1850
(BRYOZOA, CHEILOSTOMATIDA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Biologia Animal.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Manzoni Vieira

Recife

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Santos, Ariely Domingos dos
Revisão taxonômica do gênero *Licornia* Van Beneden, 1850 (Bryozoa, Cheilostomatida)/ Ariely Domingos dos Santos – 2022.

154 f. : il., fig., tab.

Orientador: Leandro Manzoni Vieira.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Recife, 2022.

Inclui referências e apêndices.

1. Briozoários 2. Biologia- Classificação 3. Ecologia dos recifes de coral I. Vieira, Leandro Manzoni (orient.) II. Título

594.67

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2022 -233

ARIELY DOMINGOS DOS SANTOS

**REVISÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO *LICORNIA* VAN BENEDEN, 1850
(BRYOZOA, CHEILOSTOMATIDA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Biociências, como requisito para obtenção do título de mestre em Biologia Animal.

Aprovado em: 04 / 10 / 2022.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Paula Braga Gomes (Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profa. Dra. Ana Carolina Sousa de Almeida (Examinador Externo)
Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Marcelo Veronesi Fukuda (Examinador Externo)
Universidade de São Paulo

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela vida e bençãos que me concedeu até aqui.

Ao Dr. Leandro M. Vieira pela orientação, confiança, paciência e por toda dedicação em transmitir seu enriquecedor conhecimento e experiência com Bryozoa.

À Dra. Ana Carolina por toda motivação, apoio, amizade, conversas, acolhimento desde antes do mestrado e por ser sempre tão solícita.

Aos meus colegas do Laboratório de Bryozoa (LAEBry), Everthon e Jackeline por todo acolhimento, conversas e apoio. E em especial ao Igor pela amizade e toda ajuda desde o início do mestrado. Com vocês os dias no laboratório foram leves e divertidos.

Aos colegas do LABPOR-UFPE, em especial Ludimila, Jenny e Elielton pelo acolhimento.

Agradeço também ao Dr. Álvaro Migotto que me apresentou o CEBIMar e à Dra. Karine Nascimento que me acolheu e mostrou o mundo da taxonomia e os briozoários.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal (PPGBA-UFPE) e a todos professores, alunos, técnicos e servidores.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de Mestrado.

Aos museus: American Museum of Natural History; Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo; Museu de Zoologia da Universidade Federal de Pernambuco; Museu de História Natural, da Universidade Federal da Bahia (UFBA); Museum of Natural History Tel Aviv University; Museum of Tropical Queensland; Museum Victoria; Natural History Museum (NHMUK); Santa Barbara Museum of Natural History e Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, pela disponibilização do material de *Licornia*. Agradeço especialmente à Mary Spencer Jones, pelo auxílio na obtenção das imagens do material depositado na coleção de Bryozoa do NHMUK.

Aos meus pais, Simone e Adelino, por todo amor, cuidado e ensinamentos que me fizeram chegar até aqui. Ao meu irmão pelo apoio e cumplicidade. Aos meus avós, amigos e a todos que me apoiaram.

Todos foram essenciais nessa trajetória. A todos meu muito obrigada!

RESUMO

Briozoários são invertebrados, coloniais facilmente encontrados em todos ecossistemas aquáticos. Estudos taxonômicos do filo Bryozoa tem revelado a complexidade e diversidade morfológica desses animais. O gênero *Licornia* van Beneden, 1850 apresenta características morfológicas variadas e dimorfismo colonial e, dessa forma, a distinção de algumas espécies do gênero é considerada confusa. Pesquisas realizadas com base em análises morfológicas e moleculares mostram que é possível que o gênero inclui ao menos um complexo de espécie que requer revisão taxonômica. Desse modo, este trabalho visou esclarecer a identidade taxonômica das espécies do gênero *Licornia*, baseando-se em análises morfológicas. O estudo foi embasado em análise de micrografias obtidas em microscópio eletrônico de varredura (MEV) de materiais tipo depositados em diferentes museus no Brasil e exterior. Foi realizado um estudo detalhado dos caracteres morfológicos das espécies do gênero, redescritões, caracterizações e descrições morfológicas com base de 192 espécimes do gênero. O estudo revelou os principais caracteres diagnósticos das espécies que incluem: (i) a forma do escudo opesia, (ii) morfologia do aviculário frontal e (iii) espinhos orais. Sete novas espécies para ciência foram reconhecidas, sendo que uma delas, *Licornia* n. sp.6, é amplamente distribuída no litoral do Brasil e facilmente encontrada em ambientes naturais e artificiais. Morfologicamente, as espécies de *Licornia* podem ser distintas em dois grandes grupos: “*cervicornis-diadema*” e “*curvata-regularis*”, porém análises filogenéticas baseadas na morfologia e dados moleculares são ainda necessários para esclarecer se tais grupos representam táxons distintos na família Candidae.

Palavras-chave: Candidae; *Licornia*; complexo de espécies; revisão taxonômica.

ABSTRACT

Bryozoans are colonial invertebrates found in aquatic ecosystems. Taxonomic studies of the phylum Bryozoa have revealed the complexity and morphological diversity of these animals. The genus *Licornia* van Beneden, 1850 has variable morphological characteristics and colonial dimorphism that could leading species misidentifications. Morphological and molecular analysis indicate that this genus includes at least one widespread species complex, requiring taxonomic review. Thus, this work aimed to clarify the taxonomic identity of the species assigned to the genus *Licornia* based on morphology. The study was based on the analysis of scanning electron microscope (SEM) of type and non-type specimens deposited in different museums in Brazil and abroad. About 192 specimens were examined, providing a detailed study of the morphological characters, redescription, and morphological comparison. The present study revealed that the main characters for species identification include (i) shape of the opesia shield, (ii) morphology of frontal avicularia and (iii) oral spines. Seven new species were recognized, with one species, *Licornia* n. sp.6, considered widespread in the coast of Brazil on natural and artificial areas. Two morphological groups of *Licornia* were recognized: “*cervicornis-diadema*” and “*curvata-regularis*”, but phylogenetic analyzes based on morphology and molecular data are still needed to clarify whether these groups represent distinct taxa among other the Candidae.

Keywords: Candidae; *Licornia*; species complex; taxonomic review.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
1.1	CLASSIFICAÇÃO DO GÊNERO <i>LICORNIA</i> VAN BENEDEN, 1850...	11
1.2	OBJETIVOS.....	19
1.2.1	Objetivo Geral.....	19
1.2.2	Objetivo Específico.....	19
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
2.1	MATERIAL ANALISADO.....	20
2.2	ANÁLISE MORFOLÓGICA E IDENTIFICAÇÃO.....	21
3	RESULTADOS.....	25
3.1	TAXONOMIA DE <i>LICORNIA</i>	25
3.2	CARACTERES TAXONÔMICOS DE <i>LICORNIA</i> VAN BENEDEN, 1850.....	91
3.2.1	Aspecto geral da colônia.....	91
3.2.2	Autozoóide.....	93
3.2.3	Heterozoóide.....	94
3.2.4	Aviculários.....	95
3.2.5	Vibraculários.....	98
3.2.6	Espinhos.....	101
3.2.7	Rizoide.....	103
3.2.8	Ovicelo.....	104
4	DISCUSSÃO.....	106
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	113
	REFERÊNCIAS.....	114
	APÊNDICES.....	124

1 INTRODUÇÃO

O filo Bryozoa Ehrenberg, 1831 compreende animais invertebrados, suspensívoros, coloniais e na grande maioria sésseis, que vivem em ambientes marinhos e dulcícolas (RYLAND, 2005). A colônia de briozoário é formada por vários indivíduos, denominados zoóides (VIEIRA *et al.*, 2015). Cada zoóide é constituído por uma câmara externa, geralmente calcificada ou quitinosa (zoécio ou cistídio), e uma parte visceral e celoma (polipídio), que são responsáveis pelas funções vitais do organismo (HIROSE, 2017; SCHWAHA, 2020).

Os zoóides são unidades geralmente polimórficas, variando a forma de acordo a função na colônia. Toda colônia de Bryozoa possui um tipo básico de zoóide, denominado autozoóide, que tem como principal função a alimentação da colônia (SCHWAHA, 2020).

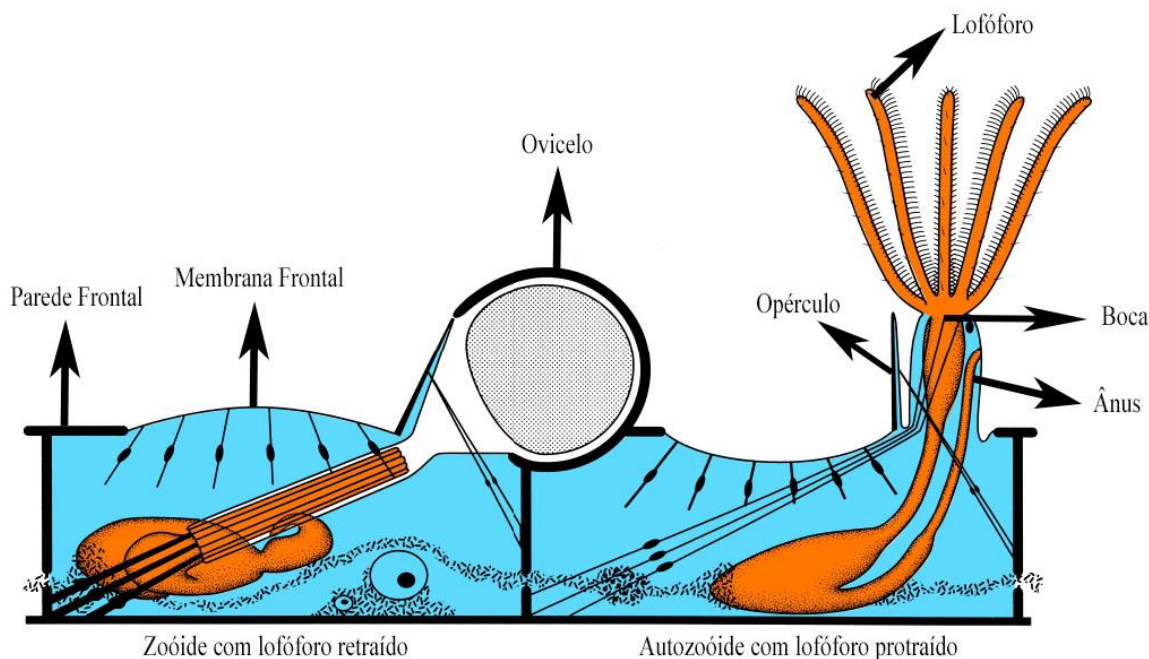
Os autozoóides apresentam um trato digestivo em forma de U, ânus próximo a boca, uma coroa de tentáculos ciliados em volta da boca (lofóforo), retrátil que captura partículas em suspensão na água e uma lâmina articulada, não calcificada, responsável pelo fechamento do orifício (opérculo) (Figura 1) (RYLAND, 2005; VIEIRA *et al.*, 2015; HIROSE, 2017).

Zoóides que apresentam modificação morfológicas e funcionais do cistídio, polipídio e opérculo são classificados como heterozoóides, sendo dependentes dos recursos dos autozoóides e exercem funções diversas como defesa, reprodução, limpeza e fixação (RYLAND, 2005; SCHWAHA, 2020) (Figura 1).

Briozoários ocorrem desde regiões entremarés até plataforma continental a zonas profundas (SCHWAHA, 2020). São animais comuns da comunidade bentônica e costumam estar associados a substratos rígidos, tais como conchas, rochas e outros organismos (e.g. algas, outros briozoários, corais, esponjas marinhas, crustáceos) (ALMEIDA *et al.*, 2015a; HIROSE, 2017; ALMEIDA *et al.*, 2017), além de superfícies artificiais como pilastras, embarcações, cordas, plásticos entre outros (XAVIER *et al.*, 2021).

Essa associação em substratos rígidos fornece suporte e abrigo para outros animais, sendo um importante bioconstrutor recifal (COCITO, 2004; LOMBARDI *et al.*, 2014). Briozoários também servem como alimento para outros organismos como gastrópodes, poliquetas, equinodermos e nudibrânquios (LIDGARD, 2008; CUNHA *et al.*, 2017).

Figura 1 – Aspecto geral de um briozoário da Ordem Cheilostomatida, mostrando autozoóide e zoóide com câmara de incubação (ovicelo); Região laranja: Polipídio; Região azul: Cistídio.



Fonte: Modificado pela autora, com base na ilustração de Dr. Claus Nielsen (University of Copenhagen). Link: <http://bryozoa.net/bryozo-1.pdf>.

O filo Bryozoa é um dos principais grupos da comunidade incrustante em suportes artificiais, denominado de *fouling* (GORDON & MAWATARI, 1992; MIRANDA *et al.*, 2018; XAVIER *et al.*, 2021). Compreende animais que se fixam em substratos naturais ou artificiais submersos na água, apresentando rápido crescimento e com tolerância às mudanças ambientais como temperatura e salinidade (GORDON & MAWATARI, 1992; MIRANDA *et al.*, 2018).

Apesar de representarem bons indicadores de ambientes, briozoários podem ser facilmente levados por embarcações para localidades distantes da distribuição natural, afetando o ecossistema local através de competição com a fauna nativa e provocando a ampla distribuição da espécie, evento chamado bioinvasão marinha (COOK *et al.*, 2018a; MIRANDA *et al.*, 2018).

Atualmente, diversos estudos têm classificado espécies de briozoários bioinvasores (GORDON *et al.*, 2006; ROCHA *et al.*, 2013; ALMEIDA *et al.*, 2015b; MIRANDA *et al.*, 2018; XAVIER *et al.*, 2021). De forma geral, espécies bioinvasores podem causar impactos econômicos e ambientais, incluindo: entupimento de tubulações, obstrução do casco e diminuição do rendimento de embarcações, obstrução de rede de pesca (LOPES & VILLAC, 2009; VIEIRA *et al.*, 2015; MIRANDA *et al.*, 2018; XAVIER *et al.*, 2021; NASCIMENTO *et al.*, 2022).

Apesar da presença de táxons relacionados à eventos de bioinvasão marinha, pesquisas mostram que essa ampla distribuição de algumas espécies de briozoários pode estar relacionada à presença de complexo de espécies (espécies semelhantes morfológicamente com ampla distribuição e relatadas sob um mesmo nome por diversos autores) (BERNING *et al.*, 2008; HARMELIN *et al.*, 2012; SOUTO *et al.*, 2019) e espécies crípticas (espécies com a morfologia idênticas, mas geneticamente diferentes) (SCHWANINGER, 2008; LEE *et al.*, 2011; WAESCHENBACH *et al.*, 2012; MACKIE *et al.*, 2012; FEHLAUER-ALE *et al.*, 2014).

Complexos de espécies e espécies crípticas são frequentemente relatados na ordem Cheilostomatida Busk, 1852a (NIKULINA *et al.*, 2007; LEE *et al.*, 2011; SOUTO *et al.*, 2019). Por vezes, a resolução de complexo de espécies pode ser baseada em análises morfológicas de estruturas analisadas utilizando microscópio eletrônico de varredura (MEV), que fornece uma alta resolução morfológica da colônia e zooides (BERNING *et al.*, 2008; HARMELIN *et al.*, 2012; SOUTO *et al.*, 2019; FARIAS *et al.*, 2020), e espécies crípticas com análises moleculares (HUGHES *et al.*, 2008; WAESCHENBACH *et al.*, 2012; MACKIE *et al.*, 2012; FEHLAUER-ALE *et al.*, 2014).

O uso de análises no MEV na taxonomia de briozoários tem sido essencial para identificação de caracteres diagnósticos, caracterização da morfologia externa das espécies e estudos sobre relações filogenéticas (TILBROOK *et al.*, 2001; GORDON & TAYLOR, 2008; VIEIRA *et al.*, 2013a, b; VIEIRA *et al.*, 2014).

Tais análises, junto com outras técnicas como a morfometria linear, torna possível inferir e delimitar variações morfológicas dentro da colônia e entre colônias de briozoários com maior precisão (TILBROOK *et al.*, 2001; VIEIRA *et al.*, 2014). Estes estudos podem trazer resultados complementares para o entendimento do grupo alvo estudado (NIKULINA *et al.*, 2007; NIKULINA, 2008; FEHLAUER-ALE *et al.*, 2011; TAYLOR *et al.*, 2021), servindo como base para a conservação biológica, identificação de espécies novas, espécies bioinvasoras e até em estudos de análises químicas para tratamento de doenças (NASCIMENTO *et al.*, 2022; XAVIER *et al.*, 2021; FIGUEROLA *et al.*, 2019).

Atualmente, o filo Bryozoa compreende aproximadamente 20 mil espécies descritas, sendo maioria espécies fósseis (~15 mil) (RYLAND, 2005; BOCK & GORDON, 2013). Taxonomicamente, o filo é dividido em três classes: Phylactolaemata Allmann, 1856, representado por espécies exclusivamente dulcícolas, caracterizada por animais não calcificados e com lofóforo em forma de ferradura (BOCK & GORDON, 2013); Stenolaemata Borg, 1926, com espécies exclusivamente marinhas e caracterizados por zooides calcificados, alongados ou cilíndricos (COOK *et al.*, 2018b); e a classe Gymnolaemata Allmann, 1856, com

espécies marinhas ou estuarinas, representando a maior diversidade de espécies viventes, caracterizada por autozoóides com opérculo ou musculatura circular no orifício (BOCK & GORDON, 2013).

A classe Gymnolaemata é dividida em duas ordens: Ctenostomatida Busk, 1852a, caracterizada por zooides quitinosos, e Cheilostomatida Busk, 1852a, caracterizada por zooides total ou parcialmente calcificados, sendo considerada a ordem mais diversa de espécies viventes de Bryozoa (BOCK & GORDON, 2013; COOK *et al.*, 2018b).

1.1 CLASSIFICAÇÃO DO GÊNERO *LICORNIA* VAN BENEDEN, 1850

Entre os táxons da ordem Cheilostomatida, a superfamília Buguloidea Gray, 1848 é considerada uma das mais diversas, incluindo espécies arborescentes presas ao substrato por rizoides (SCHWAHA, 2020). Os grupos mais diversos dessa superfamília são classificados nas famílias Bugulidae Gray, 1848; Beaniidae Canu & Bassler, 1927 e Candidae d'Orbigny, 1851.

A Família Candidae foi proposta por d'Orbigny (1851), para acomodar espécies com colônias articuladas e com zooides posicionados em uma única face. Atualmente, Candidae é tratado como sinônimo subjetivo sênior de Cabereidae Busk, 1852a (nomeado originalmente Cabereadae) e Scrupocellariidae Levinsen, 1909 (BOCK, 2022).

No século XX, Cabereidae, Candidae e Scrupocellariidae eram consideradas famílias distintas, sendo os nomes aplicados simultaneamente por diversos autores, para acomodar os gêneros *Amastigia* Busk, 1852a, *Scrupocellaria* Van Beneden, 1845, *Canda* Lamouroux, 1816 e *Caberea* Lamouroux, 1816 (HARMER, 1926; HASTINGS, 1943; OSBURN, 1950; D'HOND, 1986).

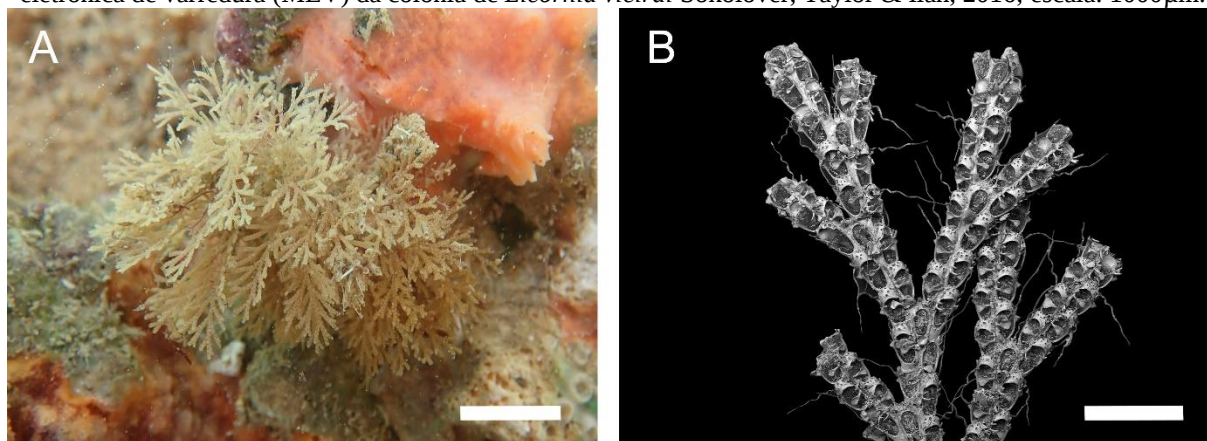
Apenas mais recentemente, d'Hondt & Gordon (1996) sinonimizaram as famílias, utilizando o nome Candidae (ver sinopse em GORDON *et al.*, 1998), para englobar os gêneros *Notoplites* Harmer, 1923; *Scrupocellaria* Van Beneden, 1845; *Amastigia* Busk, 1852a, *Menipea* Lamouroux, 1812; *Candoscrapocellaria* d'Hond & Gordon, 1996; *Semibugula* Kluge, 1929; *Candomenipea* d'Hond & Gordon, 1996; *Penemia* Gordon, 1986; *Canda* Lamouroux, 1816 e *Caberea* Lamouroux, 1816.

Atualmente, a família Candidae acomoda 30 gêneros e cerca de 394 espécies, sendo o grupo amplamente relatado em todos os oceanos, principalmente em águas tropicais e subtropicais, ocorrendo desde zonas rasas até áreas mais profundas (MARTHA *et al.*, 2020). Espécies do grupo são comuns em substratos naturais como corais, esponjas, rodolitos, algas e outros briozoários (WINSTON, 1986; HUGLES & JACKSON, 1992; TILBROOK & VIEIRA,

2012; ROSSO & DI MARTINO, 2016; ALMEIDA *et al.*, 2017) e artificiais (ROBERTSON, 1905; DYRYNDA *et al.* 2000; XAVIER *et al.*, 2021).

A família é caracterizada pelas colônias eretas, bi ou multiseriais, com zooides posicionados em uma única face da colônia, apresentando bifurcações geralmente articuladas; os zoóides apresentam uma membrana frontal ampla, com espinhos (orais, distais, e por vezes com espinho opesial, denominado escudo frontal); tipicamente, as espécies da família apresentam heterozoóides presentes frontais, laterais e abfrontais, sendo mais típicos os denominados vibraculários (Figura 2) (MARTHA *et al.*, 2020).

Figura 2 – Aspecto geral de Candidae. A. Colônia viva *in situ* do gênero *Licornia*, escala:500µm. B. Microscopia eletrônica de varredura (MEV) da colônia de *Licornia vieirai* Sokolover, Taylor & Ilan, 2016; escala: 1000µm.



Imagens: A, Leandro Vieira; B, Museum of Natural History Tel Aviv University, Israel.

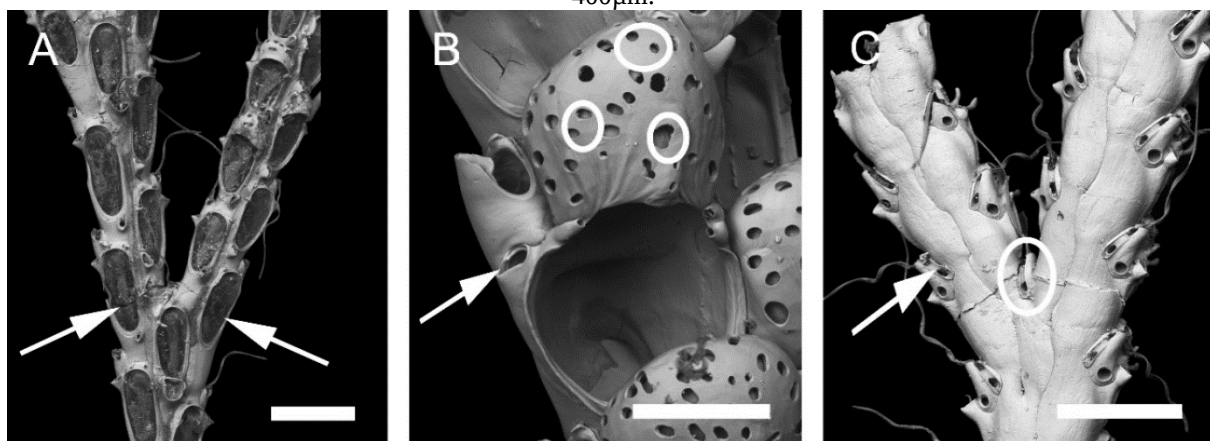
As espécies pertencentes à família Candidae são conhecidas pela elevada plasticidade morfológica (HARMER, 1926; OSBURN, 1950; VIEIRA *et al.* 2013a, b; VIEIRA *et al.*, 2014). Alguns trabalhos mais recentes, entretanto, indicaram vários erros taxonômicos pela atribuição de um único nome para grupos morfológica e geograficamente distintos (TILBROOK & VIEIRA, 2012; VIEIRA & SPENCER JONES, 2012; VIEIRA *et al.*, 2013a, b).

Vieira *et al.* (2014) ao realizarem estudo filogenético do gênero *Scrupocellaria* van Beneden, 1845, a partir da análise morfológica utilizando 35 caracteres morfológicos de 85 espécies de Candidae, reavaliou as espécies classificadas no gênero, descrevendo 7 novos gêneros. Na topologia consenso recuperada por Vieira *et al.* (2014), um gênero recentemente descrito, *Cradoscrupocellaria* Vieira, Spencer Jones & Winston, 2013 foi recuperado como monofilético, enquanto *Scrupocellaria* foi considerado polifilético. Vieira *et al.* (2014) sugerem ainda que ao menos outros dois gêneros, *Tricellaria* Fleming, 1828 e *Licornia* Van Beneden, 1850, necessitam de revisão.

O gênero *Licornia*, conforme redefinido por Vieira *et al.* (2014), é representado por 27 espécies, definidas por apresentar articulações que cruzam o opésio proximal dos zoóides

externos e no gimnocisto dos zoóides internos na bifurcação; aviculário lateral com rostro; câmara vibracular oblíqua ao eixo e sulco setal ocupando dois terços ou mais do comprimento da câmara vibracular; vibraculário axial único e ooécio com ectooécio com pseudoporos (Figura 3).

Figura 3 – Caracteres diagnóstico de *Licornia*. A. Seta indicando a articulação cruzando o opésio do zoóides externos e abaixo do opésio dos zoóides internos que formam a bifurcação; escala: 400µm. B. Seta indicando o aviculário lateral e círculos indicando ooécio com ectooécio com vários pseudoporos; escala: 100µm. C. Seta indicando câmara vibracular oblíqua ao eixo e sulco setal e círculo indicando vibraculário axial único; escala: 400µm.



Imagens: A e B, The Trustees of the Natural History Museum, London. C, Museum of Natural History Tel Aviv University, Israel.

O gênero *Licornia* foi originalmente introduzido em 1850 por van Beneden para acomodar uma única espécie *Acamarchis jolloisii* Audouin, 1826, espécime da região do Mar Vermelho. Apesar da introdução do nome *Licornia*, a publicação original não apresenta características morfológicas claras do gênero. Dessa forma, o nome *Licornia* não foi utilizado na literatura até ser ressuscitado por Vieira *et al.* (2013a).

Waters (1909) caracterizou espécimes do Mar Vermelho com espinhos orais e escudo como *Scrupocellaria jolloisii* (Audouin, 1826), e espécimes sem espinhos nomeando *Scrupocellaria mansueta* Waters, 1909.

Powell (1967) sinonimizou as duas espécies, considerando a falta de espinhos relatado em *Scrupocellaria mansueta* insuficiente para separar a espécie de *Scrupocellaria jolloisii*. Anos mais tarde, d'Hondt (1988) criou um novo subgênero de *Scrupocellaria*, *Retiscrupocellaria* d'Hondt, 1988, para a espécie *Acamarchis jolloisii*. Este subgênero foi caracterizado pela presença de aviculários laterais e juntas quitinosas na bifurcação da colônia, como no gênero *Scrupocellaria*, porém apresentando tubos transversais conectados ao longo dos ramos, considerados característico para o gênero *Canda* Lamouroux, 1816.

A partir da reavaliação de algumas espécies do gênero *Scrupocellaria* e a designação de um neótipo para *Acamarchis jolloisii*, Vieira *et al.* (2013a) ressuscitaram o gênero *Licornia* van

Beneden, 1850, sendo este considerado sinônimo sênior de *Retiscrupocellaria* d'Hondt, 1988. No mesmo trabalho, outras onze espécies que compartilhavam o ectooécio pseudoporoso, vibraculário axial único, fenda setal reta ocupando dois terços da câmara vibracular e articulação quitinosa ultrapassando o opésio dos zoóides externos da bifurcação, foram realocadas para o gênero *Licornia*.

Apenas um ano depois, outras 15 espécies (sendo quatro fósseis) foram realocadas para o gênero *Licornia*, considerando que seis espécies poderiam pertencer a gêneros distintos por apresentarem pequenas diferenças morfológicas nos aviculários, vibraculários e espinhos orais (VIEIRA *et al.*, 2014).

Por muitos anos, *Licornia jolloisii* foi considerada uma espécie com distribuição restrita no Mar Mediterrâneo e Mar Vermelho, sendo a espécie recentemente relatada para o Atlântico (VIEIRA *et al.* 2013a). Dessa forma, Miranda *et al.* (2018) consideraram *Licornia jolloisii* como uma espécie exótica para o Atlântico Ocidental, ocorrendo fora de sua área de distribuição e dispersão natural, com distribuição ampliada a partir de estudos publicados por Xavier *et al.* (2021).

Até o momento, entre as 27 espécies de *Licornia*, 19 são conhecidas apenas a partir da descrição original (VIEIRA *et al.* 2013a, 2014). Ao menos 6 espécies foram redescritas a partir do tipo (eg. *L. diadema* Busk, 1852a; *L. jolloisii* Audouin, 1826; *L. cervicornis* Busk, 1852a; *L. curvata* Harmer, 1926; *L. ferox* Busk, 1852a; *L. longisponosa* Harmer, 1926) e 1 espécie foi caracterizada com base em análises de MEV de material não tipo (*Licornia regularis* Osburn, 1940).

De forma geral, estudos taxonômicos utilizaram de forma detalhada imagens de MEV para caracterização morfológica das espécies de *Licornia* (e.g. TILBROOK & VIEIRA, 2012; VIEIRA *et al.*, 2013a; SOKOLOVER *et al.*, 2016), porém grande parte das espécies não apresentam uma caracterização morfológica adequada para a sua identificação (VIEIRA *et al.*, 2013a; 2014).

Ao todo, 19 espécies do gênero têm a localidade tipo no oceano Índico e Pacífico, 6 no oceano Atlântico, 1 do Mar Vermelho e 1 Mar Mediterrâneo (Quadro 1).

Quadro 1 – Lista de espécies válidas de *Licornia* indicando nome original, autor e ano de descrição, localidade tipo, distribuição geográfica da espécie, referências. * indicando presença de complexo de espécie. (continua)

Nome Original	Autor / Ano	Localidade Tipo	Distribuição	Referências
<i>Acamarchis jolloisii</i>	Audouin, 1826	Egito - Mar Vermelho	Estreito de Gaspar (Oceano Indo-pacífico)	Robertson (1921)
			Brasil (Oceano Atlântico)	Vieira <i>et al.</i> (2013a); Xavier <i>et al.</i> (2021)
			EUA (Oceano Atlântico)	Vieira <i>et al.</i> (2013a)
			Egito - Mar Vermelho	Audouin (1826); Hastings (1927); Waters (1909)
			Egito - Mar Mediterrâneo	d'Hondt (1988); Harmelin (2014); Abdelsalam (2016)
<i>Scrupocellaria annectens</i>	MacGillivray, 1887	Indonésia – Oceano Índico	Indonésia (Oceano Índico)	MacGillivray (1887)
<i>Scrupocellaria cervicornis</i>	Busk, 1852a	Austrália– Oceano Pacífico	Austrália (Oceano Pacífico)	Busk (1852b); Tilbrook & Vieira (2012)
<i>Scrupocellaria cookei</i>	Canu & Bassler, 1920	EUA – Oceano Atlântico	EUA (Oceano Atlântico)	Canu & Bassler (1920)
<i>Scrupocellaria curvata</i>	Harmer, 1926	Singapura – Oceano Indo-pacífico	Indonésia (Oceano Indo-pacífico)	Harmer (1926)
			Filipinas (Oceano Indo-pacífico)	Canu & Bassler (1929)
			Austrália (Oceano Pacífico)	Tilbrook & Vieira (2012)
<i>Scrupocellaria cyclostoma</i>	Busk, 1852a	Austrália – Oceano Pacífico	Austrália (Oceano Pacífico)	Busk (1852b); Hincks (1883)
<i>Scrupocellaria diadema*</i>	Busk, 1852a	Austrália– Oceano Pacífico	Filipinas (Oceano Indo-pacífico)	Canu & Bassler (1929)
			Austrália (Oceano Pacífico)	Busk (1852b); Harmer (1926); Tilbrook (2006); Tilbrook & Vieira (2012)
			China (Oceano Pacífico)	Liu (1991); Liu <i>et al.</i> (2001)
			Nova Guiné (Oceano Pacífico)	Harmer (1926)
			Malásia (Oceano Indo-pacífico)	Harmer (1957)
			Indonésia (Oceano Indo-pacífico)	Harmer (1957)
			Myanmar (Ilha Cheduba)	Thornely (1907)
			Coreia do Sul (Oceano Pacífico)	Lee <i>et al.</i> (2011)
			EUA (Oceano Atlântico)	Vieira <i>et al.</i> (2013a)
			Brasil (Oceano Atlântico)	Ramalho (2006); Almeida <i>et al.</i> (2015a); Almeida <i>et al.</i> (2017); Xavier <i>et al.</i> (2021)
<i>Scrupocellaria diegensis</i>	Robertson, 1905	EUA – Oceano Atlântico	EUA (Oceano Atlântico)	Osburn (1950)
<i>Scrupocellaria drachi</i>	Marcus, 1955	Brasil – Oceano Atlântico	Brasil (Oceano Atlântico)	Marcus (1955)
<i>Scrupocellaria ferox</i>	Busk, 1852a	Austrália– Oceano Pacífico	Canal de Zanzibar (Oceano Indo-pacífico)	Waters (1913)
			Indonésia (Oceano Indo-pacífico)	Harmer (1926); Tilbrook & Gordon (2016)
			Filipinas (Oceano Indo-pacífico)	Canu & Bassler (1929)
			Austrália (Oceano Pacífico)	Busk (1852b); Tilbrook (2006); Tilbrook & Vieira (2012)

Quadro 1 – Lista de espécies válidas de *Licornia* indicando nome original, autor e ano de descrição, localidade tipo, distribuição geográfica da espécie, referências. * indicando presença de complexo de espécie. (conclusão)

Nome Original	Autor / Ano	Localidade Tipo	Distribuição	Referências
<i>Scrupocellaria gaspari</i>	Thornely, 1907	Indonésia – Oceano Índico	Indonésia (Oceano Indo-pacífico)	Thornely (1907)
<i>Scrupocellaria longispinosa</i>	Harmer, 1926	Singapura – Oceano Índico	Filipinas (Oceano Indo-pacífico)	Tilbrook (2006)
			Singapura (Oceano Indo-pacífico)	Harmer (1926)
<i>Scrupocellaria macropora</i>	Osburn, 1950	México– Oceano Pacífico	México (Oceano Pacífico)	Osburn (1950)
<i>Scrupocellaria mexicana</i>	Osburn, 1950	México– Oceano Pacífico	Acapulco (Oceano Pacífico)	Osburn (1950)
<i>Scrupocellaria micheli</i>	Marcus, 1955	Brasil – Oceano Atlântico	Brasil (Oceano Atlântico)	Marcus (1955)
<i>Scrupocellaria milneri</i>	Canu & Bassler, 1920	EUA – Oceano Atlântico	EUA (Oceano Atlântico)	Canu & Bassler (1920)
<i>Scrupocellaria peltata</i>	Tilbrook & Vieira, 2012	Austrália– Oceano Pacífico	Austrália (Oceano Pacífico)	Tilbrook & Vieira (2012)
<i>Scrupocellaria prolata</i>	Tilbrook & Vieira, 2012	Austrália – Oceano Pacífico	Austrália (Oceano Pacífico)	Tilbrook & Vieira (2012)
<i>Scrupocellaria pugnax</i>	Osburn, 1950	Galápagos – Oceano Pacífico	Galápagos (Oceano Pacífico)	Osburn (1950)
<i>Scrupocellaria raigadensis</i>	Badve & Sonar, 1997	Índia – Oceano Índico	Índia (Oceano Índico)	Badve & Sonar, 1997
<i>Scrupocellaria regularis</i>	Osburn, 1940	Porto Rico – Oceano Atlântico	Porto Rico (Oceano Atlântico)	Osburn (1940)
			Brasil (Oceano Atlântico)	Vieira et al. (2008)
			Jamaica (Oceano Atlântico)	Winston & Jackson (2021)
			EUA – Flórida (Oceano Atlântico)	Winston (1982)
			EUA - Golfo da Califórnia (Oceano Atlântico)	Osburn (1950)
<i>Scrupocellaria resseri</i>	Canu & Bassler, 1920	EUA – Oceano Atlântico	Alabama (Oceano Atlântico)	Canu & Bassler (1920)
<i>Scrupocellaria securifera</i>	Busk, 1884	EUA – Oceano Pacífico	Alasca (Oceano Pacífico)	Busk (1884)
			Filipinas (Oceano Indo-pacífico)	Canu & Bassler (1929)
			Indonésia (Oceano Indo-pacífico)	Harmer (1926)
<i>Scrupocellaria spinigera</i>	Osburn, 1950	EUA – Oceano Atlântico	-	Osburn (1950)
<i>Scrupocellaria tridentata</i>	Waters, 1918	Cabo Verde – Oceano Atlântico	Cabo Verde (Oceano Atlântico)	Waters (1918)
<i>Licornia vieirai</i>	Sokolover, Taylor & Ilan, 2016	Mar Mediterrâneo	Mar Mediterrâneo	Sokolover, Taylor & Ilan (2016)
<i>Scrupocellaria wasinensis</i>	Waters, 1913	Quênia (África Oriental)	Quênia (África Oriental)	Waters (1913)

Fonte: A autora (2022).

Entre as espécies do gênero, *Licornia diadema* (Busk, 1852a) é amplamente relatada na literatura, conhecida principalmente pela variação morfológica (THORNELLY, 1907; HARMER, 1926; OSBURN, 1950; TILBROOK, 2006; RAMALHO, 2006; TILBROOK &

VIEIRA, 2012), relatos de bioinvasão marinha (RAMALHO, 2006; MIRANDA *et al.*, 2018; XAVIER *et al.*, 2021), por vezes tratadas como parte de um complexo de espécie e com uma ampla distribuição geográfica (LEE *et al.*, 2011; TILBROOK & VIEIRA, 2012; VIEIRA *et al.*, 2013a; SOKOLOVER *et al.* 2016).

Busk (1852a) descreveu *Licornia diadema* sob o nome *Scrupocellaria diadema* com base em material da costa da Austrália, juntamente com *Scrupocellaria cervicornis*, consideradas distintas pela forma do escudo opesial e espinhos orais.

Mais tarde, Harmer (1926) sinonimizou ambas as espécies, juntamente com *Scrupocellaria annectens* e *Scrupocellaria gaspari*, adotando o nome *Scrupocellaria diadema* para todo o material do Indo-Pacífico e Pacífico, considerando assim a espécie com uma ampla variação morfológica. Tilbrook (2006) destacou as diferenças morfológicas, principalmente, tamanho e forma dos vibraculários dos espécimes de diferentes localidades do Indo-Pacífico, incluindo espécimes estudados por Harmer (1926), e o material da China estudado por Liu (1991).

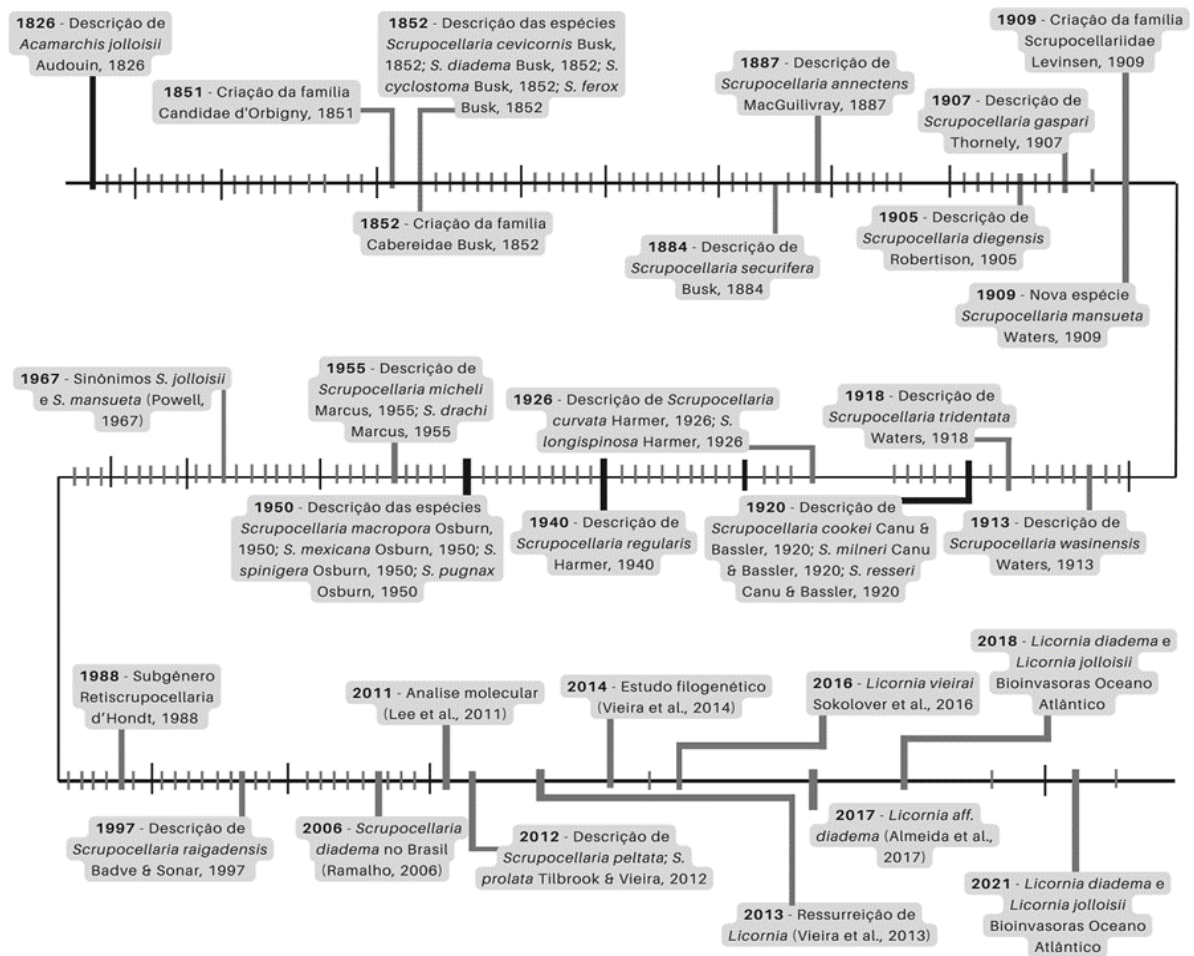
Apenas em 2011, uma análise molecular utilizando espécimes identificados como *Scrupocellaria diadema* da Coreia do Sul sugere uma alta divergência molecular, indicando a presença de espécies crípticas identificados como *Scrupocellaria diadema* (LEE *et al.*, 2011). No ano seguinte, Tilbrook & Vieira (2012) distinguiram *Scrupocellaria diadema* de outras espécies sinonimizadas por Harmer (1926), ressuscitando o nome *Scrupocellaria cervicornis*, considerada endêmica para a Austrália. Os autores comentam ainda que alguns espécimes de Harmer (1926) de diferentes localidades podem revelar um complexo de espécies ainda não descritas.

Apesar do amplo relato de *Licornia diadema* para o Indo-Pacífico, o primeiro registro da espécie no Oceano Atlântico foi realizado por Ramalho (2006) (como *Scrupocellaria diadema*), que discutiu as diferenças morfológicas principalmente da forma do escudo opesial e aviculário frontal dos espécimes do Rio de Janeiro, Brasil. Posteriormente, outro trabalho relata a variação morfológica dos espécimes coletados em águas rasas do Brasil, sugerindo uma análise minuciosa para determinar o status taxonômico do mesmo (ALMEIDA *et al.*, 2017).

No Brasil, *Licornia diadema* foi primeiramente classificada como espécie introduzida, sendo posteriormente reclassificada como espécie criptogênica (e assinalada como *Licornia* aff. *diadema* por apresentar afinidades com a espécie *Licornia diadema*) pelos problemas taxonômicos relacionados à espécie, e também evidência da presença de um complexo de espécie relacionado ao nome *Licornia diadema* (ALMEIDA *et al.*, 2017; MIRANDA *et al.*, 2018; XAVIER *et al.*, 2021).

Dentro desse contexto, apesar de existirem artigos recentes tratando da taxonomia do gênero *Licornia* (ver Figura 4), é necessária uma análise detalhada das espécies, incluindo seus caracteres morfológicos, para apresentar uma redescrição do material tipo por meio de micrografias em MEV. Tal estudo servirá como base para novos estudos morfológicos, bem como será de grande importância permitindo a identificação correta da espécie *Licornia diadema*, que é bastante relatada em estudos ecológicos.

Figura 4 – Linha do tempo com os principais atos taxonômicos em *Licornia*.



Fonte: A autora (2022).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Caracterizar morfológicamente as espécies do gênero *Licornia*.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Redescrever as espécies classificadas no gênero *Licornia*;
- Caracterizar morfológicamente espécies de *Licornia* coletadas na costa brasileira;
- Reavaliar as características morfológicas utilizadas para distinção das espécies do gênero.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL ANALISADO

Grande parte do material estudado nesse trabalho compreende material tipo e não tipo depositados em coleções de briozoários de museus e institutos de pesquisa no exterior (Quadro 2). Os dados e análises iniciais do material depositado no exterior foi realizada entre os anos de 2010 e 2020, por diferentes pesquisadores ou curadores das respectivas coleções. Com a finalidade de evitar confusões de atos nomenclaturais, aqui é declarado que **o presente trabalho não pode ser considerado para fins nomenclaturais**, de acordo com o Código de Nomenclatura Zoológica (ICZN 1999). Dessa forma, lectótipos e neótipos não serão selecionados para resoluções de problemas nomenclaturais e redefinições de espécies.

Quadro 2 – Lista com nome dos museus e instituições, locais e siglas dos espécimes estudados no presente trabalho.

Museu / Instituto	Local	Sigla
American Museum of Natural History	Nova Iorque, EUA	AMNH
Museu de História Natural da Bahia, Universidade Federal da Bahia	Salvador, Brasil	UFBA
Museu de Zoologia da Universidade Federal de Pernambuco	Recife, Brasil	UFPE
Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo	São Paulo, Brasil	MZUSP
Museum of Natural History Tel Aviv University	Tel Aviv, Israel	TAU
Museum of Tropical Queensland	Queensland, Austrália	MTQ
Museum Victoria	Melbourne, Austrália	NMV
Natural History Museum	Londres, Reino Unido	NHMUK
Santa Barbara Museum of Natural History	Santa Bárbara, EUA	SBMNH
Smithsonian Institution, National Museum of Natural History	Washington DC, EUA	NMNH

Fonte: A autora (2022).

Adicionalmente, foram estudados materiais coletados por diferentes pesquisadores vinculados e parceiros ao Laboratório de Estudos de Bryozoa da Universidade Federal de Pernambuco (LAEbry), que estão depositados na coleção de Bryozoa da UFPE. Também foram analisados espécimes comparativos do Brasil que estão depositados nas coleções da UFBA. Ao todo, 192 espécimes de *Licornia* foram analisadas (Apêndice 1).

2.2 ANÁLISE MORFOLÓGICA E IDENTIFICAÇÃO

Para a redescrição do material tipo depositado em coleções científicas no Exterior, os espécimes foram preparados por colaboradores e montados para análise em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), especificamente: Zeiss EVO-60 no Virginia Museum of Natural History, Virgínia, EUA (VMNH) (espécimes do AMNH), LEO 1455-VP no NHMUK (espécimes depositados no NHMUK), e Philips XL-30 no NMNH (espécimes do NMHN e SBMNH). Análises complementares de MEV foram realizadas no NMV, MTQ e TAU. Algumas lâminas foram fotografadas utilizando estereomicroscópio com AxioCam no NMNH e NHMUK.

Material brasileiro foi analisado no Laboratório de Estudos de Bryozoa (LAEBry), no Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco. Os espécimes foram identificados em microscópio estereomicroscópio ZEISS Stemi 305.

Os espécimes selecionados para MEV foram limpos com hipoclorito de sódio em concentração variável, por aproximadamente 30 minutos. Água, pinças e pinceis foram utilizados para remoção de partículas que restaram sobre a colônia. Depois de limpo, os espécimes foram guardados em placa de Petri e secos em temperatura ambiente. Por fim, as colônias foram montadas em suporte (stubs) e levado para o MEV (modelo Hitachi TM4000PLuS II) no Laboratório Avançado de Microscopia e Imagem (LAMI) da Universidade Federal de Pernambuco.

A caracterização dos espécimes foi baseada na morfologia externa da colônia (Quadro 3), com terminologias utilizadas com base nos trabalhos de Tilbrook & Vieira (2012) e Vieira *et al.*, (2013a, 2014). As pranchas com as imagens de cada espécie e o mapa de distribuição foram editados no software Adobe Photoshop 7.0.

Quadro 3 – Caracteres taxonômicos de *Licornia* utilizados no presente trabalho. (continua)

Estrutura	Caráter	Estado do Caráter
Colônia	Forma	Ereta
	Crescimento	Bisserial, unilaminar
	Articulação na Bifurcação	Passando na região média do opésio dos zooides externos. Passando na região proximal do opésio dos zooides externos.
Autozoóide	Forma	Retangular
	Posição	Alternados para mesma face
Gimnocisto	Forma	Circumopesial
	Tipo	Liso
	Tamanho	Ocupa ¼ ou menos do total do autozoóide
Criptocisto	Tipo	Pouco desenvolvido
		Ausente

Quadro 3 – Caracteres taxonômicos de *Licornia* utilizados no presente trabalho. (continua)

Estrutura	Caráter	Estado do Caráter
Opésio	Tamanho	Ocupa $\frac{3}{4}$ ou mais do total do autozoóide
	Formas	Oboval Subquadrangular Oval
Espinhas Orais	Posição	Margem distal do opésio
	Tipo	Interno Externo Mediano
	Curvatura	Reto Inclinado para dentro do opésio
	Forma	Tubular Bifurcado
	Tamanho	Curto Médio Longo
Espinha Opesia (escudo)	Posição	Linha média do opésio Acima do terço distal do opésio
	Tamanho	Ocupa todo opésio Ocupa até a linha média do opésio Ocupa menos da linha média do opésio
	Formas	Tubular Achatado Ramificado Bifurcado
	Curvatura	Reto Concavo
Aviculário	Tipo	Adventício Sésil
	Presença	Frontal Lateral
	Cistídio	Longo (corpo de forma retangular) Curto (corpo redondo)
	Rostro	Triangular Subtriangular
	Margem do Rostro	Levemente serrilhada Lisa
	Posição	Direcionado oblíquo a colônia Direcionado lateralmente
	Mandíbula	Curva Reta Três pontas
	Base Tubular	Curta (sem elevação do cistídio) Longa (eleva o cistídio para cima)
	Tamanho	Pequeno Médio Grande
Vibraculário	Forma	Infundibuliforme invertido Triangular
	Fenda setal	Ocupando todo vibraculário Ocupando metade do vibraculário Ocupando $\frac{1}{4}$ do vibraculário
	Região axial	Poro visível Poro não visível
	Quantidade região axial	Único
Rizoide	Forma	Liso Anelado Espinho

Quadro 3 – Caracteres taxonômicos de *Licornia* utilizados no presente trabalho. (conclusão)

Estrutura	Caráter	Estado do Caráter
Tubo transversal	Presença	Presente
		Ausente
Ovicelo	Forma	Globular
	Tipo	Elevado
		Achatado
Pseudoporos	Tipo	Circular irregular com borda elevada
	Presença	Em todo oécio
		Na borda do oécio

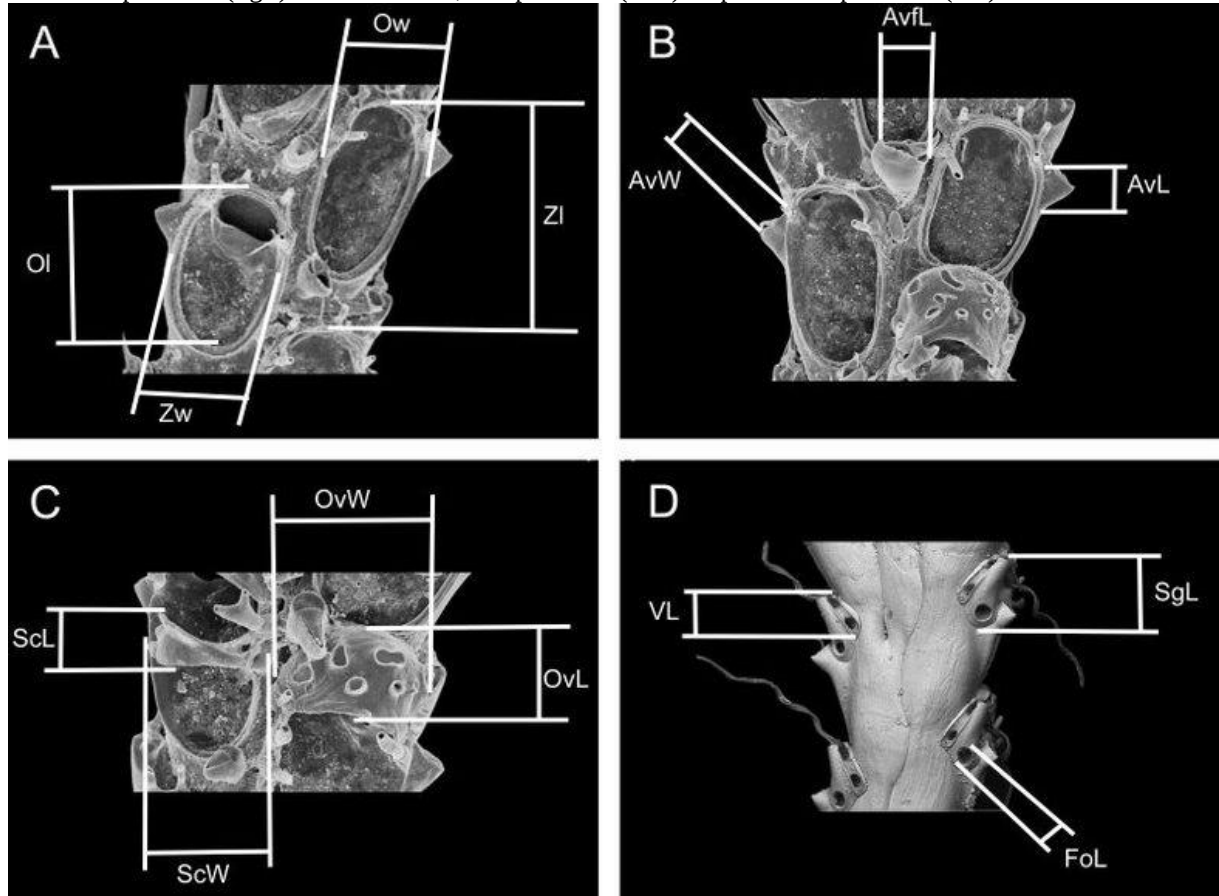
Fonte: A autora (2022).

As espécies com material analisado e caracterizado no presente trabalho apresentam uma lista sinonímica (com nomes utilizados, autor, ano de publicação, paginação, figura e localidade); material analisado (indicando tipo ou não tipo, museu, número de tombo e local); diagnose (com os caracteres diagnósticos de cada espécie); redescrição (baseado nos tipos) e caracterização (baseado em material não tipo); comentários gerais e distribuição da espécie.

Medidas dos zooides foram realizadas utilizando o software ImageJ a partir das micrografias obtidas nas análises de MEV, apresentadas com máximo, mínimo e média em milímetros (mm) nos resultados (Apêndices B, C, D e E). O número de caracteres medidos variou de acordo com a quantidade disponível em cada espécime, sendo indicado junto com as medidas obtidas.

Quando disponível, 14 estruturas foram medidas: Comprimento (Zl) e largura (Zw) do autozoóide; Comprimento (Ol) e largura (Ow) do opésio (Figura 5A); Comprimento (AvL) e largura (AvW) do aviculário lateral e comprimento (AvfL) do aviculário frontal (Figura 5B); Comprimento (OvL) e largura (OvW) do ovicelo e comprimento (ScL) e largura (ScW) do escudo opesial (Figura 5C) Comprimento (SgL) do vibraculário, comprimento (FoL) do poro e comprimento (VL) da fenda setal (Figura 5D).

Figura 5 – Caracteres morfométricos obtidos nas espécies de *Licornia*. A – C, *Licornia* n. sp.6. Caracteres da região frontal da colônia. A. Comprimento (Zl) e largura (Zw) do autozoóide; Comprimento (Ol) e largura (Ow) do opésio. B. Comprimento (AvL) e largura (AvW) do aviculário lateral e comprimento (AvfL) do aviculário frontal. C. Comprimento (OvL) e largura (OvW) do ovicelo e comprimento (ScL) e largura (ScW) do escudo opesial. D, *Licornia vieirai* Sokolover, Taylor & Ilan, 2016. Caracteres região abfrontal da colônia. Comprimento (SgL) do vibraculário, comprimento (FoL) do poro e comprimento (VL) da fenda setal.



Fonte: A autora (2022).

3 RESULTADOS

3.1 TAXONOMIA

FILO BRYOZOA Ehrenberg, 1831

CLASSE GYMNOLAEMATA Allman, 1856

ORDEM CHEILOSTOMATIDA Busk, 1852a

SUPERFAMILIA BUGULOIDEA Gray, 1848

FAMILIA CANDIDAE d'Orbigny, 1851

GÊNERO *Licornia* Van Beneden, 1850

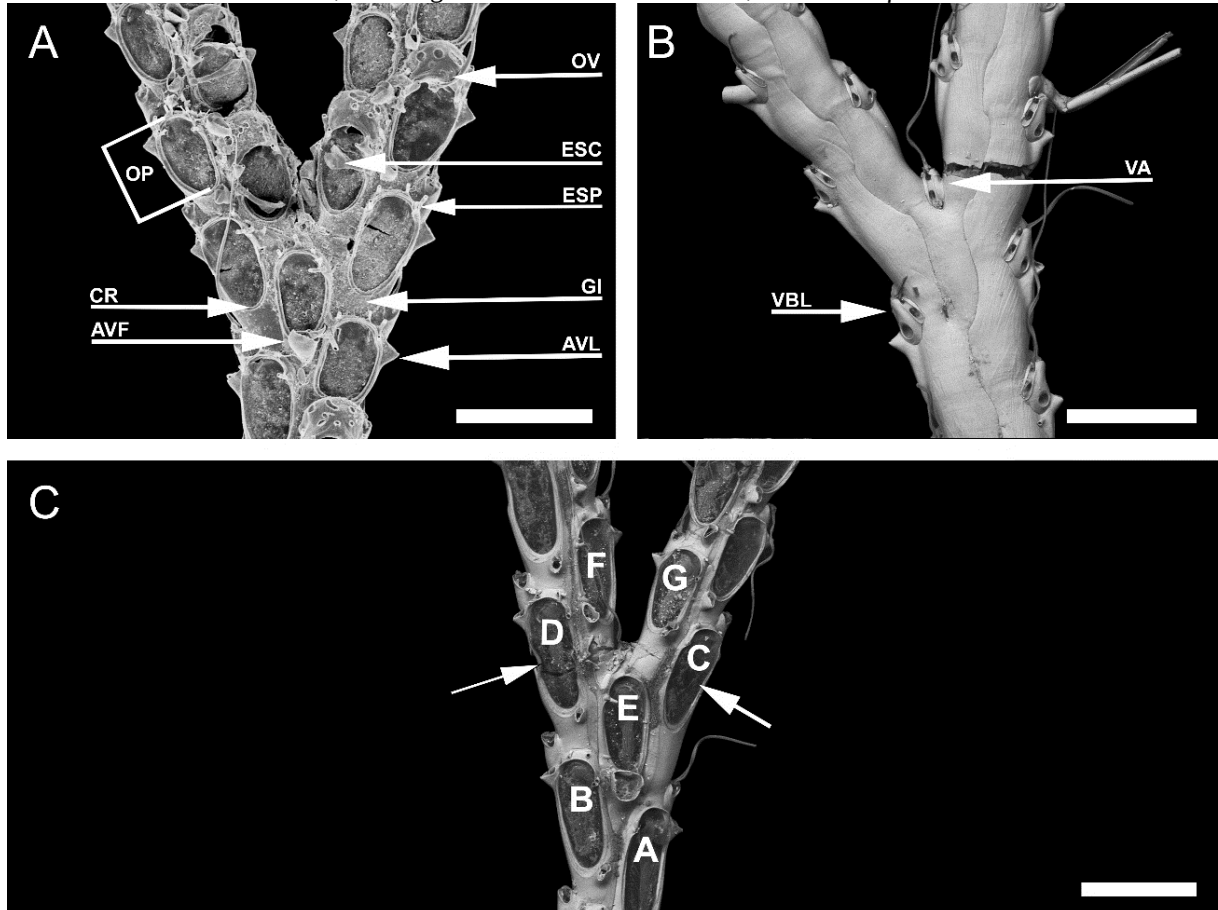
Espécie tipo: *Acamarchis jollaisii* [sic] (erro ortográfico de *Acamarchis jolloisii* Audouin, 1826), por designação original.

Sinônimos: *Retiscrupocellaria* d'Hondt, 1988 (ver VIEIRA *et al.* 2013a).

Diagnose. Articulação na bifurcação da colônia passando sob o opésio dos zooides C e D, e passando sob o gimnocisto dos zooides F e G; aviculário lateral com rostro; câmara vibracular com sulco setal ocupando 2/3 ou mais do comprimento da câmara; vibraculário axial único e ovicelo com ectooécio pseudoporoso (VIEIRA *et al.*, 2014).

Caracterização (Figura 6): Colônia ereta, ramificada; zooides bisseriais, retangulares, com opésio ocupando a maior parte da superfície frontal. Colônias bifurcadas, com articulações quitinosas ultrapassando a margem mediana ou proximal do opésio dos zooides externos (zooides “C” e “D”) e ultrapassando o gimnocisto dos zooides internos (zooides “F” e “G”). Criptocisto reduzido e proximal. Gimnocisto ocupando geralmente 1/3 ou menos do comprimento total do zoóide. Escudo frontal e espinhos orais frequentemente presentes, geralmente dimórficos em zooides ovicelados, em algumas espécies bifurcados. Aviculário frontal presente na maioria dos zooides, geralmente dimórfico no zoóide axial (zoóide E); aviculário lateral presente, triangular, raramente dimórfico. Câmara vibracular infundibuliforme invertido ou triangular, com um forame rizoidal; sulco setal direcionado verticalmente ao eixo do ramo, ocupando 2/3 ou mais do comprimento da câmara vibracular; vibraculário axial único. Mandíbula vibracular (*seta*) longa e lisa. Ooécio com ectooécio pseudoporoso. Rizoide presente, podendo ocorrer entre os ramos; superfície rizoidal com espinhos, lisa ou anelada (baseado em VIEIRA *et al.*, 2013a; VIEIRA *et al.*, 2014).

Figura 6 – Morfologia geral do gênero *Licornia*; A – colônia apresentando as principais características morfológicas. OP: opésio; AVL: aviculário lateral; GI: gimnocisto; OV: ovícelo hiperestomial; ESC: escudo opesial; ESP: espinho opesial; CR: criptocisto; AVF: aviculário frontal, escala: 400 μ m. B – Região abfrontal da colônia. VA: vibraculário axial único, com poro; VBL: vibraculário lateral com sulco setal transversal, ocupando 2/3 ou mais do comprimento da câmara vibracular, escala: 400 μ m. C – Posição dos zooides: A e B zooides mais proximais da colônia; C e D zooides externos, início da bifurcação; E zoóide posicionado na região axial; F e G zooides internos, início da bifurcação; Setas indicando a articulação quitinosa passando sob opésio dos zooides C e D, e sob o gimnocisto dos zooides F e G, escala: 400 μ m.



Fonte: Imagem A, Museu de História Natural da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Brasil. Imagens B e C, The Trustees of the Natural History Museum, London.

Comentários taxonômicos: Os gêneros da família Candidae são diferenciados principalmente pelo conjunto da forma do vibraculário e a posição da articulação que passa na bifurcação da colônia. Em *Licornia*, o vibraculário apresenta uma fenda setal que ocupa 2/3 ou todo o comprimento do vibraculário e a articulação na bifurcação da colônia passa sob o opésio dos zooides C e D, e sob o gimnocisto dos zooides F e G. *Paralicornia* é um gênero que apresenta a forma do vibraculário semelhante à de *Licornia*, porém com a fenda setal muito curta e a posição da articulação difere os gêneros.

No presente trabalho, as espécies foram separadas em dois grupos baseados nas diferenças na forma do vibraculário mencionadas por Vieira *et al.* (2014), sendo encontradas diferenças adicionais relacionadas à posição do aviculário lateral e forma do opésio. O grupo

cervicornis-diadema apresenta vibraculário com fenda setal curta, ocupando aproximadamente 2/3 ou menos do comprimento total da câmara vibracular, incluem nesse grupo um total de 20 espécies. O grupo *curvata-regularis* apresenta vibraculário arredondado, mais largo com fenda setal muito longa, ocupando aproximadamente todo comprimento da câmara vibracular e aviculário lateral apresenta uma extensão continua com a margem externa distal do opésio, incluem nesse grupo um total de 9 espécies. Ainda é necessário estudo filogenético para avaliar se os dois grupos morfológicos representam clados distintos. Outras cinco espécies (*Licornia cookei*, *Licornia micheli*, *Licornia milneri*, *Licornia pugnax* e *Licornia spinigera*) previamente incluídas no gênero *Licornia* por Vieira *et al.* (2014) foram retiradas do gênero e nomeadas *Incertae sedis* por não apresentarem todas as características diagnósticas de *Licornia* e não se encaixarem em outro gênero de Candidae.

Grupo *cervicornis-diadema*

Comentários. Espécies classificadas no grupo *cervicornis-diadema* apresentam vibraculário com fenda setal ocupando aproximadamente 2/3 do comprimento total da câmara vibracular (infundibuliforme invertido) e opésio oboval ou subquadrangular.

***Licornia jolloisii* (Audouin, 1826)**

Figura 7; Apêndice B, F, G e H

Acamarchis jollaisii Audouin 1826: 240, pl. 11. [Mar Vermelho]

Licornia jollaisii: van Beneden 1850: 656. [Mar Vermelho]

Scrupocellaria jolloisii: Waters 1909: 132, pl. 10, fig. 5-10. [Mar Vermelho]

Scrupocellaria mansueta Waters 1909: 134, pl. 10, fig. 15. [Mar Vermelho]

Scrupocellaria (Retiscrupocellaria) jolloisi d'Hondt 1988: 198, fig. 3. [Mar Vermelho]

Licornia jolloisii: Vieira *et al.* 2013a: 1912, fig. 1. [EUA e Brasil]. Vieira *et al.* 2014: fig. 1a. Harmelin 2014: 313, fig. 4A-C. [Mar Mediterrâneo]. *Licornia jolloisii*: Abdelsalam 2016: 63, fig. 4 A-D. [Mar Mediterrâneo]. Xavier *et al.* 2021: 6. [Brasil]

Material tipo. Neótipo: NHMUK 1926.9.6.84 – Canal de Suez, Mar Vermelho.

Outros materiais analisados. NHMUK 1926.9.6.92; NHMUK 1926.9.6.93; NHMUK 1926.9.6.94; NHMUK 1926.9.6.85; NHMUK 1926.9.6.86; NHMUK 1926.9.6.87; NHMUK 1926.9.6.88; NHMUK 1926.9.6.89; NHMUK 1926.9.6.90; NHMUK 1926.9.6.91; NHMUK 1927.8.11.8 – Canal de Suez, Mar Vermelho. UFPE 2085 – Vitória, Espírito Santo – Brasil; UFPE 2123 – Porto de Maceió, Alagoas – Brasil; UFPE 2140 – Bahia de Todos os Santos,

Bahia – Brasil; UFPE 2141– Bahia de Todos os Santos, Bahia – Brasil; UFPE 2087 – Itaparica, Bahia – Brasil; UFPE 172 – Itaparica, Bahia – Brasil.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 1 ou 2 espinhos vestigiais, as vezes ausente; escudo opesial presente no terço distal do opésio, cilíndrico com extremidade pontiaguda levemente curvado; aviculário frontal pequeno presente em alguns zooides; vibraculário da bifurcação (zoóide E) com poro visível; aviculário lateral pequeno; rizoides tubulares conectando os zoóides dos ramos adjacentes; ectooécio com 8-14 pseudoporos.

Caracterização. Colônia ereta, bifurcada com zooides bisseriais, alternados; superfície frontal levemente angulada para fora. Ramos apresentando 8-14 zooides. Articulação passando na região proximal do opésio dos zooides externos. Autozoóides retangulares; gimnocisto liso, por vezes inconspícuos ocupando 1/3 do comprimento total do zoóide. Opésio oboval, ocupando 2/3 do comprimento total do zoóide; criptocisto aparentemente ausente. Espinhos orais geralmente ausentes, por vezes com 1 ou 2 espinhos vestigiais. Escudo presente em alguns autozoóides, mas presente em todos os zooides ovicelados; escudo inserido na margem interna do opésio, aproximadamente no terço distal, cilíndrico com extremidade pontiaguda, levemente curvado em direção ao opérculo, atingindo até a linha mediana do zoóide. Aviculário adventício frontal pequeno presente em alguns zooides; colocado no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio, com rostro levemente serrilhado, direcionado lateralmente com ponta reta, mandíbula triangular. Aviculário adventício lateral presente em cada zoóide, pequenos; rostro triangular, margem lisa, ponta levemente encurvada e direcionada lateralmente. Ramos por vezes conectados por rizoides tubulares. Vibraculário infudibuliforme invertido, visível frontalmente; fenda setal longa, encurvada e oblíqua, atingindo 2/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zoóide axial único, fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara e poro visível. Superfície rizoidal com espinhos. Ovicelo hiperestomial; ectooécio curto e elevado com vários pseudoporos pequenos (ca. 9-12 pseudoporos), arredondados, irregularmente distribuídos na área frontal do ectooécio.

Comentários. *Licornia jolloisii* foi redescrita por Vieira *et al.* (2013a) que selecionou o neótipo da espécie com base em um espécime do Mar Vermelho.

No presente trabalho, foi possível observar a variação da presença do escudo opesial nos autozoóides, característica que Waters (1909) utilizou para diferenciar os espécimes do Mar Vermelho descritos como *Scrupocellaria mansueta*.

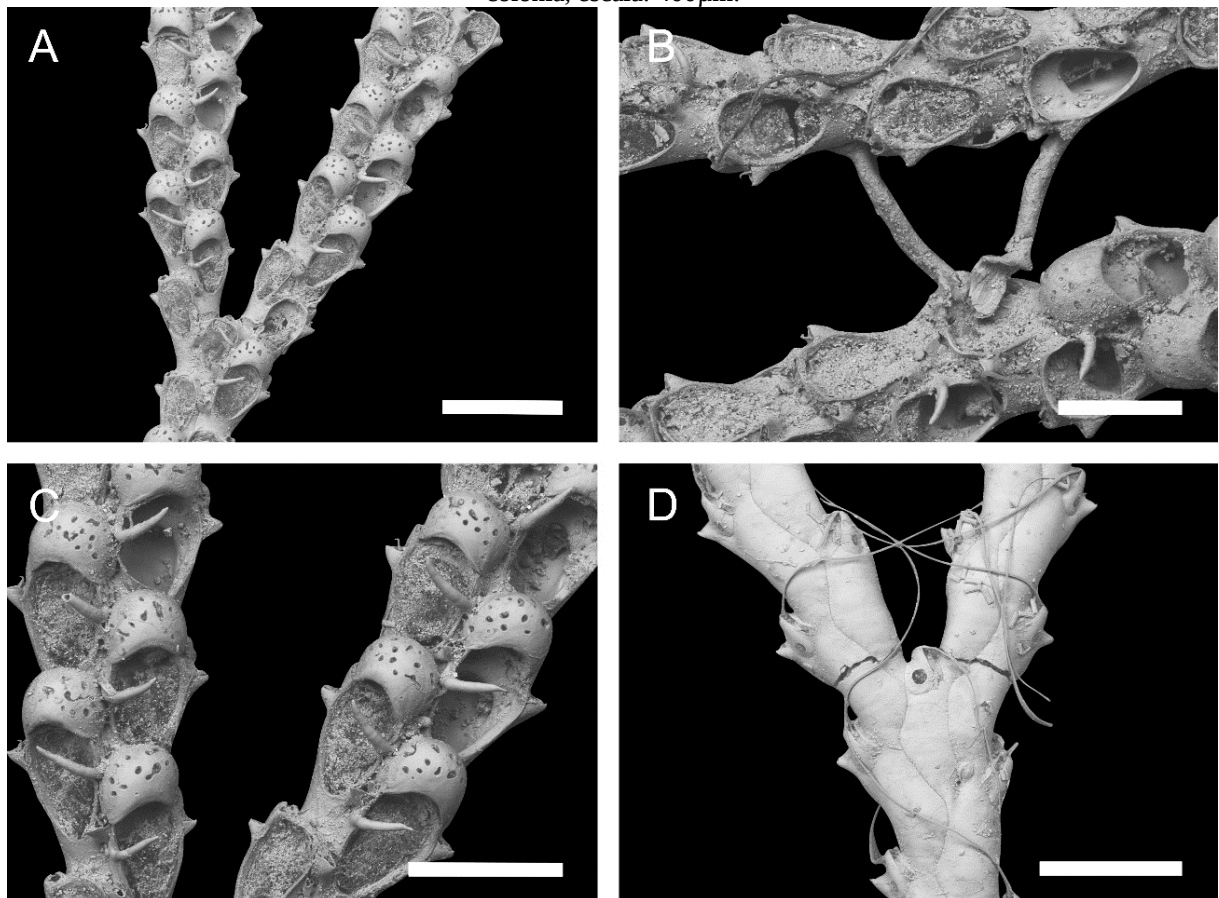
Licornia jolloisii é a única espécie do gênero que apresenta colônia unida por tubos transversais entre os ramos. Essa característica é diagnóstica em espécies do gênero *Canda*

Lamouroux, 1816, sendo a principal diferença entre os dois gêneros a forma da fenda do vibraculário.

Miranda *et al.* (2018) identificaram *L. jolloisii* como espécie exótica detectada para o Oceano Atlântico. Posteriormente, Xavier *et al.* (2021) identificaram a espécie baseado com os mesmos critérios, porém, com adaptações como exótica estabelecida, devido à presença abundante em locais artificiais e naturais no Oceano Atlântico.

Distribuição. Mar Vermelho (AUDOUIN, 1826; ABDELSALAM, 2016), Canal do Suez (HASTINGS, 1927; WATERS, 1909), e Mar Mediterrâneo: Líbano (D'HONDT, 1988; HARMELIN, 2014); Brasil: Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro (VIEIRA *et al.*, 2013a; MIRANDA *et al.*, 2018; XAVIER *et al.*, 2021) ; EUA: Flórida (VIEIRA *et al.*, 2013a).

Figura 7 – *Licornia jolloisii* (Audouin, 1826). A-D, NHMUK 1926.9.6.84, Mar Vermelho, Neótipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 600µm. B. Autozooides com tubos transversais conectando os ramos da colônia, escala: 300µm. C. zooides ovicelados, escala: 400µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 400µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

***Licornia annectens* (MacGillivray, 1887) species inquirenda**

Figura 8; Apêndice F, G e H

Scrupocellaria annectens MacGillivray 1887: 184, pl. 2, fig. 1. [Estreito de Gaspar]

?*Scrupocellaria gaspari* Thornely 1907: 181, fig. 1. [Estreito de Gaspar]

Scrupocellaria diadema: Harmer 1926 (parte): 375.

Licornia annectens: Vieira *et al.* 2013a: 1914.

Material tipo. Sintipo: NMV F.45606.1–3 – Gaspar Straits, Indonésia.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 1 espinho interno; escudo opesia presente no terço distal do opésio, em zooide ovicelados, pequeno, oval ou arredondado; aviculário frontal dimórfico na bifurcação da colônia (zooide E); aviculário lateral muito pequeno; superfície rizoidal lisa.

Redescrição. Colônia ereta, com zooides bisseriais, alternados; superfície frontal levemente angulada para fora. Ramos apresentando 8–12 zooides. Articulação passando na região mediana do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e curto, ocupando 1/3 do comprimento total do zoóide. Opésio subquadrangular, ocupando 2/3 do comprimento do zooide. Criptocisto não visível. Espinho oral único e interno. Escudo presente, observado em zooides ovicelados, pequeno, ocupando menos que 1/4 da área total do opésio, com forma oval ou arredondada, inserido no terço distal do opésio. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário pequeno colocado no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio, geralmente presente, rostro direcionado oblíquo a colônia; (ii) aviculário grande e elevado presente em alguns zooides na bifurcação do ramo (zoóide E), rostro direcionado oblíquo a colônia. Aviculário adventício lateral pequeno presente em cada zooide, direcionado lateralmente; detalhes do rostro não observados. Câmara do vibraculário infundibuliforme invertido, visível frontalmente; fenda setal longa, pouco encurvada e oblíqua, atingindo 2/3 da câmara do vibraculário; zooide axial único, fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara e poro não visível. Rizoide com superfície lisa. Ovicelo hiperestomial; ectooécio elevado e curto; pseudoporos presente na área frontal do ectooécio.

Comentários. *Licornia annectens* foi descrita originalmente para Indonésia no Estreito de Gaspar por MacGillivray (1887), sendo essa espécie sinonimizada com *Licornia diadema* Busk, 1852a por Harmer (1926). Vieira *et al.* (2013a) ao restabelecer o gênero *Licornia*, consideraram a espécie como distinta de *Licornia diadema*, sem apresentar comparação entre as espécies. No presente trabalho foi observado que a espécie difere de *Licornia diadema* por apresentar opésio

reto (subtriangular), aviculário frontal pequeno e escudo opesia presente apenas em zooides ovicelados.

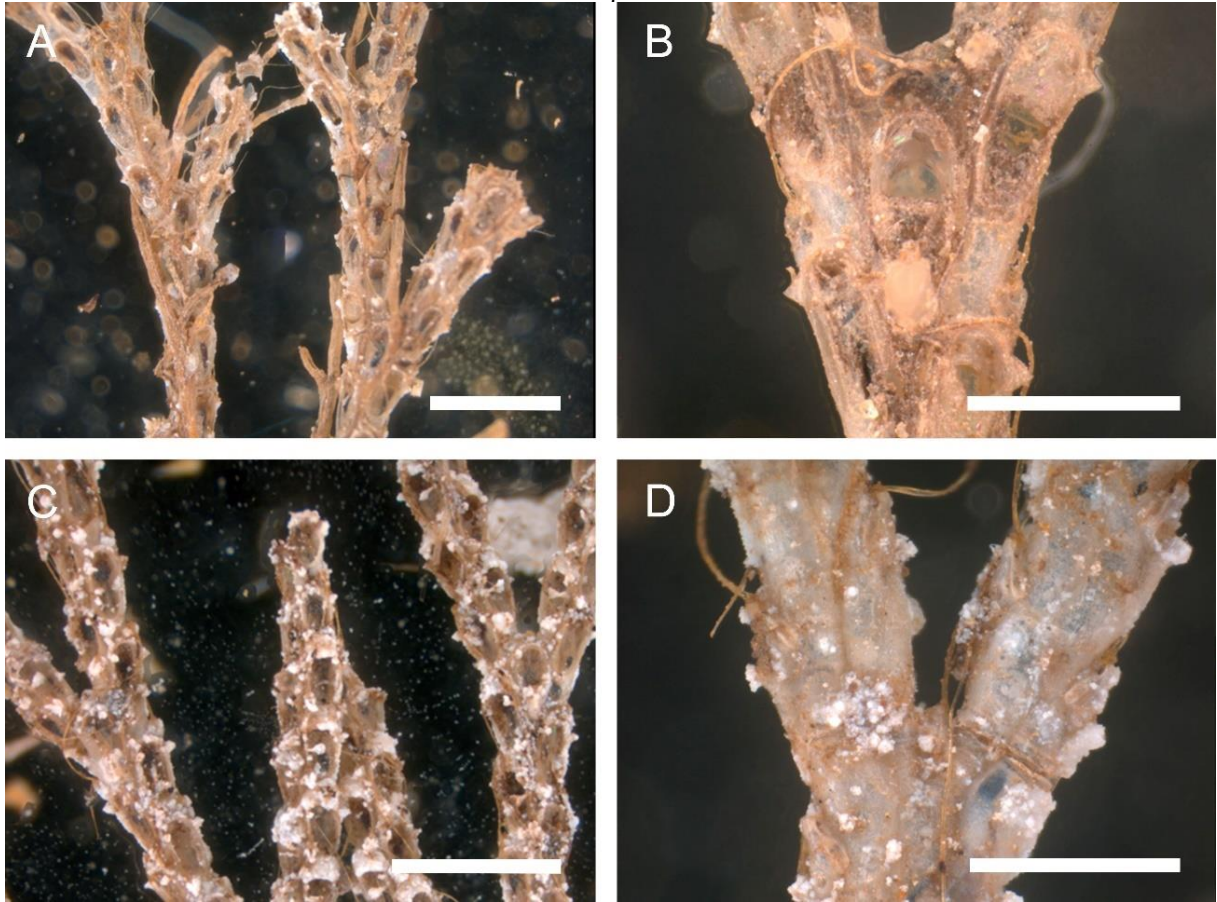
Infelizmente, o material tipo de *Licornia annectens* foi montado em lâminas com balsamo, que foi seca, o que impede assim uma análise mais detalhada da espécie, como número de espinhos em zooides ovicelados, características dos aviculários (frontais e laterais), número e forma dos pseudoporos dos ovicelos. No material, é possível reconhecer apenas 1 espinho oral interno, porém o estado de conservação do material não permite inferir se existe variações desse espinho (nem mesmo a forma).

Entre as espécies do gênero, *Licornia annectens* é morfologicamente semelhante à *Licornia gaspari* (Thornely, 1907), também descrita para o Estreito de Gaspar, por apresentar aviculário lateral muito pequeno, aviculário frontal grande na região axial (zooide E) e a forma do opésio subquadrangular. Entretanto, as espécies poderiam ser consideradas distintas pela presença de um pequeno escudo nos zooides ovicelados encontrados apenas em *Licornia annectens*. Infelizmente, o estado de conservação dos sintipos de *Licornia annectens* não permite confirmar se as duas espécies são sinônimos.

Da mesma forma, nenhum lectótipo foi selecionado para a espécie e novos espécimes são necessários para estudo, sendo aqui a espécie considerada *species inquirenda* devido ao estado do material tipo e a falta de informações sobre os caracteres diagnósticos da espécie.

Distribuição. Indonésia: Estreito de Gaspar (MACGILLIVRAY, 1887).

Figura 8 – *Licornia annectens* (MacGuilivray 1887) *species inquirenda*. A-D, NMV F.45606.1–3, Estreito de Gaspar, Sítipo. A. Região frontal da colônia, escala: 1000µm. B. Bifurcação da colônia e aviculário grande no zoóide axial, escala: 500µm. C. Zoóides ovicelados, escala: 1000µm. D, Região abfrontal da colônia, escala: 500µm.



Imagens: Cedidas por Chris Rowley, curador de Invertebrados, Museum Victoria, Australia. Editada pela autora.

***Licornia cervicornis* (Busk, 1852a)**

Figura 9; Apêndice B e F, G e H

Scrupocellaria cervicornis Busk 1852a: 370. [Austrália: Queensland]. Busk 1852b: 24, pl. 62. [Austrália: Ilha Cumberland].

Scrupocellaria diadema: Harmer 1926 (parte): 375. [Região do Oceano Indo-Pacífico]

Scrupocellaria cervicornis: Tilbrook & Vieira 2012: 34, fig. 4A-D. [Austrália: Grande Barreira de Corais]

Licornia cervicornis: Vieira *et al.* 2013a (parte).

Materiais analisados. NHMUK 1883.11.29.7pt; NHMUK 1899.7.1.4552; NHMUK 1899.7.1.4553 – Austrália.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 espinhos externos, 2 internos e 1 médio, mais interno e externo as vezes bifurcados; escudo opesiaI concavo colocado na margem interna mediana (denominado por alguns autores como “forma de coração”) cobrindo

quase todo o opésio; aviculários frontais elevados, zooide axial rostro direcionado lateralmente; aviculário lateral muito pequeno; ectooécio com 8 pseudoporos.

Caracterização. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal levemente angulada para fora. Ramos apresentando cerca de 8-10 zooides. Articulação passando na região mediana do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e muito curto na região proximal, por vezes inconspícuos ocupando menos de 1/3 do zooide. Opésio oboval, ocupando pouco mais de 2/3 do comprimento do zooide, com criptocisto reduzido. Espinhos orais presentes: 2 internos, 2 externos e 1 mediano; zooide axial com 5 espinhos; zooides ovicelados com 2 espinhos externos e 2 internos; espinho mais interno e externo inclina a borda para dentro do opésio, as vezes bifurcados. Escudo presente em todos os zooides, inseridos medialmente na margem interna do opésio, grande, cobrindo quase todo opésio, achatado, margem arredonda, com área concava mediana. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário pequeno, colocado no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio, geralmente presente, rostro subtriangular, direcionado obliquamente na colônia, margens serrilhadas com ponta reta, mandíbula subtriangular; (ii) aviculário médio, situado na bifurcação da colônia (zooide E), elevado, rostro subtriangular, direcionado lateralmente. Aviculário adventício lateral presente em todos os zooides, muito pequeno; rostro subtriangular, ponta reta, direcionado lateralmente; mandíbula subtriangular. Vibraculário infudibuliforme invertido, visível frontalmente; fenda setal longa, reta e oblíqua, atingindo aproximadamente 2/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zooide axial único e fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara, poro não visível. Ovicelo hiperestomial, elevado, curto; ectooécio com vários pseudoporos, tamanho variado, arredondados irregulares (ca. 8 pseudoporos), posicionados em todo ectooécio.

Comentários. O material tipo de *Licornia cervicornis* está depositado no Natural History Museum, Londres, mas não foi localizado para ser comparado com material aqui examinado. O material tipo está preparado como lâminas em balsamo e foi analisado e caracterizado por Tilbrook & Vieira (2012).

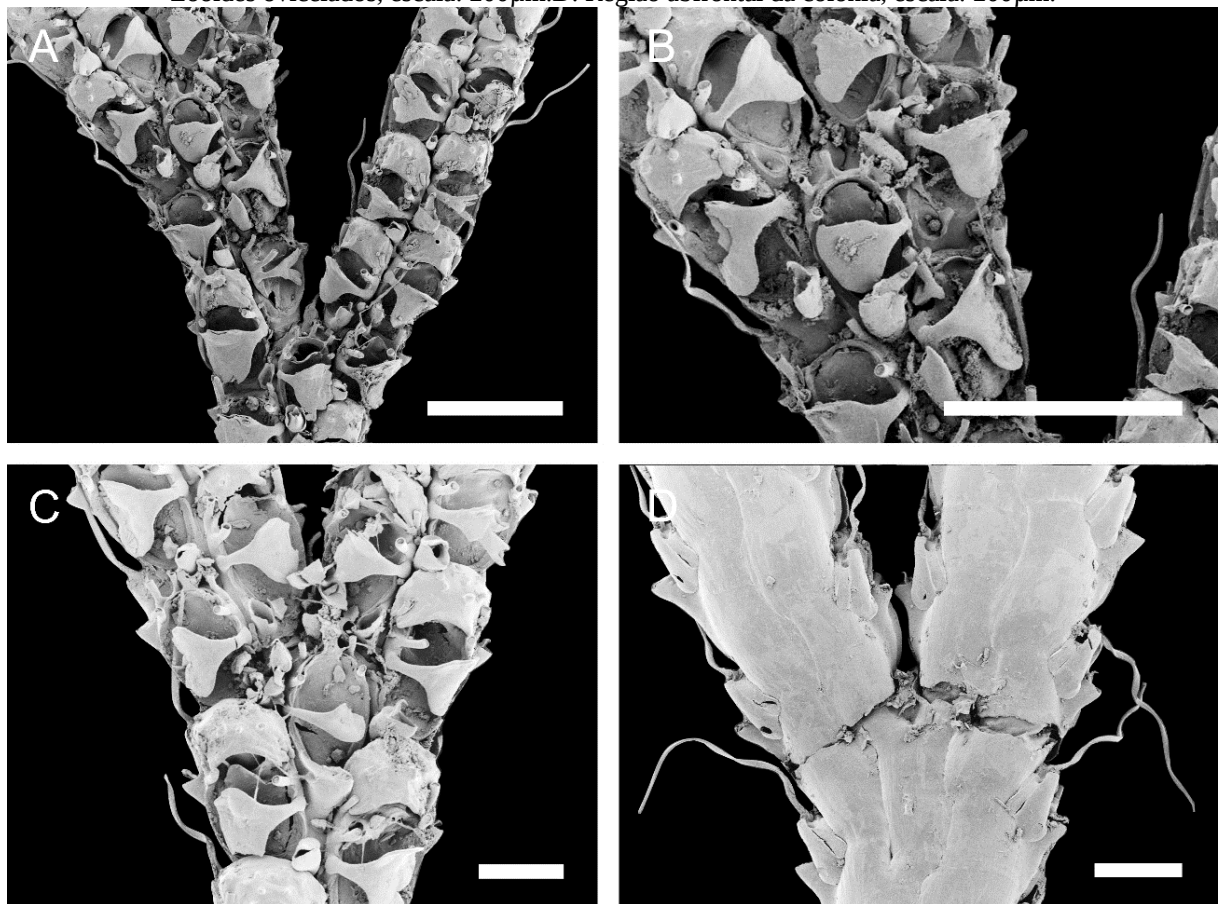
Harmer (1926) ao analisar o material da expedição de Siboga identificou espécimes de diferentes localidades como *Scrupocellaria diadema* e sinonimizou outras três espécies incluindo *Scrupocellaria cervicornis* como variação de *Scrupocellaria diadema*. Tilbrook & Vieira (2012) considerou *S. diadema* e *S. cervicornis* como espécies distintas. Essas espécies são morfologicamente relacionadas, mas uma das principais diferença entre elas é a forma do escudo, em que *Licornia cervicornis* ocupa quase todo opésio e apresenta uma forma de escudo

concavo (em *Licornia diadema* o escudo é menor e arredondado, bifurcado ou em forma de espinho). A base do aviculário frontal também é distinta nas duas espécies (mais longa em *L. diadema* quando comparada com *L. cervicornis*).

O material de Papua Nova Guiné Ilustrado por Vieira *et al.* (2013a) pertence à uma espécie distinta (ver *Licornia* n. sp.7).

Distribuição. Austrália: Queensland (BUSK, 1852a), Ilha Cumberland (BUSK, 1852b), Grande Barreira de Corais (TILBROOK & VIEIRA, 2012).

Figura 9 – *Licornia cervicornis* (Busk, 1852a). A-D, MTQ G25339. Austrália. A. Região frontal da colônia, escala: 500µm. B. Bifurcação da colônia e aviculário do zoóide axial direcionado lateralmente, escala: 500µm. C. Zoóides ovicelados, escala: 200µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 200µm.



Imagens: © Museum of Tropical Queensland (MTQ). Editada pela autora.

***Licornia cyclostoma* (Busk, 1852a)**

Figura 10; Apêndice B e F, G e H

Scrupocellaria cyclostoma Busk 1852a: 370. [Austrália: Bass Straits]

Scrupocellaria cyclostoma: Busk 1852b: 24, pl. 28. [Austrália: Bass Straits]

Licornia cyclostoma: Vieira *et al.* 2013a: 1914, figs 3C-D.

Material tipo. Holótipo: NHMUK 1854.11.15.77 – Bass Straits, Austrália.

Material analisado. NHMUK 1899.6.1.340; NHMUK 1963.3.26.34; NHMUK 1963.8.6.26; NHMUK 1897.5.1.207; NHMUK 1899.5.1.330; NHMUK 1899.5.1.344; NHMUK 1899.5.1.345; NHMUK 1899.5.1.346; NHMUK 1899.5.1.348; NHMUK 1887.12.10.18; NHMUK 1834.2.20.9 – Port Phillip, Victória, Austrália.

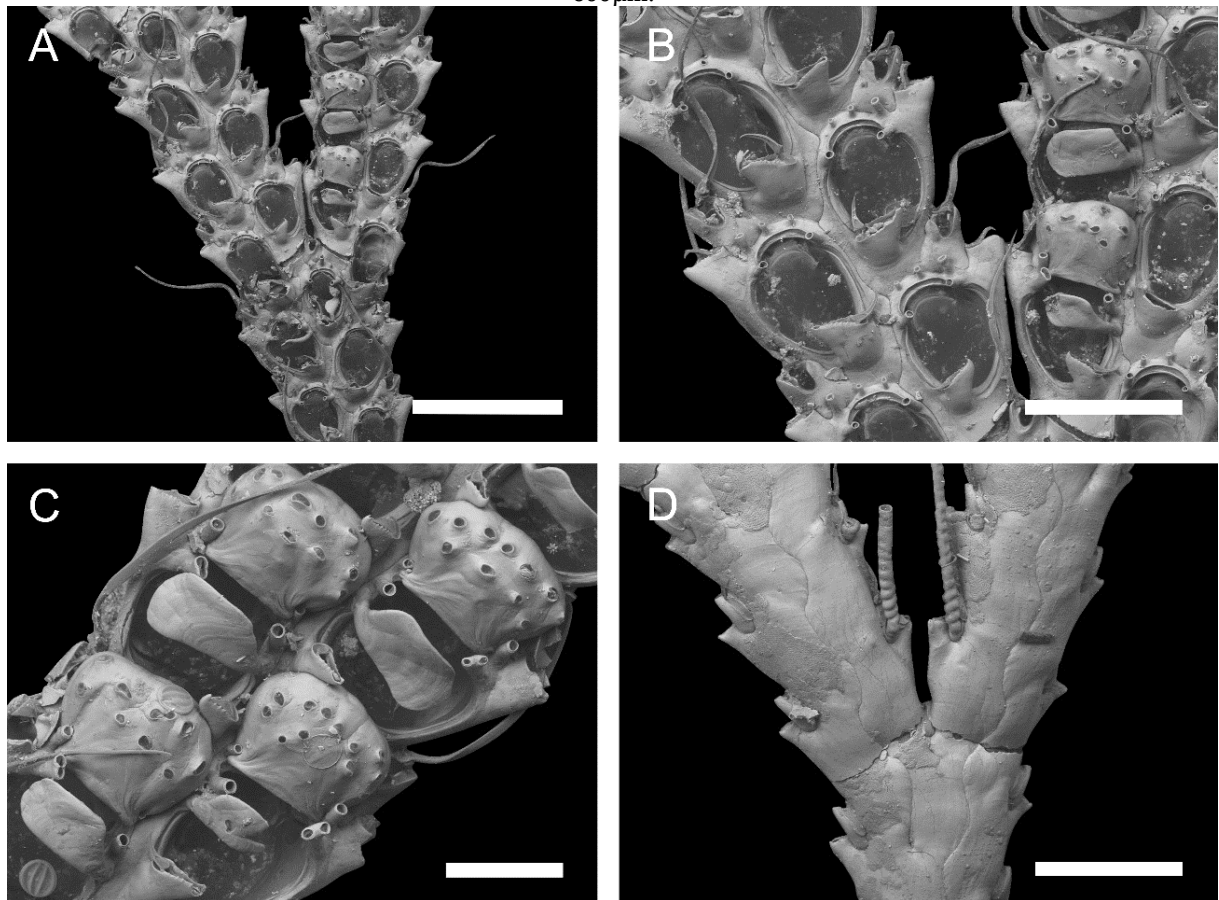
Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 espinhos externos, 2 internos e 1 médio; escudo opesia assimétrico (mais desenvolvido distalmente e truncado proximalmente) apenas em zooides ovicelados; aviculário frontal grande e com rostro serrilhado e curvo em autozoóides e pequenos em zooides ovicelados; aviculário lateral médio; superfície rizoidal anelada; ectooécio com 7-11 pseudoporos.

Redescrição. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal voltados para mesma face. Ramos apresentando cerca de 6-10 zooides. Articulação passando na região mediana do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e curto na região proximal, por vezes inconspícuos. Opésio oboval, ocupa 2/3 do comprimento do zoóide, criptocisto reduzido, visível apenas na margem proximal do opésio. Espinhos orais presentes: 2 internos, 2 externos e 1 mediano; zoóide axial com 5 espinhos; zooides ovicelados com 2 espinhos externos e 2 internos. Escudo presente em zooides ovicelados, inseridos na região mediana interna do opésio, assimétrico (mais desenvolvido distalmente), achatado, cobrindo parcialmente o opésio, com forma retangular e borda arredondada (sub-retangular). Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculários pequenos raros, situado próximo aos zooides ovicelados, fixo no gimnocisto perto a região proximal interna do opésio, rostro subtriangular, direcionado lateralmente, margens serrilhadas, com ponta encurvada, mandíbula subtriangular; (ii) aviculários grandes presentes próximos ao autozoóide; rostro subtriangular, curvado, direcionado lateralmente, margens serrilhadas, com ponta encurvada, mandíbula subtriangular, base tubular alongada. Aviculário adventício lateral médio presente em todos os zooides; rostro subtriangular, ponta encurvada, direcionado lateralmente; mandíbula subtriangular. Vibraculário infudibuliforme invertido, grande, visível frontalmente; fenda setal longa, encurvada e oblíqua, atingindo aproximadamente 2/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zoóide axial único e fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara, poro não visível. Superfície rizoidal anelada. Ovicelo hiperestomial; ectooécio com vários pseudoporos, tamanho uniformes, arredondados, com borda elevada (ca. 7-11 pseudoporos), posicionados próximo a borda do ectooécio.

Comentários. *Licornia cyclostoma* é a única espécie de Candidae que apresenta rizoides com superfície anelada. Essa espécie se assemelha a *Licornia ferox* na forma do aviculário frontal, porém, difere no rostro liso e cistídio elevado de *Licornia ferox*.

Distribuição. Austrália: Bass Strait (BUSK 1852a, b).

Figura 10 – *Licornia cyclostoma* (Busk, 1852a). A-D, NHM 1854.11.15.77. Bass Straits, Holótipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 800µm. B. Detalhes do aviculário frontal e autozoóides, escala: 400µm. C. Zooides ovicelados, escala: 200µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 600µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Licornia diadema (Busk, 1852a)

Figura 11; Apêndice B, F, G e H

Scrupocellaria diadema Busk 1852a: 370. [Austrália: Queensland]

Scrupocellaria diadema: Busk 1852b: 24, pl. 28, figs 1-3. [Austrália: Queensland]

Scrupocellaria diadema: Harmer 1926 (parte): 375, pl. 25, fig. 20-25.

Scrupocellaria diadema: Tilbrook & Vieira 2012: 31, figs 1-2. [Austrália: Queensland]

Licornia diadema: Vieira *et al.* 2013a: 1914, figs 3E-F.

Material tipo. Holótipo: NHMUK 1854.11.15.80 – Moreton Bay, Queensland, Austrália.

Materiais analisados. NHMUK 1883.11.29.8 – Thursday Island, Queensland, Austrália. MTQ G25337 – Great Barrier Reef, Austrália. MTQ G25343 – Townsville, Austrália. MTQ G25296 – Gulf of Carpentaria, Austrália.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 espinhos externos, 2 internos e 1 médio, mais interno e externo as vezes bifurcados; escudo opesial achatado, alguns levemente bifurcado (e truncado) ou forma de espinho, pequeno, chegando até a linha média do opésio; aviculário frontal dimórfico no zoóide da bifurcação (zooide E) e zoóides próximos (zooídes C e D), grandes, com base tubular elevada; aviculário lateral pequeno; superfície rizoidal com espinhos; ectooécio com 6-8 pseudoporos.

Redescrição. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal levemente angulada para fora. Ramos apresentando cerca de 6-12 zooides. Articulação passando na região proximal do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e curto na região proximal, por vezes inconspícuos, ocupando pouco mais de 1/3 do comprimento total do zoóide. Opésio oboval, ocupando 2/3 do comprimento do zooide, criptocisto reduzido. Espinhos distais presentes: 2 internos, 2 externos e 1 mediano; zooide axial: 5 espinhos; zooide ovicelados: 2 externos e 2 internos; espinho mais interno e externo inclina a borda para dentro do opésio, as vezes bifurcados. Escudo presente na maioria dos zooides, inseridos na região mediana do opésio, pequeno, ocupando pouco mais da linha média do opésio, alguns pontiagudos em forma de espinho, outros com extremidade arredondado e maioria ligeiramente bifurcados ou truncado. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário pequeno e elevado, situado no gimnocisto perto da região proximal do opésio, geralmente presente, rostro subtriangular, direcionado obliquo a colônia, mandíbula subtriangular; (ii) aviculário grande, presente em alguns zooides da bifurcação da colônia (zooide C, D e E), e próximos a zooides ovicelados, com base tubular longa, fixo no gimnocisto perto da região proximal lateral interno do opésio, rostro subtriangular, direcionado obliquo a colônia, mandíbula subtriangular. Aviculário adventício lateral presente em todos os zooides, pequeno; rostro triangular, serrilhado, ponta direcionado lateralmente; mandíbula triangular ocupa metade do aviculário. Não é possível observar a região abfrontal no holótipo. Superfície rizoidal com espinho. Ovicelo hiperestomial curto e elevado; ectooécio com vários pseudoporos (ca. 6-8 pseudoporos), arredondados, diferentes tamanhos e irregularmente posicionados por todos ectooécio.

Comentários. A espécie foi descrita originalmente para a Austrália, diferenciada pela presença de aviculário frontal dimórfico em zooides axiais, com base tubular longa e a forma do escudo

frontal arredondado não tão grande, denominado por alguns autores como “forma de taco”, parcialmente bifurcados. O material tipo foi remontado de uma lâmina de balsamo e, infelizmente, não foi possível obter imagens da região abfrontal da colônia.

Espécimes relatados posteriormente para outras localidades como Brasil, Estados Unidos, Malásia, China e Indonésia apresentam características variáveis, como mencionado por Tilbrook & Vieira (2012) fazendo parte de um complexo de espécies.

Os materiais analisados apresentam grande variação no escudo opesia apresentando três formas (pontagudos em forma de espinho, outros com extremidade arredondado e maioria ligeiramente bifurcados ou truncado) e o aviculário frontal dimórfico com uma base tubular elevada presente nos zoóides da região da bifurcação (zoóides C, D e E), diferente de qualquer espécie de *Licornia*. E baseado nessas diferenças morfológicas, sete novas espécies foram descritas, de espécimes de diferentes localidades previamente identificados como *Scrupocellaria diadema*.

Licornia diadema é morfologicamente semelhante a *Licornia cervicornis* por apresentar forma do opésio semelhante, mesma quantidade de espinhos orais (cinco) e forma do ovicelo, porém difere na forma do escudo e aviculário frontal.

Distribuição. Austrália: Queensland, Estreito de Torres (BUSK 1852a, b; TILBROOK & VIEIRA 2012).

Figura 11 – *Licornia diadema* (Busk, 1852a). A-D; NHM 1854.11.15.80. Queensland, Holótipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 600µm. B. Autozooide amplificado e aviculário adventícios frontais, escala: 200µm. C. Zooides ovicelados, escala: 400µm. D. Rizóide com espinhos, escala: 400µm.

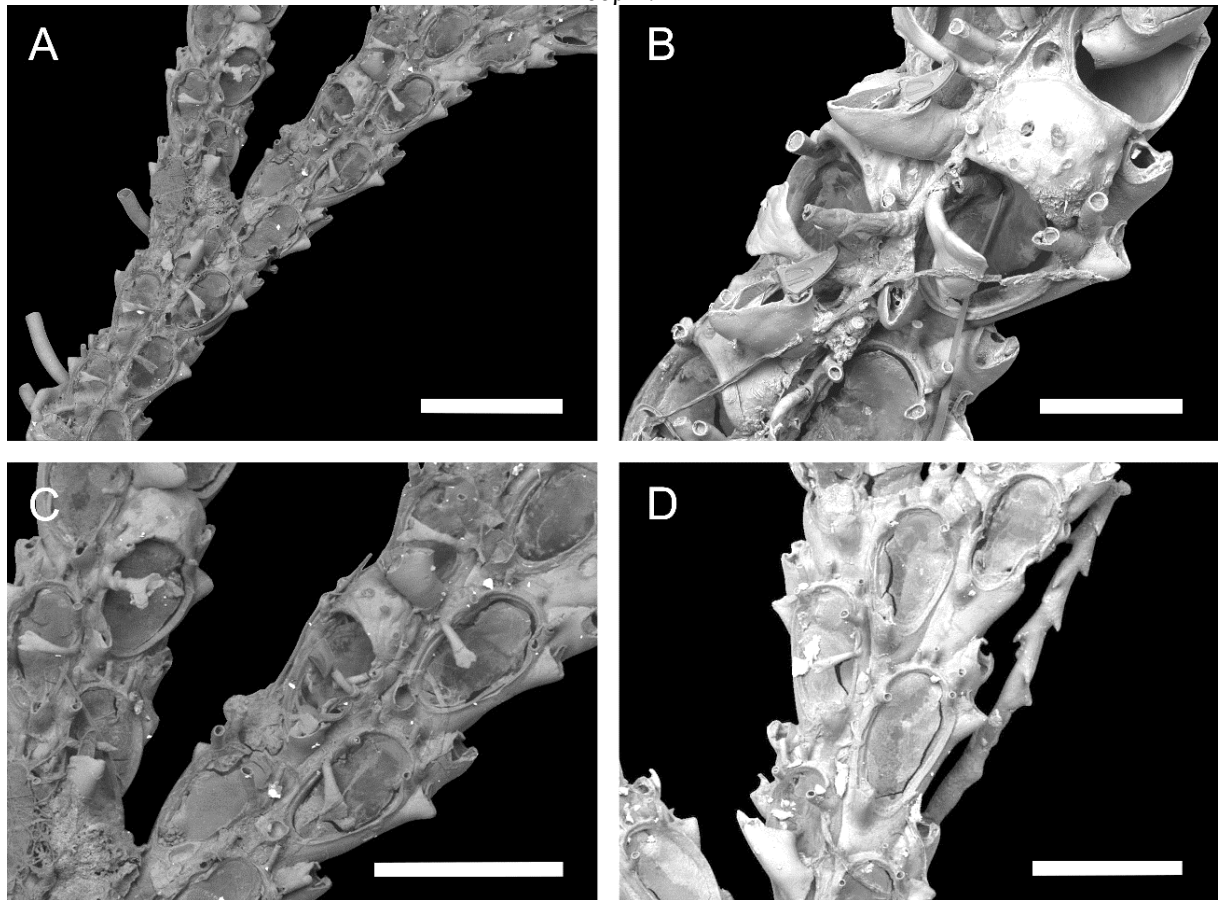


Imagem: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Licornia ferox (Busk, 1852a)

Figura 12; Apêndice B, F, G e H

Scrupocellaria ferox Busk 1852a: 370. [Austrália: Louisiade]

Scrupocellaria ferox: Busk 1852b: 25, pl. 22, figs 1, 2 e 5. [Austrália: Louisiade]

Scrupocellaria ferox: Waters 1913: 476, pl. 68, fig. 11-15, pl. 69, fig. 7 e 20. [Zanzibar: Ilha Prison]

Scrupocellaria ferox: Harmer 1926: 367, pl. 25, figs 1-6. [Região da Indonésia e Filipinas]

Scrupocellaria ferox: Osburn 1950: 137, pl. 18, fig. 11 e 19. [Galápagos]

Scrupocellaria ferox: Tilbrook 2006: 60, pls 9D-F. [Ilhas Salomão]

Licornia ferox: Vieira *et al.* 2013a: 1915, figs 4C-D.

Materiais analisados. NHMUK 1899.7.1.779 – Louisiade Archipelago, Papua Nova Guiné. NHMUK 1899.7.1.778 – Austrália. NHMUK 1889.8.21.13 – Tizard Bank, Filipinas. NHMUK 1932.9.16.23 – Filipinas. NHMUK 1928.3.6.158; NHMUK 1928.3.6.156 – Batjulat, Java, Arquipélago Malaio.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 1 espinho externo, 1 interno e 2 médios, espinhos muito pequenos, mais interno e externo as vezes bifurcados; escudo opesia ausente; aviculário frontal dimórfico com rostro liso, assimétrico e base alongada e elevada; aviculário lateral muito pequeno; superfície rizoidal com espinhos; ectooécio com 30-40 pseudoporos.

Caracterização. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal levemente angulada para fora. Ramos apresentando cerca de 10-12 zooides. Articulação passando na região média do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e muito curto, maioria inconspícuos, ocupando menos de 1/3 do comprimento do zoóide. Opésio oboval, ocupando mais de 2/3 do comprimento do zoóide, com criptocisto reduzido, observado na região proximal do opésio. Espinhos orais presentes, muito pequenos: 1 interno, 1 externo e 2 medianos; zoóide axial com 4 espinhos distais; zooides ovicelados 1 externo e 1 interno, alguns espinhos internos bifurcados. Escudo ausente. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário grande, colocado no gimnocisto na margem proximal interno do opésio, geralmente presente, rostro assimétrico, direcionado lateralmente, margem lisa e encurvada, mandíbula longa e fina, cistídio arredondado com uma elevação lateral, base tubular longa; (ii) aviculário pequeno, presente próximo aos zooides ovicelados, rostro assimétrico, direcionado lateralmente, margem lisa, ponta reta. Aviculário adventício lateral muito pequeno, presente em todos os zooides, rostro triangular, ponta encurvada, direcionado oblíquo a colônia; mandíbula triangular. Vibraculário infudibuliforme invertido, grande, conspícuo frontalmente; fenda setal longa, encurvada e oblíqua, atingindo aproximadamente 2/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zoóide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara, poro não visível. Superfície rizoidal com espinhos. Ovicelo hiperestomial, achatado, longo e largo; ectooécio com vários pseudoporos circulares ou ovais de tamanhos semelhantes (ca. 35-40 pseudoporos), irregularmente posicionados por todo ectooécio.

Comentários. *Licornia ferox* foi descrita originalmente para costa da Austrália, posteriormente foi relatada para outras localidades no Oceano Pacífico e Índico. Infelizmente, não foi possível realizar análise em MEV do material tipo (NHMUK 1854.11.15.76), sendo essa considerada coespecífica com o material aqui ilustrado (L.M.Vieira & M. Spencer Jones, comunicação pessoal, 2021).

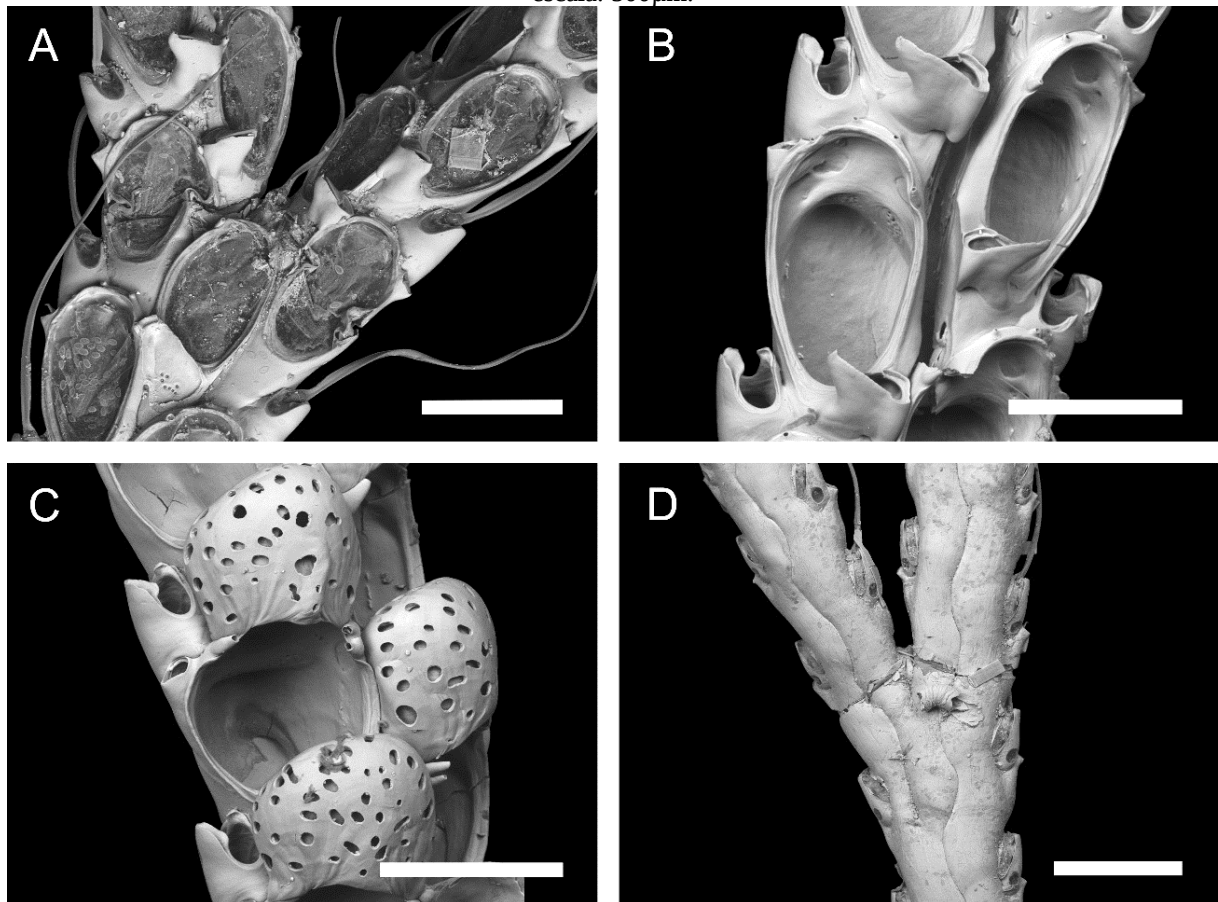
É uma espécie facilmente identificada pelos zooides sem escudo frontal, opésio muito grande ocupando quase todo autozoóide, aviculário frontal com rostro assimétrico e base

alongada, e ectooécio com 30-40 pseudoporos. A forma do aviculário frontal pode assemelhar ao da espécie *Licornia cyclostoma*, porém, difere no tamanho (maior em *L. ferox*) e curvatura (sendo assimétrico em *L. ferox*).

No presente trabalho foi possível observar que em zooides ovicelados os aviculários são menores comparado o restante da colônia.

Distribuição. Austrália: Louisiade, Bass Strait (BUSK, 1852a), Queensland (TILBROOK & VIEIRA, 2012); Ilhas Salomão (TILBROOK, 2006); Singapura (TILBROOK & GORDON, 2016); Indonésia (HARMER, 1926); Filipinas (CANU & BASSLER, 1929); Galápagos (OSBURN, 1950); África: Zanzibar (WATERS, 1913).

Figura 12 – *Licornia ferox* (Busk, 1852a). A-D, NHMUK 1928.3.6.156. Arquipélago Malaio. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 400µm. B. Autozooide amplificado e aviculário adventícios frontais, escala: 300µm. C. Zooides ovicelados, escala: 300µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 500µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Licornia gaspari (Thornely, 1907)

Figura 13; Apêndice C, F, G e H

?*Scrupocellaria annectens* MacGillivray 1887: 184, pl. 2, fig. 1. [Estreito de Gaspar]

Scrupocellaria gaspari Thornely 1907: 181, fig. 1. [Estreito de Gaspar]

Scrupocellaria diadema: Harmer 1926 (parte): 375.

Licornia gaspari: Vieira *et al.* 2013a: 1915, figs 4A-B.

Material tipo. Lectotipo: NHMUK 1936.12.30.146 – Gaspar Straits, Indonésia. Paralectotipo: NHMUK 1936.12.30.136; NHMUK 1936.12.30.126; NHMUK 1936.12.30.113D – Andamans, Índia. NHMUK 1907.8.24.1pt – Gaspar Straits, Indonésia.

Material analisado. NHMUK 1928.3.6.183 – Java Sea, Arquipélago Malaio.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 internos e 1 médio; escudo opesiaal ausente; aviculário frontal dimórfico, presente apenas no zooide axial, direcionado frontalmente; aviculário lateral muito pequeno; superfície rizoidal lisa; ectooécio com 7-9 pseudoporos.

Redescrição. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal levemente angulada para fora. Ramos apresentando cerca de 8-10 zooides. Articulação passando na região média do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e curto, por vezes inconspícuos, ocupando 1/3 do comprimento do zooide. Opésio subquadrangular, ocupando mais de 2/3 do comprimento do zooide; criptocisto reduzido. Espinhos orais presentes, curtos: 2 internos, 1 mediano; zooide axial com 3 espinhos distais; zooides ovicelados 2 externos e 2 internos; espinho mais interno e externo inclina a borda para dentro do opésio. Escudo ausente. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário muito pequeno, presente na maioria dos zooides, fixo no gimnocisto, colocado na margem interna proximal do opésio, rostro subtriangular, direcionado oblíquo a colônia, margens levemente serrilhadas, com ponta encurvada, mandíbula subtriangular; (ii) aviculário grande presente apenas na bifurcação da colônia (zooide E), rostro subtriangular, direcionado oblíquo a colônia, margens levemente serrilhadas, com ponta encurvada, mandíbula subtriangular, ponta encurvada. Aviculário adventício lateral presente em todos os zooides, pequeno; rostro triangular, ponta encurvada, direcionado oblíquo a colônia; mandíbula triangular. Vibraculário infundibuliforme invertido, conspícuo frontalmente, fenda setal longa, encurvada e oblíqua, atingindo aproximadamente 2/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zooide axial único com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara e poro não visível. Superfície rizoidal lisa. Ovicelo hiperestomial, elevado e curto; ectooécio com vários pseudoporos de tamanho variado, arredondados, com bordas levemente elevadas (ca. 7-9 pseudoporos), irregularmente posicionados por todo ectooécio.

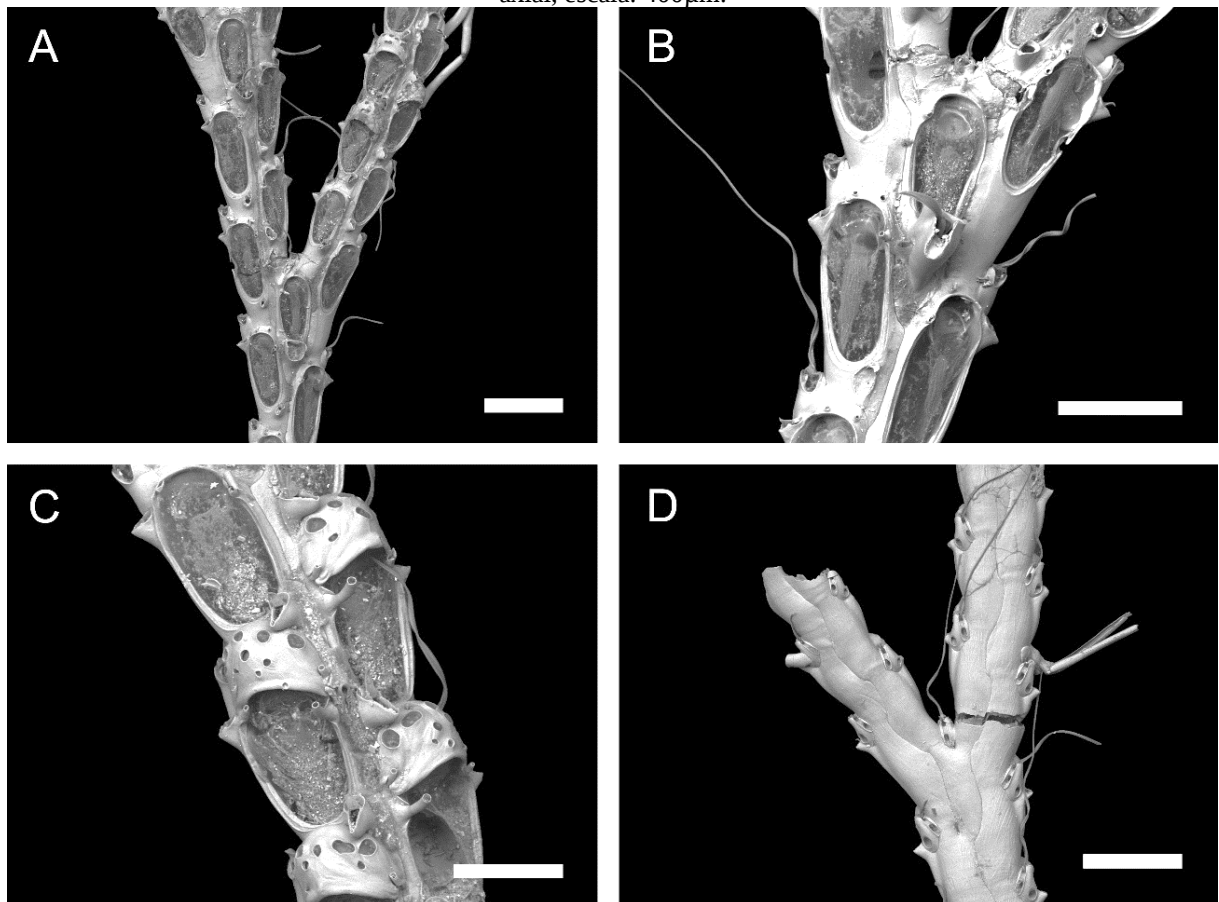
Comentários. *Licornia gaspari* foi descrita para a região do Arquipélago Malaio e nunca foi relatado depois da descrição original. A espécie apresenta 3 a 4 espinhos orais, sem escudo

opesial, e aviculário frontal dimórfico na região axial da colônia (zooide E) com rostro direcionado frontalmente.

A morfologia dessa espécie é muito semelhante à *Licornia annectens*, exceto pela presença do escudo opesial encontrado em alguns zoóides de *Licornia annectens* (ausente em *L. gaspari*). Infelizmente, o número reduzido de colônias analisadas e o estado de conservação de *L. annectens* não permitem avaliar se as duas espécies são sinônimos e a presença de escudo seria uma característica plástica na colônia.

Distribuição. Arquipélago Malaio: Estreito de Gaspar (THORNELLY, 1907).

Figura 13 – *Licornia gaspari* (Thornely, 1907). A-D, NHMUK 1936.12.30.146. Sintipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 400µm. B. Aviculário grande no zooide axial, escala: 300µm. C. Zooides ovicelados, escala: 200µm. D. Região abfrontal da colônia, setas destacando o vibraculário axial, escala: 400µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Licornia longispinosa (Harmer, 1926)

Figura 14; Apêndice C, F, G e H

Scrupocellaria longispinosa: Harmer 1926: 381, pl. 25, figs 26-34. [Indonésia: Ilha Maluku]

Scrupocellaria longispinosa Tilbrook 2006: 60, figs 10A-C. [Singapura: Ilha Jedan]

Licornia longispinosa: Vieira *et al.* 2013a: 1915, figs 4E-F.

Material tipo. Holótipo: NHMUK 1928.3.6.189 – Indonésia, Ilha Maluku.

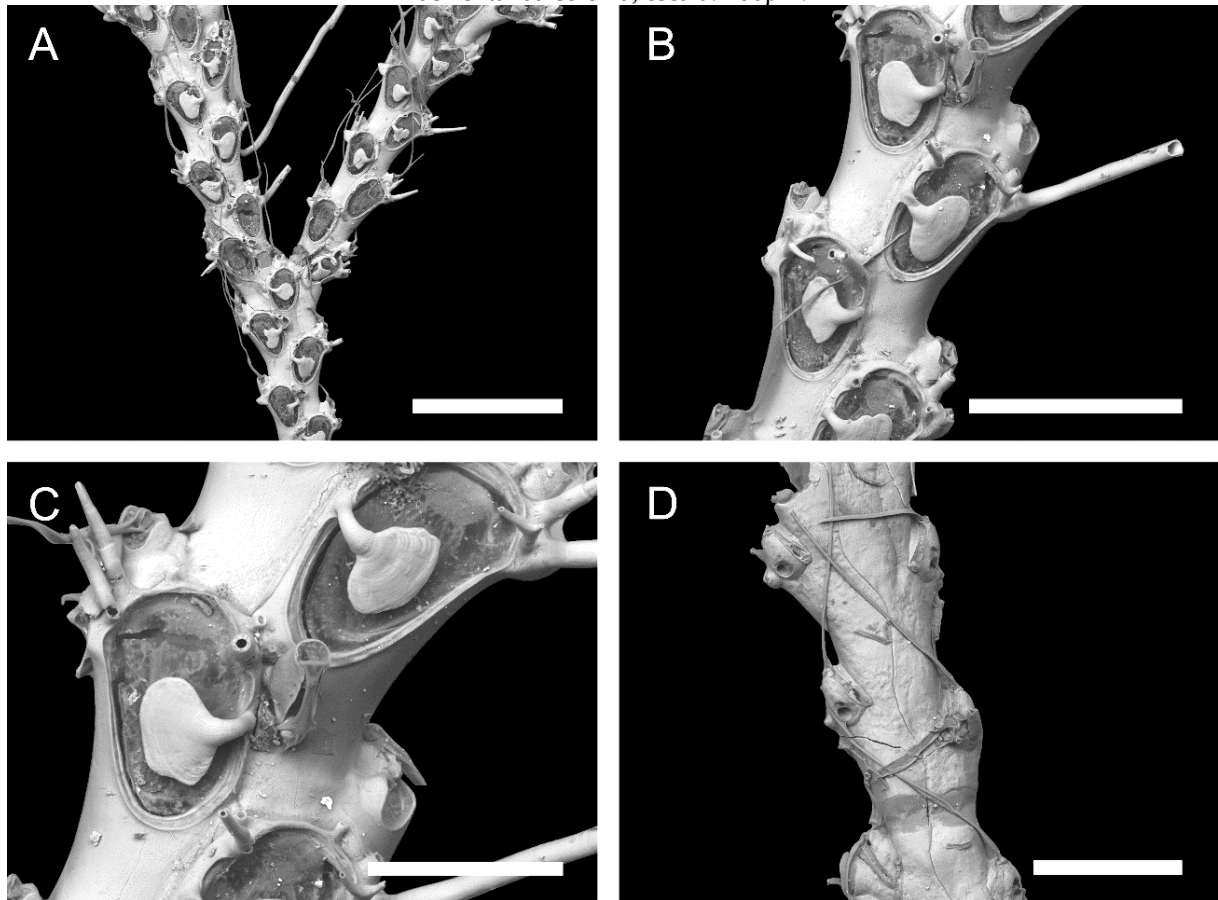
Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 internos, 3 externos e 1 médio, 1 espinho externo muito longo e outro bifurcado, direcionado frontalmente; escudo opesia presente em todos os zooides, achatado, cobrindo parcialmente o opésio; aviculário frontal dimórfico, tubular distinto com mandíbula ramificada com rostro muito longo, posicionado geralmente por toda colônia; aviculário lateral muito pequeno; superfície rizoidal com espinhos.

Redescrição. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal levemente angulada para fora. Ramos apresentando cerca de 8-12 zooides. Articulação passando na região proximal do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso, longo e bem visível, ocupando 2/3 do comprimento do zoóide. Opésio oboval, ocupando 2/3 do comprimento do zoóide, criptocisto reduzido. Espinhos orais presentes: 2 internos, 3 externos e 1 mediano; 1 espinho externo muito longo e outro bifurcado, direcionado frontalmente; zoóide axial com 5 espinhos distais. Escudo presente em todos os zooides, inseridos na região mediana interna do opésio, achatado, cobrindo parcialmente o opésio. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário pequeno, presente em poucos zoóides, colocado no gimnocisto, próximo à margem proximal interna do opésio, aviculários triangulares com rostro direcionado obliquo a colônia, margem triangular, levemente serrilhadas; (ii) aviculário grande, tubulares, com mandíbula ramificada e direcionada obliquo a colônia, rostro muito alongado, presente ao longo de toda colônia. Aviculário adventício lateral, presente em todos os zooides, muito pequeno, rostro triangular, ponta reta, direcionado lateralmente, mandíbula triangular. Vibraculário infudibuliforme invertido, grande, conspícuo frontalmente; fenda setal longa, pouco encurvada e obliqua, atingindo 2/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zoóide axial único com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara. Superfície rizoidal com espinhos. Ovicelos não encontrados.

Comentários. *Licornia longispinosa* foi descrita por Harmer (1926) para Indonésia, posteriormente d'Hondt (1986) relatou a ocorrência da espécie para Nova Caledônia, porém, não incluiu imagens ou descrição do espécime, impossibilitando confirmar a ocorrência da espécie na Nova Caledônia.

Distribuição. Indonésia (HARMER, 1926); Singapura: Ilha Jedan (TILBROOK, 2006).

Figura 14 – *Licornia longispinosa* (Harmer, 1926). A-D, NHMUK 1928.3.6.189. Ilha Maluku, Holótipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 800µm. B. Autozoóides e espinho muito longo, escala: 400µm. C. Autozoóide amplificado e aviculário adventícios frontais, escala: 200µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 400µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Licornia prolata (Tilbrook & Vieira, 2012)

Figura 15; Apêndice C, F, G e H

Scrupocellaria prolata Tilbrook & Vieira 2012: 42; figs 10A-D. [Austrália: Grande Barreira de Coral]

Licornia prolata: Vieira *et al.* 2013a: 1915.

Material tipo. Holótipo: MTQ G25998; MTQ G25341 – North Heron Island, Austrália.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 internos, 2 externos e 1 médio, mais externo e interno as vezes bifurcados; escudo opesia quase triangular com borda arredondada presente apenas em zoóides ovicelado; aviculário frontal dimórfico, grande e alongado, próximo do zoóide axial e ovicelados; aviculário lateral pequeno; superfície rizoidal lisa; ectooécio com 5-7 pseudoporos.

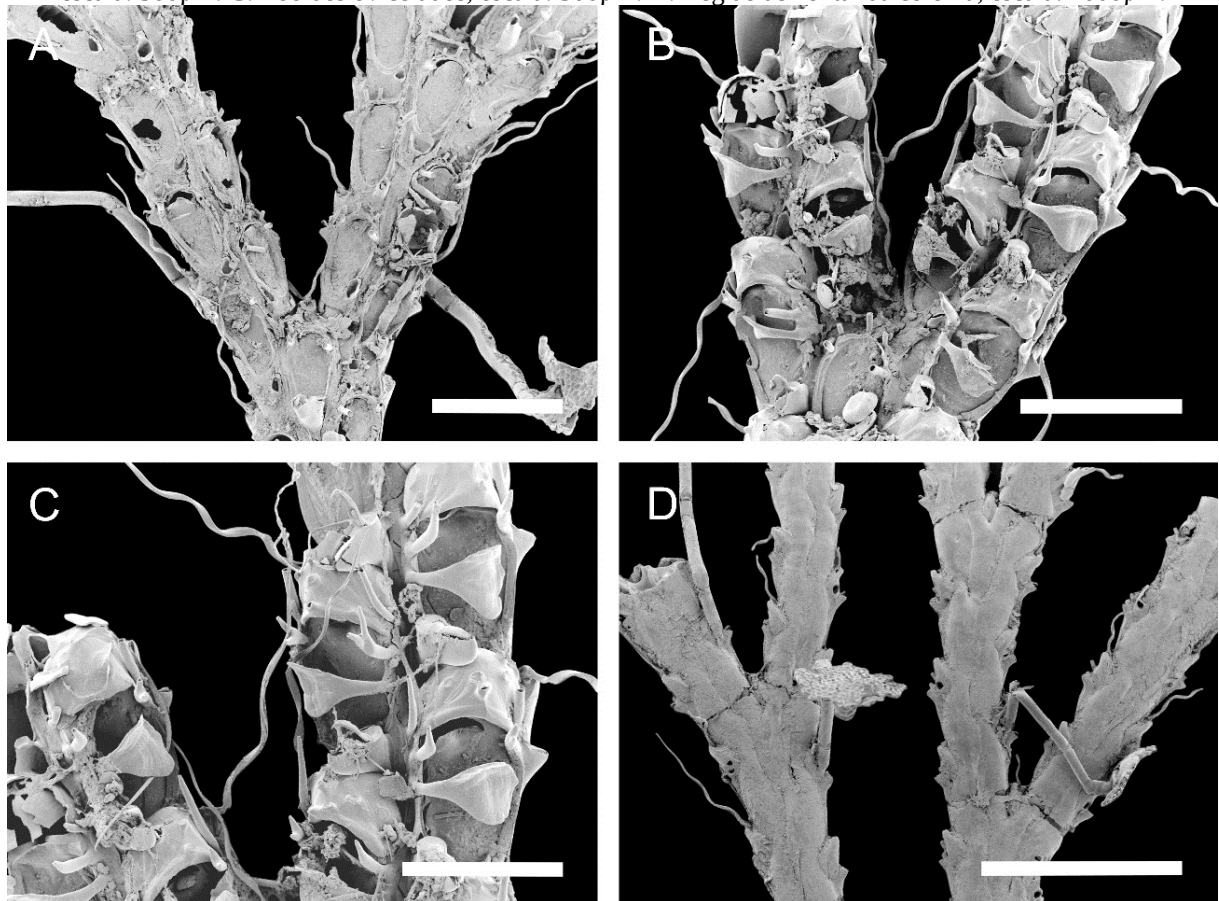
Comentários. *Licornia prolata* foi descrita por Tilbrook & Vieira (2012) ocorrendo na Grande Barreira de Corais na Austrália, sendo considerada endêmica da região. A principal

característica da espécie é a forma de seu escudo quase triangular com borda arredondada e o aviculário frontal grande e alongado, próximo do zoóide axial e ovicelados.

Tilbrook & Vieira (2012) destacam a semelhança da espécie com *Licornia diadema* e *Licornia cervicornis*, estas duas espécies apresentam espinhos orais mais proximais bifurcados. *Licornia prolata* apresenta um aviculário frontal grande e muito longo, e zoóides maiores que *L. diadema* e *L. cervicornis*.

Distribuição. Espécie endêmica da Australia, ocorre na costa de Queensland na Grande Barreira de Corais (TILBROOK & VIEIRA, 2012).

Figura 15 – *Licornia prolata* (Tilbrook & Vieira, 2012). A-D, MTQ G25341, Holótipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 500µm. B. Detalhes dos zoóides ovicelados e aviculário, escala: 500µm. C. Zoóides ovicelados, escala: 300µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 1000µm.



Imagens: © Museum of Tropical Queensland (MTQ). Editada pela autora.

Licornia vieirai Sokolover; Taylor & Ilan, 2016

Figura 16; Apêndice C, F, G e H

Licornia vieirai Sokolover, Taylor & Ilan 2016: 447; figs 6A-D. [Israel: Mar Mediterrâneo]

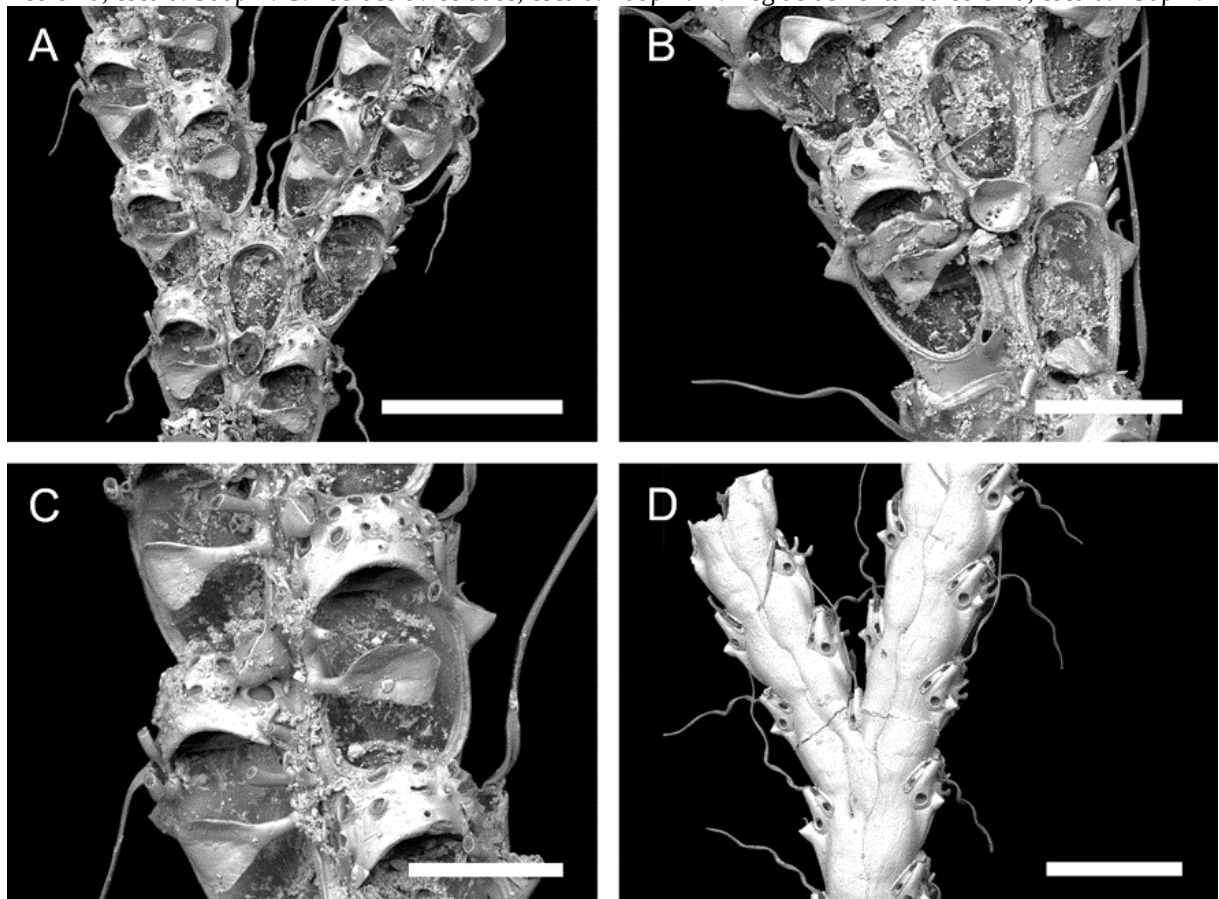
Material tipo. Holótipo: TAU BR25009 – Hrzelia, Israel.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 internos e 2, mais externo e interno as vezes bifurcados; escudo opesial dimórfico, forma tubular pontiagudo em zooides não ovicelados e achatado em zooides ovicelados; aviculário frontal dimórfico, grande, na bifurcação da colônia (zoóide E); aviculário lateral pequeno; superfície rizoidal lisa; ectooécio com 8-11 pseudoporos.

Comentários. *Licornia vieirai* foi recentemente descrita para o Mar Mediterrâneo, sua principal característica é a forma dimórfica do escudo opesial, com forma tubular pontiagudo presente em zooides não ovicelados e achatado em zooides ovicelados, considerada distinta de outras espécies do gênero.

Distribuição. Mar Mediterrâneo (SOKOLOVER, TAYLOR & ILAN, 2016).

Figura 16 – *Licornia vieirai* Sokolover; Taylor & Ilan, 2016. A-D, TAU-BR25009. Israel, Holótipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 500µm. B. Detalhe dos zoóides na bifurcação da colônia, escala: 300µm. C. zooides ovicelados, escala: 200µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 450µm.



Imagens: Museum of Natural History Tel Aviv University, Israel. Editada pela autora.

Descrição das novas espécies

Comentário: Todas as novas espécies pertencem ao grupo *cervicornis-diadema* por apresentarem opésio oboval e vibraculário com fenda setal ocupando aproximadamente 2/3 do comprimento total da câmara vibracular (infudibuliforme invertido).

Licornia n. sp.1

Figura 17; Apêndice E, F, G e H

Material analisado. NHMUK 1919.7.29.5 – Cape Padaram, China.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 internos, 2 externos e 1 médio; escudo opesial achatado, côncavo na região distal, muito largo, cobrindo quase que totalmente a superfície do opésio; aviculário frontal muito pequeno e aviculário dimórfico no zooide axial, elevado com rostro subtriangular direcionado lateralmente; aviculário lateral muito pequeno; superfície rizoidal com espinhos; ectooécio com 8 pseudoporos.

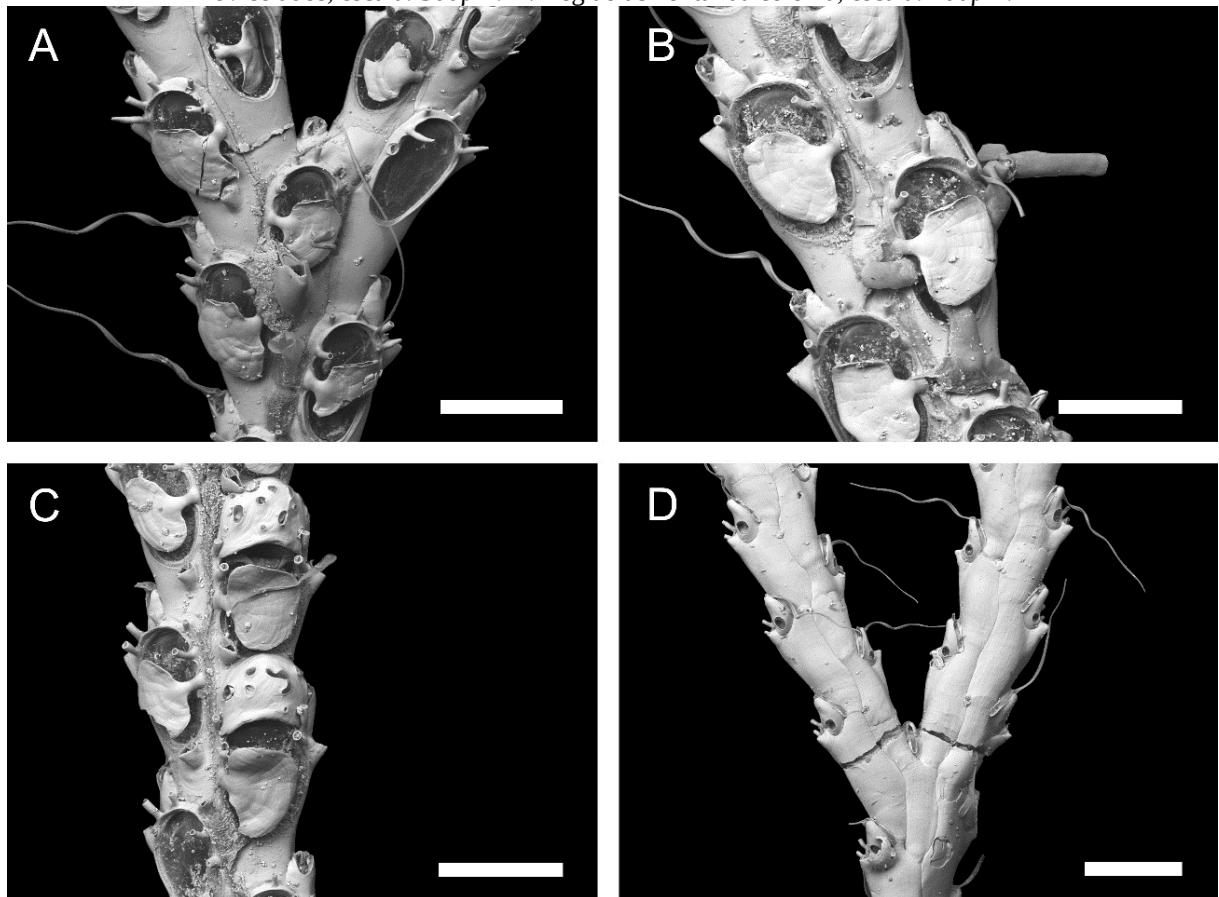
Descrição. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal voltados para mesma face, levemente angulada para fora. Articulação passando na região mediana do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e curto na região proximal, ocupando 1/3 do comprimento do zooide. Opésio oboval, ocupa pouco mais de 2/3 do comprimento do zooide, criptocisto reduzido. Espinhos orais presentes: 2 internos, 2 externos e 1 mediano; zooide axial com 5 espinhos; zooides ovicelados com 2 espinhos externos e 2 internos. Escudo presente em todos os zooides, inseridos na região mediana interno do opésio, cobrindo quase todo opésio, achatado, redondo e concavo na região distal do escudo. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário muito pequeno, comum na colônia, situado próximo aos zooides ovicelados, fixo no gimnocisto e próximo à margem proximal interna do opésio, com rostro subtriangular, direcionado obliquo a colônia, margens serrilhadas com ponta reta, mandíbula subtriangular; (ii) aviculário grande encontrado na bifurcação da colônia (zooide E), com rostro subtriangular, direcionado obliquo a colônia, margens serrilhadas com ponta reta, mandíbula subtriangular, base tubular elevada. Aviculário adventício lateral muito pequeno, presente em todos os zooides; rostro triangular, ponta reta, direcionado lateralmente; mandíbula triangular. Vibraculário infudibuliforme invertido, visível frontalmente; fenda setal longa, reta e oblíqua, atingindo aproximadamente 2/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zooide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara, poro não visível. Superfície rizoidal com espinhos. Ovicelo

hiperestomial, elevado, curto; ectooécio com vários pseudoporos arredondados irregulares, tamanhos variados (ca. 8 pseudoporos), posicionados em todo ectooécio.

Comentários. Dentre as espécies do gênero, *Licornia* n. sp.1 se assemelha a *Licornia cervicornis* por apresentar 5 espinhos orais, forma aviculário e forma do aviculário lateral semelhantes, porém as espécies diferem na forma do escudo (concavo na região distal em *Licornia* n. sp.1, mas concavo na região média do escudo em *Licornia cervicornis*), no comprimento do gimnocisto (mais longo em *Licornia* n. sp.1) e aviculário frontal muito pequeno em *Licornia* n. sp.1. Morfometricamente também ocorrem diferenças no tamanho do aviculário frontal e ovicele entre as duas espécies, sendo *Licornia* n. sp.1 menor que *Licornia cervicornis*.

Distribuição. China: Cape Padaram.

Figura 17 – *Licornia* n. sp.1. A-D, NHMUK 1919.7.29.5. China, Holótipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 300µm. B. Detalhe do autozoóide, escala: 200µm. C. Zooides ovicelados, escala: 300µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 400µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Licornia n. sp.2

Figura 18; Apêndice E, F, G e H

Not Scrupocellaria diadema: Harmer 1926 (parte): 375, pl. 25, fig. 21 [Arquipélago Malaio]

Material analisado. NHMUK 1928.3.6.177 – Strait of Makassar, Malásia.

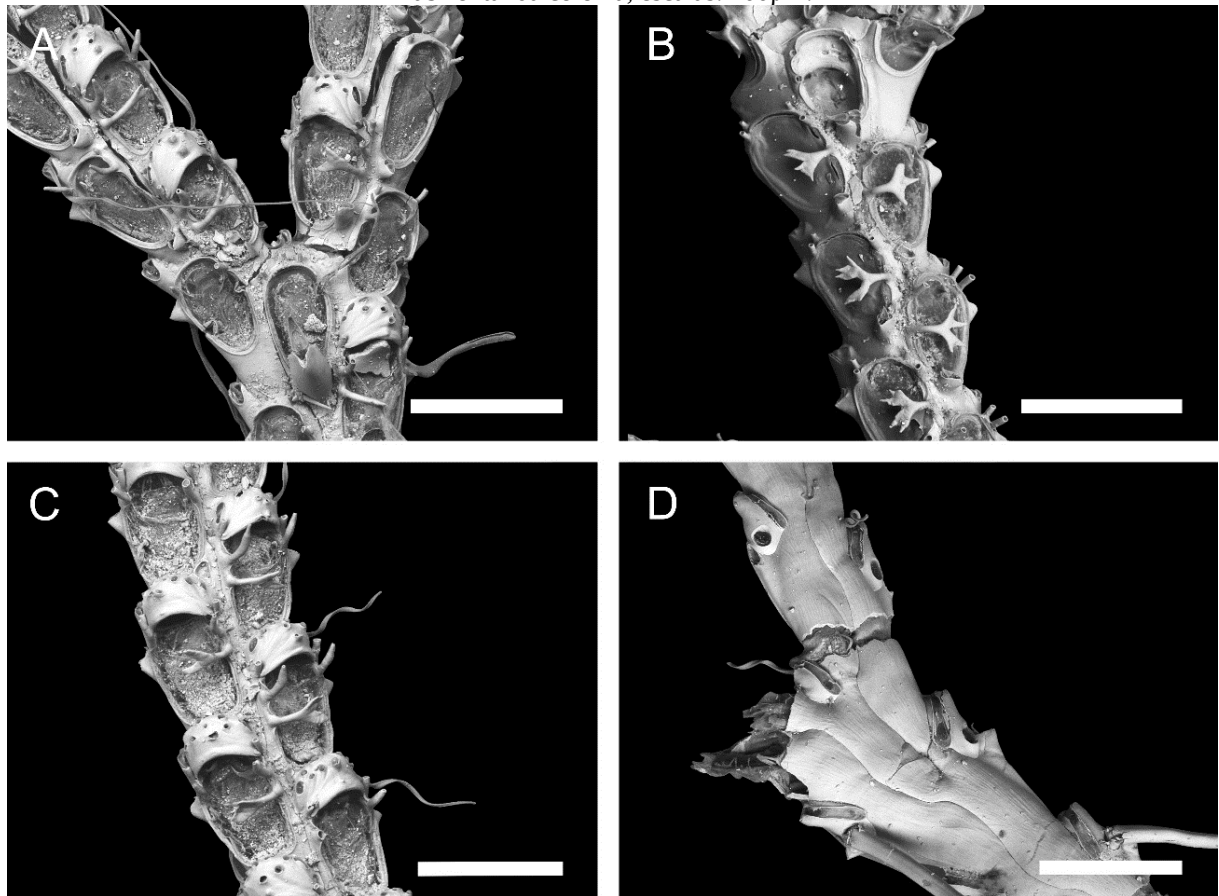
Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 internos, 2 externos e as vezes 1 médio; escudo opesiaal achatado, bifurcado ou alcicorne; aviculário frontal dimórfico no zooide axial, elevado, com rostro subtriangular direcionado frontalmente; aviculário lateral pequeno; superfície rizoidal com espinhos; ectooécio com 8 pseudoporos.

Descrição. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados; superfície frontal voltados para mesma face, levemente angulada para fora. Ramos apresentando 6-12 zooides. Articulação passando na região média do opésio dos zooides externos. Autozoóides retangulares; gimnocisto liso, ocupando 1/3 do comprimento total do zoóide. Opésio oboval, ocupando mais de 2/3 do comprimento total do zooide; criptocisto reduzido, presente apenas na margem proximal do zooide. Espinhos presentes: 2 internos, 2 internos e as vezes 1 mediano; zooides ovicelados com 2 espinhos externos e 2 internos. Escudo presente na maioria dos autozoóides, no terço distal do opésio, tubular, bifurcado ou alcicorne, cobrindo até a linha média do opésio. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário pequeno presente em poucos zooides, situado no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio, com rostro triangular, direcionado obliquamente ao eixo mediano da colônia, com margem lisa e ponta reta, mandíbula triangular; (ii) aviculário grande presente apenas na bifurcação da colônia (zooide E), direcionado obliquamente ao eixo mediano da colônia, com margem lisa e ponta reta, mandíbula subtriangular. Aviculário adventício lateral pequeno presente em todos zooides; rostro triangular, margem lisa, ponta levemente encurvada e direcionada lateralmente. Vibraculário infudibuliforme invertido, visível frontalmente; fenda setal longa, reta e oblíqua, atingindo 2/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que um zooides; zooide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara e poro não visível. Superfície rizoidal com espinhos. Ovicelo hiperestomial; ectooécio curto e elevado com vários pseudoporos tamanhos variados, arredondados (ca. 8 pseudoporos), irregularmente distribuídos na área frontal do ectooécio.

Comentários. *Licornia* n. sp.2 é morfologicamente semelhante a espécie *Licornia diadema* pela forma do ovicelo, número de espinhos orais e forma do vibraculário. Porém, difere na forma do escudo opesiaal bifurcado com ponta achatada, alcicorne. Adicionalmente, na análise morfométrica foi possível observar que *Licornia* n. sp.2 apresenta o aviculário lateral, aviculário frontal e ovicelo menores que em *Licornia diadema*.

Distribuição. Arquipélago Malaio (HARMER, 1926).

Figura 18 – *Licornia* n. sp.2. A-D, NHM 1928.3.6.177, Holótipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações. B. Escudos achatado e bifurcados duas vezes. C. zooides ovicelados. D. Região abfrontal da colônia, escalas: 400µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Licornia n. sp.3

Figura 19; Apêndice E, F, G e H

Not Scrupocellaria diadema: Harmer 1926 (parte): 375. [Arquipélago Malaio]

Material analisado. NHMUK 1928.3.6.178 – Sulu Archipelago, Arquipélago Malaio. NHMUK 1928.3.6.175 – Haingsisi, Arquipélago Malaio. NHMUK 1891.4.30.9 – Madras, Índia.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 internos, 2 externos e as vezes 1 médio; escudo opesiaal achatado, alcinorne, bifurcado 3 vezes; aviculário frontal médio, presente próximo de zooides ovicelados e na bifurcação da colônia; aviculário lateral pequeno; vibraculário com sulco setal curto, ocupando 1/3 do comprimento total da câmara; superfície rizoidal com espinhos; ectooécio com 7 pseudoporos.

Descrição. Colônia ereta, bifurcada com zooides bisseriais, alternados; superfície frontal voltados para mesma face, levemente angulada para fora. Ramos apresentando cerca de 16

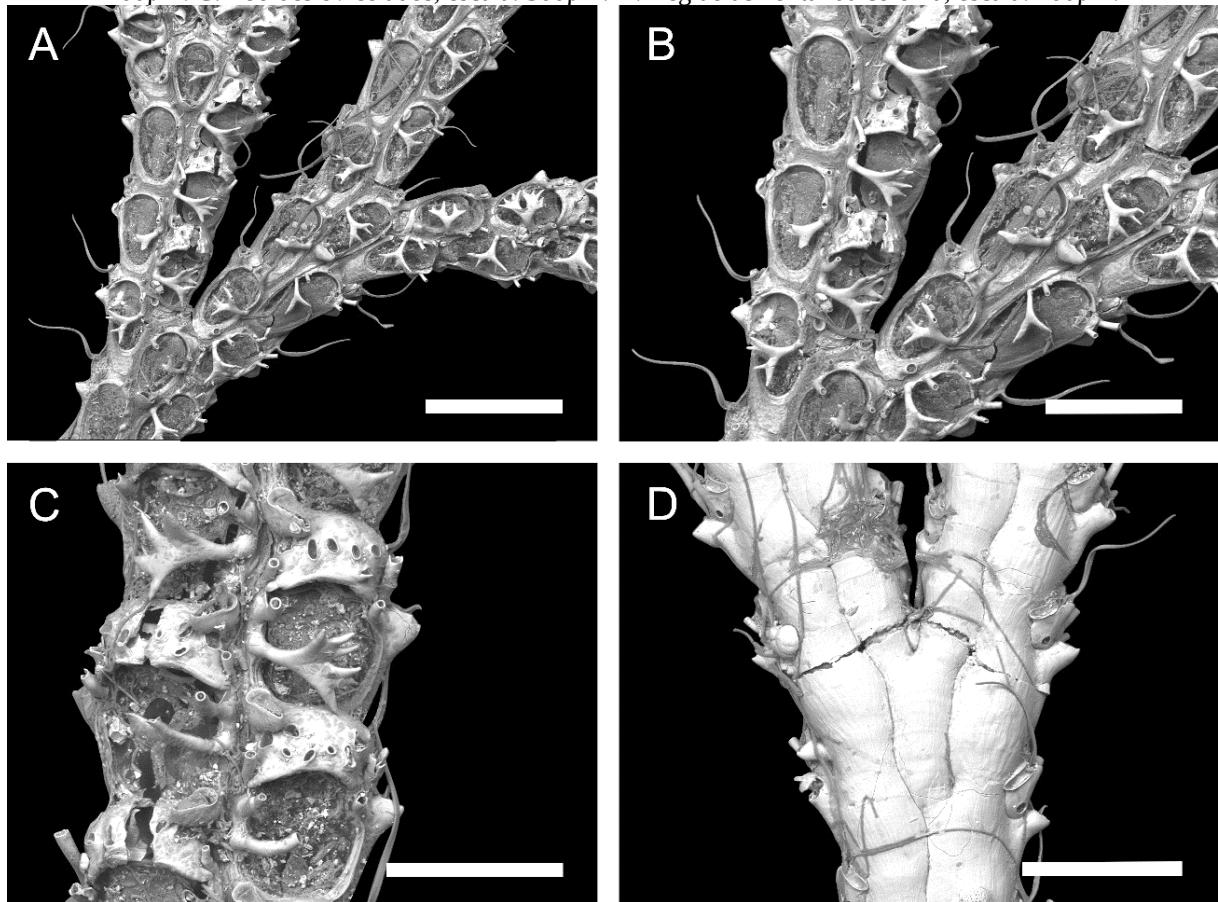
zooides. Articulação passando na região média do opésio dos zooides externos. Autozoóides retangulares; gimnocisto liso, por vezes inconspícuo, ocupando menos de 1/3 do comprimento total do zoóide. Opésio oboval, ocupando mais de 2/3 do comprimento total do zoóide; criptocisto reduzido, presente apenas na margem proximal do zoóide. Espinhos presentes: 2 internos, 2 internos e as vezes 1 mediano; zooides ovicelados com 2 espinhos externos e 2 internos. Escudo presente na maioria dos autozoóides; inserido na margem externa do zoóide, terço distal do opésio, tubular, alcicorne, bifurcado três vezes com ponta achatada e cobrindo até a linha média do opésio. Aviculário adventício frontal pequeno presente próximo de zooides ovicelados e em zooides próximos da bifurcação da colônia; aviculários situados no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio, com rostro triangular, direcionado obliquamente ao eixo mediano da colônia, ponta reta, mandíbula triangular. Aviculário adventício lateral pequeno, presente em todos zooides, com rostro triangular, margem lisa, ponta levemente encurvada e direcionada lateralmente. Vibraculário infundibuliforme invertido, visível frontalmente; fenda setal longa, encurvado e oblíqua, atingindo 1/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que um zooides; zoóide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara e poro não visível. Superfície rizoidal com espinhos. Ovicelo hiperestomial; ectooécio curto e elevado com vários pseudoporos tamanhos variados, arredondados (ca. 7 pseudoporos), irregularmente distribuídos na área frontal do ectooécio.

Comentários. *Licornia* n. sp.3 se assemelha a *Licornia* n. sp.2 na forma do escudo bifurcado com ponta achatada, porém, *Licornia* n. sp.3 o escudo é mais desenvolvido (geralmente bifurcado 3 vezes), e em zooides ovicelados os escudos são maiores. Em *Licornia* n. sp.3 a fenda setal do vibraculário é mais curta comparado com a espécie *Licornia* n. sp.2.

O espécime foi identificado por Harmer (1926) material da expedição Siboga como *Scrupocellaria diadema*, porém, difere na forma do escudo (alcicorne em *Licornia* n. sp.3, mas forma de espinho, bifurcado ou achatado em *Licornia diadema*).

Distribuição. Arquipélago Malaio (HARMER, 1926).

Figura 19 – *Licornia* n. sp.3. A-D, NHMUK 1928.3.6.178, Holótipo. Arquipélago Malaio. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 600µm. B. Detalhes dos autozoóides e ovicelo, escala: 400µm. C. Zooides ovicelados, escala: 300µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 400µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Licornia n. sp.4

Figura 20; Apêndice E, F, G e H

Material analisado. NHMUK 2005.7.27.12 – Palau, Koror, Filipinas. NHMUK 2005.7.27.28 – Pemba Island, Tanzânia.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 internos, 1 ou 2 externos; escudo opesial achatado presente em zooides ovicelados, com área concava mediana, ocupando metade da área do opésio; aviculário frontal dimórfico no zoóide E, rostro subtriangular longo com ponta muito encurvada; aviculário lateral pequeno; vibraculário com sulco setal curto, ocupando 2/3 do comprimento total da câmara; ectooécio com 13 pseudoporos.

Descrição. Colônia ereta, bifurcada com zooides bisseriais, alternados; superfície frontal voltados para mesma face, levemente angulada para fora. Ramos apresentando cerca de 10 zooides. Articulação passando na região média do opésio dos zooides externos. Autozoóides retangulares; gimnocisto liso, por vezes inconspícuo, ocupando menos de 1/3 do comprimento

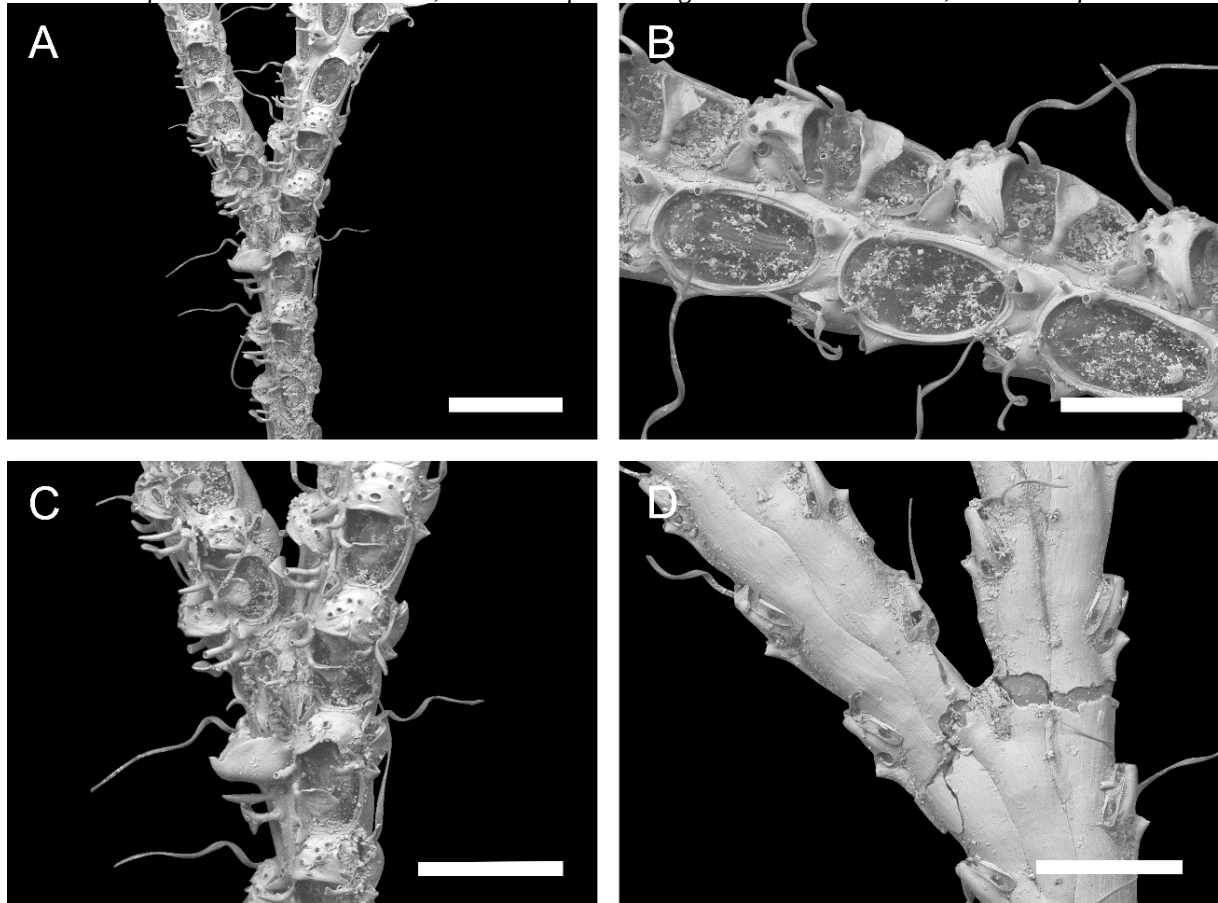
total do zoóide. Opésio oboval, ocupando mais de 2/3 do comprimento total do zooide; criptocisto reduzido, presente apenas na margem proximal do zooide. Espinhos presentes: 2 internos, 1 as vezes 2 externos; zooides ovicelados com 2 espinhos externos e 2 internos, as vezes o mais externo bifurcado. Escudo presente apenas em zooides ovicelados, inserido na margem mediana do opésio; escudo achatado e concavo, simétrico, espatulado ocupando cerca de 1/3 da área do opésio. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário pequeno, maioria na colônia, situado no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio, com rostro triangular, direcionado obliquamente, ponta reta e mandíbula triangular; (ii) aviculário grande, situado na região axial (zooide E), com base elevada, rostro subtriangular, serrilhado, ponta muito encurvada, direcionado obliquamente, com cystídio longo e largo. Aviculário adventício lateral pequeno presente em todos zooides; rostro triangular, margem lisa, ponta levemente encurvada e direcionada lateralmente. Vibraculário infundibuliforme invertido, visível frontalmente; fenda setal longa, encurvado e oblíqua, atingindo 2/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zooide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara e poro não visível. Ovicelo hiperestomial; ectooécio curto e elevado com vários pseudoporos tamanhos variados, arredondados (ca. 13 pseudoporos), irregularmente distribuídos na área frontal do ectooécio.

Comentários. *Licornia* n. sp.4 é distinta das demais espécies de *Licornia* por apresentar escudo opesial achatado, simétrico e concavo presente apenas em zooides ovicelados, além de apresentar um aviculário frontal dimórfico na bifurcação da colônia (zooide E) grande, elevado, rostro serrilhado com ponta muito encurvada, maior que encontrado em *Licornia diadema*. Os aviculários frontais pequenos de *L. diadema* apresenta uma base elevada, distinta da base curta de *Licornia* n. sp.4.

Licornia n. sp.4 compartilha características semelhantes a espécie *Licornia vieirai*, como a forma do escudo em zooides ovicelados, porém, *Licornia* n. sp.4 não apresenta escudos em autozoóides e *Licornia vieirai* apresenta escudos em forma de espinho. Outra característica que difere é a presença de espinhos bifurcados em alguns zooides ovicelados da espécie *Licornia vieirai*, característica que não encontrada em *Licornia* n. sp.4.

Distribuição. Filipinas.

Figura 20 – *Licornia* n. sp.4. A-D, NHMUK 2005.7.27.12, Holótipo. Filipinas. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 600µm. B. Detalhes do autozoóide e zoóide ovicelado, escala: 200µm. C. Zoóides ovicelados, escala: 400µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 400µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Licornia n. sp.5

Figura 21; Apêndice E, F, G e H

Not Scrupocellaria diadema: Harmer 1926 (parte): 375. [Japão]

Material analisado. NHMUK 1928.9.13.102 Uraga Channel, Tóquio, Japão. NHMUK 1928.9.13.100 – PasirParjang, Singapura. NHMUK 2007.11.9.46; NHMUK 2007.11.9.47; NHMUK 2007.11.9.48 – Suva, Vitu Levu, Fiji.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 internos, 2 externos e 1 médio; escudo opesia tubular com ponta redonda e achatada, às vezes pontiagudo, podendo ser levemente desenvolvido e espatulado na extremidade; aviculário frontal muito pequeno; aviculário lateral muito pequeno; vibraculário com sulco setal curto, ocupando 2/3 do comprimento total da câmara.

Descrição. Colônia ereta, bifurcada com zoóides bisseriais, alternados; superfície frontal voltados para mesma face, levemente angulada para fora. Ramos apresentando cerca de 7

zooides. Articulação passando na região proximal do opésio dos zooides externos. Autozoóides retangulares; gimnocisto liso, ocupando 1/3 do comprimento total do zoóide. Opésio oboval, ocupando mais de 2/3 do comprimento total do zooide; criptocisto reduzido, presente apenas na margem proximal do zooide. Espinhos presentes: 2 internos, 2 externos e 1 mediano. Escudo presente inserido na margem interna do zooide, região media do opésio, tubular com ponta redonda e achatada e espatulado na extremidade, às vezes pontiagudo. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário pequeno geralmente presente, situado no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio, com rostro triangular, direcionado obliquamente, com margem lisa e ponta reta, e mandíbula triangular; (ii) aviculário médio, presente na bifurcação da colônia (zooide E), com rostro subtriangular, margem lisa com ponta encurvada, direcionado lateralmente. Aviculário adventício lateral pequeno presente em todos zooides; rostro triangular, margem lisa, ponta reta e direcionada lateralmente. Vibraculário infudibuliforme invertido, visível frontalmente; fenda setal longa, largo e oblíqua, atingindo 2/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zooide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara e poro não visível. Ovicelos não encontrados.

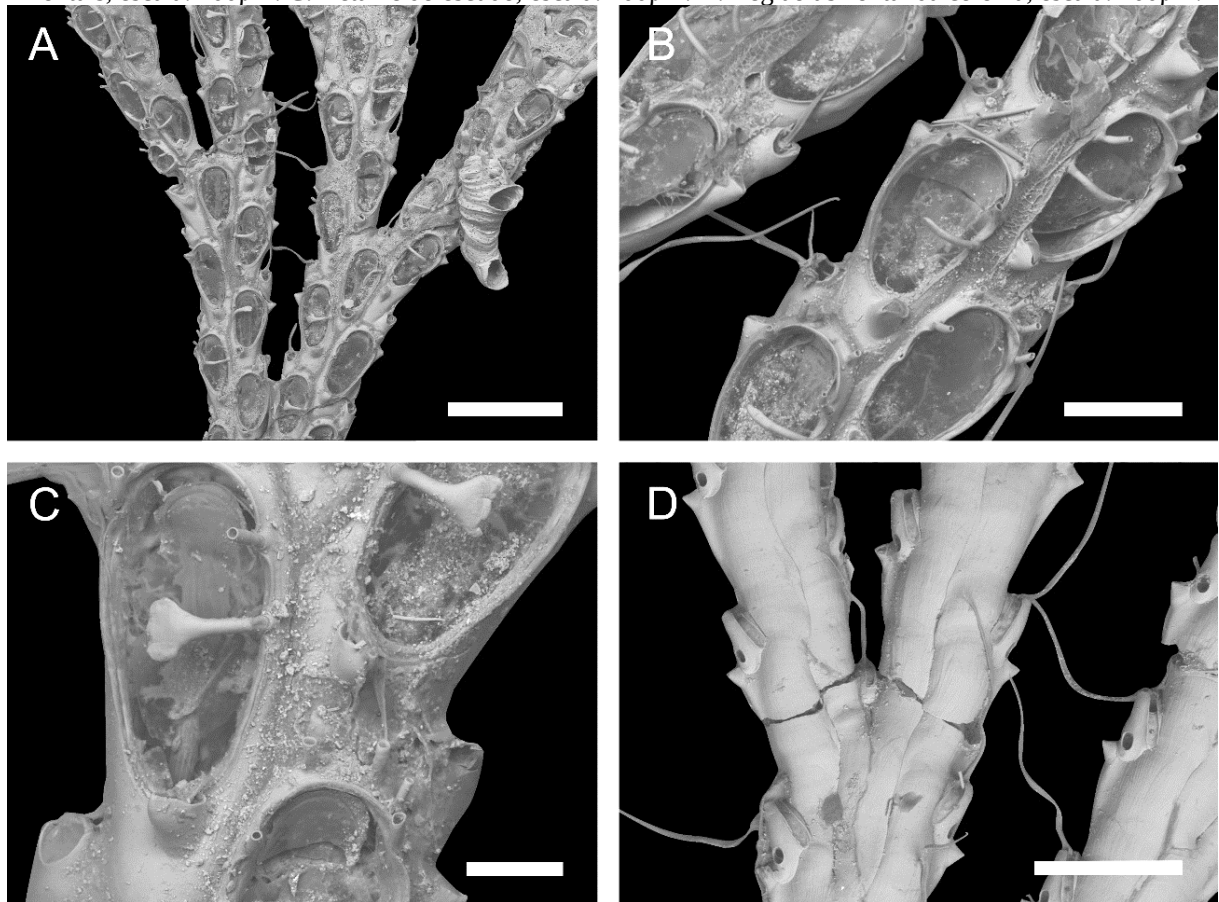
Comentários. *Licornia* n. sp.5 difere das demais espécies por apresentar um escudo opesial pequeno e espatulado na extremidade, às vezes pontiagudo; o aviculário dimórfico no zooide E é direcionado lateralmente na colônia.

Apesar de apresentar características semelhantes a *Licornia diadema* como a presença de um aviculário dimórfico no zooide E (difere no tamanho menor em *Licornia* n. sp.5), a posição do rostro é direcionado lateralmente e não apresenta base elevada como caracteristicamente encontrada em *Licornia. diadema*.

Harmer (1926) identificou o espécime aqui descrito como *Scrupocellaria diadema*, porém as duas espécies são morfologicamente distintas. Adicionalmente, com a análise morfométrica foi possível observar diferenças nas medidas dos autozoóides de *Licornia* n. sp.5, que são mais longos e estreitos quando comparados com *Licornia diadema*.

Distribuição. Japão (HARMER, 1926).

Figura 21 – *Licornia* n. sp.5. A-D; NHMUK 1928.9.13.102, Holótipo. Japão. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 600µm. B. Autozooide amplificado e aviculário adventícios frontais, escala: 200µm. C. Detalhe do escudo, escala: 100µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 400µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Licornia n. sp.6

Figura 22; Apêndice E, F, G e H

Not Scrupocellaria diadema: Ramalho 2006: 118, fig. 26. [Brasil: Rio de Janeiro]

Licornia diadema: Almeida *et al.* 2015a: 3. [Brasil: Bahia]

Licornia aff. *diadema*: Almeida *et al.* 2017: 293, figs. 30–33. [Brasil: Bahia]

Licornia diadema: Xavier *et al.* 2021: 5. [Brasil: Alagoas, Ceará, Pernambuco, Paraná e São Paulo]

Material analisado. UFPE 2148 – P. Pecem, Ceará. UFPE 2149, 2153 – Natal, Rio Grande do Norte. UFPE 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2049, 2053, 2056, 2060, 2063, 2065, 2066, 2070, 2071, 2074, 2075, 2078, 2151, 2192, 2202 – Ponta de Pedras, Pernambuco. UFPE 2124 – Porto de Suape, Pernambuco. UFPE 2080, 2115, 2157, 2158, 2160, 2197, 2199, 2208, 2212 – Praia do Francês, Alagoas. UFPE 2210 – Lagoa Azeda, Alagoas. UFPE 2081 – Itaparica, Bahia. UFPE 2161 – Abrolhos, Bahia. UFPE 2150 – Arraial d’ajuda, Bahia. UFPE 2191 – Salvador, Bahia. UFBA 868, 3806 – Baía de Todos os Santos, Bahia. UFBA 2075, 2077, 1797, 1821, 2197, 2490, 2725, 1803, 2180, 3226, 2062, 2041, 2476, 2045 – Camaçari, Bahia. UFBA

2498, 2709 – Camumu, Bahia. UFPE 2193, 2195, 2209, 2211 – Naufragio Bellucia, Espirito Santo. UFPE 2114, 2194, 2198 – Ubatuba, São Paulo. UFPE 2083, 2084, 2117, 2134, 2159, 2162, 2163, 220, 2203 – São Sebastião, São Paulo. UFPE 2196, 2200, 2204 – Ilhabela, São Paulo. UFPE 2130, 2206 – Ilha do Mel, Paraná. UFPE 2147, 2152 – Ilha das Garças, Santa Catarina. UFPE 2121, 2136 – Ilha da Paz, Santa Catarina.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 internos, 2 externos e 1 médio, mais externo as vezes bifurcado; escudo opesiaal achatado presente em zooides ovicelados; aviculário frontal dimórfico (zoóide E) alguns direcionado lateralmente e levemente maior que aviculários frontais dos zoóides marginais, e outros muito grandes direcionados obliquamente; aviculário lateral pequeno; vibraculário com sulco setal curto, ocupando 2/3 do comprimento total da câmara; ectooécio com 6-9 pseudoporos.

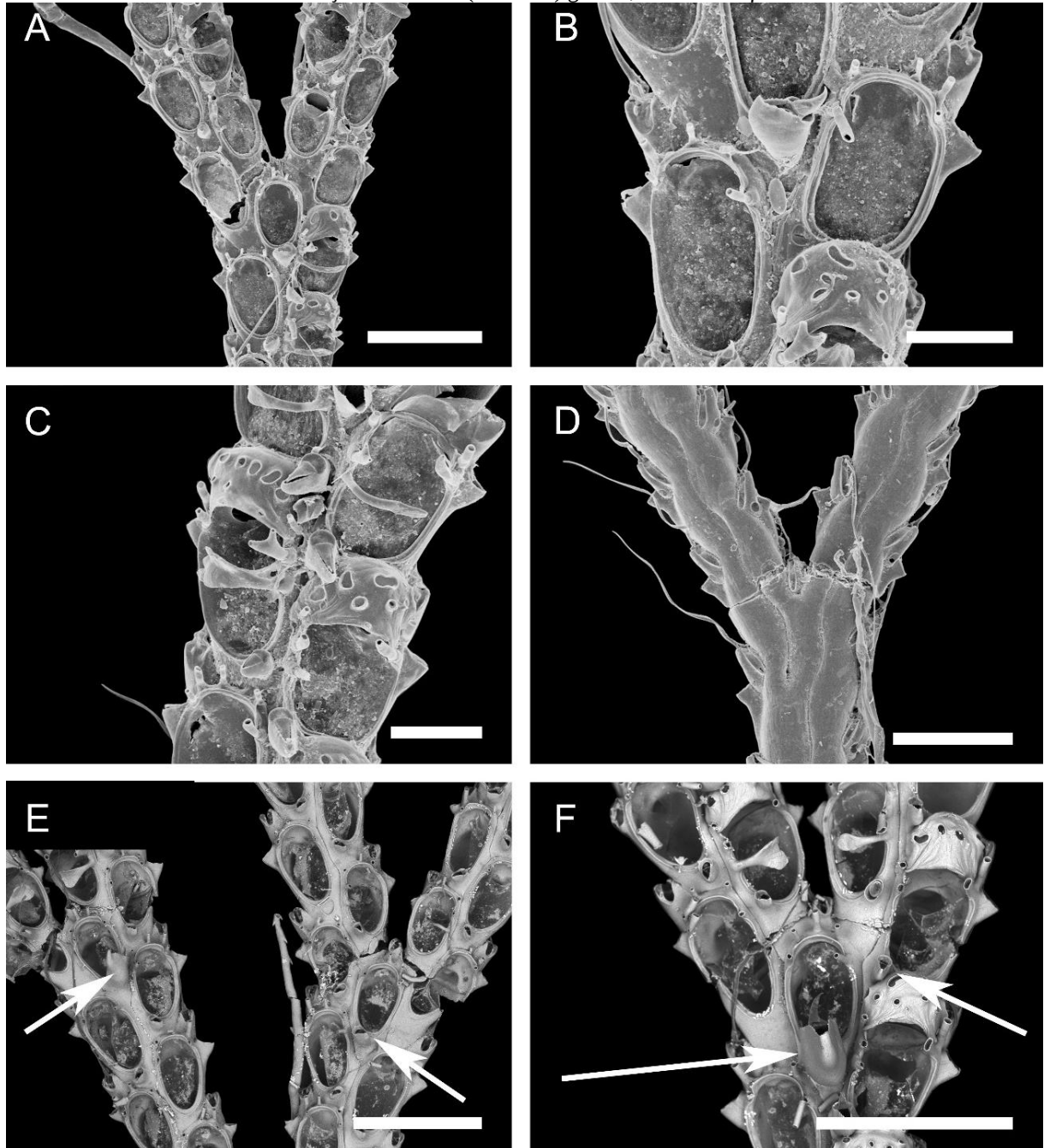
Descrição. Colônia ereta, bifurcada com zooides bisseriais, alternados; superfície frontal voltados para mesma face, levemente angulada para fora. Articulação passando na região média do opésio dos zooides externos. Autozoóides retangulares; gimnocisto liso, por vezes inconspícuo, ocupando menos de 1/3 do comprimento total do zoóide. Opésio oboval, ocupando mais de 2/3 do comprimento total do zoóide; criptocisto reduzido, presente apenas na margem proximal do zoóide. Espinhos presentes: 2 internos, 2 externos e 1 mediano, espinho mais externo as vezes bifurcado. Escudo presente em zooides ovicelados inserido na margem interna do zoóide, região media do opésio; achatado com extremidade arredondado e truncado. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário pequeno geralmente presente, situado no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio, com rostro subtriangular, direcionado obliquo a colônia, ponta curva, mandíbula subtriangular; (ii) aviculário médio e alguns grandes presentes na região axial (zoóide E), com rostro subtriangular, direcionado lateralmente. Aviculários ausentes nos zooides C e D da região da bifurcação. Aviculário adventício lateral pequeno, presente em todos zooides; rostro subtriangular, margem lisa, ponta reta e direcionada lateralmente. Vibraculário infudibuliforme invertido, visível frontalmente; fenda setal longa, largo e oblqua, atingindo 2/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zoóide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara e poro não visível. Ovicelo hiperestomial; superfície frontal arredondado, elevado e curto; ectooécio com vários pseudoporos, tamanhos variados (ca. 6-9 pseudoporos), posicionados por todo ectooécio.

Comentários. *Licornia* n. sp.6 foi relatado por Almeida *et al.* (2017) como *Licornia aff. diadema*, por apresentar afinidades morfológicas com *Licornia diadema*, porém difere

principalmente na presença de escudo opesia apenas em zooides ovicelados (achatado, cobrindo região média do opésio), já *Licornia diadema* pode apresentar três formas de escudos (em forma de espinho, achatado e bifurcado). O aviculário frontal do zoóide E na bifurcação pode apresentar duas formas: (i) direcionado lateralmente e levemente maior que os demais da colônia e (ii) aviculário grande direcionado obliquamente a colônia. Em *Licornia diadema* o aviculário é grande, com base tubular, obliquamente posicionado; em *Licornia diadema* os zooides C e D apresentam aviculários elevados, que são ausentes em *Licornia* n. sp.6.

Distribuição. Brasil: Bahia (ALMEIDA *et al.*, 2015a; 2017) Rio de Janeiro (RAMALHO 2006), Alagoas, Ceará, Pernambuco, Paraná e São Paulo (XAVIER *et al.*, 2021).

Figura 22 – *Licornia* n. sp. 6. A-D, UFBA 1190, Brasil. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 400µm. B. Detalhes do aviculário no zoóide E, escala: 150µm. C. Zooides ovicelados, escala: 150µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 400µm. E-F, UFPE 2206. E. Seta mostrando variação do tamanho do aviculário na bifurcação da colônia (zoóide E), escala: 500 µm. F. Seta mostrando aviculário na bifurcação da colônia (zoóide E) grande, escala: 500 µm.



Imagens: A, B, C e D - Museu de História Natural da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Brasil. Imagens E e F – Laboratório de Bryozoa, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. Editada pela autora.

Licornia n. sp.7

Figura 23; Apêndice E, F, G e H

Scrupocellaria diadema: Harmer 1926 (parte): 375. [Papua Nova Guiné]

Licornia cervicornis: Vieira *et al.* 2013a: 1914.

Material analisado. NHMUK 1928.3.6.180 – Papua Nova Guiné.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 internos, 2 externos e 1 médio, mais externo e interno bifurcados; escudo opesia presente em todos os zooides, ocupando grande parte do opésio, sendo levemente projetado para frente na região distal; aviculário frontal dimórfico (zoóide E) com cistídio elevado e robusto; aviculário lateral muito pequeno; vibraculário com sulco setal curto, ocupando 2/3 do comprimento total da câmara; ectooécio com 4-6 pseudoporos.

Descrição. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal voltados para mesma face, levemente angulada para fora. Ramos apresentando cerca de 10 zooides. Articulação passando na região mediana do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e muito curto na região proximal, maioria inconspícuo. Opésio oboval, ocupa pouco mais de 2/3 do comprimento do zoóide, criptocisto reduzido. Espinhos orais presentes: 2 internos, 2 externos e 1 mediano; zoóide axial com 5 espinhos; zooides ovicelados com 2 espinhos externos e 2 internos; espinhos mais externos e internos bifurcados. Escudo presente em todos os zooides, inseridos na região mediana interno do opésio, cobrindo quase todo opésio, achatado, sendo levemente projetado para frente na região distal. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário pequeno geralmente presente, situado no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio, com rostro subtriangular, direcionado obliquamente, margens serrilhadas com ponta reta, mandíbula subtriangular; (ii) aviculário grande, situado na região axial (zoóide E); rostro subtriangular, direcionado obliquamente, margens serrilhadas com ponta reta, mandíbula subtriangular, base tubular alongada, com cistídio elevado e robusto. Aviculário adventício lateral muito pequeno, presente em todos os zooides; rostro triangular, ponta reta, direcionado lateralmente, com mandíbula triangular. Vibraculário infundibuliforme invertido, visível frontalmente; fenda setal longa, reta e oblíqua, atingindo aproximadamente 2/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zoóide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara, poro não visível. Ovicelo hiperestomial, elevado, curto; ectooécio com vários pseudoporos, tamanhos variados, arredondados (ca. 4-6 pseudoporos), posicionados em todo ectooécio.

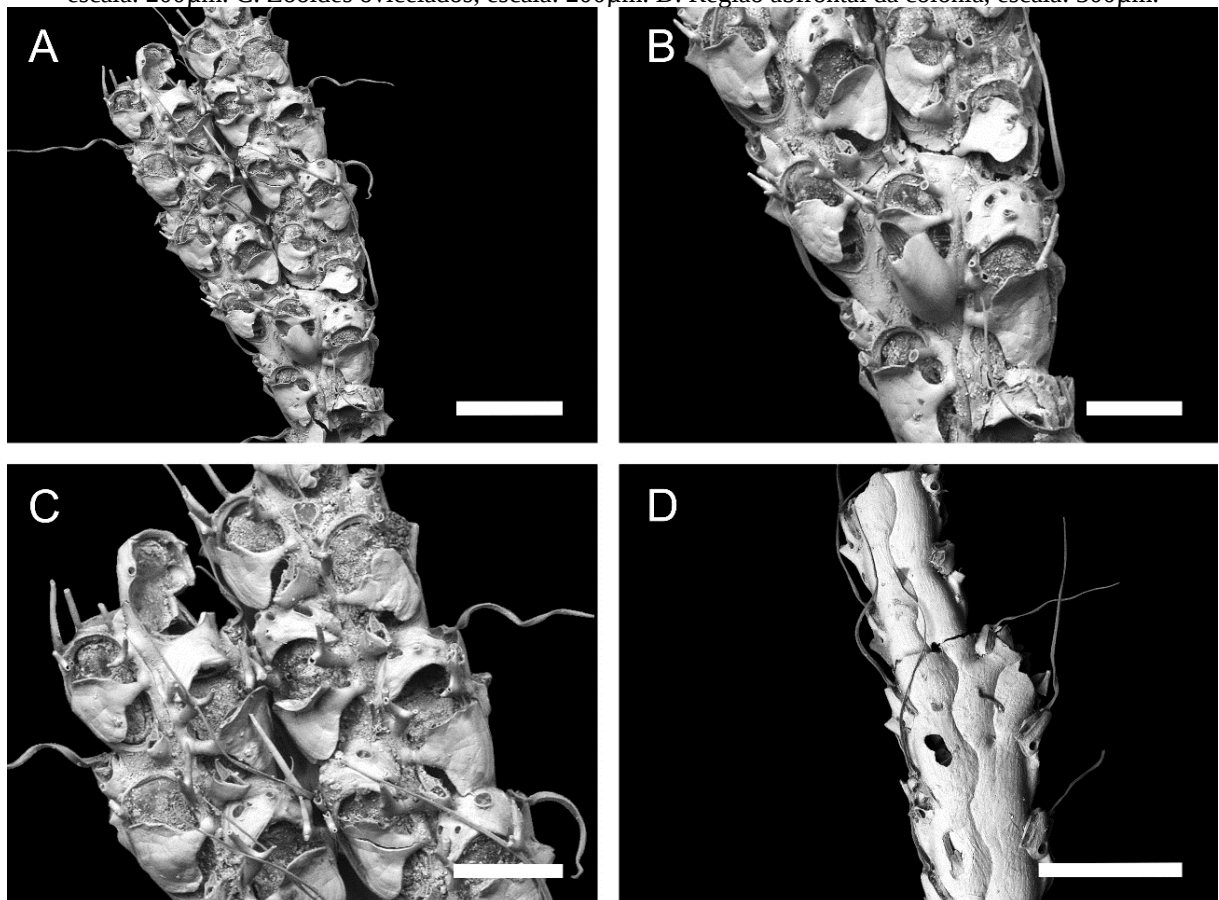
Comentários. O espécime aqui examinado (NHMUK 1928.3.6.180) coletado na costa da Nova Guiné foi identificado por Harmer (1926) como *Scrupocellaria diadema*. Tilbrook & Vieira (2012) consideraram esse material como distinto de *L. diadema*, porém Vieira *et al.* (2013a)

identificaram o espécime como *Licornia cervicornis*, sem apresentar caracterização morfológica do material.

Essa espécie é morfológicamente semelhante a *Licornia cervicornis* devido a forma do escudo opesia, porém difere no tamanho do gimnocisto muito reduzido inconspícuo na maioria dos autozoóides e pelo aviculário frontal dimórfico na bifurcação da colônia (zoóide E) muito grande com cistídio elevado, característico de *Licornia* n. sp.7.

Distribuição. Papua Nova Guiné (HARMER, 1926).

Figura 23 – *Licornia* n. sp.7. A-D, NHMUK 1928.3.6.180, Holótipo. Papua Nova Guiné. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 300µm. B. Detalhes do aviculário dimórfico no zoóide E, escala: 200µm. C. Zoóides ovicelados, escala: 200µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 300µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Grupo *curvata-regularis*

Comentários. Espécies classificadas no grupo *curvata-regularis* apresentam vibraculário grande e largo na região da fenda setal, estreitando em direção ao poro rizoidal (forma triangular) com fenda setal muito longa, ocupando aproximadamente todo comprimento da câmara vibracular. Os vibraculários podem apresentar fenda setal reta ou curva e opésio oval.

***Licornia curvata* (Harmer, 1926)**

Figura 24; Apêndice D, F, G e H

Scrupocellaria curvata Harmer 1926: 380, pl. 26, figs 11-15. [Indonésia]

Scrupocellaria ulrichi Canu & Bassler 1929: 208, pl. 9, figs 1-3. [Filipinas]

Scrupocellaria curvata: Tilbrook & Vieira 2012: 35, fig. 5. [Austrália: Grande Barreira de Corais]

Licornia curvata: Viera *et al.* 2014: 9, fig. 7g.

Material tipo. Parte do holótipo: NHMUK 1928.3.6.187 – Jedan, Aru Island. Parátipos: NHMUK 1928.9.13.105 – Singapura. NHMUK 1928.3.6.186 – Borneo Bank, Strait of Makassar, Arquipélago Malaio.

Material analisado. NHMUK 1882.2.23.396-400 – Thursday Island, Queensland, Austrália. NHMUK 1892.1.28.56 – Holothuria Bank, Austrália. NHMUK 1932.9.16.22 – Tacbuc, Filipinas.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 1 espinho externo e 1 espinho interno (raramente um espinho medial); escudo opesial assimétrico, mais desenvolvido proximalmente (forma de V) e truncado distalmente, levemente concavo e com a borda curva, ocupando a maior parte do opésio; aviculário frontal com base tubular longa e curva, contornando a margem proximal do opésio; aviculário lateral pequeno; superfície rizoidal lisa; ectoécio com 8-13 pseudoporos.

Redescrição. Colônia ereta, com zooides bisseriais, alternados; superfície frontal voltados para mesma face, levemente angulada para fora. Ramos apresentando cerca de 6–11 zooides. Articulação passando na região mediana do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares, com gimnocisto liso e geralmente inconspícuo, ocupando menos 1/3 do comprimento total do zoóide. Opésio oval, ocupando mais de 2/3 do comprimento do zoóide; criptocisto reduzido, presente apenas na margem proximal do zoóide, geralmente coberto pela base do aviculário frontal. Espinho orais presentes: 1 externo e 1 interno, espinho mediano raramente presente; espinhos robustos, geralmente ausente em zooides mais velhos; zoóide axial com único espinho; zooides ovicelados com 1 espinho externo. Escudo presente em todos

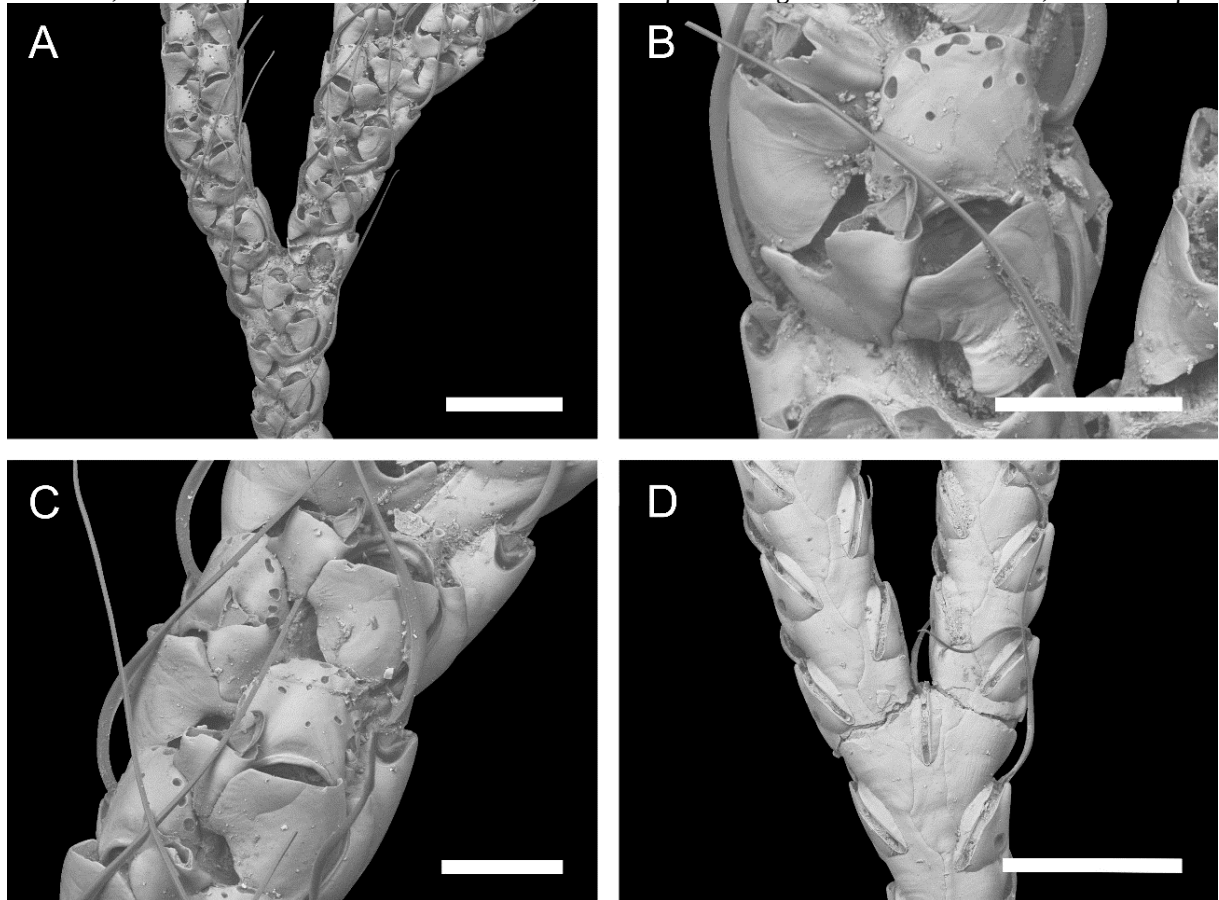
os zooides, cobrindo quase todo opésio, assimétrico, truncado distalmente e em forma de “V” na margem proximal, superfície frontal achatado ou levemente concavo, amplo, borda curvada. Aviculário adventício frontal grande, com base tubular longa e curva, situado no gimnocisto, ocupando a margem próximo-lateral externa do opésio até margem interna; rostro colocado na margem interna do zoóide, subtriangular, direcionado lateralmente, ponta encurvada, mandíbula subtriangular. Aviculário adventício lateral presente em todos os zooides, contínuo com a margem externa do opésio; aviculário pequeno, mas com base tubular longa conectada à margem externa do zoóide; rostro triangular, levemente serrilhado, ponta encurvada, obliquamente direcionado para fora e para frente; mandíbula triangular. Vibraculário triangular, visível frontalmente; fenda setal muito longa, levemente curvada e oblíqua, atingindo mais de 2/3 da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zoóide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara e poro não visível. Superfície rizoidal lisa. Ovicelo hiperestomial; superfície frontal achatada, longo e largo; ectooécio com vários pseudoporos irregularmente arredondados e pequenos (ca. 8-13 pseudoporos), posicionados na borda do ectooécio, raramente frontais.

Comentários. *Licornia curvata* foi descrita com base em espécimes do Indo-pacífico (Indonésia) por Harmer (1926). A espécie foi considerada sinônimo sênior de *Scrupocellaria ulrichi* Canu & Bassler (1929) (TILBROOK & VIEIRA 2012). Tilbrook & Vieira (2012) relataram a espécie para Grande Barreira de Corais na Austrália.

A espécie é morfologicamente semelhante a *Licornia peltata* pela forma do escudo opesial muito grande e a forma do aviculário frontal com base tubular longa e curva passando por todo criptocisto, mas difere no tamanho desses aviculários (maior em *Licornia curvata*) e número de espinhos orais (1 externo e 1 interno e 2 mediano em *Licornia peltata* e 1 interno e 1 externo, raramente 1 medial em *Licornia curvata*).

Distribuição. Indonésia (HARMER 1926); Filipinas e Arquipélago Sulu (CANU & BASSLER 1929); Austrália (TILBROOK & VIEIRA 2012).

Figura 24 – *Licornia curvata* (Harmer, 1926). A-D, NHM 1928.9.13.105. Indonésia, Parátipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 600µm. B. Detalhes do aviculário frontal e zoóide ovicelado, escala: 200µm. C. Zooides ovicelados, escala: 200µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 600µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

***Licornia diegensis* (Robertson, 1905)**

Figura 25; Apêndice D, F, G e H

Scrupocellaria diegensis Robertson 1905: 261, pl. 4, fig. 41-44. [EUA]

Scrupocellaria diegensis: Osburn 1950: 136, pl. 15, fig. 9, 22. [EUA]

Licornia diegensis: Vieira *et al.* 2014: 7, fig. 5I.

Material analisado. NHMUK 1968.1.18.104; NHMUK 1899.5.1.371 – San Diego, California.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 espinhos externos e 2 espinhos internos, mais externo as vezes bifurcado; escudo opesial oval, levemente assimétrico (mais desenvolvido proximalmente), achatado, cobrindo parcialmente o opésio; aviculário frontal dimórfico ao longo de toda colônia, sendo maior e com mandíbula fina e muito longa ocupando quase todo o aviculário; aviculário lateral pequeno; superfície rizoidal com espinhos; ectoécio com 13 pseudoporos.

Caracterização. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal voltados para mesma face, levemente angulada para fora. Ramos apresentando ca. 10-13 zooides. Articulação passando na região proximal do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e muito curto na região proximal, maioria inconspícuo, ocupando menos de 1/3 do comprimento do zooide. Opésio oval, ocupando mais de 2/3 do comprimento do zooide, criptocisto bem visível. Espinhos orais presentes: 2 internos e 2 externos; zooide axial com 4 espinhos distais; espinho mais interno e externo direcionado internamente sobre o opésio; espinho mais externo algumas vezes bifurcado. Escudo presente em todos os zooides, inseridos na região mediana interno do opésio, oval, levemente assimétrico (mais desenvolvido proximalmente), achatado, cobrindo parcialmente o opésio. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário de tamanho mediano geralmente presente, situado no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio, com rostro triangular, obliquamente direcionado para margem interna, mandíbula triangular; (ii) aviculário grande presente ao longo de toda colônia, mais raros que aviculários menores, colocados no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio, com rostro subtriangular, obliquamente direcionados para baixo, mandíbula muito longa e fina, triangular ocupando grande parte do gimnocisto zooidal. Aviculário adventício lateral pequeno presente em todos os zooides, continuo com a margem externa distal do opésio; rostro triangular, levemente serrilhado, ponta reta, obliquamente direcionado para fora e para baixo; mandíbula triangular. Vibraculário triangular, conspícuo frontalmente; fenda setal muito longa, levemente curvada e oblíqua, atingindo toda câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zooide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara, poro não visível. Superfície rizoidal com espinhos. Ovicelo hiperestomial; achatado, curto; ectooécio com vários pseudoporos, arredondados (ca. 13 pseudoporos), posicionados por todo ectooécio.

Comentários. O material tipo de *Scrupocellaria diegensis* está perdido (L.M. Vieira, comunicação pessoal, 2022) e, dessa forma, a redescritção aqui apresentada foi baseada em espécime não tipo que ocorre no mesmo local tipo São Diego, Califórnia.

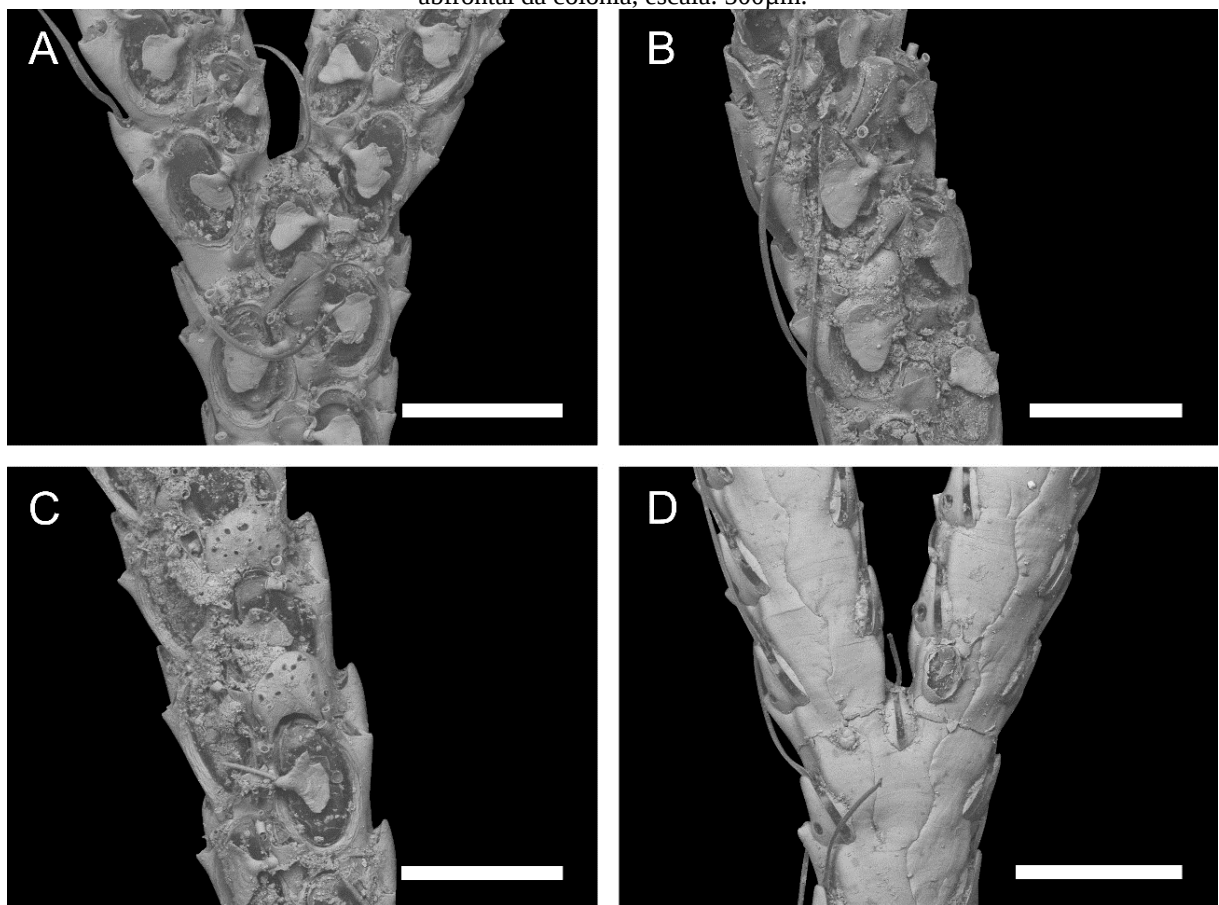
Licornia diegensis foi descrita para a costa Pacífica dos EUA por Robertson (1905), relatando a espécie como abundante na região de São Diego, Califórnia. O autor também comparou a semelhança de algumas características da espécie com o gênero *Caberea* Lamouroux, 1816, principalmente a forma do vibraculário. Tal forma do vibraculário também foi discutida e comparada por Vieira *et al.* (2014), sendo menores em espécies de *Licornia*

quando comparados com *Caberea*. Essa espécie é geralmente relatada em substratos artificiais (ROBERTISON, 1905; OSBURN, 1950).

Licornia diegensis difere das demais espécies por apresentar um aviculário frontal dimórfico ao longo da colônia, sendo maior e com a mandíbula fina e muito longa, direcionado obliquamente para baixo e ocupando grande parte do gimnocisto.

Distribuição. EUA: São Diego (ROBERTISON 1905; OSBURN, 1950).

Figura 25 – *Licornia diegensis* (Robertson, 1905). A-D, NHM 1968.1.18.104. São Diego, material a ser selecionado como neótipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 400µm. B. Detalhes dos autozoóides e aviculário frontal, escala: 400µm. C. Zooides ovicelados, escala: 400µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 500µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Licornia drachi (Marcus, 1955)

Figura 26; Apêndice D, F, G e H

Scrupocellaria drachi Marcus 1955: 288, figs 30-32. [Brasil: Espírito Santo]

Licornia drachi: Vieira *et al.* 2014: 6, fig. 4.

Material analisado. MZUSP 532 – Espírito Santo, Brasil.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 3 espinhos externos e 1 espinho interno; escudo opesial ausente; aviculário frontal grande; elevado; aviculário lateral médio; vibraculário com fenda setal muito encurvado; superfície rizoidal com espinhos; ectoécio com 3-6 pseudoporos.

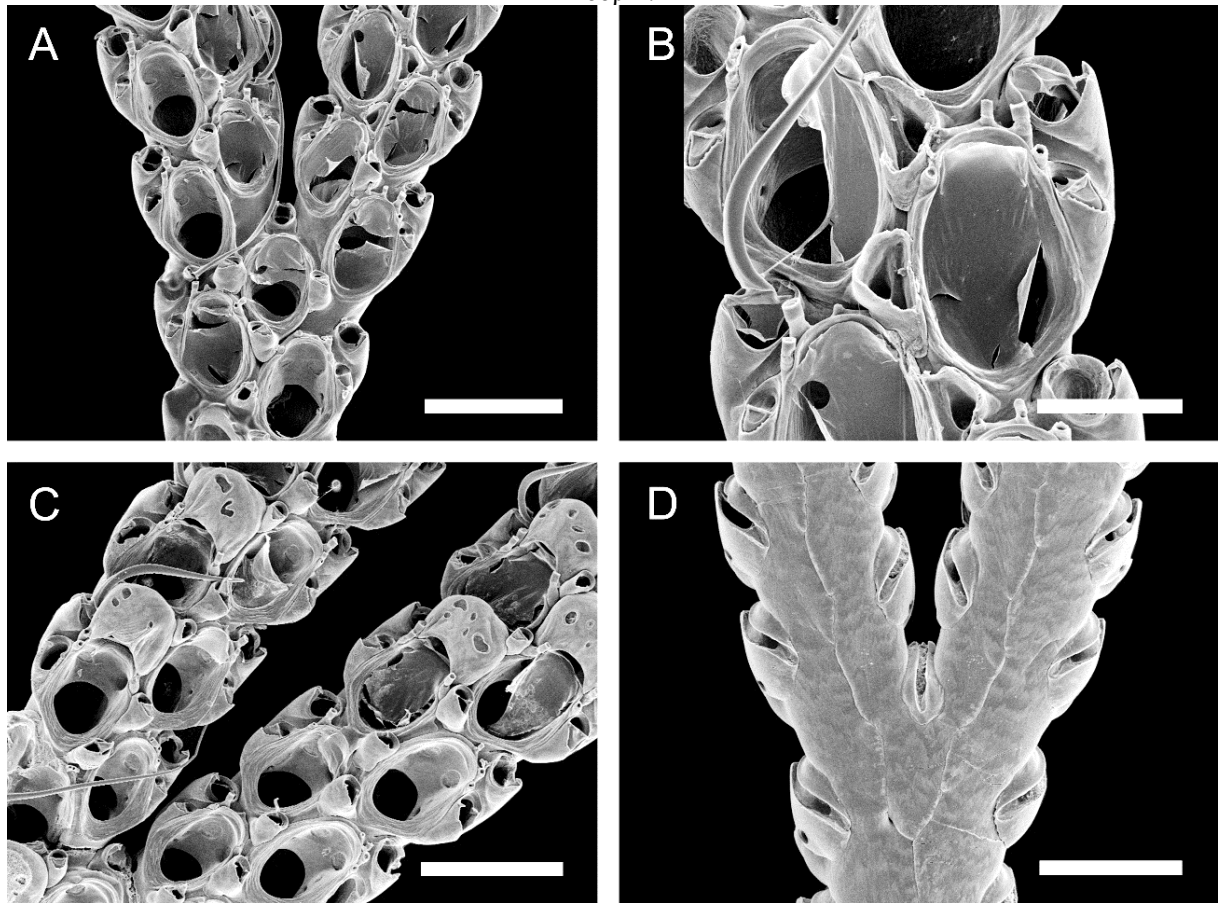
Caracterização. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal voltados para mesma face, levemente angulada para fora. Ramos apresentando cerca de 11 zooides. Articulação passando na região proximal do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e muito curto na região proximal; maioria inconspícuo, ocupando menos de 1/3 do comprimento do zooide, maioria inconspícuo. Opésio oval, ocupando mais de 2/3 do comprimento do zooide, criptocisto bem visível. Espinhos orais presentes: 1 internos e 3 externos; zooide axial sem espinhos; zooides ovelados com 2 espinhos externo e 1 interno; espinho mais interno e externo inclina a borda para dentro do opésio. Escudo ausente. Aviculário adventício frontal grande; elevado, fixo no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio; rostro triangular, direcionado obliquo a colônia, mandíbula triangular. Aviculário adventício lateral grande presente em todos os zooides, continuo com a margem externa distal do opésio, rostro triangular, levemente serrilhado, ponta reta, direcionado obliquamente para baixo e para frente; mandíbula triangular. Vibraculário triangular, conspícuo frontalmente; fenda setal muito longa, curvada e obliqua, atingindo toda câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que um zooide; zooide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara, poro não visível. Ovicelo hiperestomial; achatado, longo e largo; ectooécio com vários pseudoporos arredondados (ca. 3-6 pseudoporos), posicionados por todo ectooécio.

Comentários. *Licornia drachi* foi descrita por Marcus (1955) para o Espírito Santo, Brasil, que caracterizou a espécie pela presença de zooides robustos, sem escudo opesial e com aviculários laterais obliquamente direcionados para baixo e para frente.

Entre os espécimes da Coleção Ernst Marcus depositados no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (Brasil) foram encontrados três espécimes do material tipo de *L. drachi* preparados em lâminas permanente e embebidas em balsamo (MZUSP 1152–1154); infelizmente, pelo estado de conservação desse material, não é possível utilizá-los no trabalho (L.M. Vieira, comunicação pessoal, 2022).

Distribuição. Espécie endêmica do Brasil: Espírito Santo (MARCUS, 1955).

Figura 26– *Licornia drachi* (Marcus, 1955). A-D, MZUSP 532. Espírito Santo, material a ser selecionado como neótipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 400µm. B. Detalhes do autozoóide, escala: 180µm. C. Zooides ovicelados, escala: 400µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 400µm.



Imagens: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Brasil. Editada pela autora.

Licornia macropora (Osburn, 1950)

Figura 27; Apêndice C, F, G e H

Scrupocellaria macropora Osburn 1950: 138, pl. 19, fig. 2. [México: Ilha Cedro]

Licornia macropora: Vieira *et al.* 2013a: 1915.

Material tipo. Parátipo: SBMNH 96151; NMNH 553519 – Cedros Island, México.

Material analisado. NMNH 553520 – Oregon, EUA.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 1 internos e 2 externos; escudo opesial presente em todos os zooides, oval, ocupando quase todo opésio; aviculário frontal pequeno direcionado lateralmente; aviculário lateral pequeno; ectooécio com 18-24 pseudoporos.

Redescrição. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal levemente angulada para fora. Articulação passando na região proximal do opésio dos zooides externos.

Autozooides retangulares; gimnocisto liso e longo na região proximal, ocupando metade do comprimento do zooide. Opésio oval, ocupando metade do comprimento do zooide; criptocisto fino. Espinhos orais presentes: 1 interno e 2 externos; zooide axial com 3 espinhos distais; zooides ovicelados com 3 espinhos externos e 1 interno. Escudo presente em todos os zooides, inseridos na região mediana interna do opésio, achatado, ocupando quase todo opésio. Aviculário adventício frontal pequeno, situado no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio; rostro triangular, direcionado lateralmente, margens do rostro serrilhado, com ponta reta, mandíbula triangular. Aviculário adventício lateral pequeno, presente em todos os zooides, rostro triangular, ponta reta, direcionado lateralmente; mandíbula triangular. Vibraculário triangular, conspicuo frontalmente; fenda setal longa, reta e oblíqua, atingindo toda câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zooide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara, poro não visível. Ovicelo hiperestomial; ectooécio com vários pseudoporos arredondados pequenos e irregulares (ca. 18-24 pseudoporos), posicionados por todo ectooécio.

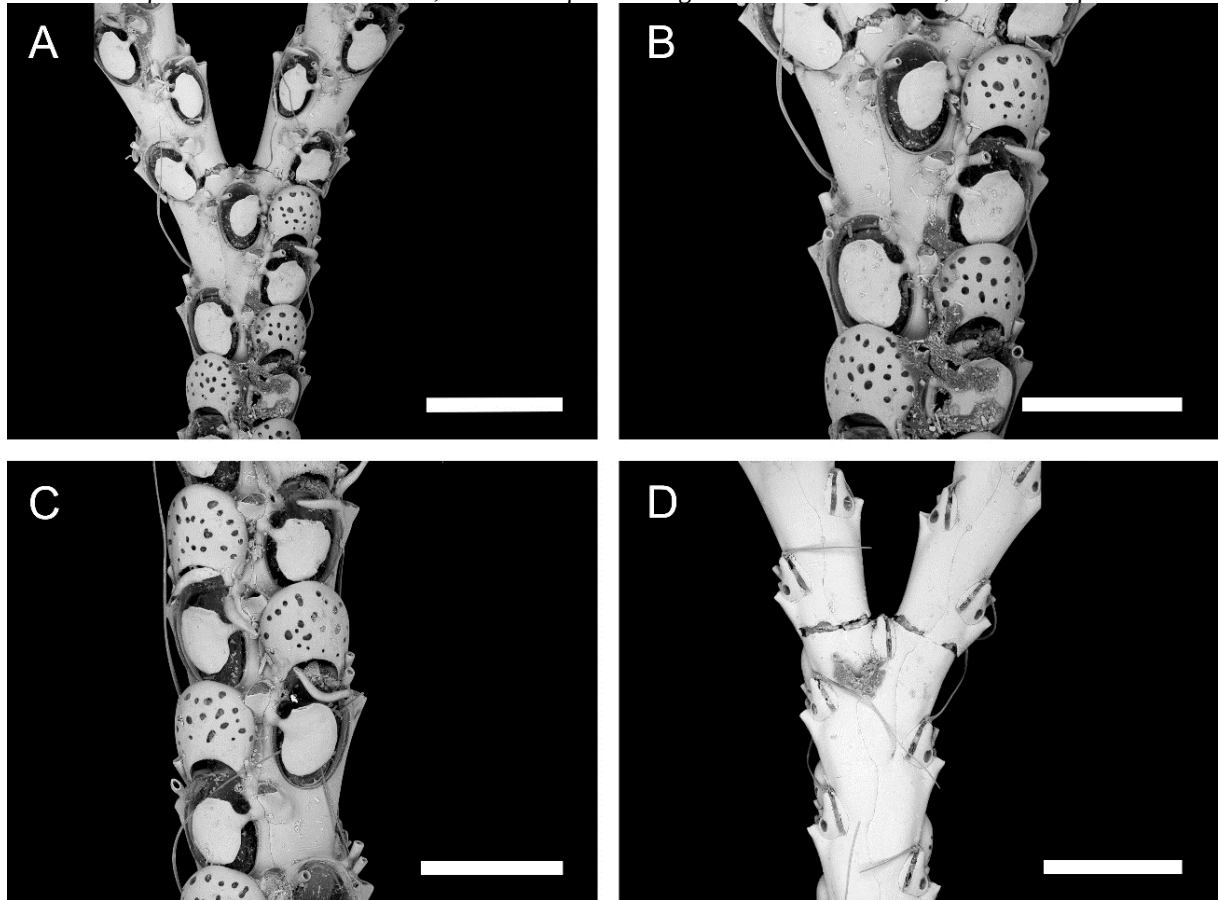
Comentários. O holótipo de *Scrupocellaria macropora* foi depositado no museu Santa Barbara Museum of Natural History (SBMNH), mas não foi localizado (L.M. Vieira, comunicação pessoal, 2022) e, dessa forma, a redescritção é baseada no parátipo.

Licornia macropora foi descrita por Osburn (1950) para a costa pacífica do México, e não foi relatado novamente para nenhum outro local. A principal diferença da espécie é a presença de um ovicelo grande, achatado com 18 a 24 pseudoporos circulares, pequenos distribuídos por todo ectooécio, escudo oval ocupando quase todo o opésio, aviculário lateral pequeno e gimnocisto mais alongado comparado com outras espécies.

De acordo com a análise cladística apresentada por Vieira *et al.* (2014), *Licornia macropora* possui classificação incerta, colocando o gênero *Licornia* como um grupo parafilético em todas as 49 árvores mais parcimoniosas. Porém, a espécie apresenta todos os caracteres diagnósticos de *Licornia*. Apesar de apresentar zooides mais longos comparado a outras espécies do grupo *curvata-regularis*, *Licornia macropora* apresenta vibraculário triangular com fenda setal ocupando todo comprimento do vibraculário e opésio oval.

Distribuição. México: Ilha Cedro (OSBURN, 1950).

Figura 27 – *Licornia macropora* (Osburn, 1950). A-D, SBMNH 96151. Ilha Cedro, Parátipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 600µm. B. Detalhes do autozoóide e ovicelo, escala: 400µm. C. Zooides ovicelados, escala: 400µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 600µm.



Imagens: ©Santa Barbara Museum of Natural History, EUA. Editada pela autora.

Licornia peltata (Tilbrook & Vieira, 2012)

Figura 28; Apêndice D, F, G e H

Scrupocellaria peltata Tilbrook & Vieira 2012: 45, fig. 11.

Licornia peltata – Vieira *et al.* 2013a: 1915.

Material tipo. Holótipo: MTQ G25998 – North Heron Island, Austrália.

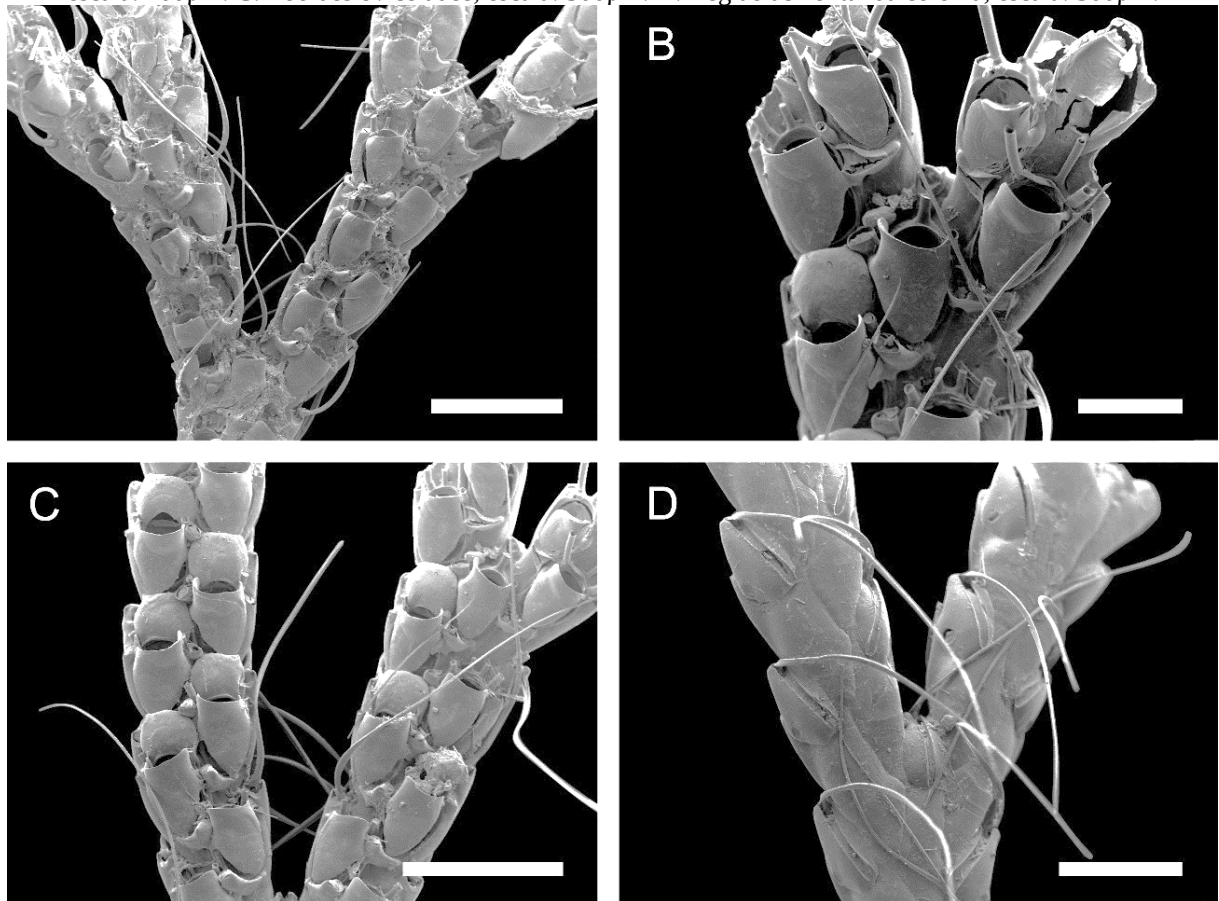
Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 1 espinho externo, 1 espinho interno e 2 médios; escudo opesia convexo frontalmente, assimétrico, distalmente truncado, borda curva, cobrindo totalmente o opésio; aviculário frontal com base tubular, alongada; aviculário lateral muito pequeno; ectoécio com 8 pseudoporos.

Comentários. *Licornia peltata* foi descrita por Tilbrook & Vieira (2012) para Austrália e sua principal característica é a presença um escudo muito grande que se curva sob o opésio, com margem distal reta e borda proximal arredondada, cobrindo todo opésio. A espécie é morfológicamente similar a *Licornia curvata* pela forma do vibraculário e escudo com borda

curva, porém, difere no tamanho do escudo (*Licornia peltata* apresenta um escudo muito grande que cobre todo opésio) e número de espinhos orais (mais numerosos em *L. peltata*).

Distribuição. Austrália: Queensland (TILBROOK & VIEIRA, 2012).

Figura 28 – *Licornia peltata* (Tilbrook & Vieira, 2012). A-D, MTQ G25998. Holótipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 500µm. B. Detalhes dos zoóides na bifurcação da colônia, escala: 200µm. C. Zoóides ovicelados, escala: 500µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 300µm.



Imagens: © Museum of Tropical Queensland (MTQ). Editada pela autora.

***Licornia regularis* (Osburn, 1940)**

Figura 29; Apêndice D, F, G e H

Scrupocellaria regularis Osburn 1940: 384. [Porto Rico]

Scrupocellaria regularis: Osburn 1950: 144, pl. 18, figs 3-4; pl. 20, fig 3. [Golfo da Califórnia]

Scrupocellaria regularis: Cheetham & Sandberg 1964: 1025, fig. 20-21. [Golfo do México: Luisiana]

Scrupocellaria regularis: Winston 1982: 127, fig. 54. [Flórida]

Licornia regularis: Vieira et al. 2014: 11.

Licornia regularis: Winston & Jackson 2021: 57, fig 28. [Jamaica]

Material analisado. AMNH 330506 – Port Maria, Jamaica. AMNH 330497 – Rio Bueno, Jamaica. NHMUK 1928.8.14.16 – Hutchinson, Florida. UFBA 2075; UFBA 2077; UFBA 2725 – Camaçari, Bahia, Brasil.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 espinhos externos, 2 espinhos internos e 3 médios, mais externo e interno as vezes bifurcados; escudo opesiaal achatado, redondo, borda encurvada para dentro do opésio, com duas projeções espinhosas nas bordas internas, cobre quase todo opésio; aviculário frontal pequeno presente em poucos zooides e na bifurcação da colônia (zooide E); aviculário lateral muito pequeno.

Caracterização. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal voltados para mesma face, levemente angulada para fora. Articulação passando na região proximal do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e curto na região proximal, ocupando 1/3 do comprimento do zooide. Opésio oval, ocupando 2/3 do comprimento do zooide; criptocisto bem visível. Espinhos orais presentes: 2 internos, 2 externos e 3 medianos; zooide axial com 7 espinhos; espinhos mais externo e mais interno levemente direcionados sobre o opésio. Escudo presente em todos os zooides; achatado, redondo, borda encurvada para dentro do opésio, com duas projeções espinhosas nas bordas internas, cobre quase todo opésio. Aviculário adventício frontal pequeno presente em poucos zooides e na bifurcação da colônia (zooide E), situado fixo no gimnocisto, com rostro triangular, direcionado obliquamente, mandíbula triangular. Aviculário adventício lateral muito pequeno presente em todos os zooides, com corpo contínuo com a margem externa distal do opésio, rostro triangular, levemente serrilhado, ponta reta, direcionado oblíquo a colônia; mandíbula triangular. Vibraculário conspicuo frontalmente. Ovicelos com vários pseudoporos frontais.

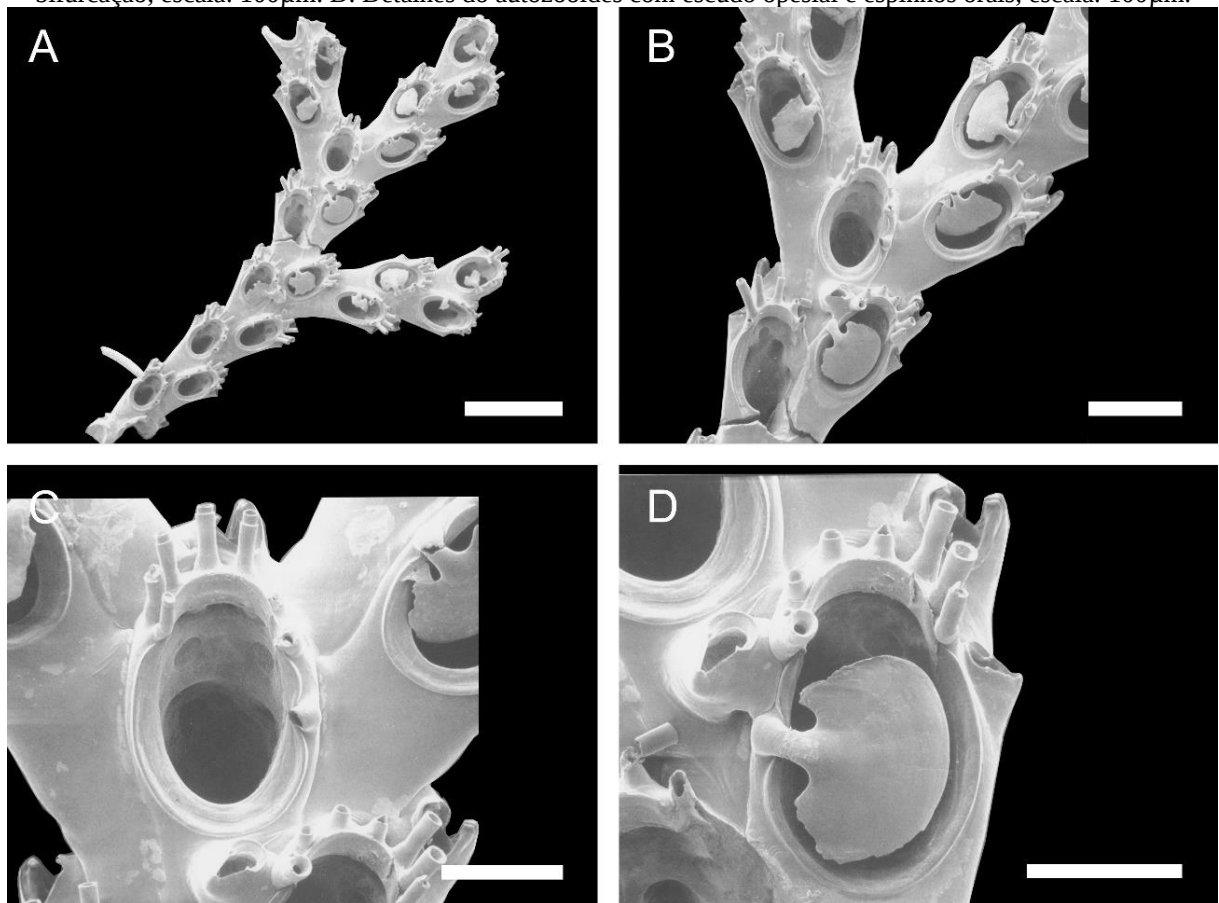
Comentário. O material tipo da espécie não foi localizado (L.M. Vieira, comunicação pessoal, 2022). Na descrição original o autor destaca a presença de escudo que cobre quase todo opésio com cantos proximais pontiagudos, 6 espinhos distais o mais externo e o mais interno são ocasionalmente bifurcados, presença de aviculário frontal na maioria dos zooides e poucos aviculários laterais.

O material aqui analisado foi coletado na Jamaica e apresenta algumas diferenças como: o número de espinhos orais (2 internos, 2 externos e 3 medianos), os aviculários frontais são presentes apenas em alguns zooides e na região axial (zooide E) e os aviculários laterais são muito pequenos. A espécie foi relatada pela primeira vez por Smitt (1872) sob o nome *Cellularia cervicornis*, que posteriormente Osburn (1940) estabeleceu as principais diferenças do espécime de Smitt (1872), nomeando o material como *Scrupocellaria regularis*.

Vieira *et al.* (2008) incluíram a espécie no checklist apresentado para costa do Brasil. O material brasileiro analisado no presente trabalho (porém não caracterizado aqui), entretanto, apresenta diferenças no tamanho do escudo e quantidade de espinhos orais, uma análise mais aprofundada utilizando MEV desse material do Brasil seria necessário para entender essa variação morfológica.

Distribuição. Porto Rico (OSBURN, 1940); EUA: Golfo da Califórnia (OSBURN, 1950); Golfo do México; Golfo da Califórnia; Flórida (WINSTON, 1982); Jamaica (WINSTON & JACKSON, 2021).

Figura 29 – *Licornia regularis* (Osburn, 1940). A-D, AMNH 330506. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 400µm. B. Detalhes do autozoóide, escala: 200µm. C. Detalhes do zoóide E na bifurcação, escala: 100µm. D. Detalhes do autozoóides com escudo opesia e espinhos orais, escala: 100µm.



Imagens: American Museum of Natural History, EUA. Editada pela autora.

***Licornia securifera* (Busk, 1884)**

Figura 30; Apêndice D, F, G e H

Scrupocellaria securifera Busk 1884: 24, pl 11, fig 2. [Australia]

Scrupocellaria securifera: Harmer 1926: 193, pl 25, fig 9-11. [Indonésia e Arquipélago Malaio]

Licornia securifera: Vieira *et al.* 2014: 19.

Material analisado. NHMUK 1928.3.6.170; NHMUK 1889.8.21.48; NHMUK 1899.7.1.898-899; NHMUK 1928.3.6.170; NHMUK 1928.3.6.171 – Arquipélago Malaio.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 1 espinho externo e 1 espinho interno, grossos e curtos, em zooide ovicelados são bifurcados; escudo opesiaal achatado, triangular, com pontas do escudo atingindo a margem do opésio; aviculário frontal médio; aviculário lateral pequeno; superfície rizoidal lisa; ectoécio com 6-10 pseudoporos, presente na borda do ooécio.

Caracterização. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal voltados para mesma face, levemente angulada para fora. Articulação passando na região proximal do opésio dos zooides externos e gimnocisto dos zooides internos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e muito curto na região proximal, ocupando menos de 1/3 do comprimento do zooide. Opésio oval, ocupando mais de 2/3 do comprimento do zooide; criptocisto visível. Espinhos orais presentes: 1 interno e 1 externo; zooide axial com 3 espinhos sendo 1 bifurcado; zooides ovicelados com 1 espinho externo e 1 interno, ambos bifurcados; espinhos mais externo e mais interno direcionados sobre o opésio. Escudo presente em todos os zooides, achatado, triangular, com pontas do escudo atingindo a margem do opésio. Aviculário adventício frontal médio, colocado no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio; rostro triangular, direcionado obliquamente para baixo e para frente, com mandíbula triangular. Aviculário adventício lateral pequeno, presente em todos os zooides; continuo com a margem externa distal do opésio; rostro triangular, levemente serrilhado, ponta reta, obliquamente direcionado, com mandíbula triangular. Vibraculário triangular, conspícuo frontalmente; fenda setal muito longa, levemente curva e oblíqua, atingindo toda câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que um zooide; zooide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara, poro não visível. Superfície rizoidal lisa. Ovicelo hiperestomial; achatado, longo e largo; ectooécio com vários pseudoporos arredondados e irregulares (ca. 6 a 10 pseudoporos), posicionados na borda do ectooécio.

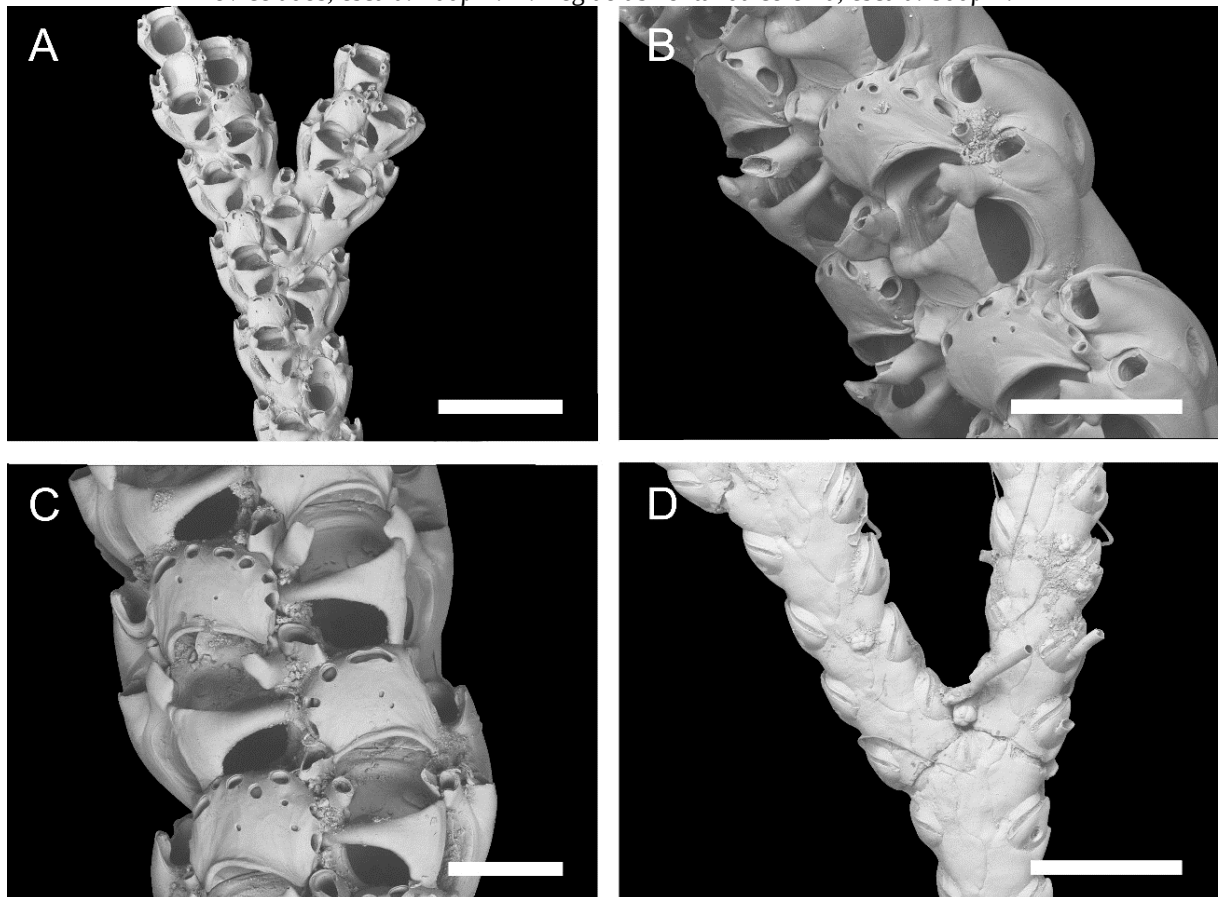
Comentário. *Licornia securifera* foi descrito originalmente para Austrália, mas Canu & Bassler (1929) relata a espécie para costa da Filipinas e apresenta pequenas diferenças morfológicas desse material (eg. escudo opesiaal maior e câmara vibracular menor) comparado a descrição original. A descrição original é bem curta, mas Busk (1884) relata a presença de 2 espinhos orais robustos e curtos (1 externo e 1 interno), além de um vibraculário muito grande.

O material tipo da espécie compreende dois sintipos (NHMUK 1887.12.9.113-4) que não puderam ser analisados no MEV.

As principais características de *Licornia securifera* são a forma triangular do escudo, ovicelo com pseudoporos presente na borda do ooécio e espinhos grossos o mais externo geralmente bifurcado. Essa espécie assemelha a *Licornia curvata* principalmente pela forma do ovicelo e aviculário lateral, porém, difere na forma do escudo e aviculário frontal (triangular em *Licornia securifera* e assimétrico, mais desenvolvido proximalmente e truncado distalmente em *Licornia curvata*).

Distribuição. Austrália: Ilha Admiralty (BUSK, 1884); Filipinas (CANU & BASLLER, 1929); Indonésia e Arquipélago Malaio (HARMER, 1926).

Figura 30 – *Licornia securifera* (Busk, 1884). A-D, NHMUK 1928.3.6.170. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 600µm. B. Detalhes do autozoóide, escala: 300µm. C. Zooides ovicelados, escala: 200µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 800µm.



Imagens: ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Licornia tridentata (Waters, 1918)

Figura 31; Apêndice F, G e H

Scrupocellaria tridentata Waters 1918: 7, pl. 1, figs 9, 10. [Ilha Cape Verde]

Scrupocellaria cervicornis spinosa Calvet 1931: 67 - 68.

Licornia tridentata: Vieira et al. 2014: 19.

Material analisado. NHMUK 2012.7.1.6 – Ilha de Cabo Verde.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 espinhos externos, 2 espinhos internos e 1 médio, robustos e muito longos; escudo opesiaal achatado, triangular, com pontas do escudo atingindo a margem do opésio; aviculário frontal dimórfico na bifurcação da colônia (zooide E), muito grande com ponta do rostro trifurcado e arredondado; aviculário lateral pequeno; superfície rizoidal lisa; ectoécio com 40 pseudoporos.

Caracterização. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal levemente angulada para fora. Articulação passando na região proximal do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e curto na região proximal, maioria inconspícuos, ocupando menos de 1/3 do comprimento do zooide. Opésio oval, ocupando 2/3 do comprimento do zooide; criptocisto reduzido. Espinhos orais presentes, robustos e muito longos: 2 internos, 2 externos e 1 mediano; zooide axial com 5 espinhos distais; zooides oviceados com 2 espinhos externos e 2 internos. Escudo presente em todos os zooides, colocados na região mediana interno do opésio, achatado, ocupando grande parte da área do opésio, arredondado com cantos proximais pontiagudos. Aviculário adventício frontal dimórfico: (i) aviculário de tamanho médio no geral presente, colocado no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio, com rostro subtriangular, direcionado obliquamente, com margens serrilhadas, com ponta reta, mandíbula subtriangular; (ii) aviculário grande presente próximo a região proximal do opésio da região axial (Zooide E), com rostro subtriangular com 3 pontas arredondadas e longa, direcionado proximalmente, com mandíbula subtriangular com 3 pontas arredondadas. Aviculário adventício lateral pequeno presente em todos os zooides, com rostro triangular, ponta reta, direcionado lateralmente; mandíbula triangular. Vibraculário triangular, conspícuo frontalmente; fenda setal longa, reta e oblíqua, atingindo todo comprimento da câmara do vibraculário; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zooide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara, poro não visível. Superfície rizoidal lisa. Ovicelo hiperestomial; ectoécio com vários pseudoporos (ca. 40 pseudoporos), arredondados, irregularmente posicionados por todo ectoécio.

Comentário. *Licornia tridentata* apresenta um aviculário dimórfico com mandíbula com 3 dentes longos e estreitos no zooide axial e 5 espinhos orais muito longos e robustos.

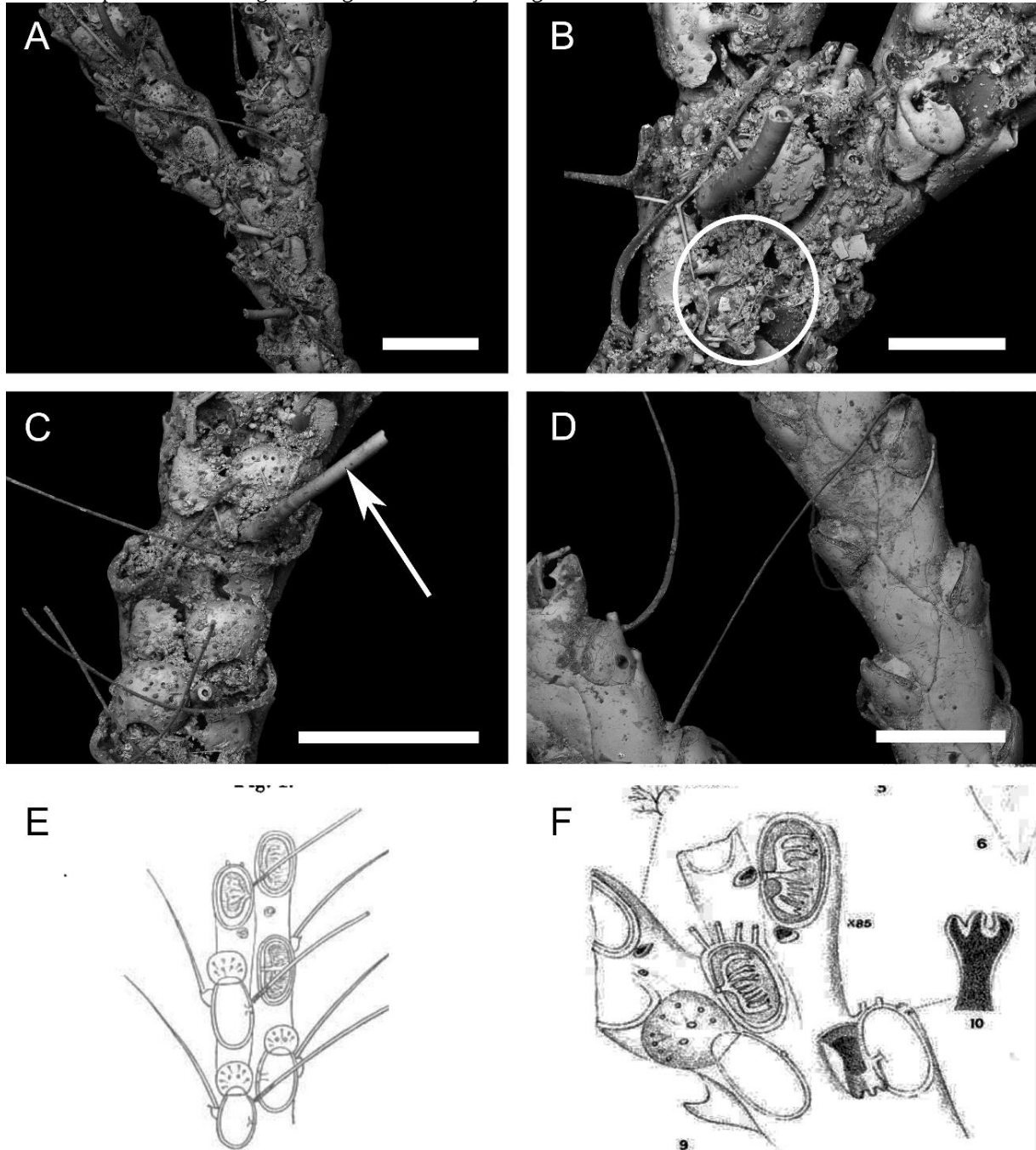
Essa espécie compartilha as mesmas características que a espécie *Scrupocellaria cervicornis spinosa* Calvet, 1931 (material examinado aqui, Fig. 51A–D) também descrita para

Cabo Verde, sendo esta sinonimizada por Vieira *et al.* (2014). O material tipo de *Licornia tridentata* está perdido (L.M. Vieira, comunicação pessoal, 2022).

O escudo frontal de *Licornia tridentata* é semelhante à *Licornia regularis* por ser achatado, com borda encurvada para dentro do opésio, com duas projeções espinhosas nas bordas internas, cobrindo quase todo opésio. Porém, a espécie difere de *Licornia regularis* por apresenta 5 espinhos orais e alguns muito longo e grossos.

Distribuição. Ilha de Cabo Verde (WATERS, 1918).

Figura 31 – *Licornia tridentata* (Waters, 1918). A-F, NHMUK 2012.7.1.6. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 400µm. B. Círculo branco no aviculário dimórfico com 3 pontas, escala: 200µm. C. Seta branca indicando espinho muito longo e grosso em zooide ovicelado, escala: 400µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 300µm. E. Figura da descrição original mostrando a região frontal com espinhos muito longos. F. Figura da descrição original mostrando o aviculário frontal dimórfico.



Imagens: A, B, C e D - ©The Trustees of the Natural History Museum, London. Imagens E e F – Modificado de Waters (1918).

Espécies consideradas como *Incertae sedis*.

Comentário. As espécies aqui incluídas apresentam diferenças na forma do vibraculário, tamanho e posição da fenda setal do vibraculário, posição da articulação que passa na bifurcação da colônia e a ausência de aviculário lateral, comparado as espécies do gênero *Licornia*. Sendo assim, nomeadas *Incertae sedis* por não se encaixarem em nenhum dos gêneros da família Candidae.

Licornia cookei* (Canu & Bassler, 1920) *Incertae sedis

Figura 32; Apêndice F, G e H

Scrupocellaria cookei Canu & Bassler 1920: 186, pl. 81, figs 6-8. [EUA: Alabama]

Licornia cookei – Vieira *et al.* 2014: 19.

Material tipo. Sintipo: NMNH 64237 – Alabama, EUA.

Diagnose. *Licornia* com ramos desarticulados; criptocisto bem desenvolvido; margem distal do zoóide apresentando 3 espinhos externos, 3 espinhos internos; escudo opesiaal ausente; aviculário frontal grande; aviculário lateral muito pequeno; vibraculário pequeno com sulco setal curto e reto.

Redescrição. O material consiste em vários ramos desarticulados com zooides bisseriais, alternados, superfície frontal voltados para mesma face. Ramos apresentando ca. 8 zooides, com até 12 zoóides. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e muito curto na região proximal, por vezes inconspícuos, ocupando menos de 1/3 do comprimento do zooide. Opésio oval, ocupando pouco mais de 2/3 do comprimento do zooide; criptocisto bem desenvolvido ao redor de todo o opésio, exceto distalmente. Espinhos orais presentes, visíveis apenas na cicatriz de inserção: 3 internos e 3 externos; zooide axial com aproximadamente 6 espinhos distais. Aviculário adventício frontal grande presente em todos os zooides, situado entre dois autozoóides, fixo no gimnocisto próximo da margem interna do opésio. Aviculário adventício lateral muito pequeno presente em todos os zooides, alguns não visíveis. Vibraculário infudibuliforme invertido, conspicuo frontalmente; fenda setal curta, reta e oblíqua, atingindo 1/3 da câmara do vibraculário. Número de vibraculários no zoóide axial desconhecido. Ovicelos desconhecidos.

Comentário. *Scrupocellaria cookei* foi descrita por Canu & Bassler (1920) para costa do Alabama. Trata-se de uma espécie fóssil e até o momento não foi registrado para nenhum outro local. Vieira *et al.* (2014) reacomodaram a espécie no gênero *Licornia*, porém não apresentaram figuras ou descrições para a espécie. A descrição original é bem sucinta, mas o autor consegue

descrever algumas características consideradas diagnósticas da espécie, incluindo: aviculário lateral muito pequeno, aviculário frontal grandes e elevados; ausência de escudo opesia e vibraculário com sulco setal curto e reto.

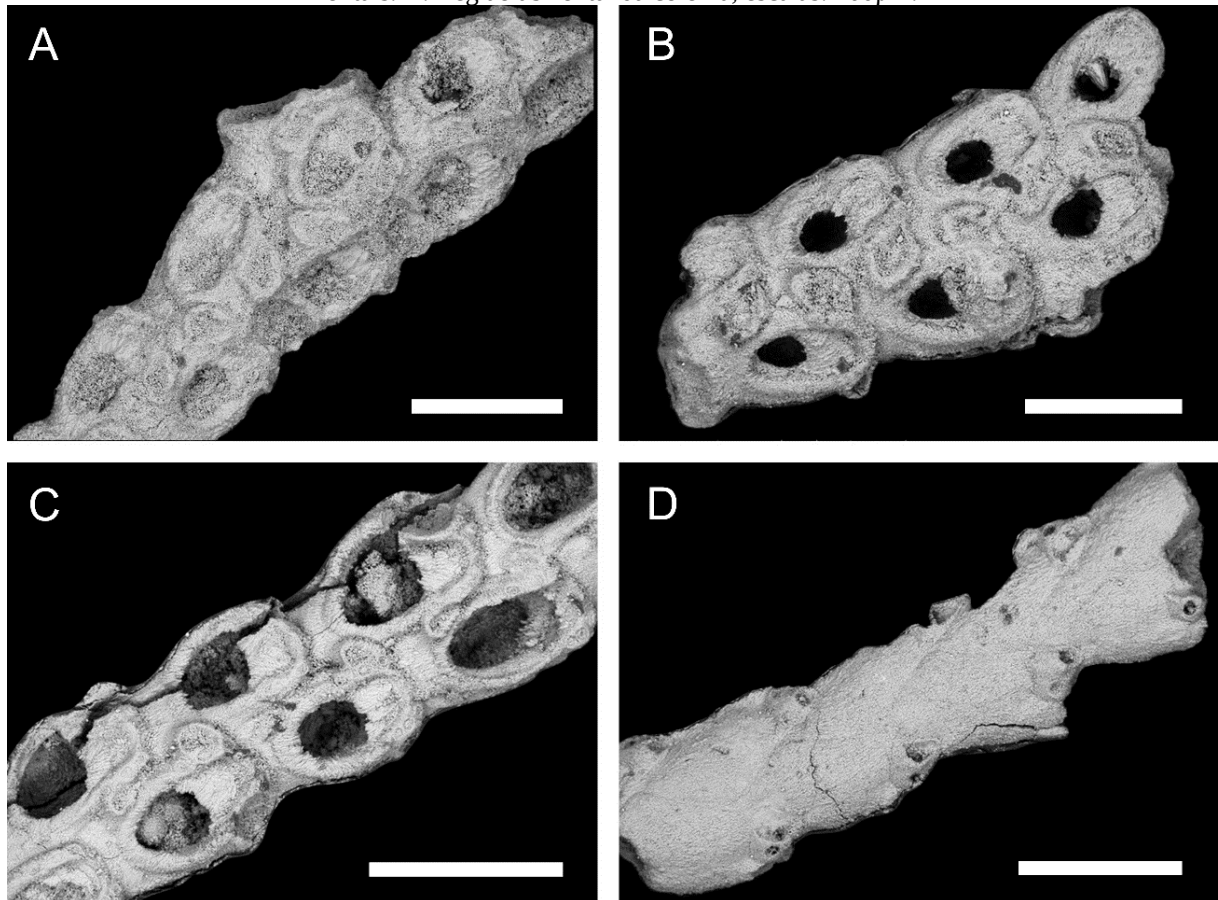
O material assinalado como holótipo compreende vários fragmentos. Como não é possível indicar se os fragmentos pertencem à mesma colônia, cada fragmento é aqui indicado como síntipos.

Com base no material tipo aqui ilustrado (Fig. 32), a espécie apresenta vestígios de espinhos orais (5 a 6 espinhos) e vibraculário com fenda setal curta e reta. No entanto, não foi possível analisar o número de vibraculários na bifurcação da colônia para confirmar o posicionamento da espécie no gênero *Licornia*, e ver características dos ovicelos, forma dos aviculários e espinhos orais.

No presente trabalho consideramos a espécie *Incertae sedis* (com posição incerta), devido a espécie não apresentar todas os caracteres diagnósticos de *Licornia* e não ter outro material mais preservado para analisar com maiores detalhes suas estruturas. Uma revisão filogenética é necessária para entender a posição da espécie na filogenia.

Distribuição. EUA: Alabama (CANU & BASSLER, 1920).

Figura 32 – *Licornia cookei* (Canu & Bassler, 1920) *Incertae sedis*. A-D, USNM64237, sítipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações. B-C. Autozooide amplificado e aviculário adventícios frontais. D. Região abfrontal da colônia, escalas: 400µm.



Imagens: Modificada de © Smithsonian Institution, National Museum of Natural History.

Licornia micheli* (Marcus, 1955) *Incertae sedis

Figura 33; Apêndices C, F, G e H

Scrupocellaria micheli Marcus 1955: 289, figs 33-37. [Brasil: Espírito Santo]

Licornia micheli: Vieira *et al.* 2014: 19.

Material analisado. MNHN 15047pt – Espírito Santo, Brasil.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 espinhos externos, 1 espinhos internos; escudo opesia tubular, bifurcado, ocupando até a linha média do opésio; aviculário frontal pequeno; aviculário lateral dimórfico alguns muito grande com rostro serrilhado e ponta encurvada; vibraculário com fenda setal muito curta, atingindo menos que 1/3 do comprimento da câmara vibracular; superfície rizoidal lisa; ectoécio com 9-12 pseudoporos.

Caracterização. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal levemente angulada para fora. Ramos apresentando ca. 6-14 zooides. Articulação passando na região proximal do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e longo na

região proximal, ocupa 2/3 do comprimento do zooide. Opésio oboval, ocupando 2/3 do comprimento do zooide; criptocisto bem reduzido. Espinhos orais presentes: 1 interno e 2 externos; zooide axial com 3 espinhos distais. Escudo presente em todos os zooides, colocado na região mediana interno do opésio, cilíndrico, ocupando até a linha média do opésio, geralmente bifurcado, com extremidades pontiagudas. Aviculário adventício frontal pequeno, colocado no gimnocisto próximo à margem proximal interna do opésio, com rostro subtriangular, direcionado oblíquo a colônia, margens serrilhadas, com ponta encurvada, mandíbula subtriangular. Aviculário adventício lateral dimórfico posicionado na margem distal externa dos zooides: (i) aviculário grande, geralmente presente nos zooides distais externa dos ramos, com rostro subtriangular, ponta muito encurvada, em forma de gancho, direcionado lateralmente, com base tubular elevada e mandíbula subtriangular; (ii) aviculário pequeno geralmente observados nos zooides internos do ramos e nos zooides proximais da margem externa dos ramos, com rostro triangular, ponta levemente encurvada, serrilhado, direcionado lateralmente, com mandíbula triangular. Vibraculário infundibuliforme invertido, conspicuo frontalmente; fenda setal curta, reta e oblíqua, atingindo apenas 1/3 da câmara do vibraculário; câmara radicular distinta; mandíbula (seta) lisa, maior que dois zooides; zooide axial único com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara, poro não visível. Superfície rizoidal lisa. Ovicelo hiperestomial; ectooécio com vários pseudoporos, arredondados (ca. 9 a 12 pseudoporos), posicionados na borda do ectooécio.

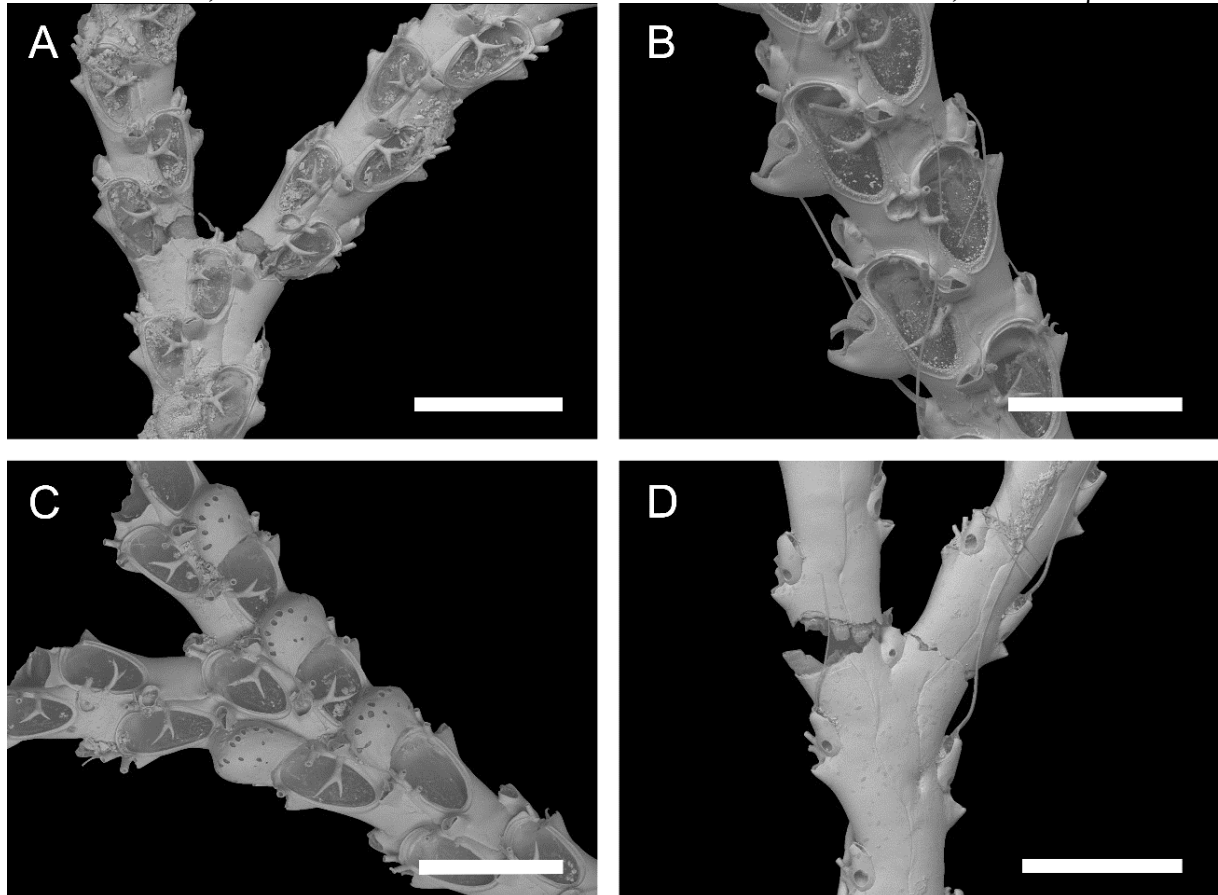
Comentários. *Licornia micheli* é distinta de outras espécies do gênero *Licornia* pela presença de dimorfismo dos aviculários laterais e forma única do vibraculário, com fenda setal muito curta, atingindo menos que 1/3 do comprimento da câmara vibracular (Figura 33). Vieira *et al.* (2014) argumentaram sobre o posicionamento taxonômico da espécie, que também apresenta relação morfológica com o gênero *Paralicornia* Vieira *et al.*, 2014, como a forma do vibraculário, mas no estudo atribuíram a espécie no gênero *Licornia* pela posição da articulação, ultrapassando o opésio dos zooides C e D da bifurcação.

O material tipo originalmente caracterizado por Marcus (1955) está depositado no MZUSP e compreende 5 lâminas em balsamo; entre o material localizado, apenas 1 ainda possui espécime, que não pôde ser caracterizado. Devido o estado do material tipo, foi escolhido outros espécimes da mesma localidade tipo para caracterização da espécie.

No presente trabalho consideramos a espécie *Incertae sedis* (com posição incerta) por enquanto, devido a espécie não apresentar todas os caracteres diagnósticos do gênero *Licornia*. Uma revisão filogenética é necessária para entender a posição da espécie na filogenia.

Distribuição. Espécie endêmica do Brasil, ocorre apenas no Espírito Santo ao sul de Vitória (MARCUS, 1955).

Figura 33 – *Licornia micheli* (Marcus 1955) *Incertae sedis*. A-D, MNHN 15047. Espírito Santo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 400µm. B. Autozooides, mostrando a variação de tamanho dos aviculários laterais, escala: 300µm. C. Zooides ovicelados, escala: 400µm. D. Região abfrontal da colônia, setas destacando o sulco setal e a câmara da radícula no zooide axial, escala: 400µm.



Imagens: Modificada de ©The Trustees of the Natural History Museum, London.

Licornia milneri* (Canu & Bassler, 1920) *Incertae sedis

Figura 34; Apêndice F, G e H

Scrupocellaria milneri Canu & Bassler 1920: 186, pl. 81, figs 9-16. [EUA]

Licornia milneri: Vieira *et al.* 2014: 19.

Material tipo. Sítipo: NMNH 64238 – Alabama, EUA.

Diagnose. *Licornia* com ramos desarticulados; criptocisto bem desenvolvido; margem distal do zoóide apresentando 2 espinhos externos, 2 espinhos internos; aviculário frontal grande; vibraculário com sulco setal muito longa e curva para fora do vibraculário.

Redescrição. Colônia ereta, com material compreendendo fragmentos com zooides bisseriais, alternados, com superfície frontal voltados para mesma face, levemente angulada para fora.

Articulação não observada. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e muito curto na região proximal, ocupando menos de 1/3 do comprimento do zooide. Opésio oval, ocupando mais de 2/3 do comprimento do zooide, com criptocisto bem desenvolvido. Espinhos orais quebrados, sendo observadas apenas a sua base de inserção: 2 internos e 2 externos; zooide axial com 4 espinhos distais. Aviculário adventício frontal presentes em todos os zoóides da colônia, porém quebrados no material examinado (apenas marcas visíveis), com base ocupando mais da metade do gimnocisto, próximo à margem proximal interna do opésio. Aviculário adventício lateral pequeno presente em todos os zooides, continuo com a margem externa distal do opésio. Vibraculário triangular, inconspícuo frontalmente; número de vibraculários no zoóide axial desconhecido; fenda setal muito longa, larga, curvada e oblíqua, passando câmara do vibraculário. Rizoide e ovicelos desconhecidos.

Comentário. *Licornia milneri* foi descrita por Canu & Bassler (1920) para costa do Alabama. Trata-se de uma espécie fóssil conhecida apenas com base no material original. A descrição original é bem sucinta, mas o autor descreve algumas características principais da espécie que são: aviculário frontal muito grande e ausência de escudo. Entretanto, tais características não são suficientes para considerar como caracteres diagnósticos da espécie, já que *Licornia drachi* também compartilha dessas características. O material original examinado compreende vários fragmentos, sem apresentar ovicelos, aviculários e espinho orais.

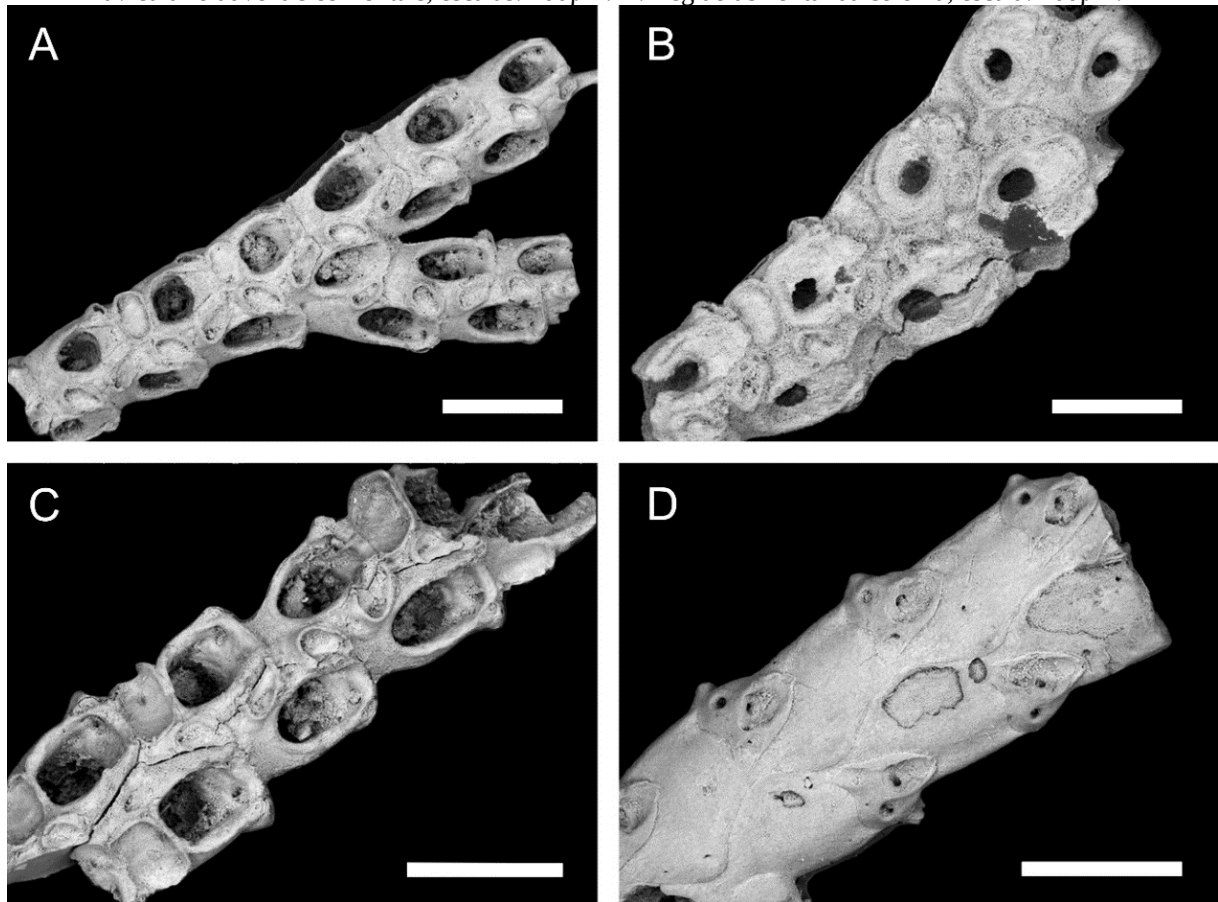
Com base no material tipo (Fig. 34) foi observado que a espécie apresenta a forma do vibraculário diferente das demais espécies do gênero, apresentando fenda setal do vibraculário larga, encurvada e muito longa ultrapassando o tamanho do vibraculário, semelhante à algumas espécies do gênero *Scrupocellaria* (acc. VIEIRA *et al.* 2014). Infelizmente não foi possível analisar a posição da articulação na bifurcação nem o número de vibraculários no zoóide axial, para confirmar a classificação da espécie.

Adicionalmente, o estado de conservação do material não permite analisar características dos ovicelos, forma dos aviculários e forma dos espinhos orais, para confirmar o posicionamento da espécie no gênero *Licornia* e identificar os caracteres diagnóstico da espécie.

No presente trabalho consideramos a espécie *Incertae sedis*, com posição incerta, devido a espécie não apresentar todas os caracteres diagnósticos do gênero *Licornia* e não ter outro material mais preservado para analisar com maiores detalhes suas estruturas. Uma revisão filogenética é necessária para entender a posição da espécie na filogenia.

Distribuição. EUA: Alabama (CANU & BASSLER, 1920).

Figura 34 – *Licornia milneri* (Canu & Bassler, 1920) *Incertae sedis*. A-D, USNM64238. Sintipos. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações, escala: 500µm. B-C. Autozooide amplificado e aviculário adventícios frontais, escalas: 400µm. D. Região abfrontal da colônia, escala: 400µm.



Imagens: Modificada de © Smithsonian Institution, National Museum of Natural History.

Licornia pugnax* (Osburn, 1950) *Incertae sedis

Figura 35, Apêndices F, G e H

Scrupocellaria pugnax Osburn 1950: 143, pl. 17, figs 4 e 21. [Galápagos]

Licornia pugnax: Vieira *et al.* 2014: 19.

Material tipo. Holótipo: SBMNH 96162 – Charles Island, Galápagos.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 espinhos externos, 2 espinhos internos e 1 médio; escudo opesial ausente; aviculário frontal médio com rostro subtriangular; aviculário lateral ausente; vibraculário com fenda setal longa, atingindo mais que 2/3 do comprimento da câmara vibracular; superfície rizoidal lisa.

Redescrição. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal levemente angulada para fora. Ramos apresentando ca. 14 zooides. Articulação passando na região proximal do opésio dos zooides externos. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e alongado, ocupa 2/3 do comprimento do zoóide. Opésio oval, ocupando metade do

comprimento do zooide, criptocisto vestigial. Espinhos orais presentes: 2 internos, 2 externos e 1 mediano; zooide axial com 3 espinhos. Escudo ausente. Aviculário adventício frontal médio, com rostro subtriangular, obliquamente direcionado para cima, mandíbula subtriangular. Aviculário lateral ausente. Vibraculário infundibuliforme invertido, conspícuo frontalmente; fenda setal muito longa, reta e oblíqua, atingindo 2/3 da câmara do vibraculário; zooide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara, poro não visível. Superfície rizoidal lisa. Ovicelo não observado.

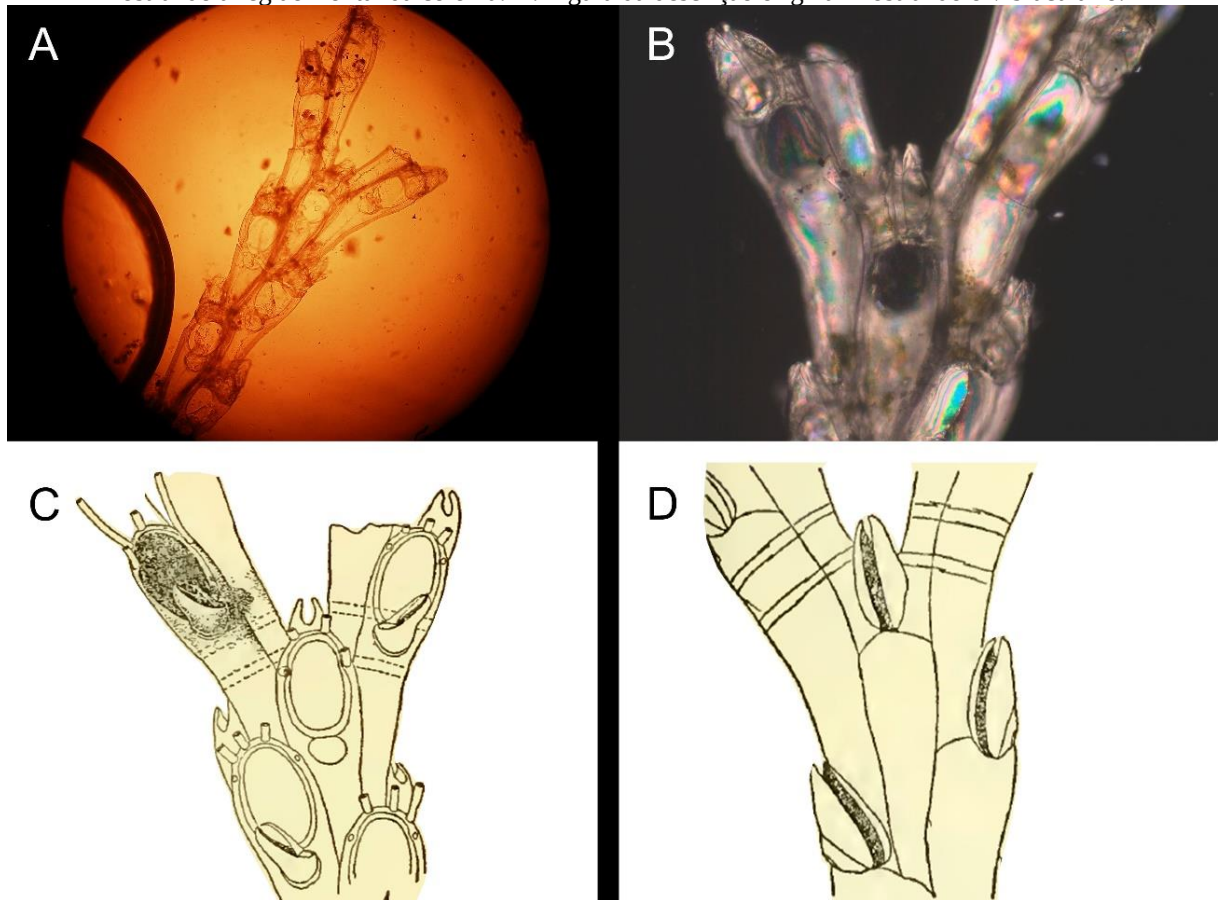
Comentários. *Licornia pugnax* foi descrita por Osburn (1950) que ocorre apenas em Galápagos. A descrição original fornece bastante informações sobre as características da espécie, tais como presença de um aviculário frontal grande (parecidos com de *Licornia ferox*, porém, menor e menos elevado), espinhos grossos e ausência do aviculário lateral e escudo opesial.

No presente trabalho, foi possível observar caracteres que não se encaixam no gênero *Licornia* (e.g. articulação passa sob o criptocisto dos zooides externos e no gimnocisto dos zooides internos; gimnocisto longo; opésio muito curto, ocupando menos da metade do autozoóide). Vieira *et al.* (2014) não havia incluído essa espécie no trabalho e comenta que provavelmente a espécie pertence ao gênero *Licornia* por apresentar um vibraculário e ovicelo parecido com outras espécies do gênero. O material tipo da espécie compreende uma lâmina em balsamo, em que não é possível rever algumas características morfológicas para uma melhor definição dos caracteres diagnósticos da espécie.

No presente trabalho consideramos a espécie *Incertae sedis* (com posição incerta), devido a espécie não apresentar todas as características diagnósticas do gênero *Licornia* e não ter outro material mais preservado para analisar com maiores detalhes suas estruturas. Uma revisão filogenética ou novas análises de algum neótipo a ser designado são necessários para entender a posição da espécie na filogenia.

Distribuição. Galápagos (OSBURN, 1950).

Figura 35 – *Licornia pugnax* (Osburn, 1950) *Incertae sedis*. A-D, SBMNH 96162. Holótipo. A. Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações. B. Detalhes do vibraculário. C. Figura da descrição original mostrando a região frontal da colônia. D. Figura da descrição original mostrando o vibraculário.



Imagens: A e B modificadas de Santa Barbara Museum of Natural History. Imagens C e D Osburn (1950) modificada.

Licornia spinigera* (Osburn, 1950) *Incertae sedis

Figura 36; Apêndices F, G e H

Scrupocellaria spinigera Osburn 1950: 146, pl. 19, figs 7, 8, 21. [EUA]

Licornia spinigera: Vieira et al. 2014: 19.

Material tipo. Holótipo: SBMNH 96165 – San Diego, California, EUA.

Diagnose. *Licornia* com margem distal do zoóide apresentando 2 espinhos externos, 2 espinhos internos e 1 médio; escudo opesial presente na região médio-proximal do opésio, arredondado, achatado, cobrindo parcialmente o opésio; aviculário frontal pequeno; aviculário lateral pequeno; vibraculário com fenda setal longa, atingindo 2/3 do comprimento da câmara vibracular; superfície rizoidal lisa; ectoécio com 10 pseudoporos.

Redescrição. Colônia ereta, zooides bisseriais, alternados, superfície frontal levemente angulada para fora. Ramos apresentando ca. 12 zooides. Articulação passa no gimnocisto dos zooides externos e internos da bifurcação. Autozooides retangulares; gimnocisto liso e

alongado, ocupa 2/3 do comprimento do zooide. Opésio oval, ocupando 1/3 do comprimento do zooide; criptocisto vestigial. Espinhos orais presentes: 2 internos, 2 externos e 1 mediano; zooide axial com 5 espinhos; zooide oviceado com 2 espinhos internos e 2 externos. Escudo presente na região médio-proximal do opésio, arredondado, achatado, cobrindo parcialmente o opésio. Aviculário adventício frontal presente e pequeno. Aviculário lateral presente, pequeno, direcionado lateralmente. Vibraculário infudibuliforme invertido, conspicuo frontalmente; fenda setal longa, levemente encurvada e oblíqua, atingindo 2/3 da câmara do vibraculário; zooide axial único, com fenda setal transversalmente posicionada na extremidade da câmara, poro não visível. Superfície rizoidal lisa. Ovicelo hiperestomial; ectooécio com vários pseudoporos, arredondados (ca. 10 pseudoporos), irregularmente posicionados por todo ectooécio.

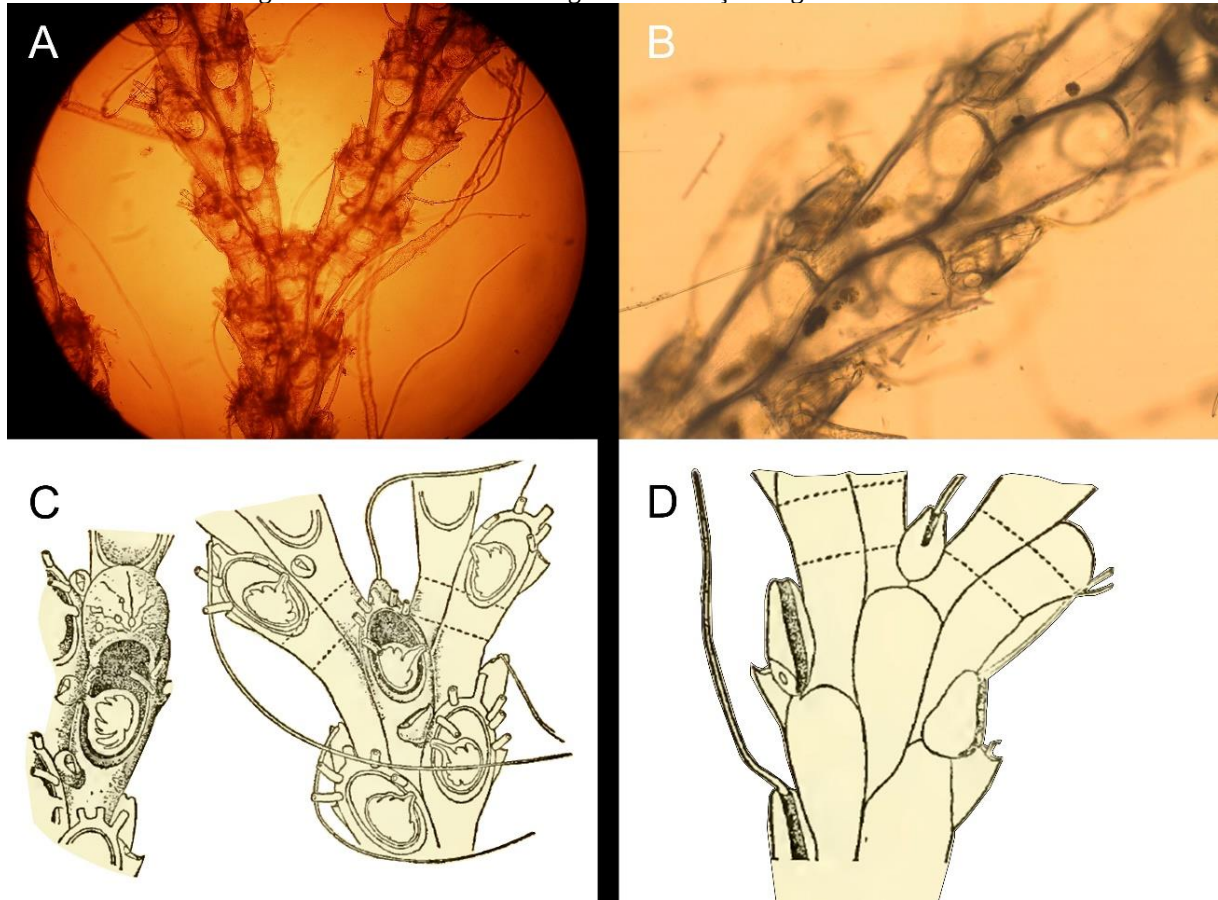
Comentários. *Licornia spinigera* foi descrita por Osburn (1950) e ocorre apenas na Califórnia. No presente trabalho foi possível observar caracteres que não se encaixam no gênero *Licornia* (e.g. articulação na bifurcação passando no gimnocisto dos zoóides externos e internos; opésio muito curto, ocupando menos da metade do autozoóide; escudo opesial presente na região médio-proximal do opésio).

Vieira *et al.* (2014) não havia incluído essa espécie no trabalho e comenta que provavelmente a espécie pertence ao gênero *Licornia* por apresentar um vibraculário e ovicelo parecido com outras espécies do gênero. O material tipo da espécie compreende uma lâmina em balsamo, em que não é possível rever algumas características morfológicas para uma melhor definição da espécie.

No presente trabalho consideramos a espécie *Incertae sedis* (com posição incerta), devido a espécie não apresentar todas os caracteres diagnósticos do gênero *Licornia* e não ter outro material mais preservado para analisar com maiores detalhes suas estruturas. Uma revisão filogenética ou novas análises de algum neótipo a ser designado são necessários para entender a posição da espécie na filogenia.

Distribuição. EUA: San Diego, Califórnia (OSBURN, 1950).

Figura 36 – *Licornia spinigera* (Osburn, 1950) *Incertae sedis*. A-D, SBMNH 96165. Holótipo. A, Região frontal da colônia, mostrando a posição das bifurcações. B. Detalhes do vibraculário. C. Figura da descrição original mostrando a região frontal da colônia. D. Figura da descrição original mostrando o vibraculário.



Imagens: A e B modificadas de Santa Barbara Museum of Natural History. Imagens C e D Osburn (1950) modificada.

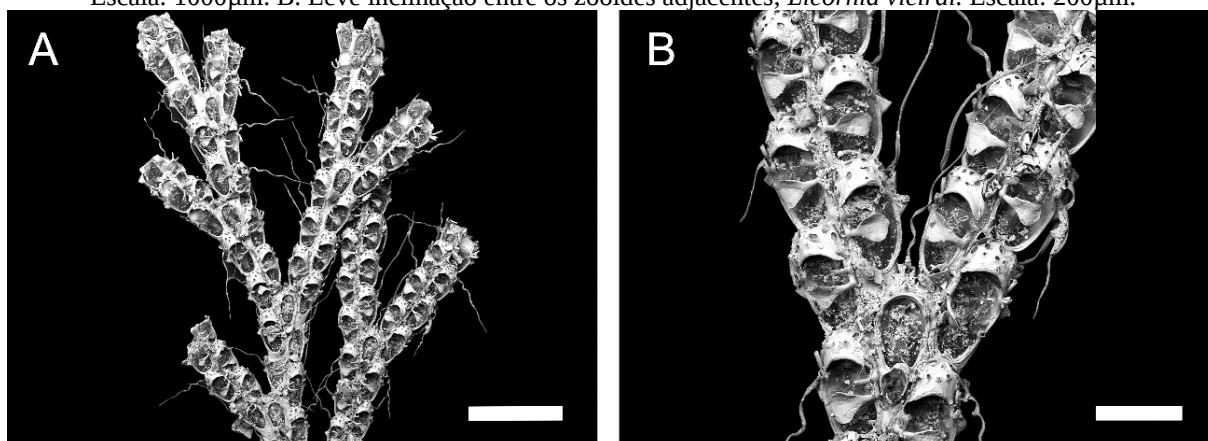
3.2 CARACTERES TAXONÔMICOS DE *LICORNIA* VAN BENEDEN, 1850

Os caracteres morfológicos apresentados no presente trabalho foram utilizados para caracterização, redescrição e descrição das espécies de *Licornia*, alguns já utilizados na literatura e novos caracteres.

3.2.1 Aspecto geral da colônia

As espécies de *Licornia* apresentam colônias eretas, crescem de forma arborescente, ramificada, apresentando ramos quase retos; bisseriais com zoóides alternados e voltados para mesma face (Figura 37A). Pode acontecer uma leve inclinação entre os zoóides adjacentes (Figura 37B), porém distintas das colônias de *Canda* (ver VIEIRA *et al.*, 2014).

Figura 37 – Aspecto geral da colônia de *Licornia*. A. Colônia ereta com zoóides bisseriais; *Licornia vieirai*. Escala: 1000µm. B. Leve inclinação entre os zoóides adjacentes; *Licornia vieirai*. Escala: 200µm.



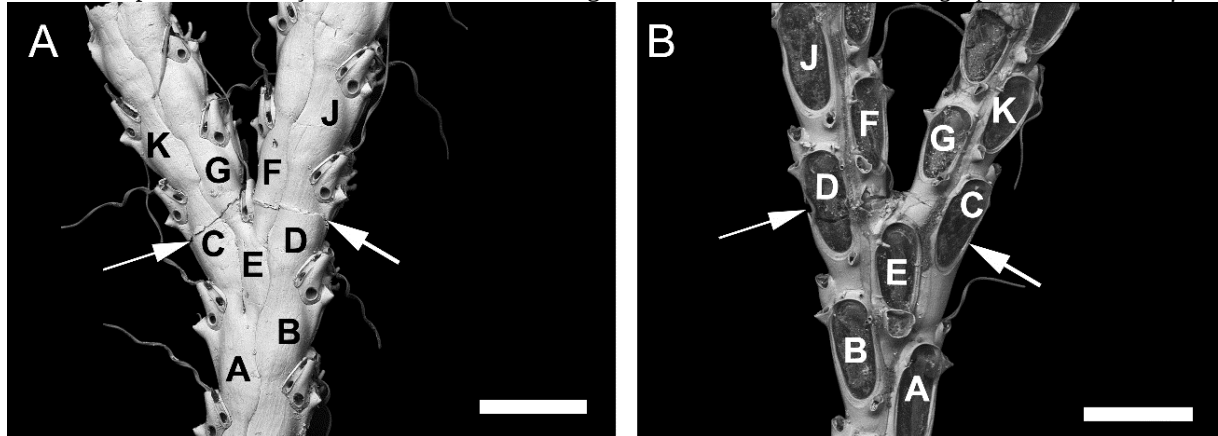
Imagens: A e B, Museum of Natural History Tel Aviv University, Israel. Editada pela autora.

Na bifurcação da colônia as articulações são quitinosas, o padrão de bifurcação varia dentro de Candidae, sendo essa característica utilizada para diferenciar os gêneros da família (VIEIRA *et al.*, 2014).

Harmer (1923) propôs distinguir briozoários eretos bisseriais baseado na posição dos zoóides na região da bifurcação, estabelecendo 21 tipos de bifurcações. Assim, foram considerados: zoóides A e B os mais proximais que formam a bifurcação, responsáveis pela formação do zoóide axial do ramo; zoóides C e D estão nas margens externas da bifurcação e originados dos zoóides A e B; zoóide E ou zoóide axial, localizado no meio dos zoóides A, B, C e D; zoóides F e G estão na margem interna da bifurcação, originados do zoóide E; e zoóides J e K estão na margem externa, originados dos zoóides C e D (Figura 38A, B) (VIEIRA *et al.*, 2014).

Vieira *et al.* (2014) observaram que apesar de haver tipos de bifurcações para diferenciar os gêneros, existia uma grande variação na posição das articulações nas espécies de *Scrupocellaria*, o que levou os autores a diferenciar novos gêneros na Família Candidae.

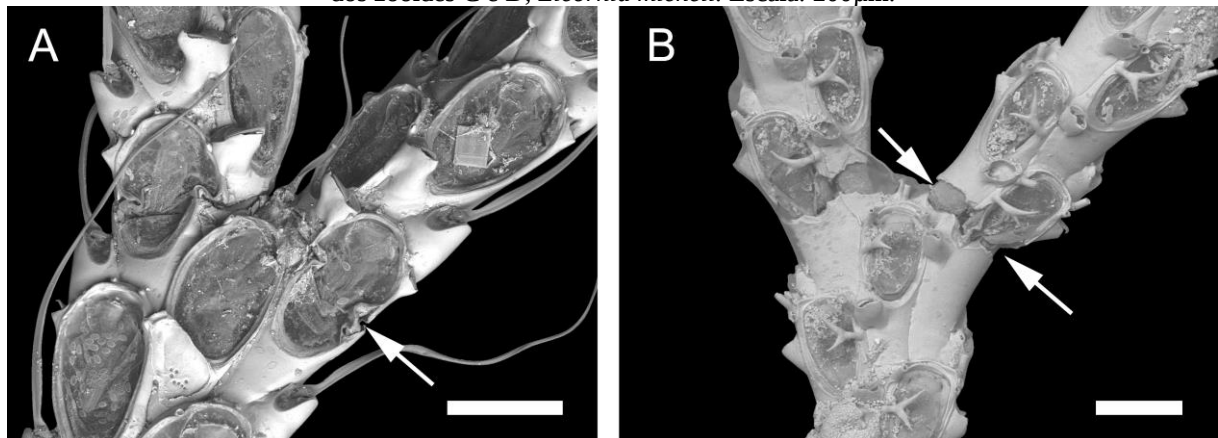
Figura 38 – Posição dos zoóides na bifurcação. A. Região abfrontal da colônia de acordo com nomenclatura descrita por HARMER (1923); Setas brancas indicando a bifurcação da colônia. Letra A e B indicando os zoóides mais proximais, letra C e D indicando os zoóides externos antes da bifurcação; letra E indicando o zoóide axial; letra F e G indicando zoóides internos depois da bifurcação e letras J e K indicando os zoóides externos depois da bifurcação. *Licornia vieirai*. B. Região frontal da colônia; *Licornia gaspari*. Escalas: 400µm.



Imagens: A, Museum of Natural History Tel Aviv University, Israel. Imagem B, The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Em *Licornia*, a articulação passa sob o opésio na região mediana ou proximal dos zoóides C e D e sob o gimnocisto dos zoóides F e G (Figura 39A, B). No presente trabalho foi observado que espécies do grupo “*curvata-regularis*” a articulação quitinosa é de difícil visualização e por muitas vezes se encontra calcificada.

Figura 39 – Articulação quitinosa na bifurcação da colônia. A. Articulação passando na região mediana do opésio dos zoóides C e D; *Licornia ferox*. Escala: 300µm. B. Articulação passando na região proximal do opésio dos zoóides C e D; *Licornia micheli*. Escala: 200µm.

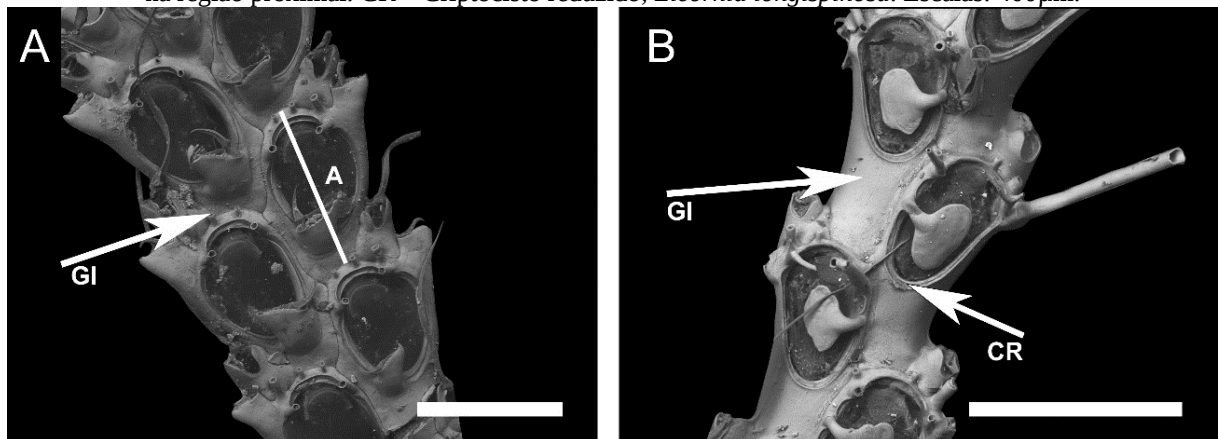


Imagens: A e B, The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

3.2.2 Autozoóide

Em *Licornia*, os autozoóides são retangulares, apresentam criptocisto reduzido (Figura 40A, B), podendo estar ausente em algumas espécies; o gimnocisto é liso e curto, podendo ocupar até 1/3 do autozoóide na região proximal (Figura 40B) e alguns muito curto ocupando menos de 1/3 do autozoóide (Figura 40a) (VIEIRA *et al.*, 2013a).

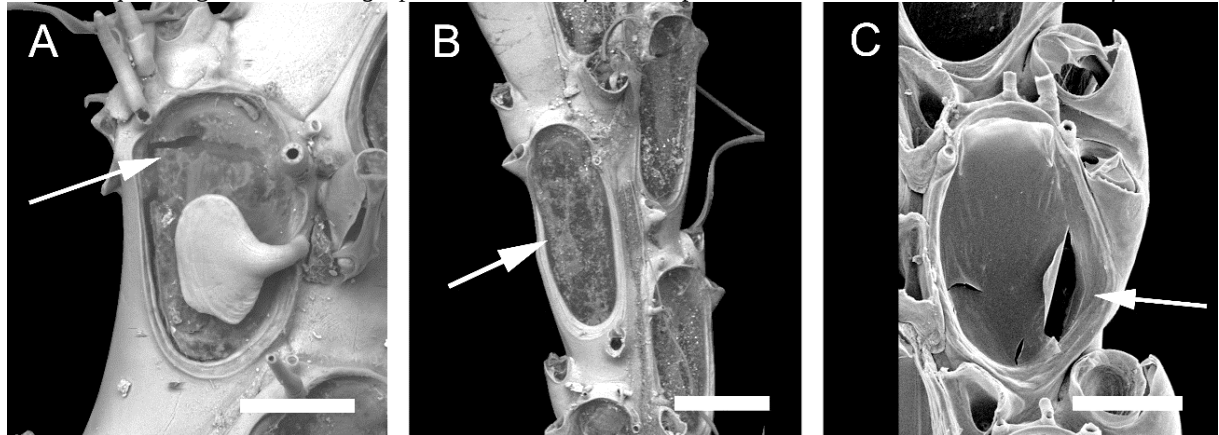
Figura 40 – Morfologia de um autozoóide: A. GI – Gimnocisto muito curto ocupando menos de 1/3 do autozoóide. A – Autozoóide da colônia; *Licornia cyclostoma*. B. GI – Gimnocisto ocupando 1/3 do autozoóide na região proximal. CR – Criptocisto reduzido; *Licornia longispinosa*. Escalas: 400µm.



Imagens: A e B, The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

O opésio ocupa 2/3 ou mais da superfície frontal do autozoóide (Figura 40), no presente trabalho foi observado três formas comuns, nomeadas como: opésio oboval (Figura 41A), sendo largo na região distal, afinando em direção proximal (forma de um ovo invertido); opésio subquadrangular (Figura 41B), sendo com margens internas e externas retas, sem alargar nas proximidades; opésio oval (Figura 41C), com margens laterais curvas, sendo mais largo na margem proximal quando comparada à margem distal.

Figura 41 – Formas do opésio. A. Opésio oboval; *Licornia longispinosa*. Escala: 100µm. B. Opésio subquadrangular; *Licornia gaspari*. Escala: 200µm. C. Opésio oval; *Licornia drachi*. Escala: 120µm.



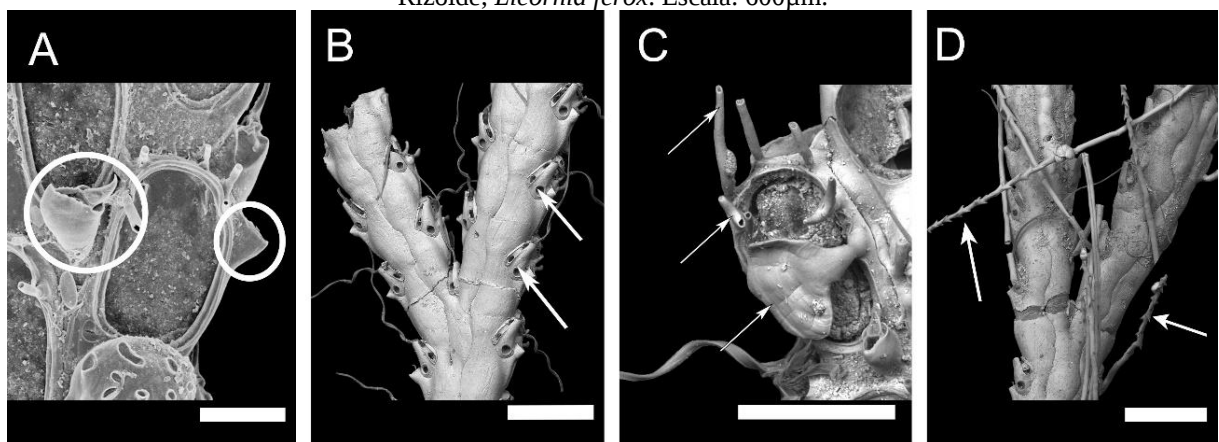
Imagens: A e B, The Trustees of the Natural History Museum, London. Imagem C, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Brasil. Editada pela autora.

3.2.3 Heterozoóides

De forma geral, heterozoóides são zoóides com estruturas modificadas de acordo com sua função na colônia, sem exercer função na alimentação. Assim, são dependentes dos autozoóides devido sua estrutura e o polípídio é ausente ou vestigial (COOK *et al.*, 2018a).

Na taxonomia, a morfologia dos heterozoóides é utilizada para definir um táxon e diferenciá-los. Em *Licornia*, os tipos mais comuns de heterozoóides são os aviculários, vibraculários, espinhos e rizóides (Figura 42).

Figura 42 – Tipos de Heterozoóides. A. Aviculário frontal e lateral; *Licornia* n. sp. 6. Escala: 120µm. B. Vibraculário; *Licornia vieirai*. Escala: 400µm. C. Espinho opesial e frontal; *Licornia* n. sp.7. Escala: 200µm. D. Rizoide; *Licornia ferox*. Escala: 600µm.



Imagens: A, Museu de História Natural da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Brasil. Imagem B, Museum of Natural History Tel Aviv University, Israel. Imagens C e D, The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

3.2.4 Aviculários

Aviculários são os heterozoóides mais comuns da Ordem Cheilostomatida (COOK *et al.*, 2018a). São multifuncionais, trabalhando na defesa, limpeza e em alguns casos movimentação da colônia, característica comum em briozoários de vida livre como as espécies da família Cupuladriidae Lagaaij, 1952 (HERRERA-CUBILLA *et al.*, 2008).

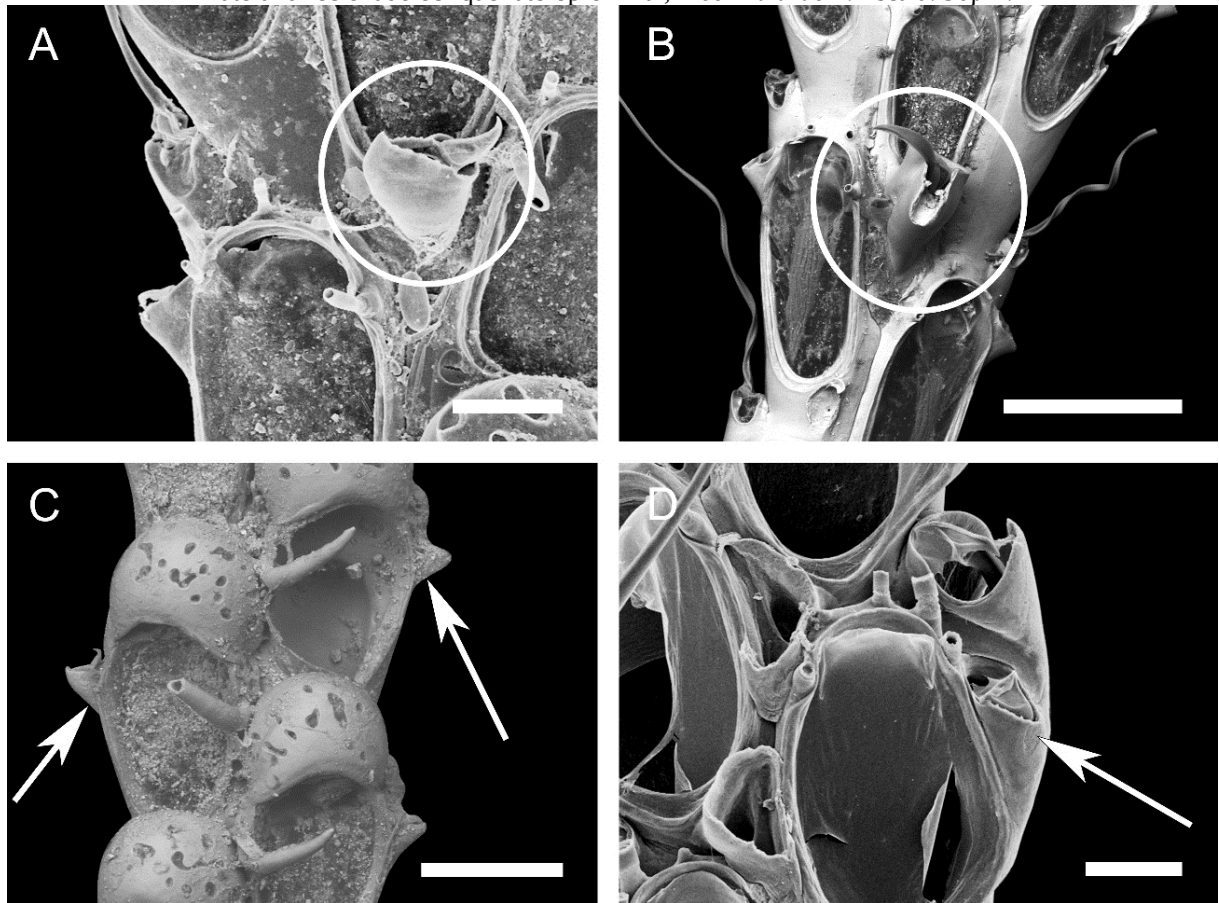
As estruturas básicas do aviculário são: cistídio modificado, polípido vestigial e um opérculo ampliado e em forma de mandíbula, da qual realizam movimento de abrir e fechar devido a presença de músculos adutores (SCHACK *et al.*, 2018).

As principais formas de aviculários são: 1) Vicariantes ou zoóide B, maiores ou do mesmo tamanho de um autozoóide, saem por brotamento separado do autozoóide (SCHACK *et al.*, 2018; WINSTON & MOGOTTO, 2020); 2) Aviculários sésseis, são menores que os autozoóides e podem estar entre eles (interzooidal) ou presentes na parede frontal, basal e lateral do autozoóide (adventícios) (VIEIRA *et al.*, 2014); 3) Aviculário cabeça de ave, são exclusivos da superfamília Buguloidea Gray, 1848, que é fixa no autozoóide por um pedúnculo curto ou longo (WINSTON & MOGOTTO, 2020).

Em *Licornia*, os aviculários são sésseis adventícios, presentes na região frontal e lateral do autozoóide (VIEIRA *et al.*, 2013a), podendo apresentar dimorfismo.

A direção do aviculário pode variar entre as espécies, mas não muda dentro das colônias. Apresentando dois tipos: 1) Direcionado para lateral (Figura 43A, C) e 2) Obliquo lateroproximal (quando o rostro está direcionado para região proximal da colônia) (Figura 43B, D) (VIEIRA *et al.*, 2014).

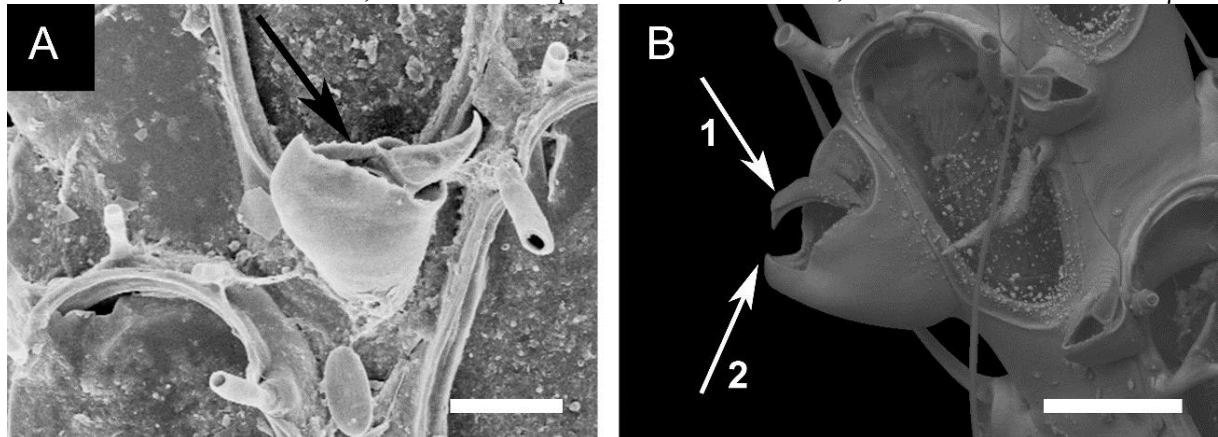
Figura 43 – Posições do aviculário frontal e lateral na colônia. A. Aviculário frontal direcionado para lateral; *Licornia* n. sp. 6. Escala: 90µm. B. Aviculário frontal direcionado oblíquo lateroproximal; *Licornia gaspari*. Escala: 300µm. C. Aviculário lateral direcionado para lateral; *Licornia jolloisii*. Escala: 200µm. D. Aviculário lateral direcionado oblíquo lateroproximal; *Licornia drachi*. Escala: 90µm.



Imagens: A, Museu de História Natural da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Brasil. Imagens B e C, The Trustees of the Natural History Museum, London. Imagem D, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Brasil. Editada pela autora.

No presente trabalho foi observado duas formas de mandíbula do aviculário, nomeadas aqui como: forma triangular (todos os lados com mesmo tamanho) ou subtriangular (lados mais alongados e base mais curta) podendo ter ponta encurvada ou reta. A margem onde é colocada a mandíbula do aviculário (rosto) pode ser lisa ou levemente serrilhada (Figura 44) (VIEIRA *et al.*, 2013a).

Figura 44 – Forma do aviculário. A. Seta mostrando rostro levemente serrilhado; *Licornia* n. sp.6. Escala: 60µm. B. Seta 1 indicando a mandíbula, seta 2 indicando ponta do rostro encurvado; *Licornia micheli*. Escala: 300µm.



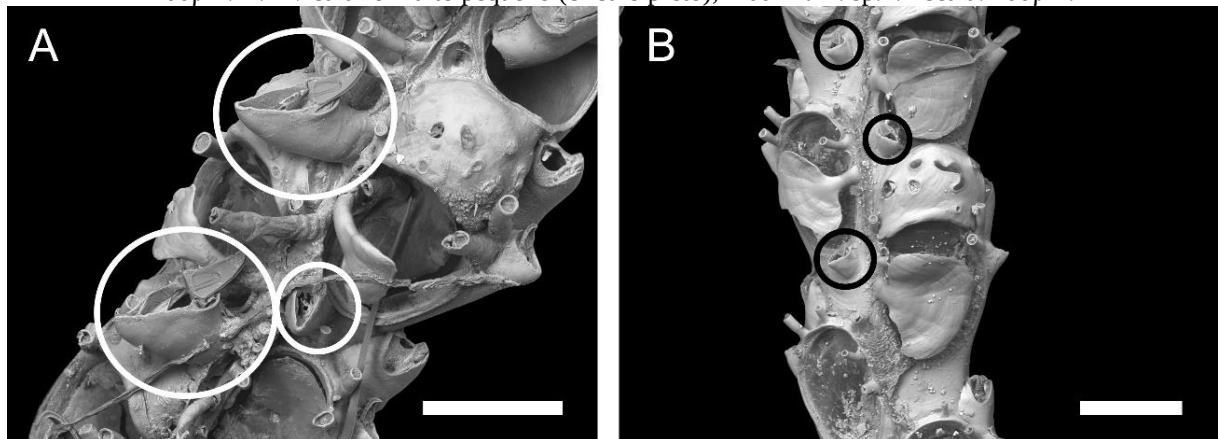
Imagens: A, Museu de História Natural da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Brasil. B, The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Em *Licornia*, o aviculário frontal é sempre formado no gimnocisto, perto da margem proximal do opésio, por vezes levemente colocado na margem interna ou mediana do gimnocisto. A maioria das espécies do gênero apresentam um único aviculário por autozoóide, porém em *Licornia longispinosa* (Harmer, 1926) os aviculários são raros e geralmente encontrados no zoóide axial (Zoóide E) da bifurcação.

Os aviculários dimórficos podem ser encontrados próximos ou no zoóide axial e em zoóides ovicelados, como em *Licornia diadema* (Busk, 1852a), *Licornia annectens* (MacGuilivray 1887), *Licornia diegensis* (Robertson, 1905), *Licornia prolata* (Tilbrook & Vieira, 2012), *Licornia pugnax* (Osburn, 1950), *Licornia tridentata* (Waters, 1918), *Licornia gaspari* (Thornely, 1907), *Licornia cervicornis* (Busk, 1852a) e *Licornia cyclostoma* (Busk, 1852a); com cistídio robusto, uma base tubular por vezes elevada e mandíbula longa (Figura 45A). No gênero, pode haver também colônia que apresenta aviculário muito pequeno (Figura 45B).

Nas espécies *Licornia longispinosa* e *Licornia tridentata* a mandíbula do aviculário dimórfico é longa e apresenta três pontas, distinto de qualquer outra espécie do gênero.

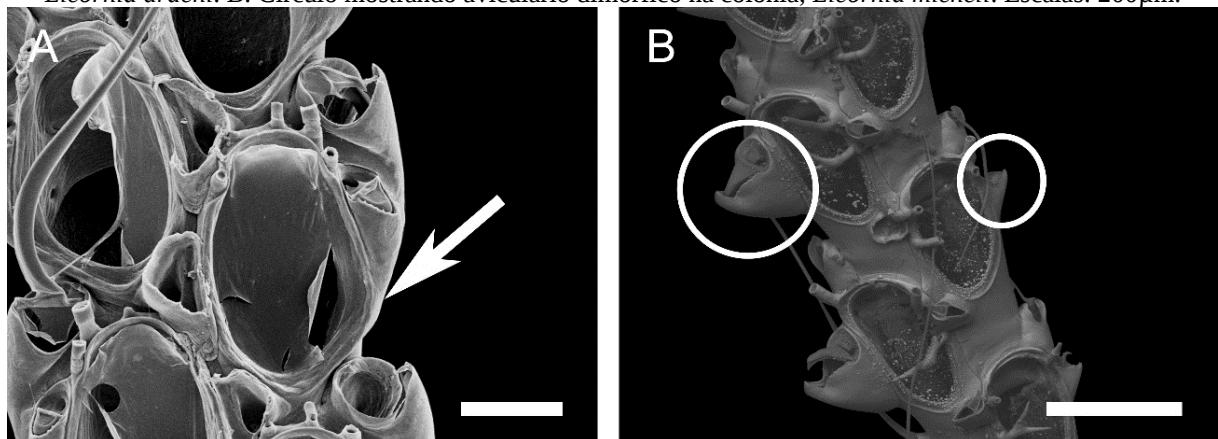
Figura 45 – Aviculário frontal. A. Aviculário dimórfico na colônia (círculo branco); *Licornia diadema*. Escala: 200µm. B. Aviculário muito pequeno (círculo preto); *Licornia* n. sp.1. Escala: 200µm.



Imagens: A e B, The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

O aviculário lateral é formado na margem externa do autozoóide, na região latero-distal do opésio (VIEIRA *et al.*, 2014). No presente trabalho foi observado que a margem externa das espécies do grupo “*curvata-regularis*” são mais largas e continua com o aviculário lateral, passando por toda borda do opésio (Figura 46A). Todas as espécies apresentam um aviculário lateral por autozoóide, geralmente pequeno (VIEIRA *et al.*, 2013a). Uma única espécie do gênero, *Licornia micheli* (Marcus, 1955) apresenta dimorfismo no aviculário lateral (Figura 46B) (MARCUS, 1955).

Figura 46 – Aviculário lateral. A. Seta mostrando margem externa mais larga e continua com o aviculário lateral; *Licornia drachi*. B. Círculo mostrando aviculário dimórfico na colônia; *Licornia micheli*. Escalas: 200µm.



Imagens: A, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Brasil. B, The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

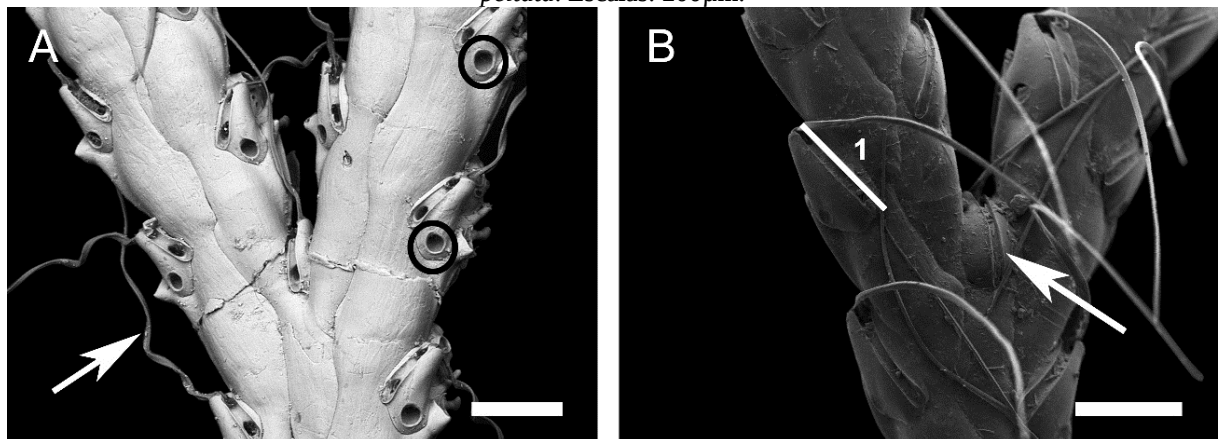
3.2.5 Vibraculário

Os vibraculários são aviculários com mandíbula modificada, sendo essa muito longa e fina (cerda longa). A abertura e movimento da mandíbula não é unidirecional, mas apresentam as mesmas funções que os aviculários (Figura 47) (WINSTON & MOGOTTO, 2020). Os

vibraculários estão presentes na região abfrontal do autozoóide, são sésseis e fixos na superfície do autozoóide (SCHACK *et al.*, 2018).

Em *Candidae*, a margem onde é colocada a mandíbula (sulco setal) apresenta tamanho, direções e formas diferentes ou pode ser ausente, como algumas espécies de *Tricellaria* Fleming, 1828 (VIEIRA *et al.*, 2014).

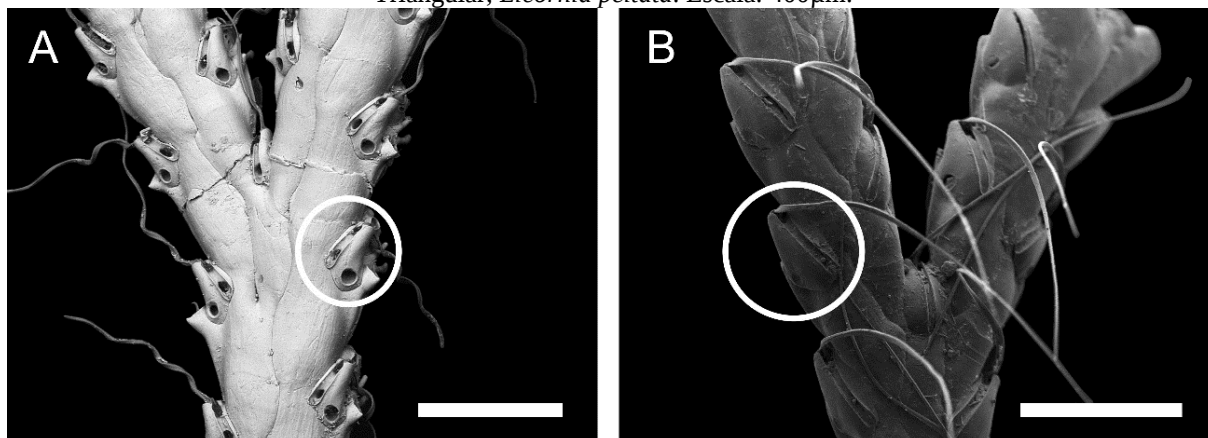
Figura 47 – Estrutura do vibraculário. A. Seta mostrando cerda longa e círculos mostrando poro rizoidal do vibraculário; *Licornia vieirai*. B. Seta mostrando zoóide axial único e reta 1 mostrando sulco setal; *Licornia peltata*. Escalas: 200µm.



Imagens: A, Museum of Natural History Tel Aviv University, Israel. B, Museum of Tropical Queensland (MTQ). Editada pela autora.

Em *Licornia*, o vibraculário é na maioria das vezes visível na região frontal. O cistídio do vibraculário é chamado de câmara vibracular e pode apresentar duas formas levemente diferentes, no presente trabalho foram nomeadas como: 1) pequeno e em forma de funil invertido (denominado aqui como infudibuliforme invertido) (Figura 48A) e 2) largo e triangular (Figura 48B). A diferença entre os dois vibraculários é o comprimento do sulco setal (maior no aviculário triangular, atingindo ou ultrapassando forame).

Figura 48 – Formas de vibraculários (círculo branco). A. Infundibuliforme invertido; *Licornia veirai*. B. Triangular; *Licornia peltata*. Escala: 400µm.

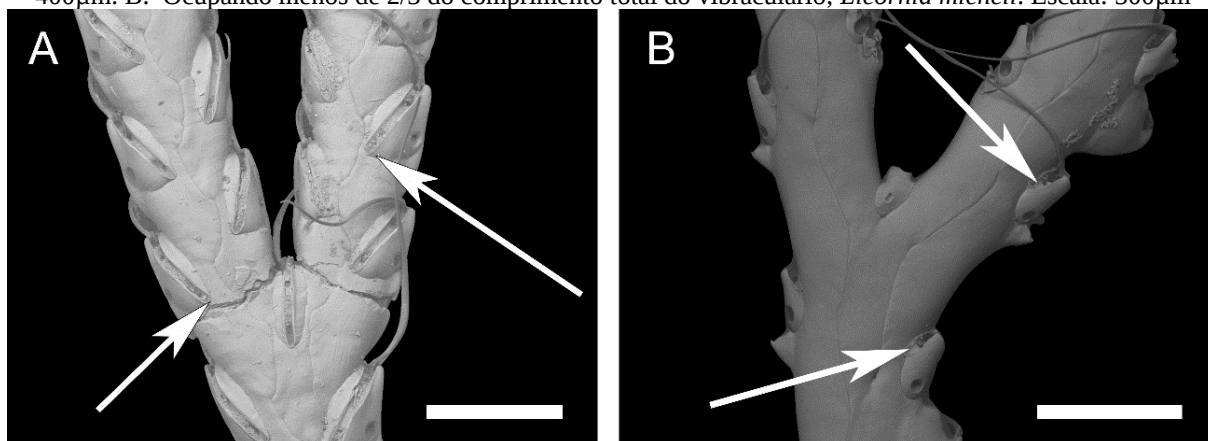


Imagens: A, Museum of Natural History Tel Aviv University, Israel. B, Museum of Tropical Queensland (MTQ). Editada pela autora.

Em *Licornia*, a mandíbula do vibraculário é longa e pouco quitinosa, com sulco setal longo com forame; o sulco setal ocupa cerca de 2/3 ou todo o comprimento da câmara vibracular (Figura 49A), exceto na espécie *Licornia micheli* (Marcus, 1955) que ocupa menos de 1/3 do total da câmara vibracular (Figura 49B).

O sulco setal é direcionado verticalmente ao eixo do ramo (VIEIRA *et al.*, 2013a), podendo ser levemente curvo ou reto. Outros gêneros de Candidae o sulco setal pode ser direcionado na transversal e o tamanho é considerado variado (VIEIRA *et al.*, 2014).

Figura 49 – Sulco setal do vibraculário. A. Ocupando toda câmara do vibraculário; *Licornia curvata*. Escala: 400µm. B. Ocupando menos de 2/3 do comprimento total do vibraculário; *Licornia micheli*. Escala: 300µm



Imagens: A e B, The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

O vibraculário do zoóide axial é único, diferente dos vibraculários pareados encontrados no gênero *Scrupocellaria* van Beneden, 1845 (VIEIRA *et al.*, 2014).

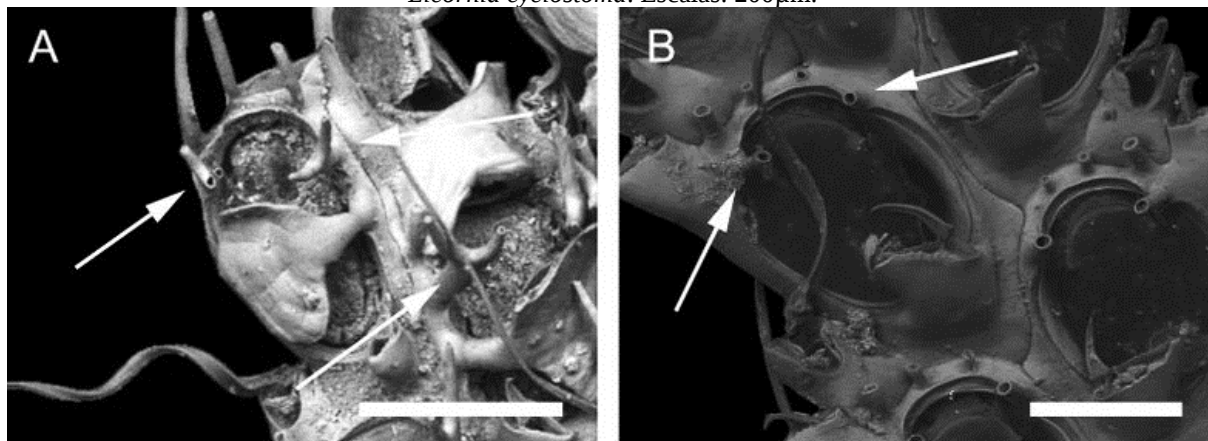
3.2.6 Espinhos

Os espinhos são considerados heterozoóides mais simples, devido sua estrutura apresentar uma cavidade celômica delimitado por uma parede do corpo sem polipídio ou opérculo (VIEIRA *et al.*, 2014; BOCK *et al.*, 2018). Em briozoários, os espinhos são sésseis, podendo ser vicariantes (saindo entre os zoóides) ou adventício (saindo de um zoóide) (SCHACK *et al.*, 2018). Sua principal função é a proteção da colônia.

Espinhos são colocados de forma variável em espécies da família Candidae (HARMER 1923; 1926; VIEIRA *et al.*, 2014), sendo espinhos orais posicionados na margem distal do opésio e, dessa forma, classificados como adventícios. Eles são classificados como internos (próximo ao eixo mediano da colônia), externos (localizado na região externa do autozoóide) e mediano (posicionados entre os espinhos internos e externo) (VIEIRA *et al.*, 2014). O número e tamanho dos espinhos podem variar de acordo com a espécie.

No presente trabalho foi observado em espécies do gênero *Licornia*, o espinho mais externo e o mais interno são sempre conectados a borda do opésio, inclinando ligeiramente para dentro e sobre o opésio (Figura 50B) e em algumas espécies o espinho é bifurcado e/ou muito longo (Figura 50A).

Figura 50 – Espinho oral. A. Espinhos orais internos e externos, bifurcados (setas brancas); *Licornia* n. sp.7. B. Espinhos externos e internos conectados na borda do opésio encurvado para dentro da colônia (setas brancas); *Licornia cyclostoma*. Escalas: 200µm.



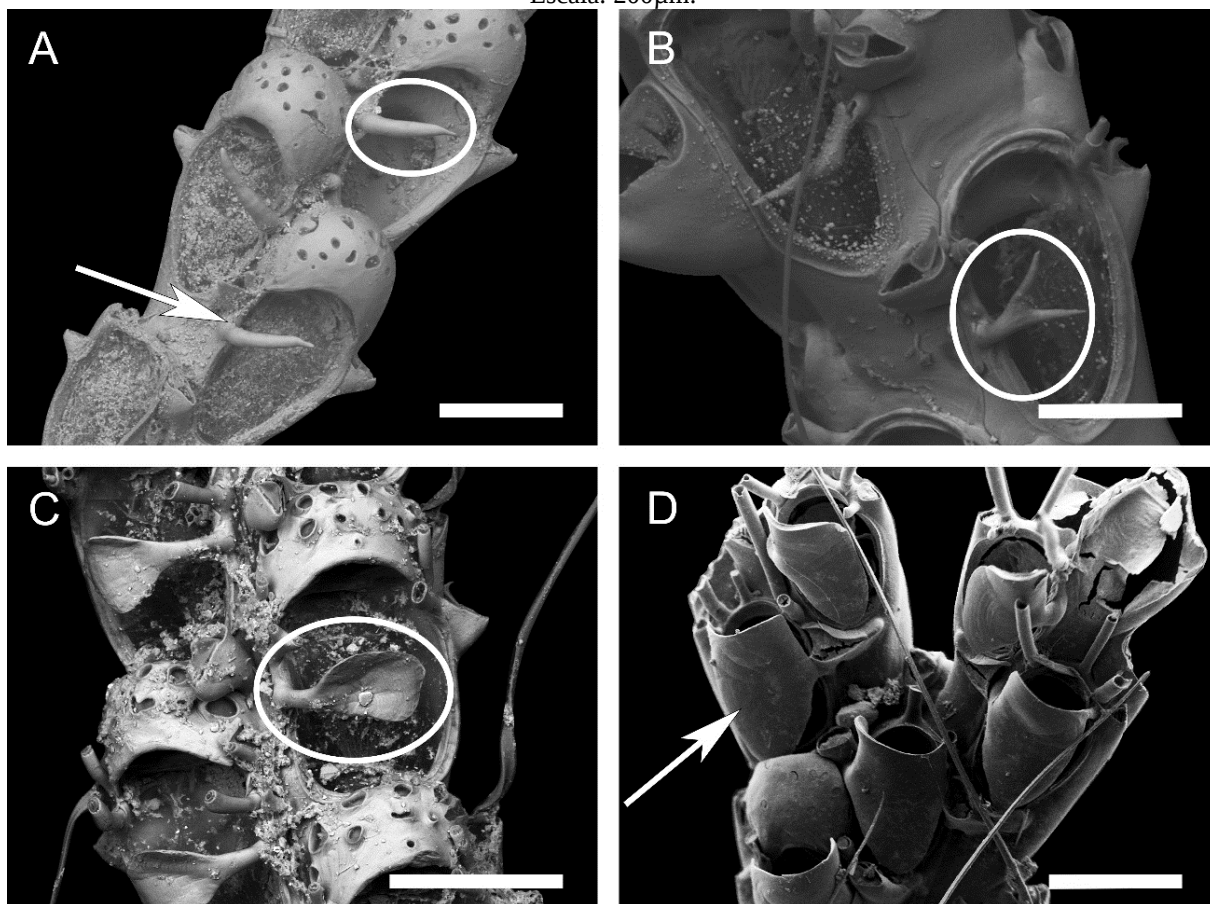
Imagens: A e B, The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

Em *Licornia*, o escudo opesial é geralmente presente, surgindo ligeiramente acima no terço distal do opésio (VIEIRA *et al.*, 2013a; 2014) e algumas espécies surge na linha média do opésio. O escudo apresenta forma variada, podendo ser tubular, bifurcado, ramificado ou em forma de colher, cobrindo parcial ou totalmente a membrana frontal (Figura 51) (VIEIRA *et al.*, 2014).

Em algumas espécies, tais como *Licornia cyclostoma* (Busk, 1852a) o escudo está presente apenas em zooides ovicelados (HARMER, 1926), porém nas espécies *Licornia drachi* (Marcus, 1955) e *Licornia gaspari* (Thornely, 1907), ambos zoóides ovicelados e não ovicelados não apresentam escudo.

O dimorfismo do escudo pode ser encontrado em algumas espécies do gênero, tais como *Licornia vieirai* Sokolover *et al.*, 2016, cujos zooides ovicelados apresentam escudo arredondado, sendo, porém em forma de espinhos nos zooides não ovicelados (SOKOLOVER *et al.*, 2016).

Figura 51 – Escudo opesia. A. Escudo tubular (círculo branco), seta indicando a posição do terço distal; *Licornia jolloisii*. Escala: 200µm. B. Escudo bifurcado (círculo branco); *Licornia micheli*. Escala: 100µm. C. Escudo em forma de colher (círculo branco), cobrindo parcialmente a membrana frontal; *Licornia vieirai*. Escala: 200µm. D. Escudo forma de colher (círculo branco), cobrindo toda membrana frontal; *Licornia prolata*. Escala: 200µm.



Imagens: A e B, The Trustees of the Natural History Museum, London. C, Museum of Natural History Tel Aviv University, Israel. D, Museum of Tropical Queensland (MTQ). Editada pela autora.

3.2.7 Rizoide

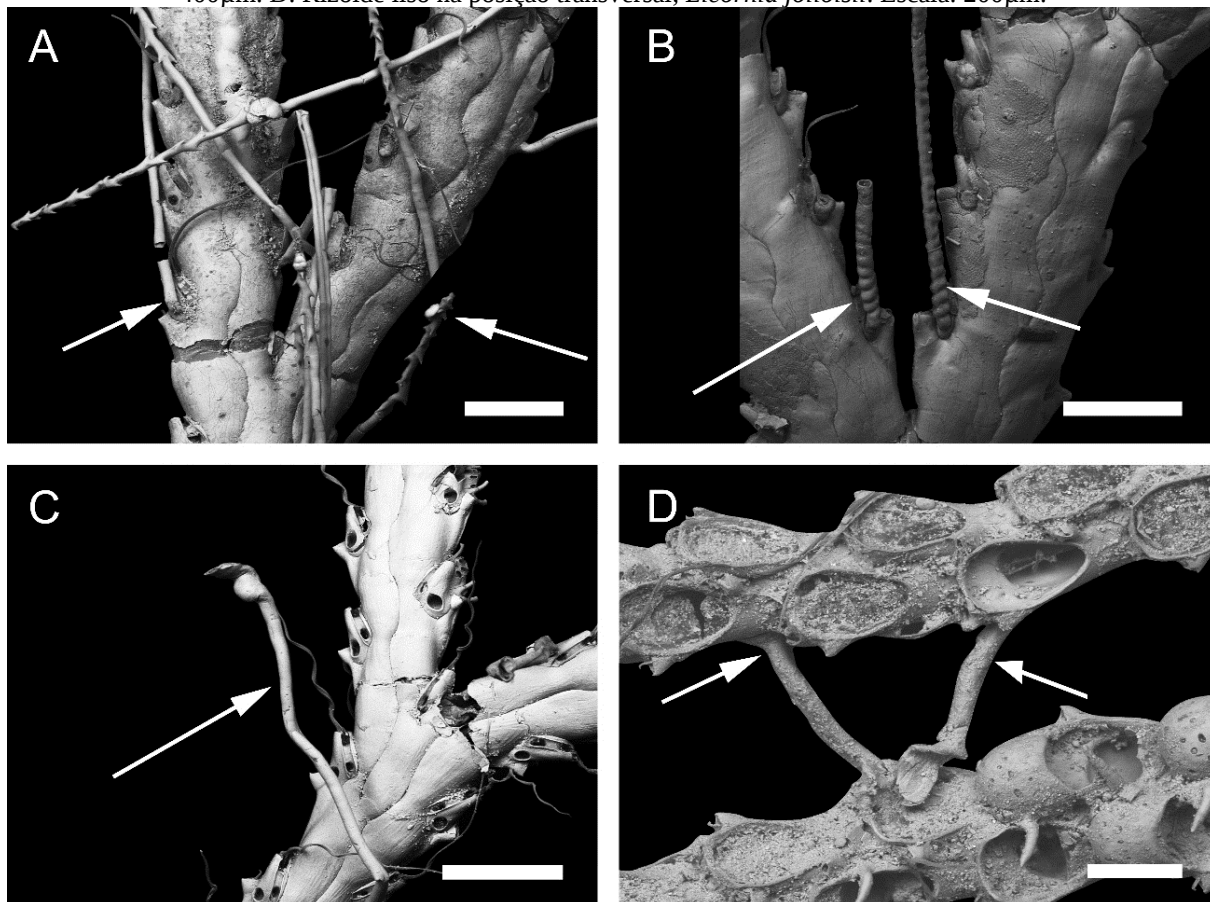
Rizoides são heterozoóides alongados, presentes na região proximal da colônia e abfrontal do autozoóide (SCHACK *et al.*, 2018). Se fixam ao substrato ou entre os ramos da colônia para fornecer sustentação a colônia.

Espécies de *Licornia* apresentam rizoides tubulares quitinosos com três formas principais: ganchos retorcidos (ao longo do rizoide apresenta espinhos curtos) (Figura 52A), anelados (rizoide com segmento arredondado) (Figura 52B) e liso (Figura 52C) (VIEIRA *et al.*, 2013a).

A câmara do vibraculário das espécies de *Licornia* apresentam um poro rizoidal que conecta um rizóide interconectivo, podendo conectar ao poro da câmara vibracular no ramo adjacente ou para a superfície abfrontal do zoóide no ramo (VIEIRA *et al.*, 2014). Os rizóides são comuns na família Candidae e são diferentes dos rizóides que ligam ao substrato (VIEIRA *et al.*, 2014).

A espécie *Licornia jolloisii* (Audouin, 1826) apresenta tubos transversais que conectam os ramos da colônia permitindo a conexão de um zooide a outro, como também conhecido para o gênero *Canda* Lamouroux, 1816 (Figura 52D) (VIEIRA *et al.*, 2014).

Figura 52 – Rizoides. A. Rizóide gancho retorcido, seta indicando o poro rizoidal; *Licornia* n. sp.7. Escala: 400µm. B. Rizóide anelado; *Licornia cyclostoma*. Escala: 400µm. C. Rizóide liso; *Licornia vieirai*. Escala: 400µm. D. Rizóide liso na posição transversal; *Licornia jolloisii*. Escala: 200µm.



Imagens: A e B, The Trustees of the Natural History Museum, London. C, Museum of Natural History Tel Aviv University, Israel. Editada pela autora.

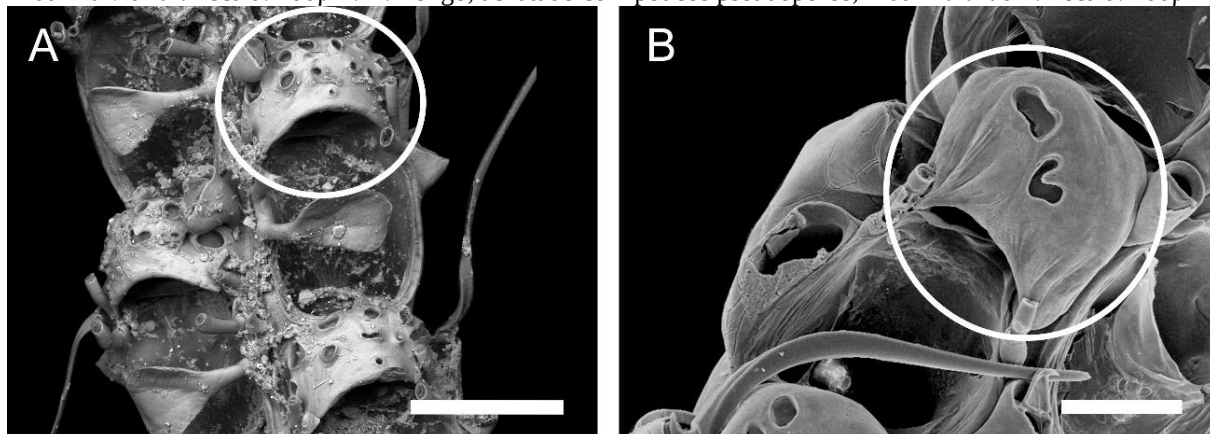
3.2.8 Ovicelo

No filo Bryozoa, o desenvolvimento embrionário pode acontecer a partir da incubação do embrião na colônia, e posteriormente ser liberada larvas cifonautas planctotróficas desenvolvidas. Em Cheilostomatida, a incubação pode ocorrer em uma câmara calcificada (ovicelos) ou membranosa (ovisacos) (OSTROVSKY, 2013).

Na família Candidae, a câmara embrionária é denominada ovicelo hiperestomial, formada por uma camada calcificada na região externa (ectoécio) e uma camada mais interna (entooécio). Ambas as camadas formam parte da estrutura denominada oécio, que juntamente com o embrião forma o ovicelo (OSTROVSKY, 2013).

Em *Licornia*, o ovicelo se desenvolve na margem distal do autozoóide, consiste em uma câmara calcificada com forma globular curta (Figura 53A), por vezes levemente achatada e mais largas do que longas (Figura 53B).

Figura 53 – Ovicelo globular (círculos brancos). A. Curto, elevado com vários pseudoporos por todo oécio; *Licornia vieirai*. Escala: 200µm. B. Longo, achatado com poucos pseudoporos; *Licornia drachi*. Escala: 400µm.

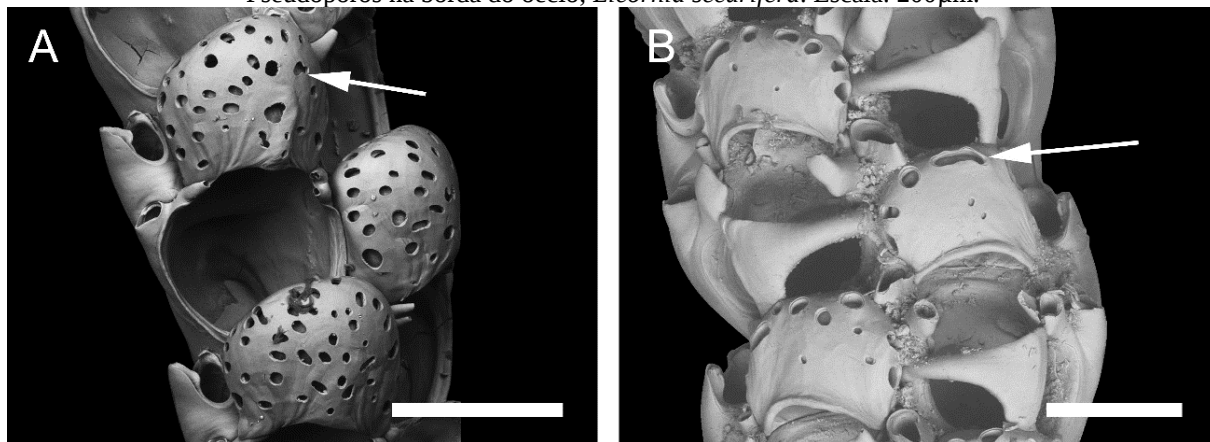


Imagens: A, Museum of Natural History Tel Aviv University, Israel. B, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Brasil. Editada pela autora.

Em *Licornia*, o ectoócio apresenta vários pseudoporos arredondados, sendo o número e tamanho variável; os pseudoporos podem cobrir todo ectoócio (Figura 54A) ou apenas parcialmente (Figura 54B). (VIEIRA *et al.*, 2013a; VIEIRA *et al.*, 2014). Os pseudoporos diferem da única camada membranosa de *Scrupocellaria*, que forma uma grande abertura e cobre quase todo ectoócio. Outros gêneros apresentam pseudoporos semelhantes a *Licornia* (e.g. *Cradoscrupocellaria* Vieira *et al.*, 2013b, *Aspiscellaria* Vieira *et al.*, 2014 e *Paralicornia* Vieira *et al.*, 2014).

Os pseudoporos de *Licornia* são irregulares, com borda levemente elevada, apresentando vários tamanhos e posições (VIEIRA *et al.*, 2014).

Figura 54 – Pseudoporos no ovicelo. A. Vários pseudoporos por todo oécio; *Licornia ferox*. Escala: 300µm. B. Pseudoporos na borda do oécio; *Licornia securifera*. Escala: 200µm.



Imagens: A e B, The Trustees of the Natural History Museum, London. Editada pela autora.

4 DISCUSSÃO

A taxonomia da família Candidae é considerada confusa tanto pela lacuna taxonômica resultante da falta de estudos em diferentes táxons da família, bem como a plasticidade morfológica relatada para diferentes espécies (HARMER, 1926; OSBURN, 1950; TILBROOK, 2006; TILBROOK & VIEIRA, 2012; VIEIRA *et al.*, 2013a, b; VIEIRA *et al.*, 2014). Essas lacunas são comuns em diferentes táxons de Bryozoa, porém estudos de revisões taxonômicas com o auxílio do MEV têm revelado novos caracteres morfológicos diagnósticos e permitindo a caracterização de uma diversidade desconhecida para diferentes táxons (DI MARTINO & ROSSO, 2015, REVERTER-GIL *et al.*, 2015; ALMEIDA *et al.*, 2018; REVERTER-GIL & SOUTO, 2021; FARIAS *et al.*, 2020; RODRIGUES *et al.*, 2020; BERNING *et al.*, 2021).

Como já indicado por outros autores (TILBROOK, 2006; LEE *et al.*, 2011; TILBROOK & VIEIRA, 2012; VIEIRA *et al.*, 2013a; ALMEIDA *et al.*, 2017), a revisão de *Licornia* a partir do refinamento da morfologia revelou padrões morfológicos e o aumento da diversidade no gênero, incluindo 7 novas espécies para a ciência. Todas as redescrições das espécies de *Licornia* foram feitas com base no material tipo, proveniente de materiais depositados em museus e coleções zoológicas, porém a ausência de material tipo de uma espécie *Licornia micheli* descritas para o Brasil por Marcus (1955), levou na escolha de espécimes para futura designação de neótipo para estabelecer a sua identidade taxonômica.

Quatro espécies (*Licornia mexicana*, *Licornia raigadensis*, *Licornia resseri* e *Licornia wasinensis*) não foi possível ter acesso a nenhum material e assim não foi realizado nenhuma caracterização, todas as quatro espécies nunca foram relatadas para outras localidades depois de sua descrição original.

Apesar de ser considerado um grupo parafilético por Vieira *et al.* (2014), os caracteres diagnósticos do gênero *Licornia* permanecem sem alterações a partir do presente trabalho. Entretanto, foram encontradas diferenças morfológicas nas posições de articulação e forma do vibraculário em algumas espécies. De acordo com Vieira *et al.* (2014), tais características previamente utilizadas para diferenciar gêneros em Candidae podem sugerir grupos morfológicamente distintos classificados como *Licornia*.

Harmer (1923) diferenciou espécies eretas bisseriais baseadas na posição da articulação na bifurcação e Vieira *et al.* (2014) reclassificou várias espécies previamente classificadas no gênero *Scrupocellaria*. No presente estudo, foi observado que ao menos 8 espécies de *Licornia* (*Licornia curvata* (Harmer, 1926); *Licornia micheli* (Marcus, 1955); *Licornia jolloisii* (Audouin, 1826); *Licornia longispinosa* (Harmer, 1926); *Licornia macropora* (Osburn, 1950);

Licornia pugnax (Osburn, 1950); *Licornia spinigera* (Osburn, 1950); *Licornia securifera* (Busk, 1884)) apresentam articulação passando na região proximal do opésio dos zooides externos (zoóides C e D) e no gimnocisto dos zooides internos (zoóides F e G). Entretanto, em duas espécies, *Licornia pugnax* (Osburn, 1950) e *Licornia spinigera* (Osburn, 1950), parte da articulação passa através da região proximal do opésio e parcialmente sobre o gimnocisto, semelhante às espécies do gênero *Paralicornia* Vieira *et al.*, 2014. Essas duas espécies, entretanto, diferem no tamanho do gimnocisto, opésio e aviculário lateral. *Licornia pugnax* (Osburn, 1950) não apresenta aviculários laterais, característica considerada até então como diagnóstica do gênero *Licornia*. Entretanto, sem uma análise cladística não é possível avaliar se as formas diferentes de articulações outras estruturas encontradas nessas espécies seriam suficientes para reclassificá-las em outros gêneros, visto que diferenças nesses padrões também são encontradas em outros gêneros de Candidae, como em *Cradoscrupocellaria* (VIEIRA *et al.* 2013b, 2014).

Vieira *et al.* (2014) compara os tipos de superfície do ovicelo que ocorrem em Candidae (pseudoporoso, totalmente membranoso, ou com fenda proximal), mas não incluiu detalhes tais como posição, tamanho e variação dos pseudoporos, como observado no presente trabalho. Assim como em *Licornia*, ovicelos com superfície coberta por pseudoporos também ocorrem em outros três gêneros: *Paralicornia* Vieira *et al.*, 2014, *Cradoscrupocellaria* Vieira *et al.*, 2013b e *Aspiscellaria* Vieira *et al.*, 2014. Em *Cradoscrupocellaria*, são conhecidas espécies com ovicelos com pseudoporos de bordas elevadas (VIEIRA *et al.*, 2013b), como encontrados em espécies de *Licornia*.

Após a presente revisão, *Licornia* inclui 29 espécies, que podem ser divididos em dois grupos morfológicos distintos a partir de características do vibraculário abfrontal. A morfologia da fenda setal do vibraculário foi considerado caráter importante para diferenciar as espécies de Candidae, não sendo, porém, utilizada para distinguir grupos de *Licornia* pela falta de resolução na filogenia proposta por Vieira *et al.* (2014).

O primeiro grupo morfológico de *Licornia*, aqui definido como *cervicornis-diadema*, é representado por espécies com vibraculário de forma geral tubular com fenda setal levemente curvada, ocupando até 2/3 do comprimento total do zooide. Nas espécies do grupo *cervicornis-diadema*, o opésio é oboval, sendo mais largo na região distal, apresentando um aviculário lateral direcionado lateralmente, curto, sem prolongamento com a margem externa distal do opésio. O total de 19 espécies foram agrupadas no grupo *cervicornis-diadema* (Apêndices F, G e H).

O segundo grupo morfológico de *Licornia*, definido como *curvata-regularis*, é representado por espécies com vibraculário robusto, de forma triangular e com fenda setal geralmente ocupando todo o comprimento do zooide. Nas espécies desse grupo, o opésio é oval, por vezes sendo mais largo na região proximal e o aviculário lateral possui um rostro direcionado obliquo a colônia, contínuo com a margem externa distal do opésio. O total de 10 espécies foram agrupadas nesse grupo (Apêndices F, G e H). De forma geral, todas as espécies do grupo *curvata-regularis* foram aquelas incluídas posteriormente no gênero *Licornia* por Vieira *et al.* (2014) e dessa forma não foram incluídas na definição do gênero proposta por Vieira *et al.* (2013a).

Ao menos 5 espécies apresentam características que não se encaixam no gênero *Licornia* (Apêndices F, G e H), sendo aqui retiradas do gênero e consideradas espécies *Incertae sedis* até novas análise filogenéticas serem realizadas. *Licornia micheli* apresenta vibraculário menor e fenda setal ocupando 1/3 do comprimento total do zooide. A forma do vibraculário e a fenda setal assemelha as espécies de *Paralicornia*, porém essa espécie apresenta articulação na bifurcação e forma do ovicelo igual as espécies de *Licornia*, podendo ser essas uma forma intermediária. Já as espécies *Licornia pugnax* e *Licornia spinigera* apresentam articulação passando parte no gimnocisto e parte no opésio dos zooides C e D, opésio menor e gimnocisto longo comparado a outras espécies de *Licornia*.

Outras duas espécies fósseis apresentam características distintas, *Licornia cookei* dispõe de vibraculários pequenos com fenda setal curta e reta, e na região frontal um criptocisto bem visível e desenvolvido; *Licornia milneri* dispõe de vibraculários com fenda setal larga, encurvada e muito longa ultrapassando o tamanho do vibraculário, semelhante às espécies do gênero *Scrupocellaria*.

A presença de grupos morfológicos distintos, podendo indicar gêneros diferentes de Candidae, mostra a necessidade de novas análises filogenéticas a partir de dados morfológicos e moleculares, que poderá estabelecer relações desses diferentes grupos morfológicos. Igualmente, grupos morfológicos distintos também foram discutidos no gênero *Cradoscrupocellaria* (VIEIRA *et al.*, 2013b). Em *Cradoscrupocellaria*, entretanto, os grupos morfológicos foram baseados na forma do escudo opesial e aviculários laterais, mas a monofilia do gênero foi corroborada nos estudos filogenéticos apresentados por Vieira *et al.* (2014).

A partir do estudo de Vieira *et al.* (2014), a variação morfológica intraespecífica está presente e é considerada comum em espécies do gênero *Licornia*, principalmente características relacionadas ao aviculário frontal e escudo opesial. De forma geral, espécies pertencentes ao

grupo *cervicornis-diadema* apresentam uma maior plasticidade e variação intraespecífica quando comparados às espécies do grupo *curvata-regularis*.

Em uma mesma colônia, os aviculários frontais podem apresentar ampla variação de tamanhos (e.g. *Licornia diadema*, *Licornia cyclostoma*, *Licornia ferox*, *Licornia annectens*, *Licornia gaspari*), formas (e.g. *Licornia longispinosa*, *Licornia diegensis* e *Licornia tridentata*) e posições (*Licornia cervicornis*, *Licornia* n. sp.6). Em relação ao escudo opesial, dimorfismo (ou polimorfismo) ocorrem de acordo com o zooide, como em *Licornia vieirai*, em que o escudo achatado ocorre em zooides ovicelados e escudo tubular em autozoóides não ovicelados. Entretanto, a espécie nova *Licornia* n. sp.4 apresenta escudo achatado em zooides ovicelados, sendo os escudos considerados ausentes em autozoóides não ovicelados. A espécie *Licornia diadema* apresenta a maior plasticidade de forma do escudo, podendo este apresentar forma tubular, achatado e bifurcado em um mesmo ramo da mesma colônia.

Apesar da plasticidade encontrada em aviculários frontais e escudos, esses caracteres foram considerados bastante úteis para a diferenciação das espécies do gênero, principalmente quando utilizadas com outros caracteres diagnósticos (ver também TILBROOK & VIEIRA, 2012; VIEIRA *et al.*, 2013a). Apesar do uso de características anteriormente relatadas para o gênero *Licornia* se mostrarem satisfatórias na distinção das espécies (conforme TILBROOK & VIEIRA, 2012; VIEIRA *et al.*, 2013a), novos caracteres relacionados ao comprimento do autozoóide, forma do opésio, quantidade e forma dos espinhos orais, forma do oécio e posição dos pseudoporos foram utilizados e se mostraram informativos para diferenciar espécies (Apêndices F, G e H).

A variação da forma do escudo e aviculário frontal de *Licornia diadema* vem sendo comentado por muitos anos (HARMER, 1926; TILBROOK, 2006; RAMALHO, 2006; TILBROOK & VIEIRA, 2012) e sua maioria consideraram por muito tempo uma variação comum da espécie. Tal plasticidade morfológica tornou *Licornia diadema* uma espécie caracterizada pela variação morfológica e ampla distribuição (VIEIRA *et al.*, 2013a). A partir do presente trabalho, como indicado por Tilbrook (2006) e Tilbrook & Vieira (2012), é evidente que a plasticidade morfológica dos espécimes identificados como *Licornia diadema* para diferentes localidades representam espécies distintas, indicando a existência de um complexo de espécie. Apesar da plasticidade encontrada na espécie, a reavaliação de parte do material identificado como *Scrupocellaria diadema* coletado pela expedição Siboga (HARMER, 1926) revelou cinco novas espécies: uma ocorrendo na Nova Guiné, uma no Japão, uma em Filipinas e duas no Arquipélago Malaio. Tais espécies são basicamente diferenciadas pela forma do

escudo opesia e forma do aviculário frontal. Adicionalmente, são encontradas diferenças morfométricas, incluindo comprimento e largura do autozoóide, comprimento e largura do ovicelo, comprimento do aviculário frontal e lateral.

Assim, aqui é verificada que a distribuição de *Licornia diadema* pode ser restrita do oceano Índico e Pacífico, corroborando a hipótese de Tilbrook & Vieira (2012). É necessário analisar os espécimes que ocorre na Coreia do Sul (LEE *et al.*, 2011) e demais localidade que não foi possível analisar no presente estudo.

Adicionalmente, os espécimes previamente identificados como *Licornia diadema* para costa do Brasil representam uma espécie distinta (aqui nomeada como *Licornia* n. sp.6). Essa espécie é distinta principalmente pelo aviculário frontal axial (zooide E) direcionado lateralmente e menor quando comparado à *Licornia diadema*, e em alguns zooides aviculário frontal axial (zooide E) é grande e direcionado frontalmente. Caracteristicamente, a espécie brasileira *Licornia* n. sp.6 apresenta uma grande plasticidade morfológica relacionada ao escudo, sendo presente nos zoóides ovicelados, porém ausentes em autozoóides não ovicelados. Apesar da ampla distribuição da espécie no Brasil, não foram realizados estudos populacionais para avaliar a plasticidade morfológica da espécie.

Dentre as 29 espécies do gênero *Licornia*, 27 permanecem conhecidas apenas no seu local de origem ou áreas adjacentes ocorrendo no mesmo oceano. Ao todo, 6 espécies ocorrem somente no oceano Indo-Pacífico, 4 espécies somente no oceano Índico, 14 no oceano Pacífico, 8 no oceano Atlântico, 1 do Mar Vermelho e 1 Mar Mediterrâneo. Duas espécies ocorrem em oceanos diferentes da localidade tipo (*Licornia jolloisii* e *Licornia securifera*) (Figura 55).

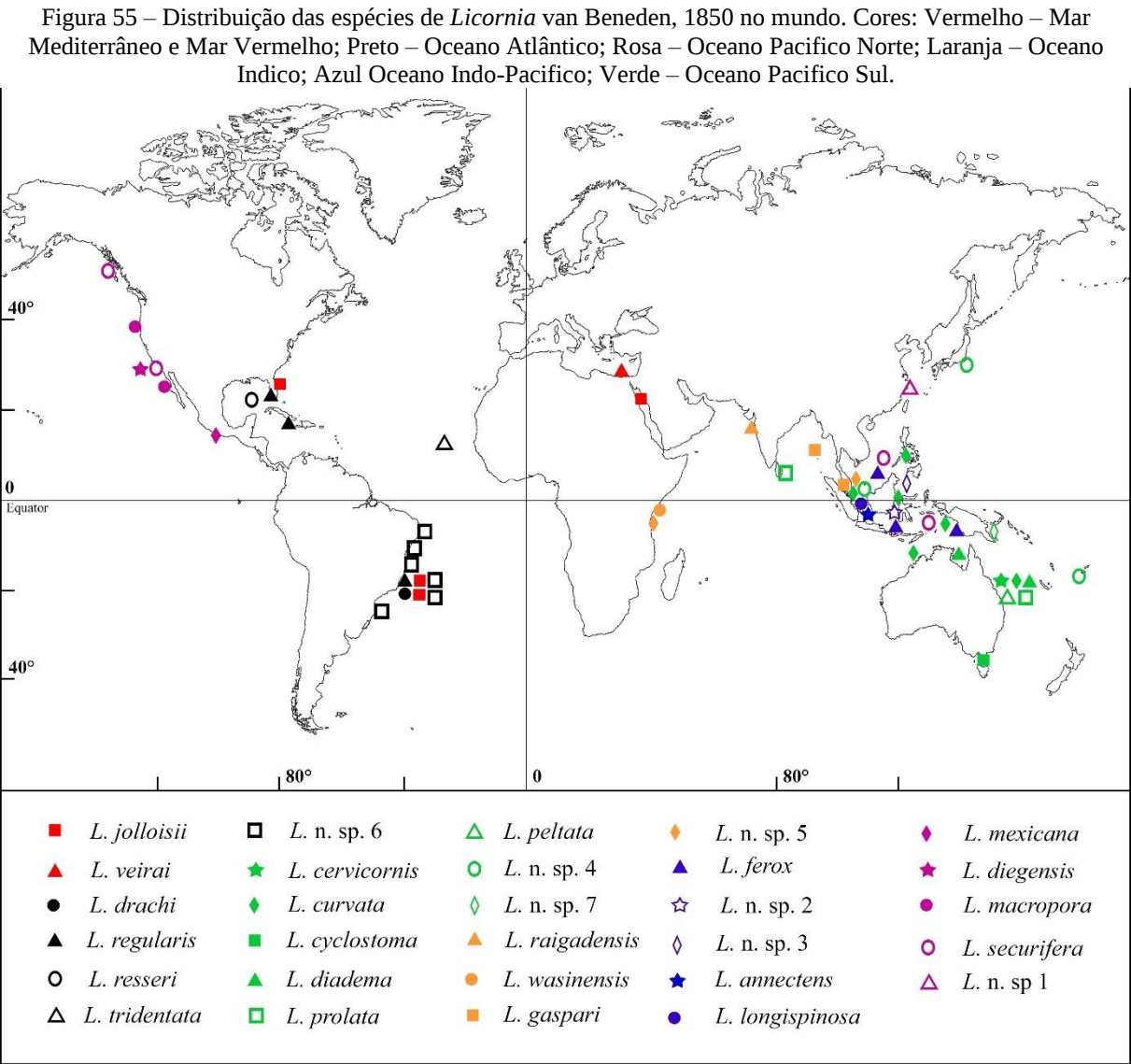
A espécie *Licornia jolloisii* é considerada exótica estabelecida para o Oceano Atlântico, devido à presença tanto em áreas naturais quanto artificiais, apresentando frequências entre 50% e 75% nas áreas pesquisadas por Xavier *et al.* (2021). Já a espécie *Licornia securifera* tem seu local de origem Oceano Pacífico Norte, porém ocorre nas águas do Indo-Pacífico na região do Arquipélago Malaio.

Ao menos uma espécie, *Licornia regularis*, é amplamente distribuída no Oceano Atlântico; a espécie, porém necessita de uma análise minuciosa pela presença de pequenas diferenças morfológicas nos espinhos orais e diâmetro do ramo quando comparados às espécies da Flórida, EUA.

A espécie *Licornia* n. sp.6 é amplamente relatada em substratos naturais (esponjas rugosas e lisas) (ALMEIDA *et al.*, 2017) e artificiais reportado em marinas e portos da costa

brasileira, sem preferências por qualquer tipo de superfície (XAVIER *et al.*, 2021). Sendo também importante uma atenção maior sobre a ocorrência e ecologia da espécie facilmente adaptável ao ambiente.

Licornia jolloisii e *Licornia n. sp.6* são facilmente encontradas em estruturas artificiais e não apresentam preferências por superfícies específicas, sendo assim considerada de alto risco para introduções. Características como essas podem ser vistas em outras espécies de Candidae, como *Tricellaria inopitana* d'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985 que é conhecida pela facilidade de se adaptar ao ambiente, tolerando variações temperaturas e salinidade (COOK *et al.*, 2013; LODOLA *et al.*, 2012; JOHNSON *et al.*, 2012).



Fonte: A autora (2022).

Por fim, a revisão taxonômica de *Licornia* contribuiu para entender melhor a diversidade morfológica e a distribuição geográfica do gênero, análises adicionais com dados moleculares podem agregar para entender a filogenia do grupo. Esse conhecimento poderá agregar em estudos mais abrangentes de Candidae para compreensão da diversidade em geral e auxiliará também na identificação de espécies do gênero em diferentes localidades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo apresenta detalhes importantes no padrão morfológico das espécies de *Licornia*, mostrando as principais variações e caracteres diagnósticos das espécies (espinhos orais, forma do escudo opesia, aviculário frontal e pseudoporos o ectoécio). Das 29 espécies de *Licornia*, 18 foram analisadas, caracterizadas ou redescritas e sete novas espécies foram descritas.

Licornia diadema que foi por muitos anos considerada com ampla distribuição, na verdade trata-se de um complexo de espécies. Resultando em 7 novas espécies previamente identificadas com *Scrupocellaria diadema*. Entre elas, *Licornia* n. sp.6 necessita de mais estudos sobre ecologia, devido à presença em ambiente naturais e artificiais, podendo ser facilmente bioinvasor em outras localidades.

É necessário ainda realizar trabalhos futuros utilizando os caracteres morfológicos aqui analisados e dados moleculares para entender o posicionamento das espécies do gênero *Licornia* na filogenia da família Candidae.

Por fim, os resultados obtidos poderão embasar outras análises morfológicas e filogenéticas envolvendo as espécies de *Licornia* e a identificação confiável em trabalho de estudos ecológicos e detecção de espécies.

REFERÊNCIAS

- ABDELSALAM, K. Fouling bryozoan fauna from Hurghada, Red Sea, Egypt. I. Erect species. **International journal of environmental science and Engineering (ijese)**. v. 7, p. 59-70, 2016.
- ALLMAN G. J. A monograph of the freshwater Polyzoa, including all the known species, both British and foreign. London: **The Ray Society**, 1856.
- ALMEIDA, A. C. S. ALVES, O., PESO-AGUIAR, M., DOMINGUEZ, J., SOUZA, F. Gymnolaemata bryozoans of Bahia State, Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 8: p. 1-7. 2015a. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1755267215000743>
- ALMEIDA, A.C.S., SOUZA, F.B.C., GORDON, D., VIEIRA, L.M. The non-indigenous bryozoan *Triphyllozoon* Canu & Bassler, 1917 in the Atlantic: morphology and dispersion on the Brazilian coast. **Zoologia**, v. 32, n. 6, p. 476–484, 2015b. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-46702015000600007>
- ALMEIDA, A. C. S., SOUZA, F.B.C., MENEGOLA, C., VIEIRA, L.M. Diversity of marine bryozoans inhabiting demosponges in northeastern Brazil. **Zootaxa**, v. 4290 n. 2: p. 281–323. 2017. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4290.2.3>
- ALMEIDA, A. C. S. et al. Bryozoa on disarticulated Bivalve Shells from Todos os Santos Bay, Northeast Brazil, with the description of a new species. **Zootaxa**, v. 4434, n. 3, p. 401–428, 2018.
- AUDOUIN, J. V. Explication sommaire des planches de Polypes de l’Egypte et de la Syrie, publiées par Jules–César Savigny. In: PANCKOUCKE, C. L. F. (Ed.). **Description de l’Egypte ou recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Egyptes pendant l’Expedition de l’Armée française ... Histoire naturelle**. Paris: Imprimerie Impériale, p. 225–244, 1826.
- BADVE R. M, SONAR M. A. Some fossil neocheilostomine bryozoans from the Holocene of the west coast of Maharashtra and Goa, India. **Jour Pal Soc India**, v. 42, p. 35–48, 1997.
- BERNING, B.; TILBROOK, K. J.; ROSSO, A. Revision of the north-eastern Atlantic and Mediterranean species of the genera *Herentia* and *Therenia* (Bryozoa: Cheilostomata). **Journal of Natural History**, v. 42, n. 21–22, p. 1509–1547, 2008.
- BERNING, B., SPENCER JONES, M. E. & VIEIRA, L. M. Revision of the European species of the genus *Hincksina* Norman, 1903 (Bryozoa, Cheilostomatida, Flustridae). **Zootaxa**, v. 5081, n. 3, p. 333-352, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5081.3.2>
- BOCK, P. E., COOK, P. L. & GORDON, D. P. General morphology and terminology. In: Australian Bryozoa Volume 1. Biology, Ecology and Natural History, (Eds, Cook, Patricia L., Bock, Philip E., Gordon, Dennis P. & Weaver, Haylee): **CSIRO Publishing, Melbourne**. P. 29-54, 2018.

BOCK, P. World List of Bryozoa. Candidae d'Orbigny, 1851. 2022. Acesso em: World Register of Marine Species <<https://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=110734> on 2022-07-19>.

BOCK, P. E.; GORDON, D. P. Phylum Bryozoa. **Zootaxa**, v. 3703 n. 1: p. 067-074. 2013.

BORG, F. Studies on Recent Cyclostomatous Bryozoa. **Zoologiska Bidrag från Uppsala**, v. 10, p. 181–507, 1926.

BUSK, G. An Account of the Polyzoa, and Sertularian Zoophytes, collected in the Voyage of the Rattlesnake, on the coasts of Australia and the Louisiade Archipelago. In: MACGILLIVRAY, J. (Ed). **Narrative of the Voyage of the H.M.S. Rattlesnake**. London: T.W. Boone, p. 343–402, 1852a.

BUSK, G. Catalogue of marine Polyzoa in the collection of the British Museum, I. Cheilostomata (part). **Trustees of the British Museum of Natural History**, v. 1, p. 1–54, 1852b.

BUSK G. Report on the Polyzoa collected by H.M.S. Challenger during the years 1873–76. Part I, The Cheilostomata. **Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger, Zoology** 10(30), xxiv 1–216, 36 pls, 1884.

CALVET, L. Bryozoaires provenant des campagnes scientifiques du Prince Albert Ier de Monaco. Resultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert Ier, **prince souverain de Monaco**, v. 83, p. 152, 1931.

CANU F, BASSLER R. S. North American early Tertiary Bryozoa. **U S Nat Mus Bull.** v. 106, p. 1–879, 1920.

CANU F. & BASSLER R. S. Bryozoaires des îles Hawai. **Bull Soc Sci Seineet-Oise**, v. 8: p. 1–56, 1927.

CANU F. & BASSLER R. S. Bryozoa of the Philippine Region. **Proceedings of the U.S. National Museum**. v. 100, n. 9, p. 1–685, 1929.

CHAPMAN, J.W., CARLTON, J.T. A test of criteria for introduced species: the global invasion by the isopod *Synidotea laevidorsalis* (Miers, 1881). **J. Crustac. Biol.** v. 11, n. 3, p. 386–400, 1991. DOI: <https://doi.org/10.2307/1548465>.

CHEETHAM, A. H. & SANDBERG, P. A. Quaternary Bryozoa from Louisiana mudlumps. **Journal of Paleontology**, v. 38, p. 1013–1046, 1964.

COCITO, S. Bioconstruction and biodiversity: their mutual influence. **Scientia Marina**, v. 68, n. S1, p. 137–144, 2004.

COOK, E. J., STEHLIKOVA, J., BEVERIDGE, C. M., BURROWS, M. T., DE BLAUWE, H. & FAASSE, M. Distribution of the invasive bryozoan *Tricellaria inopinata* in Scotland and a review of its European expansion. **Aquatic Invasions**, v. 8, n. 3, p. 281–288, 2013. DOI: <https://doi.org/10.3391/ai.2013.8.3.04>

COOK P. L.; BOCK, P. E.; GORDON, D. P.; WEAVER, H. J. Australian Bryozoa Volume 1: Biology, Ecology and Natural History. Melbourne: **CSIRO Publishing**, p. 194, 2018a.

COOK, P. L.; BOCK, P. E.; GORDON, D. P.; WEAVER, H. J. Australian Bryozoa volume 2: taxonomy of Australian Families. **CSIRO Publishing**, Melbourne, p. 320, 2018b.

CUNHA, C. M.; VIEIRA, L. M.; MIGOTTO, A. E. Direct observations of the nudibranch *Corambe carambola* (Marcus, 1955) preying on the bryozoan *Alcyonidium hauffi* Marcus, 1939. **Marine Biodiversity**, v. 48, n. 4, p. 1693–1694, 2017.

DI MARTINO, E. & ROSSO, A. Revision of the bryozoan genus Gephyrotes Norman, 1903 (Cheilostomata, Cribrilinidae) with the description of two new taxa. **Zootaxa**, v. 3941, n.2, p. 261-283, 2015. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3941.2.7>

DYRYNDA, P. E. J., FAIRALL, V. R., OCCHIPINTI AMBROGI, A., & D'HONDT, J. L. The distribution, origins and taxonomy of *Tricellaria inopinata* d'Hondt and Occhipinti Ambrogi, 1985, an invasive bryozoan new to the Atlantic. **Journal of Natural History**, v. 34, n. 10, p. 1993-2006, 2000.

EHRENBERG, C. G. Symbolae Physicae, seu Icones et descriptiones Corporum Naturalium novorum aut minus cognitorum, quae ex itineribus per Libyam, Aegyptum, Nubiam, Dongalam, Syriam, Arabiam et Habessiniam ... studio annis 1820-25 redierunt. Berlin: Berolini Pars Zoologica, v. 4, 1831.

FARIAS, J. S., FACELUCIA B. C., VIEIRA, L. M. & ALMEIDA, A. C. S. On some Smittinidae (Bryozoa, Cheilostomata) from Bahia, northeastern Brazil, with the description of a new species. **Marine Biodiversity**, v. 50, n.72, p. 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12526-020-01088-2>.

FEHLAUER-ALE, K. H.; VIEIRA, L. M.; WINSTON, J. E. Molecular and morphological characterization of *Amathia distans* Busk and *Amathia brasiliensis* Busk (Bryozoa: Ctenostomata) from the tropical and subtropical Western Atlantic. **Zootaxa**, v. 2962, n. 1, p. 49, 2011.

FEHLAUER-ALE, K. H., MACKIE, J. A., LIM-FONG, G. E., ALE, E., PIE, M. R., & WAESCHENBACH, A. Cryptic species in the cosmopolitan *Bugula neritina* complex (Bryozoa, Cheilostomata). **Zoologica Scripta**, v. 43, n. 2, p. 193-205, 2014.

FIGUEROLA; A. The Phylum Bryozoa as a Promising Source of Anticancer Drugs. **Marine Drugs**, v. 17, n. 8, p. 477, 2019.

FLEMING, J. A history of British animals, exhibiting their descriptive characters and systematic arrangement of the genera and species of quadrupeds, birds, reptiles, fishes, Mollusca, and Radiata of the United Kingdom. pp.1-565. **Bell & Bradfute, Edinburgh**. 1828.

GORDON, D. P. The marine fauna of New Zealand: Bryozoa: Gymnolaemata (Ctenostomata and Cheilostomata Anasca) from the western south Island continental shelf and slope. **New Zealand Oceanographic Institute Memoir**, v. 95, p. 1-121, 1986.

GORDON, D. P.; MAWATARI, S. F. Atlas of Marine-fouling Bryozoa of New Zealand Ports and Harbours. **Miscellaneous Publications N.Z. Oceanographic Institute**, v. 107, p. 1-52, 1992.

GORDON, D. P., D'HONDT, J. L., WATSON, J., & SPENCER JONES, M. Discovery of the lost type species of *Caberea* (Bryozoa) and the identity of *Caberea pinnata* Lamouroux, 1816 (Hydroida). **Journal of natural history**, v. 32, n. 3, p. 405-418, 1998.

GORDON, D. P.; RAMALHO, L. V.; TAYLOR, P. D. An unreported invasive bryozoan that can affect livelihoods — *Membraniporopsis tubigera* in New Zealand and Brazil. **Bulletin of Marine Science**, v. 78, n. 2, p. 13, 2006.

DENNIS P. GORDON, F. L. S, PAUL D. TAYLOR, F. L. S. Systematics of the bryozoan genus *Macropora* (Cheilostomata), **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 153, Issue 1, p. 115–146, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.2008.00386.x>

GORDON, D. P. Bryozoa of the South China Sea--an overview. **Raffles Bulletin of Zoology**, 2016.

GRAY, J. E. List of the specimens of British animals in the collections of the British Museum. Part 1. **Centrionae or radiated animals Trustees of the British Museum, London**. Polyzoa. p. 91-151, 1848.

HARMELIN, J. G. et al. *Scorpiodinipora costulata* (Canu & Bassler, 1929) (Bryozoa, Cheilostomata), a taxonomic and biogeographic dilemma: complex of cryptic species or human-mediated cosmopolitan colonizer? **Zoosystema**, v. 34, n. 1, p. 123–138, 2012.

HARMELIN, J. G. Alien bryozoans in the eastern Mediterranean Sea—new records from the coast of Lebanon. **Zootaxa**, v. 3893, n. 3, p. 301, 2014.

HARMER S.F. On Cellularine and other Polyzoa. **Journal of the Linnean Society, Zoology**, v. 35, p. 293–361, 1923.

HARMER, S. F. The Polyzoa of the Siboga Expedition, 2. Cheilostomata Anasca. **Siboga Expedition Reports**, v. 28b, p. 183–501, 1926.

HARMER, S. F. The Polyzoa of the Siboga Expedition, Part 4. Cheilostomata Ascophora II. **Siboga Expedition Reports** 28d: p. 641–1147, 1957.

HASTINGS A.B. Zoological results of the Cambridge expedition to the Suez Canal, 1924, 20. **Report on the Polyzoa. Transactions of the Zoological Society of London**. v. 22, p. 331–353, 1927.

HASTINGS, A. B. Polyzoa (Bryozoa),-I. Scrupocellariidae, Epistomiidae, Farciminariidae, Bicellariellidae, Aeteidae, Scrupariidae. " **Discovery" Rep**, v. 22, p. 301-510, 1943.

HERRERA-CUBILLA, A., DICK, M. H., SANNER, J. & JACKSON, J. B.C. Neogene Cupuladriidae of tropical America. II: Taxonomy of Recent *Discoporella* from opposite sides of the Isthmus of Panama. **Journal of Paleontology**, v. 82, n. 2, p. 279-298, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1666/06-034.1>

HINCKS, T. Contributions towards a general history of the marine Polyzoa. Part XI. Foreign Cheilostomata (Australia and New Zealand). **Annals and Magazine of Natural History**, v. 5, n. 11, p. 193-202, 1883.

HIROSE, M. Diversity of Freshwater and Marine Bryozoans in Japan. In: MOTOKAWA, M.; KAJIHARA, H. (Eds.). **Species Diversity of Animals in Japan**. Diversity and Commonality in Animals. Tokyo: Springer Japan, p. 721, 2017.

d'HONDT, J. & OCCHIPINTI AMBROGI, A. *Tricellaria inopinata*, n.sp., um nouveau Bryozoaire Cheilostome de la faune Méditerranéenne. **Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli (Marine Ecology)**, v. 6, p. 35-46, 1985.

d'HONDT J. L. Bryozoa from the coast of Israel. **Bollettino di Zoologia**, v. 55, p. 191–203, 1988.

d'HONDT, J. L. Bryozoaires de Nouvelle-Calédonie et du plateau des Chesterfield. **Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section A, Zoologie, biologie et écologie animales**, v. 8, n. 4, p. 697-756, 1986.

d'HONDT, J. L.; GORDON, D. P. Bryozoa: Cténostomes et Cheilostomes (Cellularines, Scrupariines et Malacostèges) des campagnes MUSORSTOM autour de la Nouvelle-Calédonie. **Résultats des Campagnes MUSORSTOM**, v. 15, p. 55-123, 1996.

HUGHES, R. N., GÓMEZ, A. WRIGHT, P. J., MOYANO, H. I., CANCINO, J. M., CARVALHO, G. R. & LUNT, D. H. Molecular phylogeny supports division of the 'cosmopolitan' taxon Celleporella (Bryozoa; Cheilostomata) into four major clades. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 46, p. 369-374, 2008.

HUGHES, D.J.; JACKSON, J.B.C. Distribution and abundance of cheilostome bryozoans on the Caribbean reefs of central Panama. **Bulletin of Marine Science**, v. 51, p. 443–465, 1992.

ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature). International Code of Zoological Nomenclature. 4th edition. London: International Trust for Zoological Nomenclature, 1999.

JOHNSON, C. H., WINSTON, J. E. & WOOLLACOTT, R. M. Western Atlantic introduction and persistence of the marine bryozoan *Tricellaria inopinata*. **Aquatic Invasions**, v. 7, n. 3, p. 295-303, 2012. DOI: <http://www.aquaticinvasions.net/2012/issue3.html>

KLUGE, H. Die Bryozoen des sibirschen Eismeers. **Raboty Murmanskoi Biologicheskoi Stantsii**, v. 3, p. 1-33, 1929.

LAGAAIL, R. The Pliocene Bryozoa of the Low Countries and their bearing on the marine stratigraphy of the North Sea region. **Mededelingen van de Geologische Stichting**, v. 5, p. 6-233, 1952.

LAMOUREUX, J. V. F. Extrait d'un mémoire sur la classification des Polypiers coralligènes non entièrement pierreux. **Nouveau Bulletin scientifique de la Société Philosophique**, v. 3, p. 181-188, 1812.

LAMOUREUX J.V.F. Histoire des Polypiers coralligènes flexibles, vulgairement nommés Zoophytes. **Caen: F. Poisson**, 1816.

LEE H. J.; KWAN Y. S.; KONG S. R.; MIN B.S.; SEO J.E.; WON Y. J. DNA barcode examination of Bryozoa (Class: Gymnolaemata) in Korean seawater. **Korean Journal of Systematic Zoology**, v. 27, p. 159–163, 2011.

LEVINSEN, G. M. R. Morphological and systematic studies on the cheilostomatous Bryozoa. **Copenhagen: Nationale Forfatterers Forlag**, p. 431, 1909.

LIDGARD, S. Predation on marine bryozoan colonies: taxa, traits and trophic groups. **Marine Ecology Progress Series**, v. 359, p. 117–131, 2008.

LIU, X. A study of the anascan-cribrimorph bryozoan from Nansha Islands of China. **Research Journal Collection for the Study of the Nansha Islands**. v. 5, p. 56-81, 1991.

LIU X., YIN X. & MA J. Biology of Marine-Fouling Bryozoans in the Coastal Waters of China. **Science Press, Beijing**. p.1-860, pl.1-82, 2001. Acesso em: <<http://www.hceis.com/product/index/marine/Biology%20of%20MarineFouling%20Bryozoans%20in%20the%20Coastal%20Waters%20of%20China.htm>>.

LODOLA, A., SAVINI, D. & OCCHIPINTI-AMBROGI, A. First record of *Tricellaria inopinata* (Bryozoa: Candidae) in the harbours of La Spezia and Olbia, Western Mediterranean Sea (Italy). **Marine Biodiversity Records**. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1755267212000309>

LOMBARDI, C.; TAYLOR, P. D.; COCITO, S. Bryozoan Constructions in a Changing Mediterranean Sea. In: GOFFREDO, S.; DUBINSKY, Z. (Eds.). **The Mediterranean Sea**. Dordrecht: Springer Netherlands, p. 373–384, 2014.

LOPES, R., VILLAC, M. Métodos. In: Lopes, R.M., Coradin, L., Pombo, V.B., Cunha, D. R. (Eds.), **Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil. Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Biodiversidade e Florestas**, Brasília, pp. 19-28, 2009.

MACKIE, J. A; DARLING, J. A; GELLER, J. B. Ecology of cryptic invasions: latitudinal segregation among Watersipora (Bryozoa) species. **Scientific reports**, v. 2, n. 871, p. 1–10, 2012.

MACGILLIVRAY P.H. Descriptions of new or little-known Polyzoa, Part 12. **Transactions and Proceedings of the Royal Society of Victoria**. v. 23, p. 179–186, 1887.

MARCUS, E. Notas sobre briozoos marinhos brasileiros. **Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro**, v. 42, p. 273–342, 1955.

MARTHA, S. O.; VIEIRA, L. M., SOUTO-DERUNGS, J.; GRISCHENKO, A. V., GORDON, D. P.; OSTROVSKY, A. N. 11. Gymnolaemata, Cheilostomata. In: Phylum Bryozoa, (Ed, Schwaha, Thomas): p. 317–423, 2020. (de Gruyter, Berlin). DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110586312-006>

MCCOY, F. Prodomus of the Zoology of Victoria; or Figures and Descriptions of the Living Species of All Classes of the Victorian Indigenous Animals. Volume I. (Decades I. to X.). (John Ferres, Melbourne). 1885.

MIRANDA, A. A.; ALMEIDA, A. C. S.; VIEIRA, L. M. Non-native marine bryozoans (Bryozoa: Gymnolaemata) in Brazilian waters: Assessment, dispersal and impacts. **Marine Pollution Bulletin**, v. 130, p. 184–191. 2018.

NASCIMENTO, K. B., MIGOTTO, A. E., VAGA, C. F., VIEIRA, L. M. Occurrence of the bryozoan *Amathia alternata* Lamouroux, 1816 in the SW Atlantic: a new invasive species with potential impact on human livelihoods. **Marine Biodiversity**, v. 52, 2, p. 1-7, 2022.

NIKULINA, E. A.; HANEL, R.; SCHÄFER, P. Cryptic speciation and paraphyly in the cosmopolitan bryozoan *Electra pilosa* – Impact of the Tethys closing on species evolution. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 45, n. 3, p. 765–776, 2007.

NIKULINA, E. A. Taxonomy and ribosomal DNA-based phylogeny of the *Electra crustulenta* species group (Bryozoa: Cheilostomata) with revision of Borg's varieties and description of *Electra moskvikvendi* sp. nov. from the Western Baltic Sea. **Organisms Diversity & Evolution**, v. 8, n. 3, p. 215-229, 2008.

d'ORBIGNY, A. Recherches zoologiques sur la classe des Mollusques Bryozoaires. Annales des Sciences naturelles, Zoologie & Biologie animale, v. 3, n. 16, p. 292–339, 1851.

OSBURN, R. C. Bryozoa of Porto Rico with a resume of West Indian Bryozoan fauna. **Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands**, v. 16, p. 321–486, 1940.

OSBURN, R. C. Bryozoa of the Pacific coast of America, part 1, Cheilostomata– Anasca. **Report of the Allan Hancock Pacific Expeditions**, v. 14, p. 1–269, 1950.

OSTROVSKY, A N. Evolution of Sexual Reproduction in Marine Invertebrates. Example of Gymnolaemate Bryozoans. **Dordrecht: Springer**, p. 356, 2013.

POWELL, N. A. Bryozoa (Polyzoa) from the South Red Sea. **Cahiers de Biologie Marine**, v. 8, p. 161-183, 1967.

RAMALHO, L. V. **Taxonomia, distribuição e introdução de espécies de briozoários marinhos (ordens Cheilostomatida e Cyclostomata) do Estado do Rio de Janeiro**. 2006. 467 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Zoologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

REVERTER-GIL, O., BERNING, B. & SOUTO, J. Diversity and Systematics of *Schizomavella* Species (Bryozoa: Bitectiporidae) from the Bathyal NE Atlantic. **PLOS ONE**, v. 1, n. 10, e0139084, 2015. DOI <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139084>

REVERTER-GIL, O. & SOUTO, J. Two new species of cheilostomate Bryozoa from Iberian waters. **European Journal of Taxonomy**, v. 760, p. 16-31, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5852/ejt.2021.760.1437>

ROBERTSON, A. Report on a collection of Bryozoa from the Bay of Bengal and other eastern seas. **Records of the Indian Museum**, v. 22, p. 33-65, 1921.

ROBERTSON A. Non-incrusting chilostomatous Bryozoa of the west coast of North America. **Univ Calif Publ Zool**, v. 2, p. 235–320, 1905.

ROCHA, R.M., VIEIRA, L.M., MIGOTTO, A.E., AMARAL, A.C.Z., VENTURA, C.R.R., SEREJO, C.S., PITOMBO, F.B., SANTOS, K.C., SIMONE, L.R.L., TAVARES, M., LOPES, R.M., PINHEIRO, U., MARQUES, A.C. The need of more rigorous assessments of marine species introductions: a counter example from the Brazilian coast. **Mar. Pollut. Bull.** v. 67 n. 1–2, p. 241–243, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.12.009>.

RODRIGUES, M. J. S., ALMEIDA, A. C. S. & VIEIRA, L. M. New species of *Stylopoma* (Bryozoa, Cheilostomata) from Bahia State, northeastern Brazil. **Zootaxa**, v. 4786, n. 4, p. 516–534, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4786.4.4>

ROSSO, A.; DI MARTINO, E. Bryozoan diversity in the Mediterranean Sea: an update. **Mediterranean Marine Science**, v. 17, n. 2, p. 567, 2016.

RYLAND, J. S. Bryozoans. London: **Hutchinson University Library**, p. 11–175, 1970.

RYLAND, J. S.; HAYWARD, P.J. Bryozoa from Heron Island, Great Barrier Reef. **Memoirs of the Queensland Museum**, v. 32, p. 223–301, 1992.

RYLAND, J. S. Bryozoa: an introductory overview. **Neue Serie**, 28: 9–20. 2005.

SCHACK, C. R.; GORDON, D. P.; RYAN, K. G. Modularity is the mother of invention: a review of polymorphism in bryozoans. **Biological Reviews**, v. 94, p. 3, p. 773–809, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/brv.12478>

SCHWAHA, T. 3. Morphology of bryozoans. In: Phylum Bryozoa, Handbook of Zoology, (Ed Schwaha, Thomas). Berlin/Boston: De Gruyter, p. 57–121, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110586312-006>

SCHWANINGER, H. Global mitochondrial DNA phylogeography and biogeographic history of the antitropically and longitudinally disjunct marine bryozoan *Membranipora membranacea* L. (Cheilostomata): Another cryptic marine sibling species complex, **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 49, n. 3, p. 893–908, 2008.

SMITT, F. A. Floridan Bryozoa collected by Count L.F. de Pourtales, Part 1. **Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar**, v. 10, n. 11: p. 1–20, 1872.

SOKOLOVER, N.; TAYLOR, P. D.; ILAN, M. Bryozoa from the Mediterranean coast of Israel. **Mediterranean Marine Science**, v. 17, n. 2, p. 440, 2016.

SOUTO, J. et al. Dismantling the *Beania magellanica* (Busk, 1852) species complex (Bryozoa, Cheilostomata): two new species from European waters. **Marine Biodiversity**, v. 49, n. 3, p. 1505–1518, 2019.

TAYLOR, P. D., HARMELIN, J. G., WAESCHENBACH, A., BOUCHON, C. *Disporella guada* sp. nov., an erect-ramose rectangulate cyclostome (Bryozoa, Stenolaemata) from the Caribbean Sea: convergent evolution in bryozoan colony morphology. **European Journal of Taxonomy**, v. 773, p. 1–18, 2021.

THORNELLY L.R. Report on the marine Polyzoa in the collection of the Indian Museum. **Records of the Indian Museum**, v. 1, p. 179–196, 1907.

TILBROOK, K. J. Cheilostomatous Bryozoa from the Solomon Islands. **Santa Barbara Museum of Natural History**, Monographs 4 (Studies in Biodiversity Number 3), p. 1–386, 2006.

TILBROOK, K. J., & GORDON, D. P. Checklist of Singaporean Bryozoa and Entoprocta. **Raffles Bulletin of Zoology**, 2016.

TILBROOK, K. J.; HAYWARD, P. J.; GORDON, D. P. Cheilostomatous Bryozoa from Vanuatu. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 131, n. 1, p. 35–109, 2001.

TILBROOK K.J., VIEIRA L.M. Scrupocellaria (Bryozoa: Cheilostomata) from the Queensland coast, with the description of three new species. **Zootaxa**, v. 3528, p. 29–48, 2012.

VAN BENEDEN, P. J. Recherches sur l'anatomie, la physiologie et le développement des Bryozoaires qui habitent la côte d'Ostende. **Nouvelle Memoires de l'Academie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique**, v. 18, p. 1-44, 1845.

VAN BENEDEN, P. J. Recherches sur les polypes bryozoaires de la Mer du Nord, et projet d'une classification des animaux de ce groupe. **Bulletin de l'Academie Royale de Belgique**. Classes des Sciences, v. 16, p. 644–658, 1850.

VIEIRA, L. M., MIGOTTO, A. E. & WINSTON, J. E. Synopsis and annotated checklist of Recent marine Bryozoa from Brazil. **Zootaxa**, v. 1810, p. 1-39, 2008. Acesso em: <<http://www.mapress.com/zootaxa/list/2008/zt01810.html>>.

VIEIRA, L. M. et al. Filo Bryozoa: novas perspectivas no estudo da biodiversidade marinha no Brasil. **Informativo Sociedade Brasileira de Zoologia**, v. 113: n. 4-6. 2015.

VIEIRA L.M., SPENCER JONES M.E. The identity of *Sertularia reptans* Linnaeus, 1758 (Bryozoa, Candidae). **Zootaxa**, v. 3563, p. 26–42, 2012.

VIEIRA, L. M.; JONES, M. E. S.; WINSTON, J. E. Resurrection of the genus *Licornia* for *Scrupocellaria jolloisii* (Bryozoa) and related species, with documentation of *L. jolloisii* as a non-indigenous species in the western Atlantic. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 93, n. 7, p. 1911–1921, 2013a.

VIEIRA, L. M.; JONES, M. E. S.; WINSTON, J. E. *Cradoscrupocellaria*, a new bryozoan genus for *Scrupocellaria bertholletii* (Audouin) and related species (Cheilostomata, Candidae): taxonomy, biodiversity and distribution. **Zootaxa**, v. 3707, n. 1, p. 1, 2013b.

VIEIRA, L. M.; JONES, M. E. S.; WINSTON, J. E.; MIGOTTO, A. E.; MARQUES, A. C. Evidence for Polyphyly of the Genus *Scrupocellaria* (Bryozoa: Candidae) Based on a Phylogenetic Analysis of Morphological Characters. **PLoS ONE**, n. 9, p. e95296, 2014.

WAESCHENBACH, A.; TAYLOR, P. D.; LITTLEWOOD, D. T. J. A molecular phylogeny of bryozoans. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 62, n. 2, p. 718–735, 2012.

WATERS A.W. Reports on the Marine Biology of the Sudanese Red Sea, from Collections made by Cyril Crossland, M.A., B.Sc., F.Z.S.; together with Collections made in the Red Sea by Dr. R. Hartmeyer. XII. The Bryozoa., Part I. Cheilostomata. **Journal of the Linnean Society of London, Zoology**, v. 31, p. 123–181, 1909.

WATERS, A. W. The Marine Fauna of British East Africa and Zanzibar, a partir de coleções feitas por Cyril Crossland, MA, B. Sc., FZS, nos anos 1901-1902. Bryozoa - Cheilostomata. Em Proceedings of the Zoological Society of London (Vol. 83, No. 3, pp. 458-537). **Oxford, Reino Unido: Blackwell Publishing Ltd**, 1913.

WATERS A.W. Some Collection of the littoral marine fauna of the Cape Verde Islands, made by Cyril Crossland, M.A., B.Sc., F.Z.S., in the Summer of 1904. Bryozoa. **Journal of the Linnean Society of London, Zoology**, v. 34, p. 1–45, 1918.

WINSTON, J. E. Marine bryozoans (Ectoprocta) of the Indian River area, Florida. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 173, p. 99-176, 1982. Acesso em: <<http://digitallibrary.amnh.org/dspace/handle/2246/439>>.

WINSTON, J. E. An annotated check-list of coral-associated bryozoans. **American Museum Novitates**, v. 2859, p. 1–39, 1986.

WINTON, J. E. & MIGOTTO, A. E. 6. Behavior. In: Phylum Bryozoa, Handbook of Zoology, (Ed Schwaha, Thomas). Berlin/Boston: De Gruyter, p. 143-187, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110586312-006>

WINSTON, J. E. & JACKSON, J. B. C. Coral reef-associated bryozoans of Jamaica. **Zootaxa**, v. 4988, n. 1, p. 1-281, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4988.1.1> lsid:zoobank.org:pub:DC5857CE-CBC8-4C69-B0A9-91AB56600EDA

XAVIER, E. A., ALMEIDA, A. C., & VIEIRA, L. M. The role of artificial habitats on fouling bryozoan fauna in the southwestern Atlantic. **Marine Pollution Bulletin**, v. 167, p. 112310, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112310>

APÊNDICES

APÊNDICE A – MATERIAL EXAMINADO NO PRESENTE TRABALHO. ABREVIACÕES: CEARÁ (CE), RIO GRANDE DO NORTE (RN), PERNAMBUCO (PE), ALAGOAS (AL), BAHIA (BA), ESPÍRITO SANTO (ES), RIO DE JANEIRO (RJ), SÃO PAULO (SP), PARANÁ (PR), SANTA CATARINA (SC), ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). (CONTINUA)

Espécie	Museu / Instituto	Número de Tombo	Material Tipo	Preservação	País	Localidade	Mar / Oceano
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	NHMUK	1926.9.6.84	Neótipo	slide	Egito	Canal de Suez	Mar Vermelho
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	NHMUK	1926.9.6.92	-	slide	Egito	Canal de Suez	Mar Vermelho
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	NHMUK	1926.9.6.93 1926.9.6.94	-	slide	Egito	Canal de Suez	Mar Vermelho
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	NHMUK	1926.9.6.85	-	slide	Egito	Canal de Suez	Mar Vermelho
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	NHMUK	1926.9.6.86	-	slide	Egito	Canal de Suez	Mar Vermelho
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	NHMUK	1926.9.6.87	-	slide	Egito	Canal de Suez	Mar Vermelho
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	NHMUK	1926.9.6.88	-	slide	Egito	Canal de Suez	Mar Vermelho
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	NHMUK	1926.9.6.89	-	slide	Egito	Canal de Suez	Mar Vermelho
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	NHMUK	1926.9.6.90	-	slide	Egito	Canal de Suez	Mar Vermelho
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	NHMUK	1926.9.6.91	-	slide	Egito	Canal de Suez	Mar Vermelho
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	NHMUK	1927.8.11.8	-	balsam slide	-	-	-

APÊNDICE A – MATERIAL EXAMINADO NO PRESENTE TRABALHO. ABREVIACÕES: CEARÁ (CE), RIO GRANDE DO NORTE (RN), PERNAMBUCO (PE), ALAGOAS (AL), BAHIA (BA), ESPÍRITO SANTO (ES), RIO DE JANEIRO (RJ), SÃO PAULO (SP), PARANÁ (PR), SANTA CATARINA (SC), ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). (CONTINUA)

Espécie	Museu / Instituto	Número de Tombo	Material Tipo	Preservação	País	Localidade	Mar / Oceano
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	UFPE	2085	-	álcool	Brasil	Vitória – ES	Oceano Atlântico
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	UFPE	2123	-	álcool	Brasil	Porto de Maceió – AL	Oceano Atlântico
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	UFPE	2140; 2141	-	álcool	Brasil	Bahia de Todos os Santos – BA	Oceano Atlântico
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	UFPE	2087; 172	-	álcool	Brasil	Itaparica – BA	Oceano Atlântico
<i>Licornia annectens</i> (MacGillivray, 1887)	NMV	F.45606.1–3	Síntipos	balsam slide	Indonésia	Gaspar Straits	Oceano Índico
<i>Licornia cervicornis</i> (Busk, 1852a)	MTQ	G25339	-	-	Austrália	Great Barrier Reef	Oceano Pacífico
<i>Licornia cervicornis</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1883.11.29.7pt	-	slide	Austrália	Port Curtis – Queensland	Oceano Pacífico
<i>Licornia cervicornis</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1899.7.1.4552	-	slide	Austrália	-	Oceano Pacífico
<i>Licornia cervicornis</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1899.7.1.4553	-	slide	Austrália	-	Oceano Pacífico
<i>Licornia? cookei</i> (Canu & Bassler, 1920)	NMNH	64237	Síntipo	-	EUA	Alabama	Oceano Atlântico
<i>Licornia curvata</i> (Harmer, 1926)	NHMUK	1928.3.6.187	Parte do Holótipo	balsam slide	Arquipélago Malaio	Jedan – Aru Island	Oceano Pacífico
<i>Licornia curvata</i> (Harmer, 1926)	NHMUK	1928.9.13.105	Parátipo		Singapura	-	Indo-Pacífico

APÊNDICE A – MATERIAL EXAMINADO NO PRESENTE TRABALHO. ABREVIações: CEARÁ (CE), RIO GRANDE DO NORTE (RN), PERNAMBUCO (PE), ALAGOAS (AL), BAHIA (BA), ESPÍRITO SANTO (ES), RIO DE JANEIRO (RJ), SÃO PAULO (SP), PARANÁ (PR), SANTA CATARINA (SC), ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). (CONTINUA)

Espécie	Museu / Instituto	Número de Tombo	Material Tipo	Preservação	País	Localidade	Mar / Oceano
<i>Licornia curvata</i> (Harmer, 1926)	NHMUK	1928.3.6.186	Parátipo	slide	Arquipélago Malaio	Borneo Bank – Strait of Makassar	Oceano Pacífico
<i>Licornia curvata</i> (Harmer, 1926)	NHMUK	1882.2.23.396-400	-	slide	Austrália	Thursday Island – Queensland	Oceano Pacífico
<i>Licornia curvata</i> (Harmer, 1926)	NHMUK	1892.1.28.56	-	dry	Austrália	Holothuria Bank	Oceano Indico
<i>Licornia curvata</i> (Harmer, 1926)	NHMUK	1932.9.16.22	-	dry	Filipinas	Tacbuc	Oceano Pacífico
<i>Licornia cyclostoma</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1854.11.15.77	Holótipo	dry	Austrália	Bass Straits	Oceano Pacífico
<i>Licornia cyclostoma</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1899.6.1.340	-	slide	Austrália	Port Phillip – Victória	Oceano Pacífico
<i>Licornia cyclostoma</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1963.3.26.34	-	balsam slide	Austrália	Victória	Oceano Pacífico
<i>Licornia cyclostoma</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1963.8.6.26	-	slide	Austrália	Port Phillip – Victória	Oceano Pacífico
<i>Licornia cyclostoma</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1897.5.1.207	-	balsam slide	Austrália	-	Oceano Pacífico
<i>Licornia cyclostoma</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1899.5.1.330	-	slide	Austrália	Port Phillip – Victória	Oceano Pacífico
<i>Licornia cyclostoma</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1899.5.1.344	-	slide	Austrália	Port Phillip – Victória	Oceano Pacífico
<i>Licornia cyclostoma</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1899.5.1.345	-	slide	Austrália	Port Phillip – Victória	Oceano Pacífico
<i>Licornia cyclostoma</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1899.5.1.346	-	slide	Austrália	Port Phillip – Victória	Oceano Pacífico

APÊNDICE A – MATERIAL EXAMINADO NO PRESENTE TRABALHO. ABREVIACÕES: CEARÁ (CE), RIO GRANDE DO NORTE (RN), PERNAMBUCO (PE), ALAGOAS (AL), BAHIA (BA), ESPÍRITO SANTO (ES), RIO DE JANEIRO (RJ), SÃO PAULO (SP), PARANÁ (PR), SANTA CATARINA (SC), ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). (CONTINUA)

Espécie	Museu / Instituto	Número de Tombo	Material Tipo	Preservação	País	Localidade	Mar / Oceano
<i>Licornia cyclostoma</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1899.5.1.348	-	slide	Austrália	Port Phillip – Victória	Oceano Pacífico
<i>Licornia cyclostoma</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1887.12.10.18	-	slide	Austrália	Port Phillip – Victória	Oceano Pacífico
<i>Licornia cyclostoma</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1834.2.20.9	-	dry	Austrália	-	Oceano Pacífico
<i>Licornia diadema</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1854.11.15.80	Holótipo	dry	Austrália	Moreton Bay – Queensland	Oceano Pacífico
<i>Licornia diadema</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1883.11.29.8	-	dry	Austrália	Thursday Island – Queensland	Oceano Pacífico
<i>Licornia diadema</i> (Busk, 1852a)	MTQ	G25337	-	-	Austrália	Great Barrier Reef	Oceano Pacífico
<i>Licornia diadema</i> (Busk, 1852a)	MTQ	G25343	-	-	Austrália	Townsville	Oceano Pacífico
<i>Licornia diadema</i> (Busk, 1852a)	MTQ	G25296	-	-	Austrália	Gulf of Carpentaria	Oceano Pacífico
<i>Licornia diegensis</i> (Robertson, 1905)	NHMUK	1968.1.18.104	-	slide / dry	EUA	San Diego – California	Oceano Pacífico
<i>Licornia diegensis</i> (Robertson, 1905)	NHMUK	1899.5.1.371	-	slide	EUA	California	Oceano Pacífico
<i>Licornia drachi</i> (Marcus, 1955)	MZUSP	532	-	-	Brasil	Espírito Santo	Oceano Atlântico
<i>Licornia ferox</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1899.7.1.779	-	slide	Papua Nova Guiné	Louisiade Archipelago	Oceano Pacífico
<i>Licornia ferox</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1899.7.1.778	-	slide	Austrália	-	Oceano Pacífico

APÊNDICE A – MATERIAL EXAMINADO NO PRESENTE TRABALHO. ABREVIACÕES: CEARÁ (CE), RIO GRANDE DO NORTE (RN), PERNAMBUCO (PE), ALAGOAS (AL), BAHIA (BA), ESPÍRITO SANTO (ES), RIO DE JANEIRO (RJ), SÃO PAULO (SP), PARANÁ (PR), SANTA CATARINA (SC), ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). (CONTINUA)

Espécie	Museu / Instituto	Número de Tombo	Material Tipo	Preservação	País	Localidade	Mar / Oceano
<i>Licornia ferox</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1889.8.21.13	-	slide	Filipinas	Tizard Bank	Oceano Pacífico
<i>Licornia ferox</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1932.9.16.23	-	slide	Filipinas		Oceano Pacífico
<i>Licornia ferox</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1928.3.6.158	-	slide	Arquipélago Maláio	Batjulatati – Java	Oceano Pacífico
<i>Licornia ferox</i> (Busk, 1852a)	NHMUK	1928.3.6.156	-	slide	Arquipélago Maláio	Batjulatati – Java	Oceano Pacífico
<i>Licornia gaspari</i> (Thornely, 1907)	NHMUK	1936.12.30.146	Lectótipo	slide / dry	Indonésia	Gaspar Straits	Oceano Índico
<i>Licornia gaspari</i> (Thornely, 1907)	NHMUK	1936.12.30.136	Paralectótipo	slide	Índia	Andamans	Oceano Índico
<i>Licornia gaspari</i> (Thornely, 1907)	NHMUK	1936.12.30.126	Paralectótipo	dry	Índia	Andamans	Oceano Índico
<i>Licornia gaspari</i> (Thornely, 1907)	NHMUK	1936.12.30.113D	Paralectótipo	dry	Índia	Andamans	Oceano Índico
<i>Licornia gaspari</i> (Thornely, 1907)	NHMUK	1907.8.24.1pt	Paralectótipo	balsam slide	Indonésia	Gaspar Straits	Oceano Índico
<i>Licornia gaspari</i> (Thornely, 1907)	NHMUK	1928.3.6.183	-	balsam slide	Arquipélago Malaio	Java Sea	Oceano Pacífico
<i>Licornia longispinosa</i> (Harmer, 1926)	NHMUK	1928.3.6.189	Holótipo	-	Indonésia	Ilha Maluku	Indo-Pacífico
<i>Licornia macropora</i> (Osburn, 1950)	SBMNH	96151	Parátipo	-	México	Cedros Island	Oceano Pacífico
<i>Licornia macropora</i> (Osburn, 1950)	NMNH	553519	Parátipo	-	México	Cedros Island	Oceano Pacífico

APÊNDICE A – MATERIAL EXAMINADO NO PRESENTE TRABALHO. ABREVIações: CEARÁ (CE), RIO GRANDE DO NORTE (RN), PERNAMBUCO (PE), ALAGOAS (AL), BAHIA (BA), ESPÍRITO SANTO (ES), RIO DE JANEIRO (RJ), SÃO PAULO (SP), PARANÁ (PR), SANTA CATARINA (SC), ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). (CONTINUA)

Espécie	Museu / Instituto	Número de Tombo	Material Tipo	Preservação	País	Localidade	Mar / Oceano
<i>Licornia macropora</i> (Osburn, 1950)	NMNH	553520	-	-	EUA	Oregon	Oceano Pacífico
<i>Licornia? micheli</i> (Marcus, 1955)	MNHN	15047pt	Neótipo	-	Brasil	Espírito Santo	Oceano Atlântico
<i>Licornia? milneri</i> (Canu & Bassler, 1920)	NMNH	64238	Síntipo	-	EUA	Alabama	Oceano Atlântico
<i>Licornia peltata</i> (Tilbrook & Vieira, 2012)	MTQ	G25998	Holótipo	-	Austrália	North Heron Island	Indo-Pacífico
<i>Licornia prolata</i> (Tilbrook & Vieira, 2012)	MTQ	G25341	Holótipo	-	Austrália	Great Barrier Reef	Indo-Pacífico
<i>Licornia prolata</i> (Tilbrook & Vieira, 2012)	NHMUK	1928.9.13.101	-	slide	Sri Lanka	Sri Lanka	Indo-Pacífico
<i>Licornia? pugnax</i> (Osburn, 1950)	SBMNH	96162	Holótipo	-	Galápagos	Charles Island	Oceano Pacífico
<i>Licornia regularis</i> (Osburn, 1940)	AMNH	330506	-	dry	Jamaica	Port Maria	Oceano Atlântico
<i>Licornia regularis</i> (Osburn, 1940)	AMNH	330497	-	dry	Jamaica	Rio Bueno	Oceano Atlântico
<i>Licornia regularis</i> (Osburn, 1940)	NHMUK	1928.8.14.16	-	dry	EUA	Hutchinson – Florida	Oceano Atlântico
<i>Licornia regularis</i> (Osburn, 1940)	UFBA	2075; 2077; 2725	-	seco	Brasil	Camaçari – BA	Oceano Atlântico

APÊNDICE A – MATERIAL EXAMINADO NO PRESENTE TRABALHO. ABREVIACÕES: CEARÁ (CE), RIO GRANDE DO NORTE (RN), PERNAMBUCO (PE), ALAGOAS (AL), BAHIA (BA), ESPÍRITO SANTO (ES), RIO DE JANEIRO (RJ), SÃO PAULO (SP), PARANÁ (PR), SANTA CATARINA (SC), ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). (CONTINUA)

Espécie	Museu / Instituto	Número de Tombo	Material Tipo	Preservação	País	Localidade	Mar / Oceano
<i>Licornia securifera</i> (Busk, 1884)	NHMUK	1928.3.6.170	-	-	Arquipélago Malaio	-	Indo-Pacífico
<i>Licornia securifera</i> (Busk, 1884)	NHMUK	1889.8.21.48	-	slide	Arquipélago Malaio	Tizard	Indo-Pacífico
<i>Licornia securifera</i> (Busk, 1884)	NHMUK	1899.7.1.898-899	-	slide	Arquipélago Malaio	-	Indo-Pacífico
<i>Licornia securifera</i> (Busk, 1884)	NHMUK	1928.3.6.170	-	slide	Arquipélago Malaio	Kei Island	Indo-Pacífico
<i>Licornia securifera</i> (Busk, 1884)	NHMUK	1928.3.6.171	-	slide	Arquipélago Malaio	Kei Island	Indo-Pacífico
<i>Licornia? spinigera</i> (Osburn, 1950)	SBMNH	96165	Parátipo	-	EUA	San Diego – California	Oceano Pacífico
<i>Licornia tridentata</i> (Waters, 1918)	NHMUK	2012.7.1.6	-	-	Ilha de Cabo Verde	-	Oceano Atlântico
<i>Licornia vieirai</i> Sokolover, Taylor & Ilan, 2016	TAU	BR25009	Holótipo	-	Israel	Hzelia	Mar Mediterrâneo
<i>Licornia</i> n. sp. 1	NHMUK	1919.7.29.5	Holótipo	slide	China	Cape Padaram	Oceano Pacífico
<i>Licornia</i> n. sp. 2	NHMUK	1928.3.6.177	Holótipo	dry	Malásia	Strait of Makassar	Indo-Pacífico
<i>Licornia</i> n. sp. 3	NHMUK	1928.3.6.178	Holótipo	dry	Arquipélago Malaio	Sulu Archipelago	Indo-Pacífico
<i>Licornia</i> n. sp. 3	NHMUK	1928.3.6.175	Parátipo	dry	Arquipélago Malaio	Haingsisi	Indo-Pacífico
<i>Licornia</i> n. sp. 3	NHMUK	1891.4.30.9	-	slide	Índia	Madras	Oceano Indico

APÊNDICE A – MATERIAL EXAMINADO NO PRESENTE TRABALHO. ABREVIações: CEARÁ (CE), RIO GRANDE DO NORTE (RN), PERNAMBUCO (PE), ALAGOAS (AL), BAHIA (BA), ESPÍRITO SANTO (ES), RIO DE JANEIRO (RJ), SÃO PAULO (SP), PARANÁ (PR), SANTA CATARINA (SC), ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). (CONTINUA)

Espécie	Museu / Instituto	Número de Tombo	Material Tipo	Preservação	País	Localidade	Mar / Oceano
<i>Licornia</i> n. sp. 4	NHMUK	2005.7.27.12	Holótipo	dry	Filipinas	Palau – Koror	Oceano Pacífico
<i>Licornia</i> n. sp. 4	NHMUK	2005.7.27.28	Parátipo	dry	Tanzânia	Pemba Island	Oceano Índico
<i>Licornia</i> n. sp. 5	NHMUK	1928.9.13.102	Holótipo	dry	Japão	Uraga Channel – Tóquio	Oceano Pacífico
<i>Licornia</i> n. sp. 5	NHMUK	1928.9.13.100	-	slide	Singapura	PasirParjang	Indo-Pacífico
<i>Licornia</i> n. sp. 5	NHMUK	2007.11.9.46	-	slide	Fiji	Suva – Vitu Levu	Oceano Pacífico
<i>Licornia</i> n. sp. 5	NHMUK	2007.11.9.47	-	slide	Fiji	Suva – Vitu Levu	Oceano Pacífico
<i>Licornia</i> n. sp. 5	NHMUK	2007.11.9.48	-	slide	Fiji	Suva – Vitu Levu	Oceano Pacífico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2148	Holótipo	álcool	Brasil	P. Pecem – CE	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2149; 2153	-	álcool	Brasil	Natal – RN	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2042; 2043; 2044; 2045; 2046; 2047; 2049; 2053; 2056; 2060; 2063; 2065; 2066; 2070; 2071; 2074; 2075; 2078; 2151; 2192; 2202	-	álcool	Brasil	Ponta de Pedras – PE	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2124	-	álcool	Brasil	Porto de Suape – PE	Oceano Atlântico

APÊNDICE A – MATERIAL EXAMINADO NO PRESENTE TRABALHO. ABREVIACÕES: CEARÁ (CE), RIO GRANDE DO NORTE (RN), PERNAMBUCO (PE), ALAGOAS (AL), BAHIA (BA), ESPÍRITO SANTO (ES), RIO DE JANEIRO (RJ), SÃO PAULO (SP), PARANÁ (PR), SANTA CATARINA (SC), ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). (CONTINUA)

Espécie	Museu / Instituto	Número de Tombo	Material Tipo	Preservação	País	Localidade	Mar / Oceano
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2080; 2115; 2157; 2158; 2160; 2197; 2199; 2208; 2212	-	álcool	Brasil	Praia do Francês – AL	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2210	-	álcool	Brasil	Lagoa Azeda – AL	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2081	-	álcool	Brasil	Itaparica – BA	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2161	-	álcool	Brasil	Abrolhos – BA	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2150	-	álcool	Brasil	Arraial d’ajuda – BA	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2191	-	álcool	Brasil	Salvador – BA	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFBA	868; 3806	-	seco	Brasil	Baía de Todos os Santos – BA	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFBA	2075; 2077; 1797; 1821; 2197; 2490; 2725; 1803; 2180; 3226; 2062; 2041; 2476; 2045	-	seco	Brasil	Camaçari – BA	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFBA	2498; 2709	-	seco	Brasil	Camamu – BA	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2193; 2195; 2209; 2211	-	álcool	Brasil	Naufrágio Bellucia - ES	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2114; 2194; 2198	-	álcool	Brasil	Ubatuba – SP	Oceano Atlântico

APÊNDICE A – MATERIAL EXAMINADO NO PRESENTE TRABALHO. ABREVIACÕES: CEARÁ (CE), RIO GRANDE DO NORTE (RN), PERNAMBUCO (PE), ALAGOAS (AL), BAHIA (BA), ESPÍRITO SANTO (ES), RIO DE JANEIRO (RJ), SÃO PAULO (SP), PARANÁ (PR), SANTA CATARINA (SC), ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). (CONCLUSÃO)

Espécie	Museu / Instituto	Número de Tombo	Material Tipo	Preservação	País	Localidade	Mar / Oceano
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2083; 2084; 2117; 2134; 2159; 2162; 2163; 220; 2203	-	álcool	Brasil	São Sebastião – SP	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2196; 2200; 2204	-	álcool	Brasil	Ilhabela – SP	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2130; 2206	-	álcool	Brasil	Ilha do Mel – PR	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2147; 2152	-	álcool	Brasil	Ilha das Garças – SC	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 6	UFPE	2121; 2136	-	álcool	Brasil	Ilha da Paz – SC	Oceano Atlântico
<i>Licornia</i> n. sp. 7	NHMUK	1928.3.6.180	Holótipo	dry	Papua Nova Guiné	-	Oceano Pacífico

APÊNDICE B – MEDIDAS MORFOMÉTRICAS COM MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE COMPRIMENTO E LARGURA DOS ESPÉCIMES DO GRUPO *CERVICORNIS-DIADEMA* ANALISADOS NO PRESENTE TRABALHO (EM MM). (CONTINUA)

Caracteres Morfológicos	<i>L. jolloisii</i> Mar Vermelho	<i>L. cervicornis</i> Austrália	<i>L. cyclostoma</i> Austrália	<i>L. diadema</i> Austrália	<i>L. ferox</i> Arquipélago Malaio
Zl	12	0	7	10	4
Média	0,353	–	0,424	0,386	0,435
Variação	0,269 – 0,387	–	0,401 – 0,453	0,315 – 0,462	0,417 – 0,449
Zw	12	0	7	10	4
Média	0,179	–	0,297	0,200	0,246
Variação	0,160 – 0,202	–	0,287 – 0,307	0,176 – 0,233	0,234 – 0,253
Ol	18	15	14	16	6
Média	0,268	0,228	0,255	0,263	0,327
Variação	0,229 – 0,324	0,192 – 0,273	0,202 – 0,296	0,198 – 0,351	0,281 – 0,354
Ow	18	15	14	16	6
Média	0,158	0,186	0,241	0,175	0,252
Variação	0,112 – 0,197	0,145 – 0,210	0,205 – 0,261	0,151 – 0,204	0,215 – 0,288
Criptocisto	12	0	8	12	5
Média	0,010	–	0,009	0,012	0,033
Variação	0,006 – 0,012	–	0,007 – 0,012	0,006 – 0,016	0,023 – 0,044
AvL	17	15	13	13	6
Média	0,059	0,055	0,116	0,068	0,047
Variação	0,051 – 0,068	0,036 – 0,066	0,076 – 0,142	0,046 – 0,089	0,030 – 0,058

APÊNDICE B – MEDIDAS MORFOMÉTRICAS COM MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE COMPRIMENTO E LARGURA DOS ESPÉCIMES DO GRUPO *CERVICORNIS-DIADEMA* ANALISADOS NO PRESENTE TRABALHO (EM MM). (CONTINUA)

Caracteres	<i>L. jolloisii</i>	<i>L. cervicornis</i>	<i>L. cyclostoma</i>	<i>L. diadema</i>	<i>L. ferox</i>
Morfológicos	Mar Vermelho	Austrália	Austrália	Austrália	Arquipélago Malaio
AvW	17	15	13	13	6
Média	0,039	0,046	0,089	0,057	0,055
Variação	0,020 – 0,053	0,039 – 0,056	0,064 – 0,113	0,039 – 0,083	0,039 – 0,079
AvfL	18	15	13	15	3
Média	0,051	0,092	0,102	0,061	0,142
Variação	0,038 – 0,067	0,064 – 0,117	0,049 – 0,140	0,034 – 0,100	0,083 – 0,183
ScL	8	14	7	9	0
Média	0,028	0,162	0,097	0,056	–
Variação	0,022 – 0,036	0,101 – 0,216	0,072 – 0,116	0,008 – 0,128	–
ScW	8	14	7	9	0
Média	0,142	0,182	0,213	0,128	–
Variação	0,083 – 0,162	0,161 – 0,208	0,156 – 0,238	0,064 – 0,174	–
OvL	6	15	7	6	3
Média	0,140	0,128	0,209	0,142	0,250
Variação	0,134 – 0,146	0,115 – 0,152	0,165 – 0,233	0,128 – 0,160	0,248 – 0,252
OvW	6	15	7	6	3
Média	0,200	0,210	0,272	0,196	0,279

APÊNDICE B – MEDIDAS MORFOMÉTRICAS COM MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE COMPRIMENTO E LARGURA DOS ESPÉCIMES DO GRUPO *CERVICORNIS-DIADEMA* ANALISADOS NO PRESENTE TRABALHO (EM MM). (CONCLUSÃO)

Caracteres	<i>L. jolloisii</i>	<i>L. cervicornis</i>	<i>L. cyclostoma</i>	<i>L. diadema</i>	<i>L. ferox</i>
Morfológicos	Mar Vermelho	Austrália	Austrália	Austrália	Arquipélago Malaio
Variação	0,194 – 0,208	0,184 – 0,230	0,250 – 0,300	0,183 – 0,209	0,278 – 0,280
SgL	17	8	15	0	8
Média	0,085	0,184	0,126	–	0,174
Variação	0,072 – 0,096	0,179 – 0,190	0,091 – 0,162	–	0,143 – 0,194
VI	17	8	15	0	8
Média	0,123	0,126	0,192	–	0,247
Variação	0,111 – 0,135	0,118 – 0,140	0,172 – 0,213	–	0,235 – 0,259
Fol	16	0	3	0	8
Média	0,026	–	0,052	–	0,056
Variação	0,021 – 0,031	–	0,036 – 0,063	–	0,046 – 0,066

APÊNDICE C – MEDIDAS MORFOMÉTRICAS COM MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE COMPRIMENTO E LARGURA DOS ESPÉCIMES DO GRUPO *CERVICORNIS-DIADEMA* E *LICORNIA MICHELI* ANALISADOS NO PRESENTE TRABALHO (EM MM). (CONTINUA)

Caracteres Morfológicos	<i>L. gaspari</i> Indonésia	<i>L. longispinosa</i> Indonésia	<i>L. macropora</i> México	<i>L. micheli</i> Brasil	<i>L. prolata</i> Austrália	<i>L. vieirai</i> Mar Mediterrâneo
Zl	2	11	4	10	4	0
Média	0,557	0,403	0,502	0,330	0,425	–
Variação	0,533 – 0,580	0,379 – 0,425	0,465 – 0,539	0,312 – 0,368	0,386 – 0,449	–
Zw	2	11	4	10	4	0
Média	0,186	0,161	0,201	0,137	0,198	–
Variação	0,174 – 0,198	0,144 – 0,192	0,188 – 0,217	0,114 – 0,154	0,178 – 0,210	–
Ol	4	11	4	17	8	11
Média	0,332	0,234	0,285	0,219	0,289	0,274
Variação	0,250 – 0,432	0,221 – 0,246	0,280 – 0,291	0,196 – 0,242	0,239 – 0,330	0,247 – 0,314
Ow	4	11	4	17	8	11
Média	0,151	0,131	0,174	0,127	0,166	0,166
Variação	0,145 – 0,157	0,122 – 0,145	0,160 – 0,184	0,105 – 0,156	0,150 - 196	0,142 – 0,195
Criptocisto	4	11	4	11	2	9
Média	0,022	0,014	0,012	0,015	0,031	0,013
Variação	0,013 – 0,030	0,011 – 0,017	0,011 – 0,014	0,014 – 0,016	0,030 – 0,032	0,010 – 0,014
AvL	4	8	4	17	6	11
Média	0,043	0,039	0,063	0,074	0,049	0,053

APÊNDICE C – MEDIDAS MORFOMÉTRICAS COM MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE COMPRIMENTO E LARGURA DOS ESPÉCIMES DO GRUPO *CERVICORNIS-DIADEMA* E *LICORNIA MICHELI* ANALISADOS NO PRESENTE TRABALHO (EM MM). (CONTINUA)

Caracteres	<i>L. gaspari</i>	<i>L. longispinosa</i>	<i>L. macropora</i>	<i>L. micheli</i>	<i>L. prolata</i>	<i>L. vieirai</i>
Morfológicos	Indonésia	Indonésia	México	Brasil	Austrália	Mar Mediterrâneo
Variação	0,041 – 0,044	0,027 – 0,051	0,050 – 0,075	0,050 – 0,115	0,043 – 0,054	0,042 – 0,067
AvW	4	8	4	17	6	11
Média	0,050	0,035	0,040	0,057	0,047	0,045
Variação	0,041 – 0,059	0,029 – 0,044	0,037 – 0,045	0,027 – 0,102	0,044 – 0,052	0,030 – 0,057
AvfL	4	0	4	17	8	7
Média	0,061	–	0,053	0,043	0,075	0,060
Variação	0,055 – 0,065	–	0,039 – 0,060	0,029 – 0,061	0,041 – 0,108	0,040 – 0,073
ScL	0	10	3	15	4	10
Média	–	0,112	0,204	0,058	0,110	0,089
Variação	–	0,088 – 0,140	0,193 – 0,221	0,029 – 0,078	0,087 – 0,126	0,067 – 0,113
ScW	0	10	3	15	4	10
Média	–	0,109	0,159	0,075	0,172	0,157
Variação	–	0,095 – 0,125	0,149 – 0,168	0,053 – 0,093	0,146 – 0,193	0,143 – 0,175
OvL	2	0	0	7	4	10
Média	0,114	–	–	0,146	0,141	0,108
Variação	0,109 – 0,119	–	–	0,138 – 0,174	0,127 – 0,162	0,091 – 0,122
OvW	2	0	0	7	4	10

APÊNDICE C – MEDIDAS MORFOMÉTRICAS COM MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE COMPRIMENTO E LARGURA DOS ESPÉCIMES DO GRUPO *CERVICORNIS-DIADEMA* E *LICORNIA MICHELI* ANALISADOS NO PRESENTE TRABALHO (EM MM). (CONCLUSÃO)

Caracteres	<i>L. gaspari</i>	<i>L. longispinosa</i>	<i>L. macropora</i>	<i>L. micheli</i>	<i>L. prolata</i>	<i>L. vieirai</i>
Morfológicos	Indonésia	Indonésia	México	Brasil	Austrália	Mar Mediterrâneo
Média	0,186	–	–	0,189	0,192	0,181
Variação	0,181 – 0,191	–	–	0,185 – 0,192	0,175 – 0,207	0,168 – 0,188
SgL	10	9	7	18	8	12
Média	0,102	0,117	0,187	0,060	0,121	0,135
Variação	0,093 – 0,117	0,099 – 0,131	0,171 – 0,199	0,041 – 0,076	0,095 – 0,134	0,118 – 0,149
Vl	10	9	7	18	8	12
Média	0,150	0,141	0,196	0,125	0,176	0,182
Variação	0,133 – 0,168	0,128 – 0,151	0,185 – 0,203	0,110 – 0,141	0,160 – 0,189	0,158 – 0,195
Fol	9	6	7	17	5	12
Média	0,041	0,041	0,057	0,032	0,039	0,045
Variação	0,034 – 0,050	0,038 – 0,043	0,049 – 0,067	0,024 – 0,045	0,032 – 0,044	0,038 – 0,051

APÊNDICE D – MEDIDAS MORFOMÉTRICAS COM MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE COMPRIMENTO E LARGURA DOS ESPÉCIMES DO GRUPO *CURVATA-REGULARIS* ANALISADOS NO PRESENTE TRABALHO (EM MM). (CONTINUA)

Caracteres Morfológicos	<i>L. curvata</i> Indonésia	<i>L. diegensis</i> EUA	<i>L. drachi</i> Brasil	<i>L. peltata</i> Austrália	<i>L. regularis</i> Jamaica	<i>L. securifera</i>
Zl	10	16	9	6	6	5
Média	0,356	0,330	0,363	0,515	0,339	0,441
Variação	0,312 – 0,385	0,295 – 0,359	0,328 – 0,396	0,492 – 0,561	0,313 – 0,369	0,403 – 0,513
Zw	10	16	9	6	6	5
Média	0,231	0,223	0,236	0,207	0,157	0,271
Variação	0,201 – 0,287	0,192 – 0,251	0,210 – 0,270	0,178 – 0,222	0,139 – 0,177	0,257 – 0,297
Ol	14	16	14	11	6	10
Média	0,237	0,251	0,284	0,342	0,184	0,274
Variação	0,200 – 0,280	0,226 – 0,276	0,255 – 0,303	0,302 – 0,392	0,163 – 0,209	0,246 – 0,300
Ow	14	16	14	11	6	10
Média	0,184	0,189	0,208	0,158	0,117	0,233
Variação	0,137 – 0,217	0,153 – 0,208	0,179 – 0,243	0,129 – 0,175	0,101 – 0,133	0,211 – 0,252
Criptocisto	0	16	12	0	6	10
Média	–	0,032	0,039	–	0,022	0,031
Variação	–	0,022 – 0,041	0,023 – 0,050	–	0,018 – 0,026	0,021 – 0,044
AvL	13	16	13	9	5	10
Média	0,040	0,088	0,085	0,061	0,043	0,070
Variação	0,026 – 0,049	0,062 – 0,118	0,060 – 0,104	0,049 – 0,082	0,036 – 0,050	0,060 – 0,091

APÊNDICE D – MEDIDAS MORFOMÉTRICAS COM MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE COMPRIMENTO E LARGURA DOS ESPÉCIMES DO GRUPO *CURVATA-REGULARIS* ANALISADOS NO PRESENTE TRABALHO (EM MM). (CONTINUA)

Caracteres	<i>L. curvata</i>	<i>L. diegensis</i>	<i>L. drachi</i>	<i>L. peltata</i>	<i>L. regularis</i>	<i>L. securifera</i>
Morfológicos	Indonésia	EUA	Brasil	Austrália	Jamaica	
AvW	13	16	14	9	5	10
Média	0,037	0,066	0,093	0,047	0,037	0,062
Variação	0,024 – 0,049	0,038 – 0,088	0,062 – 0,120	0,036 – 0,064	0,030 – 0,048	0,055 – 0,073
AvfL	13	16	14	9	0	10
Média	0,076	0,070	0,075	0,054	–	0,074
Variação	0,045 – 0,115	0,049 – 0,110	0,058 – 0,094	0,038 – 0,067	–	0,053 – 0,098
ScL	14	14	0	11	3	9
Média	0,195	0,113	–	0,320	0,085	0,179
Variação	0,157 – 0,216	0,015 – 0,149	–	0,233 – 0,383	0,064 – 0,101	0,138 – 0,216
ScW	14	14	0	11	3	9
Média	0,176	0,143	–	0,170	0,091	0,204
Variação	0,155 – 0,215	0,067 – 0,178	–	0,140 – 0,189	0,082 – 0,100	0,187 – 0,227
OvL	4	0	6	5	0	5
Média	0,166	–	0,171	0,233	–	0,186
Variação	0,153 – 0,177	–	0,161 – 0,184	0,226 – 0,249	–	0,172 – 0,202
OvW	4	0	6	5	0	5
Média	0,192	–	0,233	0,188	–	0,216

APÊNDICE D – MEDIDAS MORFOMÉTRICAS COM MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE COMPRIMENTO E LARGURA DOS ESPÉCIMES DO GRUPO *CURVATA-REGULARIS* ANALISADOS NO PRESENTE TRABALHO (EM MM). (CONCLUSÃO)

Caracteres	<i>L. curvata</i>	<i>L. diegensis</i>	<i>L. drachi</i>	<i>L. peltata</i>	<i>L. regularis</i>	<i>L. securifera</i>
Morfológicos	Indonésia	EUA	Brasil	Austrália	Jamaica	
Variação	0,173 – 0,211	–	0,223 – 0,248	0,176 – 0,196	–	0,203 – 0,226
SgL	10	10	10	5	0	11
Média	0,260	0,201	0,219	0,211	–	0,273
Variação	0,237 – 0,318	0,151 – 0,243	0,201 – 0,240	0,154 – 0,249	–	0,224 – 0,315
VI	10	10	10	5	0	11
Média	0,274	0,237	0,276	0,264	–	0,304
Variação	0,239 – 0,329	0,195 – 0,270	0,264 – 0,292	0,237 – 0,299	–	0,266 – 0,327
Fol	10	4	8	0	0	11
Média	0,047	0,051	0,034	–	–	0,061
Variação	0,039 – 0,060	0,045 – 0,056	0,026 – 0,044	–	–	0,043 – 0,082

APÊNDICE E – MEDIDAS MORFOMÉTRICAS COM MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE COMPRIMENTO E LARGURA DAS NOVAS ESPÉCIES ANALISADAS NO PRESENTE TRABALHO (EM MM). (CONTINUA)

Caracteres Morfológicos	<i>L. n sp.1</i> China	<i>L. n sp.2</i> Arquipélago Malaio	<i>L. n sp.3</i> Arquipélago Malaio	<i>L. n sp.4</i> Filipinas	<i>L. n sp.5</i> Japão	<i>L. n sp.6</i> Brasil	<i>L. n sp.7</i> Papua Nova Guiné
Zl	5	8	5	10	12	6	5
Média	0,306	0,364	0,343	0,352	0,579	0,305	0,408
Variação	0,265 – 0,348	0,329 – 0,401	0,314 – 0,376	0,290 – 0,424	0,491 – 0,700	0,248 – 0,361	0,354 – 0,440
Zw	5	8	5	10	12	6	5
Média	0,155	0,174	0,190	0,183	0,251	0,169	0,184
Variação	0,131 – 0,171	0,152 – 0,194	0,179 – 0,201	0,172 – 0,199	0,230 – 0,284	0,146 – 0,198	0,167 – 0,210
Ol	12	12	12	21	12	9	7
Média	0,221	0,278	0,244	0,232	0,418	0,230	0,256
Variação	0,201 – 0,241	0,228 – 0,330	0,193 – 0,302	0,160 – 0,330	0,351 – 0,483	0,200 – 0,284	0,243 – 0,270
Ow	12	12	12	21	12	9	7
Média	0,139	0,142	0,162	0,155	0,197	0,148	0,165
Variação	0,108 – 0,166	0,113 – 0,163	0,140 – 0,185	0,132 – 0,178	0,146 – 0,224	0,127 – 0,178	0,141 – 0,192
Criptocisto	5	7	6	10	10	6	5
Média	0,009	0,011	0,011	0,011	0,012	0,009	0,010
Variação	0,007 – 0,012	0,008 – 0,015	0,008 – 0,014	0,007 – 0,015	0,008 – 0,016	0,007 – 0,010	0,008 – 0,012
AvL	5	11	10	20	10	9	7
Média	0,043	0,036	0,049	0,030	0,051	0,035	0,060

APÊNDICE E – MEDIDAS MORFOMÉTRICAS COM MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE COMPRIMENTO E LARGURA DAS NOVAS ESPÉCIES ANALISADAS NO PRESENTE TRABALHO (EM MM). (CONTINUA)

Caracteres	<i>L. n sp.1</i>	<i>L. n sp.2</i>	<i>L. n sp.3</i>	<i>L. n sp.4</i>	<i>L. n sp.5</i>	<i>L. n sp.6</i>	<i>L. n sp.7</i>
Morfológicos	China	Arquipélago Malaio	Arquipélago Malaio	Filipinas	Japão	Brasil	Papua Nova Guiné
Variação	0,029 – 0,052	0,027 – 0,050	0,036 – 0,062	0,022 – 0,041	0,030 – 0,068	0,029 – 0,044	0,051 – 0,073
AvW	5	11	10	20	10	9	7
Média	0,035	0,035	0,048	0,041	0,060	0,039	0,047
Variação	0,021 – 0,042	0,024 – 0,048	0,034 – 0,066	0,033 – 0,048	0,046 – 0,071	0,022 – 0,049	0,039 – 0,054
AvfL	7	7	5	19	9	7	4
Média	0,045	0,041	0,062	0,054	0,063	0,050	0,048
Variação	0,038 – 0,054	0,036 – 0,047	0,039 – 0,082	0,034 – 0,072	0,039 – 0,085	0,030 – 0,069	0,044 – 0,055
ScL	12	4	10	10	9	3	7
Média	0,151	0,055	0,123	0,055	0,043	0,036	0,182
Variação	0,139 – 0,171	0,029 – 0,080	0,052 – 0,175	0,037 – 0,076	0,009 – 0,082	0,022 – 0,045	0,158 – 0,215
ScW	12	4	10	10	9	3	7
Média	0,146	0,125	0,156	0,120	0,149	0,140	0,163
Variação	0,123 – 0,174	0,111 – 0,133	0,110 – 0,186	0,099 – 0,136	0,125 – 0,174	0,120 – 0,179	0,137 – 0,198
OvL	7	4	7	11	0	3	2
Média	0,083	0,103	0,114	0,123	–	0,110	0,158
Variação	0,057 – 0,103	0,090 – 0,110	0,097 – 0,158	0,104 – 0,149	–	0,092 – 0,124	0,154 – 0,161

APÊNDICE E – MEDIDAS MORFOMÉTRICAS COM MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE COMPRIMENTO E LARGURA DAS NOVAS ESPÉCIES ANALISADAS NO PRESENTE TRABALHO (EM MM). (CONCLUSÃO)

Caracteres	<i>L. n sp.1</i>	<i>L. n sp.2</i>	<i>L. n sp.3</i>	<i>L. n sp.4</i>	<i>L. n sp.5</i>	<i>L. n sp.6</i>	<i>L. n sp.7</i>
Morfológicos	China	Arquipélago Malaio	Arquipélago Malaio	Filipinas	Japão	Brasil	Papua Nova Guiné
OvW	7	4	7	11	0	3	2
Média	0,167	0,172	0,177	0,178	–	0,181	0,211
Variação	0,157 – 0,190	0,152 – 0,183	0,164 – 0,190	0,162 – 0,198	–	0,168 – 0,192	0,208 – 0,214
S1gL	7	12	11	27	25	8	11
Média	0,163	0,176	0,125	0,169	0,155	0,168	0,173
Variação	0,145 – 0,181	0,133 – 0,202	0,113 – 0,145	0,127 – 0,2021	0,134 – 0,174	0,159 – 0,179	0,156 – 0,201
Vl	7	12	11	27	25	8	11
Média	0,111	0,120	0,051	0,118	0,099	0,110	0,123
Variação	0,089 – 0,131	0,096 – 0,150	0,035 – 0,067	0,061 – 0,141	0,080 – 0,117	0,101 – 0,125	0,112 – 0,141
Fol	0	4	5	26	22	8	0
Média	–	0,047	0,021	0,038	0,037	0,034	–
Variação	–	0,041 – 0,054	0,017 – 0,029	0,025 – 0,053	0,031 – 0,045	0,029 – 0,039	–

**APÊNDICE F – CARACTERES TAXONÔMICOS DAS ESPÉCIES DE *LICORNIA* (FORMA DA COLÔNIA E ESCUDO OPESIAL).
PRESENÇA (+) E AUSÊNCIA (-), NÃO VI (?). (CONTINUA)**

Espécies	Grupo	Colônia		Escudo opesial		Presença zooide ovicelado	Forma
		Articulação quitinosa na bifurcação	Forma do Opésio	Presença zooide não ovicelado	Forma		
<i>L. jolloisii</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	+	Tubular com ponta pontiaguda, um pouco encurvado (espinho)	+	Tubular com ponta pontiaguda, um pouco encurvado (espinho)
<i>L. annectens</i>	cervicornis-diadema	+	subquadrangular	-	-	+	Achatado com ponta arredondada (concha)
<i>L. cervicornis</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	+	Achatado com borda arredondada, concavo distalmente e as vezes truncado (concha)	+	Achatado com borda arredondada, concavo distalmente e as vezes truncado (concha) -
<i>L. cyclostoma</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	-	-	+	Achatado com ponta arredondada (espátula)
<i>L. diadema</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	+	Achatado com ponta arredondada, alguns levemente bifurcados	+	Achatado com ponta arredondada, alguns levemente bifurcados
<i>L. ferox</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	-	-	-	-
<i>L. gaspari</i>	cervicornis-diadema	+	subquadrangular	-	-	-	-
<i>L. longispinosa</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	+	Achatado com ponta arredondada (concha)	?	?
<i>L. macropora</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	+	Achatado com ponta arredondada	+	Achatado com ponta arredondada
<i>L. prolata</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	-		+	Achatado, quase triangular, com ponta arredondada
<i>L. vieirai</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	+	Tubular com ponta pontiaguda, um pouco encurvado (espinho)	+	Achatado com ponta arredondada, concavo (concha)

**APÊNDICE F – CARACTERES TAXONÔMICOS DAS ESPÉCIES DE *LICORNIA* (FORMA DA COLÔNIA E ESCUDO OPESIAL).
PRESENÇA (+) E AUSÊNCIA (-), NÃO VI (?). (CONTINUA)**

Espécies	Grupo	Colônia		Escudo opesial		Presença zooide ovelado	Forma
		Articulação quitinosa na bifurcação	Forma do Opésio	Presença zooide não ovelado	Forma		
<i>L. n. sp. 1</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	+	Achatado com borda arredondada, concavo distalmente e as vezes truncado (concha)	+	Achatado com borda arredondada, concavo distalmente e as vezes truncado (como uma concha)
<i>L. n. sp. 2</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	+	Tubular, bifurcado duas vezes e ponta achatada	+	Tubular, bifurcado duas vezes e ponta achatada
<i>L. n. sp. 3</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	+	Tubular, bifurcado duas vezes e ponta achatada. Alguns bifurcado uma vez	+	Tubular, bifurcado duas vezes e ponta achatada Alguns bifurcado uma vez
<i>L. n. sp. 4</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	+	Tubular, ponta arredondada e achatada. Alguns forma de espinho	?	?
<i>L. n. sp. 5</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	-	-	+	Achatado, ponta arredondada, truncado
<i>L. n. sp. 6</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	+	Achatado, ponta arredondada, truncado	+	Achatado, ponta arredondada, truncado
<i>L. n. sp. 7</i>	cervicornis-diadema	+	Oboval	+	Achatado com borda concavo distalmente e as vezes truncado (como uma concha)	+	Achatado com borda concavo distalmente e as vezes truncado (como uma concha)
<i>L. curvata</i>	curvata-regularis	Pouco visível	Oval	+	Achatado, cobre quase todo opésio, apenas a borda distal descoberta	+	Achatado, cobre quase todo opésio, apenas a borda distal descoberta

**APÊNDICE F – CARACTERES TAXONÔMICOS DAS ESPÉCIES DE *LICORNIA* (FORMA DA COLÔNIA E ESCUDO OPESIAL).
PRESENÇA (+) E AUSÊNCIA (-), NÃO VI (?). (CONCLUSÃO)**

Espécies	Grupo	Colônia		Escudo opesial			
		Articulação quitinosa na bifurcação	Forma do Opésio	Presença zooide não ovelado	Forma	Presença zooide ovelado	Forma
<i>L. diegensis</i>	curvata-regularis	Pouco visível	Oval	+	Achatado, oval	+	Achatado, oval
<i>L. drachi</i>	curvata-regularis	Pouco visível	Oval	-	-	-	-
<i>L. peltata</i>	curvata-regularis	Pouco visível	Oval	+	Achatado, região distal reto e demais região arredondado, cobrindo todo opésio	+	Achatado, região distal reto e demais região arredondado, cobrindo todo opésio
<i>L. regularis</i>	curvata-regularis	Pouco visível	Oval	+	Achatado, oval com duas pontas no início do escudo	?	?
<i>L. securifera</i>	curvata-regularis	Pouco visível	Oval	+	Achatado, triangular	+	Achatado, triangular
<i>L. tridentata</i>	curvata-regularis	Pouco visível	Oval	+	Achatado, oval com duas pontas no início do escudo	+	Achatado, oval com duas pontas no início do escudo
<i>L.? cookei</i>	-	+	Oval	?	-	?	-
<i>L.? micheli</i>	-	+	Oboval	+	Tubular, bifurcado e pontiagudo	+	Tubular, bifurcado e pontiagudo
<i>L.? milneri</i>	-	Pouco visível	Oval	?	?	?	?
<i>L.? pugnax</i>	-	+	Oboval	-	-	-	-
<i>L.? spinigera</i>	-	+	Oboval	+	Achatado, arredondado	+	Achatado, arredondado

APÊNDICE G – CARACTERES TAXONÔMICOS DAS ESPÉCIES DE *LICORNIA* (FORMA DOS ESPINHOS E AVICULÁRIO FRONTAL). PRESENÇA (+) E AUSÊNCIA (-), NÃO VI (?). (CONTINUA)

Espécies	Espinho oral					Aviculário Frontal					
	Interno	Forma	Externo	Forma	Médio	Tamanho	Posição do rostro	Dimorfismo	Tamanho	Posição	Forma da Mandíbula
<i>L. jolloisii</i>	1	Vestigial, reto	1	Vestigial, reto	0	Pequeno	Lateralmente	-	-	-	-
<i>L. annectens</i>	1	Reto	?	?	?	Pequeno	Obliquo a colônia	+	Grande	Bifurcação da colônia (zoóide E)	Subtriangular, largo
<i>L. cervicornis</i>	2	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	1	Médio	Obliquo a colônia	-	-	-	-
<i>L. cyclostoma</i>	2	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	1	Grande	Lateralmente	+	Pequeno	Zoóides ovelados	Subtriangular, fino
<i>L. diadema</i>	2	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio, alguns bifurcados	1	Pequeno	Obliquo a colônia	+	Grande	Bifurcação da colônia (zoóides C, D, E, F, G) e ovelados	Subtriangular, largo
<i>L. ferox</i>	1	Inclinando a borda do opésio	0	-	3	Grande	Lateralmente	+	Pequeno	Zoóides ovelados	Subtriangular, largo
<i>L. gaspari</i>	2	Inclinando a borda do opésio	0	-	1	Pequeno	Obliquo a colônia	+	Grande	Bifurcação da colônia (zoóide E)	Subtriangular, fino
<i>L. longispinosa</i>	2	Inclinando a borda do opésio, alguns bifurcados	3	Inclinando a borda do opésio, alguns bifurcados e muito longos	1	Pequeno	Obliquo a colônia	+	Grande	Ao longo da colônia	Retangular alongado, com 3 pontas
<i>L. macropora</i>	1	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	0	Médio	Lateralmente	-	-	-	-
<i>L. prolata</i>	2	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	1	Médio	Obliquo a colônia	+	Grande	Bifurcação da colônia (zoóide E) e ovelados	Subtriangular, largo
<i>L. vieirai</i>	2	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	0	Pequeno	Obliquo a colônia	+	Grande	Bifurcação da colônia (zoóide E)	Subtriangular, largo
<i>L. n. sp. 1</i>	2	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	1	Muito pequeno	Obliquo a colônia	+	Grande	Bifurcação da colônia (zoóide E)	Subtriangular, largo

APÊNDICE G – CARACTERES TAXONÔMICOS DAS ESPÉCIES DE *LICORNIA* (FORMA DOS ESPINHOS E AVICULÁRIO FRONTAL). PRESENÇA (+) E AUSÊNCIA (-), NÃO VI (?). (CONTINUA)

Espécies	Espinho oral			Aviculário Frontal							
	Interno	Forma	Externo	Forma	Médio	Tamanho	Posição do rostro	Dimorfismo	Tamanho	Posição	Forma da Mandíbula
<i>L. n. sp. 2</i>	2	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	1 as vezes	Pequeno	Obliquo a colônia	+	Grande	Bifurcação da colônia (zoóide E) e zoóides ovicelados	Subtriangular, largo
<i>L. n. sp. 3</i>	2	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	1 as vezes	Pequeno	Obliquo a colônia	-	-	-	-
<i>L. n. sp. 4</i>	2	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	1	Pequeno	Obliquo a colônia	+	Grande	Bifurcação da colônia (zoóide E)	Subtriangular, largo
<i>L. n. sp. 5</i>	2	Inclinando a borda do opésio	1 ou 2	Inclinando a borda do opésio	0	Pequeno	Obliquo a colônia	+	Grande	Bifurcação da colônia (zoóide E)	Subtriangular, largo
<i>L. n. sp. 6</i>	2	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	1	Pequeno	Obliquo a colônia	+	Médio e grande	Bifurcação da colônia (zoóide E)	Subtriangular, largo
<i>L. n. sp. 7</i>	2	Inclinando a borda do opésio, bifurcado	2	Inclinando a borda do opésio, bifurcado	1	Pequeno	Obliquo a colônia	+	Grande	Bifurcação da colônia (zoóide E)	Subtriangular, largo
<i>L. curvata</i>	0	-	1	Reto	0	Grande	Lateralmente	-	-	-	-
<i>L. diegensis</i>	2	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	0	Médio	Obliquo a colônia	+	Grande	Ao longo da colônia	Subtriangular, fino e longo
<i>L. drachi</i>	1 as vezes	Reto	3	Reto	1 as vezes	Grande	Obliquo a colônia	-	-	-	-
<i>L. peltata</i>	1	Inclinando a borda do opésio	1	Inclinando a borda do opésio	2	Médio	Lateralmente	-	-	-	-
<i>L. regularis</i>	2	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	3	Pequeno	Obliquo a colônia	-	-	-	-
<i>L. securifera</i>	1	Inclinando a borda do opésio	1	Inclinando a borda do opésio	0	Médio	Obliquo a colônia	-	-	-	-
<i>L. tridentata</i>	2	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	2	Médio	Lateralmente	+	Grande	Bifurcação da colônia (zoóide E)	Subtriangular com 3 pontas arredondadas
<i>L.? cookei</i>	2	Marcas	2	Marcas	2	Grande	?	-	-	-	-

APÊNDICE G – CARACTERES TAXONÔMICOS DAS ESPÉCIES DE *LICORNIA* (FORMA DOS ESPINHOS E AVICULÁRIO FRONTAL). PRESENÇA (+) E AUSÊNCIA (-), NÃO VI (?). (CONCLUSÃO)

Espécies	Espinho oral					Aviculário Frontal					
	Interno	Forma	Externo	Forma	Médio	Tamanho	Posição do rosto	Dimorfismo	Tamanho	Posição	Forma da Mandíbula
<i>L.? micheli</i>	1	Inclinando a borda do opésio	2	Inclinando a borda do opésio	0	Pequeno	Lateralmente	-	-	-	-
<i>L.? milneri</i>	2	Marcas	2	Marcas	0	Grande	?	-	-	-	-
<i>L.? pugnax</i>	2	?	2	?	1	Grande	-	-	-	-	-
<i>L.? spinigera</i>	2	?	2	?	1	Pequeno	-	-	-	-	-

APÊNDICE H – CARACTERES TAXONÔMICOS DAS ESPÉCIES DE *LICORNIA* (FORMA DO AVICULÁRIO FRONTAL, VIBRACULÁRIO, RIZOIDE E OVICELO). PRESENÇA (+) E AUSÊNCIA (-), NÃO VI (?). (CONTINUA)

Espécies	Aviculário Lateral			Vibraculário		Rizoide	Ovicelo		
	Tamanho	Base tubular	Dimorfismo	Forma	Sulco setal	Forma	Forma	Ectooécio	Distribuição dos poros
<i>L. jolloisii</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	Com espinhos	Hiperestomial, elevado e curto	pseudoporoso (9 a 12)	Por todo oécio
<i>L. annectens</i>	Muito pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	?	Liso	Hiperestomial, elevado e curto	?	?
<i>L. cervicornis</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	?	Hiperestomial, elevado e curto	pseudoporoso (8)	Por todo oécio
<i>L. cyclostoma</i>	Grande	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	Anelado	Hiperestomial, largo e longo	pseudoporoso (7 a 11)	Borda do oécio
<i>L. diadema</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	Com espinhos	Hiperestomial, elevado e curto	pseudoporoso (6 a 8)	Por todo oécio
<i>L. ferox</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	Com espinhos	Hiperestomial, largo e longo	pseudoporoso (35 a 40)	Por todo oécio
<i>L. gaspari</i>	Muito pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	Liso	Hiperestomial, elevado e curto	pseudoporoso (7 a 8)	Por todo oécio
<i>L. longispinosa</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa todo comprimento da câmara	Com espinhos	?	?	?
<i>L. macropora</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa todo comprimento da câmara	?	Hiperestomial, largo e longo	pseudoporoso (18 a 24)	Por todo oécio
<i>L. prolata</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	Liso	Hiperestomial, elevado e curto	pseudoporoso (5 a 7)	Por todo oécio
<i>L. vieirai</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	Liso	Hiperestomial, elevado e curto	pseudoporoso (8 a 11)	Por todo oécio
<i>L. n. sp. 1</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	Com espinhos	Hiperestomial, elevado e curto	pseudoporoso (8 a 10)	Por todo oécio
<i>L. n. sp. 2</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	Com espinhos	Hiperestomial, elevado e curto	pseudoporoso (8)	Por todo oécio
<i>L. n. sp. 3</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupando 1/3 da câmara	Liso	Hiperestomial, elevado e curto	pseudoporoso (7)	Por todo oécio

APÊNDICE H – CARACTERES TAXONÔMICOS DAS ESPÉCIES DE *LICORNIA* (FORMA DO AVICULÁRIO FRONTAL, VIBRACULÁRIO, RIZOIDE E OVICELO). PRESENÇA (+) E AUSÊNCIA (-), NÃO VI (?). (CONTINUA)

Espécies	Aviculário Lateral			Vibraculário		Rizoide	Ovicelo		
	Tamanho	Base tubular	Dimorfismo	Forma	Sulco setal	Forma	Forma	Ectooécio	Distribuição dos poros
<i>L. n. sp. 4</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	?	?	?	?
<i>L. n. sp. 5</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	?	Hiperestomial, elevado e curto	pseudoporoso (13)	Por todo oécio
<i>L. n. sp. 6</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	?	Hiperestomial, elevado e curto	pseudoporoso (6 a 9)	Por todo oécio
<i>L. n. sp. 7</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	?	Hiperestomial, elevado e curto	pseudoporoso (4 a 6)	Por todo oécio
<i>L. curvata</i>	Pequeno	+	-	Triangular	Ocupa todo comprimento da câmara	Liso	Hiperestomial, largo e longo	pseudoporoso (8 a 13)	Borda do oécio
<i>L. diegensis</i>	Médio	+	-	Triangular	Ocupa todo comprimento da câmara	Com espinhos	Hiperestomial, largo e longo	pseudoporoso (12 a 13)	Por todo oécio
<i>L. drachi</i>	Grande	+	-	Triangular	Ocupa todo comprimento da câmara	?	Hiperestomial, largo e longo	pseudoporoso (3 a 6)	
<i>L. peltata</i>	Pequeno	+	-	Triangular	Ocupa todo comprimento da câmara	?	Hiperestomial, largo e longo	pseudoporoso (8)	Por todo oécio
<i>L. regularis</i>	Pequeno	+	-	Triangular	Ocupa todo comprimento da câmara	?	?	?	?
<i>L. securifera</i>	Pequeno	+	-	Triangular	Ocupa todo comprimento da câmara	Liso	Hiperestomial, largo e longo	pseudoporoso (6 a 10)	Borda do oécio
<i>L. tridentata</i>	Pequeno	+	-	Triangular	Ocupa todo comprimento da câmara	?	Hiperestomial, largo e longo	pseudoporoso (30)	Por todo oécio
<i>L.? cookei</i>	?	?	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 1/3 da câmara	?	?	?	?

APÊNDICE H – CARACTERES TAXONÔMICOS DAS ESPÉCIES DE *LICORNIA* (FORMA DO AVICULÁRIO FRONTAL, VIBRACULÁRIO, RIZOIDE E OVICELLO). PRESENÇA (+) E AUSÊNCIA (-), NÃO VI (?). (CONCLUSÃO)

Espécies	Aviculário Lateral			Vibraculário		Rizoide	Ovicelo		
	Tamanho	Base tubular	Dimorfismo	Forma	Sulco setal	Forma	Forma	Ectooécio	Distribuição dos poros
<i>L.? micheli</i>	Pequeno	-	+	Infudibuliforme invertido	Ocupando 1/3 da câmara	Liso	Hiperestomial, largo e longo	pseudoporoso (9 a 12)	Borda do oécio
<i>L.? milneri</i>	Pequeno	+	-	Distinto semelhante <i>Scrupocellaria</i>	Ocupa todo comprimento da câmara (curvo)	?	?	?	?
<i>L.? pugnax</i>	-	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa 2/3 da câmara	Liso	?	?	?
<i>L.? spinigera</i>	Pequeno	-	-	Infudibuliforme invertido	Ocupa todo comprimento da câmara	Liso	Hiperestomial, largo e longo	pseudoporoso (10)	Por todo oécio