



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO CIÊNCIAS DO MAR - LABOMAR
MESTRADO EM CIÊNCIAS MARINHAS TROPICAIS

FELIPE DE VASCONCELOS SILVA

**ESTUDO ANATÔMICO DE ESPÉCIES DA FAMÍLIA TRITONIIDAE (MOLLUSCA:
GASTROPODA) DO LITORAL BRASILEIRO**

FORTALEZA

2014

FELIPE DE VASCONCELOS SILVA

REVISÃO DE ESPÉCIES DA FAMÍLIA TRITONIIDAE DO LITORAL BRASILEIRO

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Helena Matthews-Cascon

Aprovada em: __/__/____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Helena Matthews-Cascon (Orientadora)

Universidade Federal do Ceará

Profa. Dra. Cristina de Almeida Rocha-Barreira

Universidade Federal do Ceará

Dr. Luis Ernesto Arruda Bezerra

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

AGRADECIMENTOS

Eu gostaria de agradecer aos meus pais por fornecerem o material genético que resultou em minha criação. Não obstante, me criaram para ser forte, resoluto, justo e próximo à natureza. Obrigado, meus queridos pais.

Gostaria de agradecer a minha orientadora, Profa. Dra. Helena Matthews-Cascon, por sempre confiar em mim e me guiar nos caminhos da ciência, e ser uma segunda mãe nessa etapa importante de minha vida.

Gostaria de agradecer a Profa. Dra. Inês Xavier e ao Prof. Dr. Luís Ernesto por aceitarem participar de minha banca de defesa. Gostaria de agradecer a Profa. Dra. Cristina Rocha por aceitar participar de minha banca de defesa como suplente.

Gostaria de agradecer ao meu namorado e amigo, Victor Azevedo, pela felicidade genuína que me traz. Eu não teria chegado onde estou sem você e sua capacidade de encontrar tesouros.

Aos meus amigos de laboratório que se tornaram muito mais: Ana Karla, Felipe Bezerra, Fernando Henrique, Isabel Aline e Yan, pela amizade verdadeira. Por tornar a letra "Y" algo diferente do que era antes.

Aos meus amigos de vida espalhados pelo mundo: Bruno, Glauber, Gustavo, Lianderson, Ícaro, Fred, Érico, Emerson e Mário, pela amizade verdadeira².

Aos tios, primos e avós, obrigado. Vocês sabem.

À Cristiane e Soraya, por toda a força, dicas, conselhos e supervisão. Minha pesquisa não teria chegado aqui sem a ajuda de vocês.

À Ana Karla, Felipe Bezerra e Cristiane pelos conselhos na dissertação. Ao Hilton Galvão e Ana Karla, pela amizade e momentos de debate juntos sobre opistobrânquios.

Aos bons colegas de laboratório, mesmo aqueles que passaram pouco tempo, obrigado pela convivência, conversas e companhia. Ao Prof. Cascon, pelos conselhos e auxílio.

Também gostaria de agradecer ao pesquisador Carlo Magenta pela grande ajuda profissional, e ao Prof. Dr. Luís Simone pelo empréstimo do material do MZUSP, sem o qual não seria possível essa pesquisa.

Ao CNPQ, pelo financiamento de minha pesquisa.

Finalmente, agradeço à natureza, do qual fazemos parte do começo ao fim. Cortamos, matamos, pesquisamos, sempre ávidos por um conhecimento que - segundo a Morte, por Neil Gaiman - sabemos ao nascer e esquecemos para viver. Verdade ou não, os mistérios do mar sempre foram para mim os mais valiosos. Eles estão ali, no horizonte, escondidos pelas ondas.

Você precisa apenas mergulhar.

“Aos amores esquecidos, aos amigos ausentes e à estação das brumas; que cada um entregue ao diabo o que ele merece”

- Neil Gaiman

RESUMO

Tritoniidae é uma família de lesmas marinhas pertencentes à classe Gastropoda e ao filo Mollusca. São caracterizadas pelas plumas branquiais, ânus na metade do lado direito do corpo e presença de placas estomacais. O atual conhecimento sobre a família Tritoniidae apresenta várias lacunas, resultado de um passado no qual as descrições de espécies eram baseadas apenas na anatomia externa, além de grande controvérsia entre pesquisadores sobre os caracteres responsáveis pela separação dos gêneros. Essa pesquisa teve como objetivo a revisão de espécies da família Tritoniidae do Brasil. A descoberta de novas espécies como *Marionia limceana* e *Tritonia khaleesi* mostra uma potencial fauna desconhecida em nosso litoral. *Tritonia khaleesi*, um tritonídeo com características únicas que não encaixam na taxonomia atual da família, revela a necessidade de um estudo profundo, combinando dados morfológicos e moleculares, para desvendar as dúvidas persistentes na sistemática da família Tritoniidae.

Palavras-chave: Nudibranchia, *Tritonia*, *Marionia*, Dendronotina.

ABSTRACT

Tritoniidae is a family of sea slugs of the class Gastropoda and phylum Mollusca. They are characterized by branchial plumes, anus in the mid of the body and presence of stomach plates. Current knowledge about the family Tritoniidae is incomplete, the result of a past where species descriptions were based only on the external anatomy, further on there is a strong controversy regarding the characters used by different investigators to separate genera. The aim of this research was the revision of species of the family Tritoniidae from Brazil. The discovery of new species as *Marionia limceana* and *Tritonia khaleesi* shows the potential unknown fauna from our coast; *Tritonia khaleesi*, a tritoniid with unique characters that do not fit in the current taxonomy of the family, fuels the need for a deep study, combining morphologic and molecular, to unveil the lasting doubts of systematic of the family Tritoniidae.

Key-words: Nudibranchia, *Tritonia*, *Marionia*, Dendronotina.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 –	Distribuição geográfica de <i>Marionia limceana</i> .	29
FIGURA 2 –	<i>Marionia limceana</i> , holótipo CMPHRM 4412A. Ilustração do espécime adulto.	30
FIGURA 3 –	Diferenças na pigmentação em <i>Marionia limceana</i> .	31
FIGURA 4 –	<i>Marionia limceana</i> . Ilustração do sistema digestivo do holótipo CMPHRM 4412A.	32
FIGURA 5 –	<i>Marionia limceana</i> . Ilustração do holótipo CMPHRM 4412A.	33
FIGURA 6 –	<i>Marionia limceana</i> . Eletromicrografias de varredura da rádula do holótipo CMPHRM 4412A.	34
FIGURA 7 –	<i>Marionia limceana</i> . Ilustração do sistema reprodutor do holótipo CMPHRM 4412A.	35
FIGURA 8 –	<i>Marionia limceana</i> . Ilustração do sistema nervoso do holótipo CMPHRM 4412A.	36
FIGURA 9 –	<i>Marionia limceana</i> . Ilustração do sistema circulatório do holótipo CMPHRM 4412A.	37
FIGURA 10 –	<i>Marionia limceana</i> . Cópula entre dois espécimes.	38
FIGURA 11 –	<i>Marionia limceana</i> . Desova e desenvolvimento larval.	39
FIGURA 12 –	Distribuição geográfica de <i>Marionia cucullata</i> .	45
FIGURA 13 –	<i>Marionia cucullata</i> , MZUSP 37976. Ilustração do espécime adulto.	46
FIGURA 14 –	<i>Marionia cucullata</i> , MZUSP 37976. Ilustração do sistema digestivo.	47
FIGURA 15 –	<i>Marionia cucullata</i> , MZUSP 37976. Ilustração dos dentículos da borda mastigatória.	48
FIGURA 16 –	<i>Marionia cucullata</i> , MZUSP 37976. Eletromicrografias de varredura da rádula.	49
FIGURA 17 –	<i>Marionia cucullata</i> , MZUSP 37976. Ilustração do sistema reprodutor.	50
FIGURA 18 –	<i>Marionia cucullata</i> , MZUSP 37976. Ilustração do sistema nervoso.	51
FIGURA 19 –	<i>Marionia cucullata</i> , MZUSP 37976. Ilustração do sistema circulatório.	52
FIGURA 20 –	Distribuição geográfica de <i>Tritonia khaleesi</i> .	57
FIGURA 21 –	<i>Tritonia khaleesi</i> , holótipo CMPHRM 3763B, Ilustração do adulto	58

	maduro.	
FIGURA 22 –	<i>Tritonia khaleesi</i> , fotografias digitais.	59
FIGURA 23 –	<i>Tritonia khaleesi</i> . Ilustração do sistema digestivo do parátipo CMPHRM 3757B.	60
FIGURA 24 –	<i>Tritonia khaleesi</i> . Eletromicrografias de varredura da rádula do parátipo CMPHRM 3757B.	61
FIGURA 25 –	<i>Tritonia khaleesi</i> . Ilustração do sistema digestivo do parátipo CMPHRM 3757B.	62
FIGURA 26 –	<i>Tritonia khaleesi</i> . Ilustração do sistema nervoso do parátipo CMPHRM 3757B.	63
FIGURA 27 –	<i>Tritonia khaleesi</i> . Desova e desenvolvimento larval.	64

LISTA DE QUADROS

- QUADRO 1 – Comparação de algumas espécies dos gêneros *Marionia* Vayssière, 1877, *Marioniopsis* Odhner, 1934 e *Paratritonia* Baba, 1949. Dados compilados de Jensen (1994); Avila et al. (1999) e Smith & Gosliner (2005, 2007). 73
- QUADRO 2 – Comparação de algumas espécies do gênero *Tritonia* Cuvier, 1797. Data compilada de Marcus (1961), Gosliner & Ghiselin (1987), Wagele (1995), Smith & Gosliner (2003), Behrens & Hermosillo (2005), Ballesteros & Avila (2006) e Bertsch et al. (2009). 77
- QUADRO 3 – Chave Dicotômica por Justaposição da Família Tritoniidae no Litoral Brasileiro. Dados de Marcus (1961) e SchrodL (2003). 78

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	
	1.1. Mollusca.....	11
	1.2. Opisthobranchia.....	11
	1.3. Tritoniidae.....	14
2	MATERIAIS E MÉTODOS	
	2.1. Material Analisado.....	18
	2.1. Procedimentos de Campo.....	18
	2.2. Procedimentos de Laboratório.....	18
3	RESULTADOS	
	<i>Marionia limceana</i> Silva, Meirelles & Matthews-Cascon, 2013.....	22
	<i>Marionia cucullata</i> (Couthouy, 1852)	40
	<i>Tritonia khaleesi</i> Silva, Azevedo & Matthews-Cascon, 2014.....	53
4	DISCUSSÃO.....	65
5	CONCLUSÕES.....	78
6	REFERÊNCIAS.....	79
7	ANEXOS	
	<i>A new species of Marionia (Opisthobranchia: Nudibranchia: Tritoniidae)</i> <i>from the tropical South Atlantic Ocean.....</i>	
	<i>A new species of Tritonia (Opisthobranchia: Nudibranchia: Tritoniidae)</i> <i>from the tropical South Atlantic Ocean.....</i>	88

1. INTRODUÇÃO

1.1. Mollusca

O filo Mollusca é o segundo maior dentro de Metazoa, com cerca de 200.000 espécies viventes. É também um dos mais diversos, sendo presente nos ecossistemas marinho, terrestre e dulcícola (PONDER & LINDBERG, 2008). Os moluscos são economicamente importantes como alimentos e produtores de pérolas, mas também são a causa de danos econômicos como pragas, além de vetores causadores de problemas de saúde pública (DÍAZ-MERLANO & PUYANA-HEGEDUS, 1994). Também são importantes como modelos para o estudo da organização cerebral, aprendizado e memória (KOCOT *et al.*, 2011). No ambiente marinho participam na construção de ambientes recifais, tendo um importante papel no retrabalhamento do sedimento através da bioturbação em fundos de lama ou areno-lamosos (MATTHEWS-CASCON & ROCHA-BARREIRA, 2006).

Os moluscos são agrupados em oito classes viventes e duas extintas: Bivalvia Linnaeus, 1758, Caudofoveata Boettger, 1956, Cephalopoda Cuvier, 1795, Gastropoda Cuvier, 1795, Monoplacophora Odhner, 1940, Polyplacophora Gray, 1821, Scaphopoda Bronn, 1862, Solenogastres Gegenbaur, 1878, Helcionelloida Peel, 1991 e Rostroconchia Pojeta *et al.*, 1972. As classes refletem a grande variedade de modificações do plano corporal básico do molusco ancestral, o que mostra uma grande variação nos tamanhos e nas formas, abrangendo desde espécies vermiformes e microscópicas até os cefalópodes gigantes (PONDER & LINDBERG, 2008).

Gastropoda Cuvier, 1795, é a maior classe de Mollusca, com cerca de 80% do número de espécies de moluscos, e a segunda maior do reino animal, sendo um dos poucos grupos animais a estar bem adaptado aos ambientes marinhos, de águas doces e terrestres (AKTIPIS *et al.*, 2008; WARÉN *et al.*, 2003). Os gastrópodes são também um dos componentes principais de áreas litorâneas de ambientes consolidados (MATTHEWS-CASCON & ROCHA-BARREIRA, 2006).

1.2. Opisthobranchia

Os opistobrânquios, comumente chamados de lesmas marinhas, compreendem os animais mais coloridos e estruturalmente mais diversificados dentro de Gastropoda (BEESLEY *et al.*, 1998; GRANDE *et al.*, 2004). Reunindo cerca de 6.000 espécies, os opistobrânquios atraem cientistas e naturalistas amadores com suas colorações e adaptações evolutivas fascinantes, como camuflagem, cleptofagia e mimetismo. (WÄGELE, 2004; WÄGELE & KLUSSMANN-KOLB, 2005). São animais quase totalmente marinhos, com exceção apenas de poucas espécies que vivem interticialmente em rios de ilhas do Pacífico e do Caribe (SOMMERFELDT & SCHRÖDL, 2005; SCHRÖDL & NEUSSER, 2010).

Durante o desenvolvimento larval os opistobrânquios sofrem a torção da massa visceral como nos demais gastrópodes e em seguida passam pelo processo contrário, a “destorção” total ou parcial. Esse fenômeno provocou, em vários níveis, o reaparecimento da simetria bilateral, a reorganização de órgãos e o reajuste do sistema nervoso (GOSLINER & GHISELIN, 1984).

Vários estudos relacionam a destorção com a redução da concha. Gosliner & Ghiselin (1984) afirmam que a destorção pode ter sido favorecida pela redução da concha, a qual pode ser observada em táxons menos e mais derivados. As espécies pertencentes aos táxons menos derivados possuem a concha evidente e com pouco ou nenhum grau de destorção, e as mais derivadas possuem concha reduzida ou ausente e a destorção de alguns órgãos pode ocorrer totalmente. Outros estudos, entretanto, demonstram que a concha ressurgiu na evolução dos opistobrânquios, evidenciando que a mesma nem sempre é um caráter menos derivado (JENSEN, 1996; WÄGELE *et al.*, 2008).

Alguns opistobrânquios, além de incorporarem moléculas bioativas das suas presas, têm a capacidade de transformar ou criar por síntese *de novo* outras moléculas para incrementar a defesa química (GAVAGNIN *et al.*, 2000; MARÍN & ROS, 2004). Em decorrência de sua defesa química, os opistobrânquios são um dos

principais alvos em pesquisas por produtos naturais com propriedades farmacológicas (FONTANA et al., 2001), sendo descobertos compostos com atividades citotóxicas, neurotóxicas e regenerativas (ÁVILA, 1992). Compostos com poder antidiabético, anti-inflamatório, imunossupressor, antimicrobiano e antitumoral podem ser extraídos de algumas espécies, como *Phidiana militaris* (ALMANSOUR et al., 2012; FREITAS et al., 2012; ZHAO & LIU, 2013).

Atualmente, são reconhecidos dentro de Opisthobranchia as seguintes ordens: Acochliidae Odhner, 1937, Anaspidea Fischer, 1883, Cephalaspidea Fischer, 1883, Umbraculida Odhner, 1939, Gymnosomata Blainville, 1824, Thecosomata Blainville, 1824, Sacoglossa Ihering, 1876, Pleurobranchomorpha Schmekel, 1985 e Nudibranchia Cuvier, 1817 (RUDMAN & WILLAN, 1998; VONNEMANN et al., 2005; BOUCHET & ROCROI, 2005).

Dentre Opisthobranchia, Nudibranchia é a maior e a mais variada ordem, possuindo mais de 3.000 espécies distribuídas mundialmente. São organismos quase exclusivamente marinhos, com exceção da espécie *Ancylodoris baicalensis* Dybowski, 1900 (WOLLSCHIED & WÄGELE, 1999; WOLLSCHIED LENGELING et al., 2001). O nome Nudibranchia refere-se à exposição das brânquias e outras estruturas respiratórias fora de uma estrutura protetora. Diferentemente das outras ordens de opistobrânquios, as espécies de nudibrânquios não apresentam concha na forma adulta, a qual é perdida durante o desenvolvimento larval. Os membros desta ordem são carnívoros e apresentam uma grande diversidade de formas corporais (WÄGELE & WILLAN, 2000).

A dieta dos nudibrânquios é variada, podendo consistir de Porifera, Cnidaria, Bryozoa, Crustacea, Mollusca e Ascidiacea (WÄGELE & WILLAN, 2000). A maioria das espécies possui colorações crípticas ou a superfície do corpo semelhante ao animal-presa ou ao substrato no qual ele forrageia, fazendo com que os predadores os confundam com o substrato (BEHRENS, 2005).

O táxon Nudibranchia é subdividido em Pseudoeuctenidiacea e Cladobranchia. Pseudoeuctenidiacea é representado pelos Doridoxoidea, enquanto Cladobranchia se divide em Dendronotida, Aeolidida, e Euarminida, onde encontramos Arminidae e Doridomorphidae (BOUCHET & ROCROI, 2005).

1.2. Tritoniidae

A família Tritoniidae Lamarck, 1804, pertence a infraordem Dendronotida Odhner, 1934, e superfamília Tritonioidea Lamarck, 1809. A primeira revisão da família foi realizada por Odhner (1936), quando foi denominada Duvauceliidae, abrigando os gêneros *Tritoniella* Eliot, 1907, *Tritoniopsilla* Pruvot-Fol, 1933, *Duvaucelia* Risso, 1826, *Marioniopsis* Odhner, 1934, e *Marionia* Vayssière, 1877. Novas espécies foram descobertas após a primeira revisão e a classificação foi considerada confusa por vários autores. Uma segunda revisão foi realizada por Odhner (1963), onde os seguintes gêneros foram considerados pertencentes à família Tritoniidae: *Candiella* Gray, 1850, *Duvaucelia* Risso, 1826, *Marionia* Vayssière, 1877, *Marioniopsis* Odhner, 1934, *Paratritonia* Baba, 1949, *Tritoniella* Eliot, 1907, *Tritoniopsis* Eliot, 1905, *Tritonia* Cuvier, 1798, *Tritonidoxa* Bergh, 1907 e *Tochuina* Odhner, 1963 (ODHNER, 1963; MARCUS, 1983; POLA & GOSLINER, 2010).

A sistemática da família Tritoniidae mudou bastante desde a segunda revisão de Odhner em 1963. Autores realizaram estudos sobre a família: novas espécies foram descobertas, gêneros foram sinonimizados e outros criados. O conhecimento atual da taxonomia de Tritoniidae inclui os seguintes gêneros válidos: *Tritonia* Cuvier, 1798, *Tritoniopsis* Eliot, 1905, *Tritoniella* Eliot, 1907, *Marionia* Vayssière, 1877, *Marioniopsis* Odhner, 1934, *Marianina* Pruvot-Fol, 1931, *Paratritonia* Baba, 1949 e *Tochuina* Odhner, 1963.

A família Tritoniidae consiste em nudibrânquios alongados, usualmente com brânquias secundárias ramificadas, véu oral com apêndices, rinóforo com clava

bulbosa cercada por projeções bipenadas em formato de plumas, rádula larga com dente raquidiano e vários dentes laterais (Marcus, 1983).

Tritonia é o maior gênero da família Tritoniidae em número de espécies, sendo comumente encontrado em ambientes temperados e mares gelados. Sua glândula digestiva é unificada e seu estômago sem sinais de placas estomacais. Seu dente raquidiano é tricúspide e o primeiro dente lateral é diferenciado dos demais. Podemos encontrar nesse gênero os menores representantes da família, medindo menos de 5 mm, assim como alguns dos maiores, medindo mais de 200 mm (ODHNER, 1963; MARCUS, 1983).

Tritoniopsis é um gênero pouco representativo que se diferencia dos demais principalmente através de sua morfologia radular. Seu dente raquidiano é unicúspide e o primeiro dente lateral não se diferencia dos demais. Suas brânquias são numerosas e bastante ramificadas. Sua glândula digestiva é unificada e seu estômago sem sinais de placas estomacais. Os espécimes tendem a variar sua coloração dependendo da dieta, sendo mais comum o padrão branco e vermelho (ODHNER, 1963; MARCUS, 1983).

Tritoniella é facilmente diferenciada dos demais gêneros por não apresentar plumas brânquias ou cerata, sendo tais estruturas substituídas por processos simples nas margens dorsais. Sua glândula digestiva é unificada e seu estômago sem sinais de placas estomacais (ODHNER, 1963; MARCUS, 1983).

Tochuina é um gênero com apenas duas espécies conhecidas. *Tochuina tetraquetra* (Pallas, 1788) é bastante famosa por ser considerada uma iguaria em certas ilhas russas. As espécies desse gênero são as maiores da família Tritoniidae, alcançando até 300 mm (BEHRENS & HERMOSILLO, 2005). Sua rádula possui cerca de 250 dentes laterais. Seu dente raquidiano é unicúspide e o primeiro dente lateral não se diferencia dos demais. Não possui placas estomacais (ODHNER, 1963; MARCUS, 1983).

Paratritonia possui atualmente apenas uma única espécie, descrita no Japão por Baba em 1949. Diferente dos demais gêneros, seu dente raquidiano é unicúspide e o primeiro dente lateral se diferencia dos demais. Apresenta placas estomacais e poucas brânquias (ODHNER, 1963; MARCUS, 1983).

Marionia é o segundo maior gênero dentro da família Tritoniidae em número de espécies, sendo comumente encontrada no oceano Pacífico. Sua glândula digestiva é dividida em duas massas diferentes e seu estômago apresenta placas estomacais. Seu dente raquidiano é tricúspide e o primeiro dente lateral é diferenciado dos demais (ODHNER, 1963; MARCUS, 1983; ANGULO-CAMPILLO & BERTSCH, 2013).

Marioniopsis é semelhante à *Marionia*, mas se diferencia dessa por apresentar a glândula digestiva unificada. Possui placas estomacais. Seu dente raquidiano é tricúspide e o primeiro dente lateral é diferenciado dos demais (ODHNER, 1963; MARCUS, 1983).

Marianina é um gênero de uma única espécie, incluída na família Tritoniidae baseado no fato de *Marianina rosea* apresentar um corpo alongado liso com ceratas branquiais em pares (WILLAN, 1988). A taxonomia recente foi confirmada através de filogenética molecular (POLA & GOSLINER, 2010). Possui apenas quatro grupos de ceratas, sendo duas ceratas por grupo.

A taxonomia de Tritoniidae é considerada problemática, apesar das revisões de Odhner (1936, 1963), principalmente porque a maioria das descrições das espécies não possui informações de anatomia interna, como mandíbulas ou placas estomacais (SMITH & GOSLINER, 2003), e alguns animais descritos não se encaixam apropriadamente nos gêneros reconhecidos (WILLAN, 1988; SCHRÖDL, 2003), como *Tritonia odhneri* Marcus, 1959.

As espécies da família Tritoniidae atualmente reportadas para o Atlântico oeste são: *Tritonia bayeri* Marcus, 1967, *Tritonia challengeriana* Bergh, 1884, *Tritonia hamnerorum* Gosliner & Ghiselin, 1987, *Tritonia odhneri* Marcus, 1959,

Tritonia plebeia Johnston, 1828, *Tritonia vorax* (Odhner, 1926), *Tritonia wellsi* Marcus, 1961, *Tritonia khaleesi* Silva, Azevedo & Mathews-Cascon, 2014, *Tritoniella belli* Elliot, 1907, *Tritoniopsis frydis* Marcus, 1970, *Marionia cucullata* (Couthouy, 1852), *Marionia limceana* Silva, Meirelles & Matthews-Cascon, 2013 e *Marionia tedi* Marcus, 1983. Apenas *T. wellsi*, *T. odhneri*, *T. khaleesi*, *M. cucullata* e *M. limceana* são reportadas para o Brasil (SILVA *et al.*, 2014).

O gênero *Tritonia* foi considerado por Pelseneer (1984) o táxon basal de Nudibranchia, usado na definição antiga, quando ainda estavam incluídos os membros do táxon Sacoglossa, até Odhner (1922) negar a hipótese de *Tritonia* ser forma transicional para todos os nudibrânquios restantes, reconhecendo sua linha evolutiva própria. Atualmente, sua filogenia é considerada extremamente problemática, sendo considerada monofilética por alguns autores (BERTSCH *et al.*, 2009) e provavelmente não monofilética por outros (WOLLSCHIED-LENGELING *et al.*, 2001; POLA & GOSLINER, 2010). A conclusão da única pesquisa filogenética morfológica específica para a família (BERTSCH *et al.*, 2009) revelou que todos os gêneros não são considerados monofiléticos, reinterando a necessidade de uma nova revisão na família.

Membros da família Tritoniidae se alimentam apenas de cnidários da subclasse Octocorallia, como gorgônias e penatuláceos (MCDONALD & NYBBAKEN, 1999), sendo a espécie *Tritonia papalotla* a única exceção, cuja dieta se limita a zoantídeos (BERTSCH *et al.*, 2009). Tritonídeos são animais crípticos com rinóforos e brânquias similares aos pólipos de suas presas, uma característica comum em alguns nudibrânquios. Algumas espécies conseguem inclusive assimilar as defesas químicas de suas presas e utilizá-las para sua própria defesa, como é visto em *Tritonia hamnerorum* (AVILA *et al.*, 1999; CRONIN *et al.*, 1995).

Essa pesquisa teve como objetivo geral o estudo anatômico de algumas espécies da família Tritoniidae encontradas no litoral brasileiro para preencher a lacuna no conhecimento sobre essa família e incrementar o conhecimento sobre opistobrânquios no Brasil.

2. MATERIAIS E METÓDOS

2.1. Material examinado

Os exemplares estudados das espécies *Marionia limceana* e *Tritonia khaleesi* foram provenientes de coletas realizadas no estado do Ceará e Rio Grande do Norte. No Ceará, as localidades visitadas foram: Praia do Pacheco (03°41'10.89"S, 38°37'57.18"W) no município de Caucaia, Praia da Caponga (04° 2'18.63"S, 38°11'35.69"W), no município de Cascavel (04° 2'18.63"S, 38°11'35.69"W). No Rio Grande do Norte, foram realizadas coletas na Praia de Baixa Grande (4°56'9.75"S/ 37° 8'33"O).

Também foi examinado material proveniente da coleção de moluscos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), identificados como referentes às espécies *Marionia cucullata* e *Marionia* sp., e da Coleção Malacológica Prof. Dr. Henry Ramos Matthews – Série A e Série B (CMPHRM-A e CMPHRM-B).

2.2. Procedimentos de Campo

Os exemplares foram obtidos através de coleta manual, revirando pedras na região entre-marés, durante períodos de marés baixa de sizígia, além de mergulhos livres, sendo acondicionados em pequenos frascos com água do mar. Sempre que possível foram feitas observações de aspectos da biologia das espécies, com registros de desovas e alimentação em campo. Foram realizadas coletas diurnas e noturnas no estado do Ceará e diurnas no estado do Rio Grande do Norte. O tempo de esforço foi de 2 h para todas as coletas.

2.3. Procedimentos de Laboratório

Em laboratório, os espécimes foram mensurados e fotografados vivos com sistema de captura para imagem digital de microscópios (Sony WX30 – 16.2MP), sendo feitas anotações sobre o padrão de coloração e morfologia externa. Posteriormente, os espécimes foram anestesiados com mentol, fixados e

preservados em álcool 70%. Todo o material foi depositado na Coleção Malacológica Prof. Dr. Henry Ramos Matthews – Série B (CMPHRM-B) da Universidade Federal do Ceará (UFC), com exceção de um espécime de *T. khaleesi*, que foi depositado no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP).

As identificações taxonômicas foram baseadas em caracteres de morfologia e coloração externa, da mandíbula, da rádula e do sistema reprodutor. Foram dissecados 12 espécimes de *M. limceana*, três espécimes para *M. cucullata* e cinco espécimes de *T. khaleesi*. As dissecções foram realizadas sob microscópio estereoscópico Leica M60 equipado com câmara-clara, com os exemplares imersos em álcool 70%. Para as dissecções foram utilizadas pinças, alfinetes e agulhas. A classificação taxonômica utilizada foi proposta por Bouchet & Rocroi (2005).

Os exemplares foram dissecados a partir de uma incisão lateral direita, podendo-se então levantar o manto e dobrá-lo sobre o lado oposto do corpo. Para o estudo da mandíbula e rádula, a massa bucal foi removida através de um corte na região oral, seguido de cortes de nervos, do esôfago e da musculatura da região posterior. A massa bucal foi inicialmente limpa de forma manual, separando-se o tubo oral do bulbo bucal. O bulbo bucal, contendo a mandíbula e a rádula, foi limpo manualmente e posteriormente imerso em solução de hidróxido de sódio (NaOH) para dissolver os tecidos moles. Após a remoção dos tecidos, a mandíbula e rádula foram posteriormente transferidas para água destilada por tempo variável para remoção de resíduos de tecidos, sendo desidratadas em álcool 96% em seguida. As espécies *Tritonia khaleesi* e *Marionia limceana* foram montadas para fotografia em microscópio eletrônico de varredura JEOL, no Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura do Departamento de Invertebrados do Museu Nacional, sendo metalizadas com ouro. A espécie *Marionia cucullata* foi montada para fotografia em microscópio eletrônico de varredura JEOL, no Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura (LAMEV) da Universidade Federal do Ceará, não sendo metalizada anteriormente.

Para o estudo e caracterização do sistema reprodutor, exceto a ovotéstis, procurou-se inicialmente isolar o mesmo de outros sistemas adjacentes. Para isso, foi feita a retirada de estruturas, como artérias, intestino, nervos e mesentério que eventualmente se situam sobre o sistema reprodutor. Em seguida, isolou-se o sistema reprodutor da ovotéstis, com um corte proximal do ducto hermafrodita, e da parede lateral do corpo, através de um corte periférico ao gonóporo. O sistema reprodutor foi então extraído da cavidade corpórea, e desenhado de forma a visualizar as estruturas que compõe o sistema.

Para o estudo da reprodução de *M. limceana* e *T. khaleesi*, os espécimes foram mantidos em um aquário de 3L com água do mar e aeração constante. A água foi trocada a cada dois dias, sendo mantida em pH 4,5 e temperatura 27°C. As desovas depositadas na parede do aquário foram removidas com a ajuda de pinças, medidas com uma régua milimétrica e fotografadas com uma câmera digital Sony WX30 – 16.2MP. Após as fotografias, as desovas foram colocadas em placas de Petri modificadas para permitir a entrada de água do mar e filtrar alguns organismos presentes nesta, sendo devolvidas ao aquário. As desovas foram observadas diariamente com a ajuda de um microscópio estereoscópico Leica M60 e um microscópio ótico Olympus CH30. Os eventos de cópula e desenvolvimento larval foram gravados com a mesma câmera digital.

Os mapas de distribuição foram criados com o auxílio do programa para Sistema de Informações Geográficas, ArcGis.

A informação disponível em diferentes artigos foi combinada com as espécies apresentadas nesse estudo para formar duas tabelas atualizadas de diferenças nos caracteres taxonômicos entre algumas espécies de *Tritonia*, *Marionia*, *Marioniopsis* e *Paratritonia* (Quadro 1 adaptado de SILVA *et al*, 2013 e Quadro 2 adaptado de SILVA *et al*, 2014 e ANGULO-CAMPILLO & BERTSCH, 2013.). As tabelas não foram unidas pela diferença nos caracteres taxonômicos entre os gêneros.

Foi elaborada uma chave dicotômica por justaposição com caracteres

morfológicos importantes para separar as cinco espécies da família Tritoniidae encontradas no litoral brasileiro. Os caracteres morfológicos utilizados foram propostos por Odhner (1963) e Marcus (1983) em suas respectivas sinopses da família Tritoniidae. Os caracteres utilizados foram: presença de placas estomacais, dentes na borda interna da mandíbula, glândula digestiva separada, número de tentáculos orais e padrão do notum. A proposta taxonômica adotada foi formulada por Odhner (1963).

3. RESULTADOS

SISTEMÁTICA

Ordem NUDIBRANCHIA Cuvier, 1817

Infraordem DENDRONOTIDA Odhner, 1934

Família TRITONIIDAE Lamarck, 1804

Gênero *Marionia* Vayssière, 1877

Marionia limceana Silva, Meirelles & Matthews-Cascon, 2013

(FIGURAS 1 – 11)

Marionia limceana Silva, Meirelles & Matthews-Cascon, 2013: 1617 – 1624

Material examinado: CMPHRM 4412A: 1 espécime, holótipo, Praia de Caponga, Ceará, Brasil (4°2'32"S/38°11'48"W), V/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 4413A: 1 espécime, parátipo, Praia de Caponga, Ceará, Brasil (4°2'32"S/38°11'48"W), V/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 4414A: 1 espécime, parátipo, Praia de Baixa Grande, Rio Grande do Norte, Brasil (4°56'9.75"S/ 37° 8'33"O), V/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 3765B: 1 espécime, Praia de Caponga, Ceará, Brasil (4°2'32"S/38°11'48"W), V/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 3766B: 1 espécime, Praia de Caponga, Ceará, Brasil (4°2'32"S/38°11'48"W), V/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 3767B: 1 espécime, Praia de Caponga, Ceará, Brasil (4°2'32"S/38°11'48"W), V/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 3768B: 1 espécime, Praia de Caponga, Ceará, Brasil (4°2'32"S/38°11'48"W), V/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 3769B: 1 espécime, Praia de Caponga, Ceará, Brasil (4°2'32"S/38°11'48"W), V/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 3770B: 1 espécime, Praia de Caponga, Ceará, Brasil (4°2'32"S/38°11'48"W), V/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 3771B: 1 espécime, Praia de Caponga, Ceará, Brasil (4°2'32"S/38°11'48"W), V/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 3772B: 1 espécime, Praia de Caponga, Ceará, Brasil

(4°2'32"S/38°11'48"W), V/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 3773B: 1 espécime, Praia de Caponga, Ceará, Brasil (4°2'32"S/38°11'48"W), V/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 4003B: 1 espécime, Praia do Pecém, Ceará, Brasil (3°32'48"S/38°49'47"W), 20/XI/2012. CMPHRM 4019B: 1 espécime, Praia do Pecém, Ceará, Brasil (3°32'48"S/38°49'47"W), 20/XI/2012. CMPHRM 4075A: 6 espécimes, Praia de Baixa Grande, Rio Grande do Norte, Brasil (4°56'9.75"S/ 37° 8'33"O), 16/IV/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 4076B: 1 espécime, Praia do Pecém, Ceará, Brasil (3°32'48"S/38°49'47"W), 20/XI/2012, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 4077B: 13 espécimes, Praia de Caponga, Ceará, Brasil (4°2'32"S/38°11'48"W), 17/X/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 4079B: 1 espécime, Praia do Pacheco, Ceará, Brasil (3°41'20.5"S/38°38'18.83"W), V/2011, Cecili Mendes. CMPHRM 4080B: 1 espécime, Praia de Caponga, Ceará, Brasil (4°2'32"S/38°11'48"W), III/2011, H. C. Galvão-Filho. MZUSP 62597: 1 espécime, Maraú, BA, Brasil (14°06'54.26"S/38°58'38.29"W), 28/VIII/2004, Maria Cecilia. MZUSP 113302: 1 espécime, São Sebastião, SP, Brasil (23°48'11.21"S/ 45°23'37.06" O), 14/XI/2006, A. Migotto.

Número de exemplares examinados/dissecados: 38/12

Distribuição geográfica e batimétrica: Atlântico oeste tropical, Brasil (Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia, São Paulo) (Figura 1). Encontrada na zona entremarés, sobre e embaixo de rochas.

Diagnose: Tritoniidae com 14 papilas arborescentes no véu, largo corpo branco. Notum coberto por duas faixas de polígonos vermelhos correndo dos rinóforos para a cauda, glândulas digestivas separadas. 15-22 placas estomacais duras, 11-15 brânquias ramificadas e mandíbula com três a quatro fileiras de dentículos nos lábios internos. Fórmula radular de indivíduo preservado com 31 mm de comprimento: 26 x 26-52.1.1.1.26-52.

Morfologia externa: o espécime holótipo possuía 31 mm quando vivo. O animal apresenta um corpo branco e robusto (Figura 2). Pequenos tubérculos podem ser

encontrados por todo o notum. O notum é coberto por um padrão de duas fileiras de polígonos vermelhos desde o véu até a cauda. É possível observar as glândulas digestivas laranjas e a ovotéstis branca através da região ventral transparente. Uma faixa branca corre da região entre os rinóforos até a cauda, tornando-se mais larga no centro do notum, sobre o pericárdio, e ramificando para envolver algumas brânquias. Os polígonos vermelhos presentes dentro dessa faixa são menos definidos. Pequenas manchas prateadas cobrem o notum em alguns adultos e juvenis. O pigmento também cobre a faixa branca, principalmente sobre o pericárdio. Esse pigmento é provavelmente um efeito decorrente da alimentação (Figura 3).

O véu é bilobado, com oito pares de apêndices velaes simétricos, também chamados de papilas: um par de apêndices é pequeno e está localizado na margem interna de ambos os lobos, assumindo um formato de bastão. O segundo, terceiro e quarto pares são mais largos que os outros, e assumem a forma de um bastão com até duas ramificações principais crescendo deles. O quinto e sexto pares são formados como um bastão ramificado em sua ponta. O sétimo par é similar ao primeiro em aparência e tamanho. O oitavo par é localizado na margem externa dos lobos do véu e possui a forma de um cone aberto lateralmente. Os rinóforos têm um formato típico da família Tritoniidae, cada um com uma clava bulbosa cercada por sete projeções bipenadas em formato de plumas. A bainha é semitransparente, com formato de cálice, e os rinóforos são retráteis. As plumas branquiais podem alcançar até 15 pares, mas 84,2% dos espécimes examinados possuíam 11 pares, de acordo com o seguinte padrão de tamanho: o primeiro par, mais próximo aos rinóforos, é menor com poucas ramificações. Os pares seguintes intercalam entre brânquias pequenas e grandes. Esse padrão se altera a partir do nono par, com os pares seguintes sendo pequenos e pouco ramificados. As plumas se ramificam em até cinco ramos - um principal e dois pares laterais - que por sua vez podem ramificar em até três ramos. O ânus se localiza sob a quarta brânquia do lado direito, enquanto o gonóporo se localiza sob a terceira brânquia. O pé é largo, com a margem anterior redonda. A boca se localiza ventral e anteriormente ao pé, entre os lábios.

Sistema Digestivo: os lábios se encontram inclinados, conectando a faringe com a abertura bucal (Figura 4.A). A mandíbula (Figura 4.C) é côncava, estreita, de coloração âmbar, com 3 a 4 fileiras de dentículos nos lábios interiores (Figura 5). A faringe inclui a massa radular, onde a rádula está inserida, conectando-se ao esôfago na região dorsal da massa bucal. A rádula do holótipo mede 2 mm, mesmo curvada. A fórmula radular é 26 x 26-52.1.1.1.26-52. O dente raquidiano (Figura 6) é tricúspide, com a cúspide central triangular, côncava e com sulcos profundos entre esta e as duas cúspides mais externas. As duas cúspides mais externas do dente raquidiano são cegas, como é usual para o gênero, sendo mais compridas que largas. O primeiro dente lateral é diferente dos demais, sendo largo e cego. Os dentes laterais restantes possuem longas cúspides afiadas. Um par de glândulas salivares se encontra na parede externa da região distal do esôfago, abrindo na cavidade faríngea. O esôfago se estende da massa bucal, passando acima do sistema reprodutor até se conectar ao estômago. O estômago possui um formato de "U", com a glândula digestiva abrindo em sua região central. Um cinto de placas estomacais pode ser visto na região proximal do estômago; são 15 a 22 placas rígidas porém destacáveis de tamanhos similares, exceto pelo par maior e mais largo que envolve a entrada da tiflossole. As placas estomacais são cônicas, largas e semitransparentes. A tiflossole se estende através da região anterior do intestino até o ânus. O intestino surge da região distal do estômago, curvando-se para a região dorsal do corpo, se tornando largo e depois estreito até se conectar ao ânus. A glândula digestiva é dividida em duas partes: a glândula digestiva posterior preenche uma grande parte da região posterior do animal. A glândula digestiva anterior é menor, envolvida pelo intestino, e se conecta à glândula digestiva posterior através de um canal achatado. Ela também se conecta à região distal do intestino, imediatamente depois do cinto de placas estomacais. As partes anteriores e posteriores da glândula digestiva possuem coloração laranja, facilmente identificável pelo lado externo do animal.

Sistema Reprodutor: o sistema reprodutor é triáulico (Figura 7). A ovotéstis cobre a região dorsal de toda a glândula digestiva posterior, aparecendo branca contra a cor

laranja dessa. Um ducto fino e transparente, o ducto hermafrodita, conecta a ovotéstis à região distal da ampola e da massa glandular feminina. A ampola é larga e curvada sobre si própria, deixando as porções anterior e posterior próximas uma à outra. A região distal se conecta à porção distal da massa da glândula feminina, onde se encontra a glândula mucosa e membranosa sem uma divisão clara entre ambas. Um longo vaso deferente emerge da massa da glândula feminina, curvando-se e finalmente se conectando ao pênis. O pênis é redondo e desarmado. A vagina é similar ao pênis em tamanho e se conecta à espermateca (bursa copulatrix) através de um longo túnel. A espermateca é larga e se torna levemente estreita no final. O oviduto é conectado à massa da glândula feminina. Os três orifícios unidos abrem para o exterior em uma câmara comum, localizada embaixo da terceira brânquia. O sistema reprodutor alcança até 10 mm em um animal de 31 mm.

Sistema Nervoso: o gânglio principal do sistema nervoso central (CNS) se localiza na superfície dorsal da região anterior do esôfago (Figura 8). Eles consistem de um gânglio pleural pareado com um gânglio cerebral (cerebropleural) unidos através de um conectivo; um gânglio pedal ao lado de cada gânglio cerebropleural, conectando-se a estes através de um conectivo curto e conectados entre si através de um anel nervoso circum-esofágico. Um par de gânglios bucais se encontra na região ventral externa do esôfago, ligados entre si através de um curto conectivo, e ligados com o par de gânglios pedais por longos conectivos. Neurônios gigantes, típicos da família Tritoniidae, estão presentes por todos os gânglios sendo mais visíveis na região posterior. Estatocistos estão localizados embaixo do conectivo curto entre cada par de gânglios cerebropleural e pedal.

Sistema Circulatório: o coração se encontra na região dorsal central do corpo dentro de um pericárdio largo (Figura 9). Ele mede 4 mm em um animal de 35 mm de comprimento, possuindo formato esférico e constituição robusta. O ventrículo se encontra conectado a aurícula, mas não foi possível observar valvas separando-as. A aorta parte do ventrículo pela região anterior, separada deste por uma valva pouco musculosa. A aurícula se estende horizontalmente no dorso do animal, se conectando a duas saídas próximas à parede do corpo, em ambos os lados do

animal. Ambos os ventrículo e aurícula são formados por várias faixas musculares correndo em várias direções diferentes, mas o ventrículo apresenta uma constituição mais robusta.

O nefrídio se encontra abaixo do pericárdio, ao lado do intestino e próximo ao ânus, com sua região posterior próxima à glândula digestiva posterior e o ducto hermafrodita. Uma pequena siringe bulbosa faz a conexão entre o pericárdio e a nefrídio, localizando-se na extrema direita do corpo. A conexão do nefrídio com o exterior ocorre através do nefridióporo, que abre para o exterior um pouco antes do ânus.

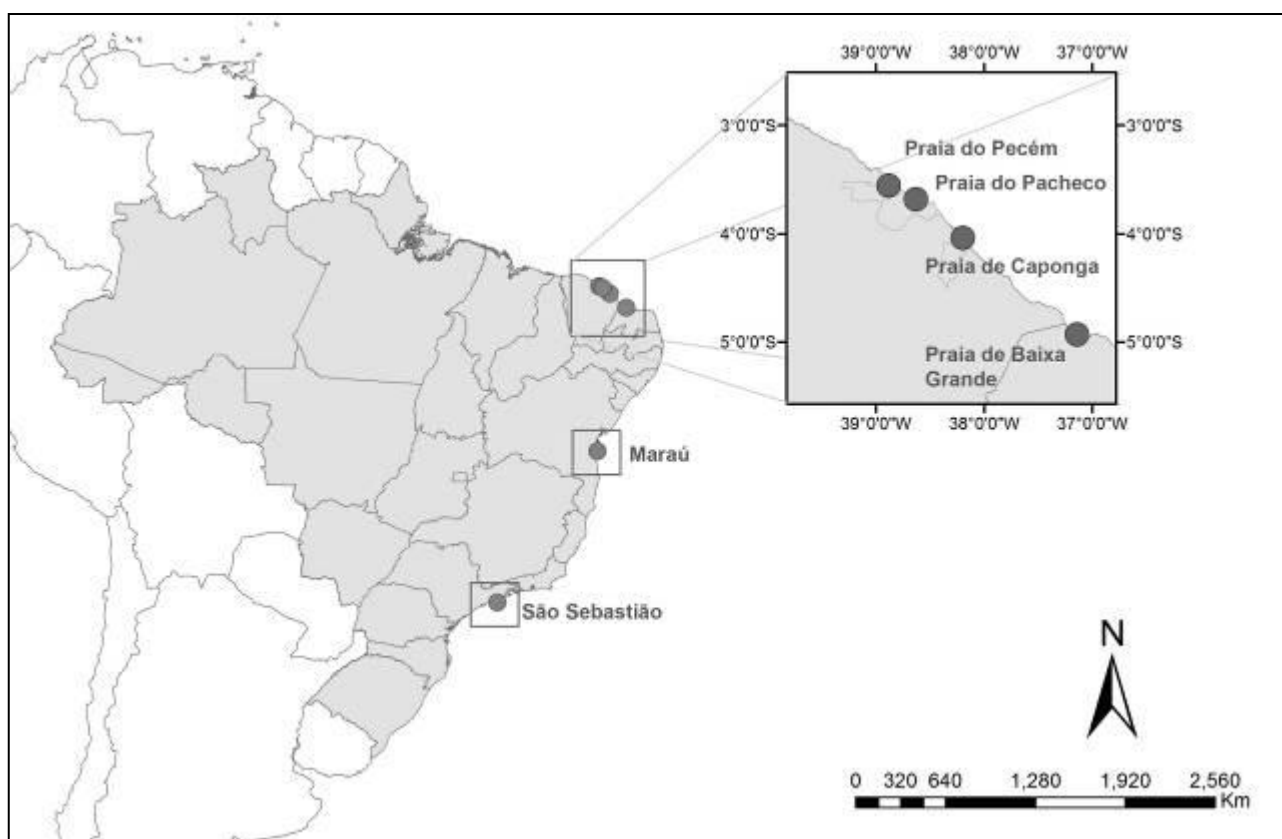
Biologia: a cópula foi observada em quatro espécimes coletados e acondicionados em aquários. A preparação da cópula (Figura 10) começa com um espécime se aproximando de outro, tocando-o com o véu e mordendo-o na lateral do corpo. O espécime mordido tende a se agitar, rastejando em sentido horário em direção à cauda do primeiro espécime. O primeiro espécime começa a seguir o segundo, o véu tocando sempre a parte posterior do corpo do segundo espécime. Após alguns segundos, os espécimes rastejaram em sentido horário, cada vez mais próximos lateralmente do outro. Nesse momento ocorre a extroversão do pênis e consequente penetração por ambos os espécimes. Um dos espécimes (geralmente aquele que realizou a mordida inicial) em seguida se apoia na parte posterior do pé e levanta a parte anterior do corpo, muitas vezes de forma a ficar sobre o outro espécime, sempre com os gonóporos próximos. A cópula produz bastante muco sobre o substrato e pode demorar até 5 minutos; o processo inteiro podendo se repetir até quatro vezes antes dos animais se separarem.

A ovoposição pode ocorrer a partir de duas horas depois da cópula (Figura 11). A desova é longa, com muitas curvas e de cor branca. Foram contados 72 ovos por centímetro, levando a um total de 813,6 ovos em uma desova de 11,3 cm ovopositada por um animal de 2,8 cm. As primeiras véligeres foram visualizadas dentro das cápsulas a partir de 72 h após a ovoposição. Nesse estágio as larvas ainda estavam pouco formadas, sendo possível observar grandes células no corpo

da larva, além do velum e da região que se tornará a protoconcha. Após 86 h, a larva já se encontrava bem formada, sendo possível observar o velum e a concha. As cápsulas começam a eclodir a partir de 168 h após a ovoposição.

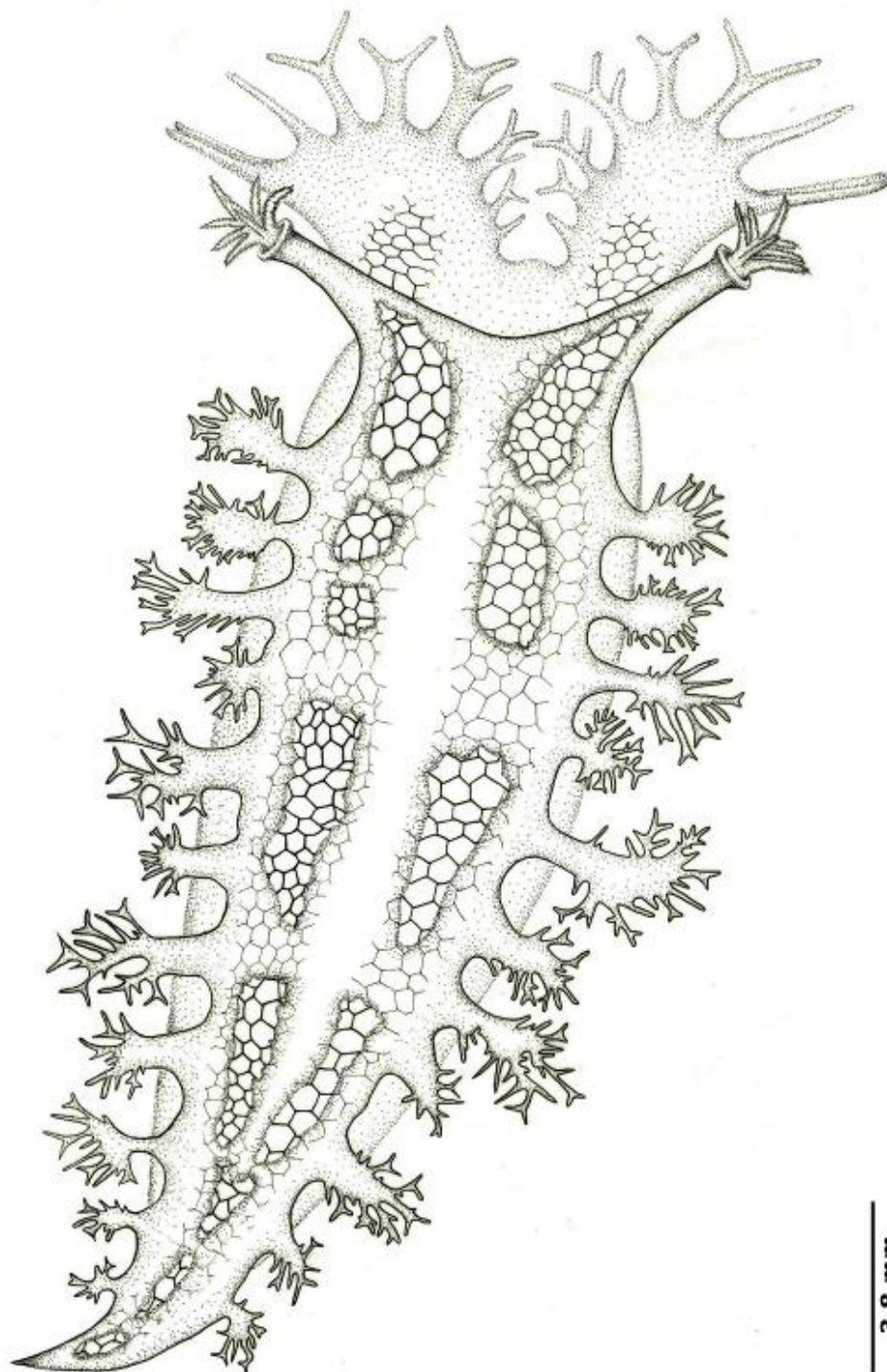
Alguns espécimes coletados foram observados regurgitando pólipos inteiros de *Strangulum bicolor* Ofwegen & Haddad, 2011, quando submetidos a estresse contínuo. Os animais haviam se alimentado á cerca de 3h no momento da ocorrência.

Figura 1 – Distribuição geográfica de *Marionia limceana*.



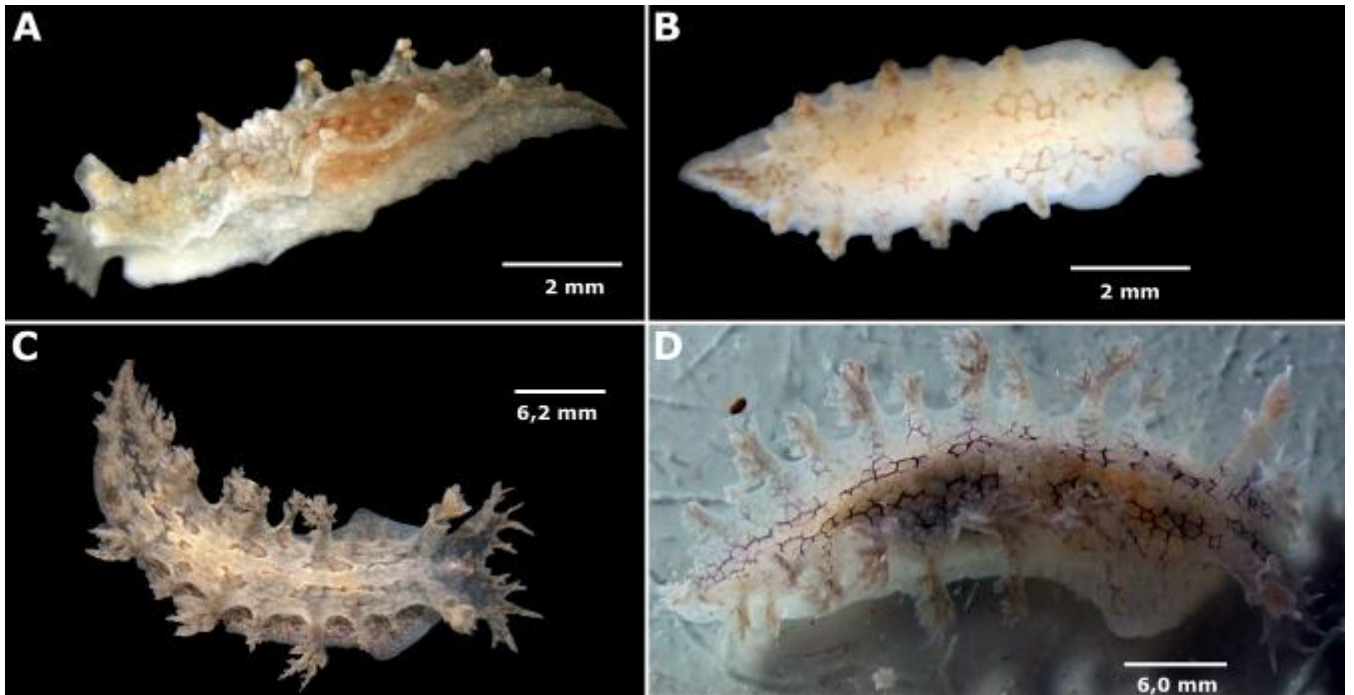
FONTE: Ilustração pelo autor

Figura 2 – *Marionia limceana*, holótipo CMPHRM 4412A. Ilustração do espécime adulto.



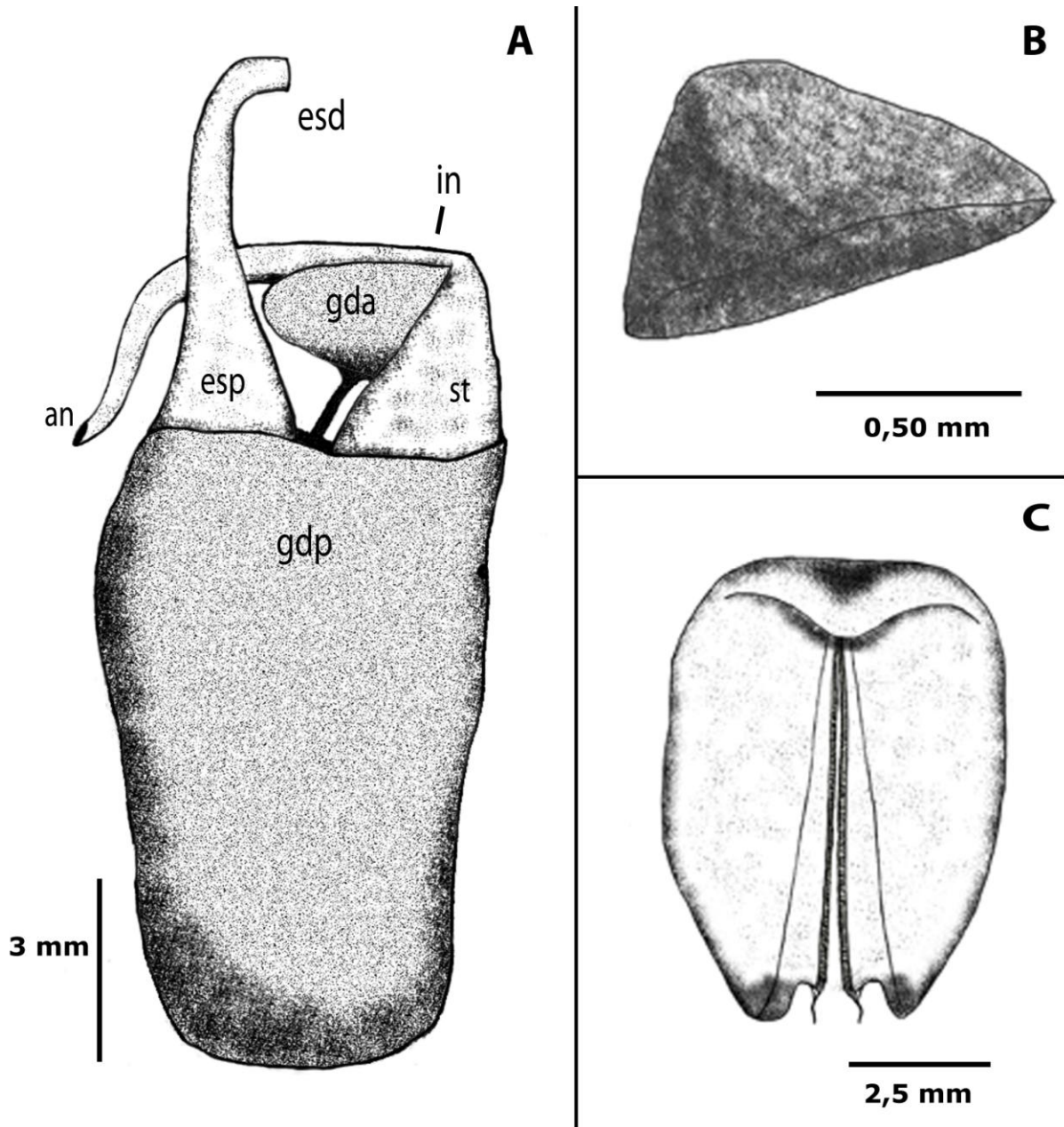
FONTE: Ilustração por Jéssika Alves.

Figura 3 – Diferenças na pigmentação em *Marionia limceana*.



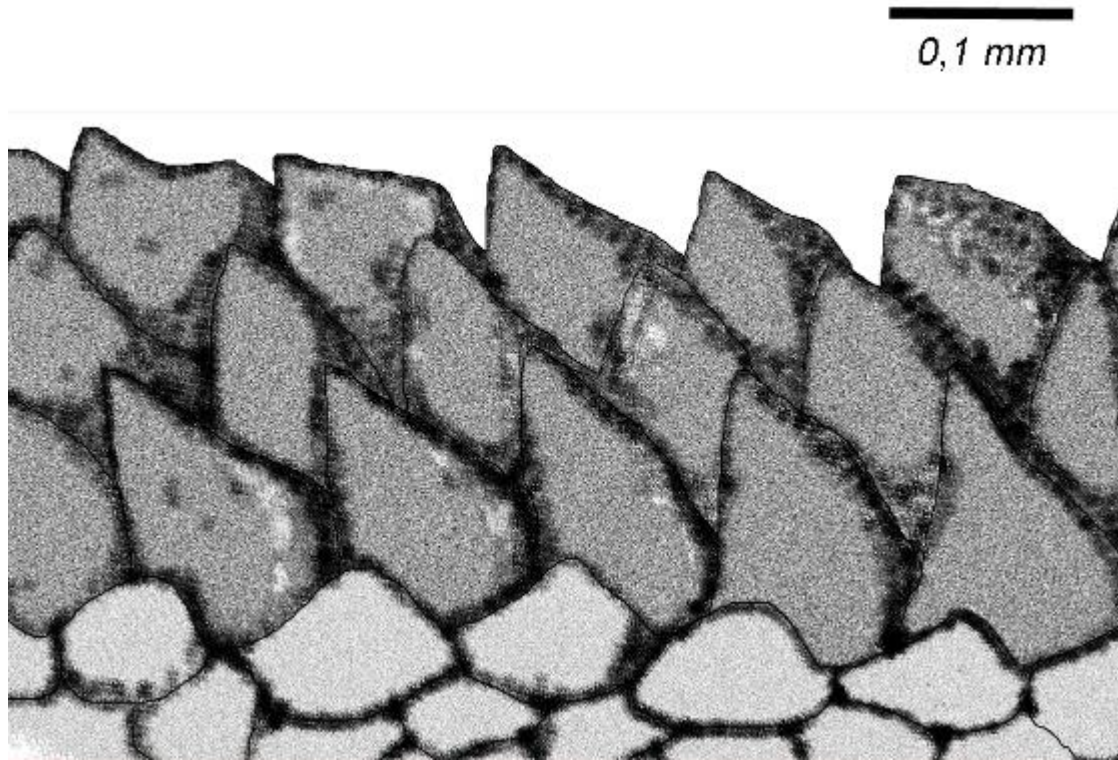
FONTE: Fotos pelo próprio autor. **A.** Espécime juvenil (CMPHRM 4413A) com manchas prateadas, 10 mm de comprimento; **B.** Espécime juvenil (CMPHRM 4414A) sem manchas prateadas, 10 mm de comprimento; **C.** Espécime adulto (CMPHRM 4412A) com manchas prateadas, 31 mm de comprimento; **D.** Espécime adulto (CMPHRM 4413A) sem manchas prateadas, 30 mm de comprimento.

Figura 4 – *Marionia limceana*. Ilustração do sistema digestivo do holótipo CMPHRM 4412A.



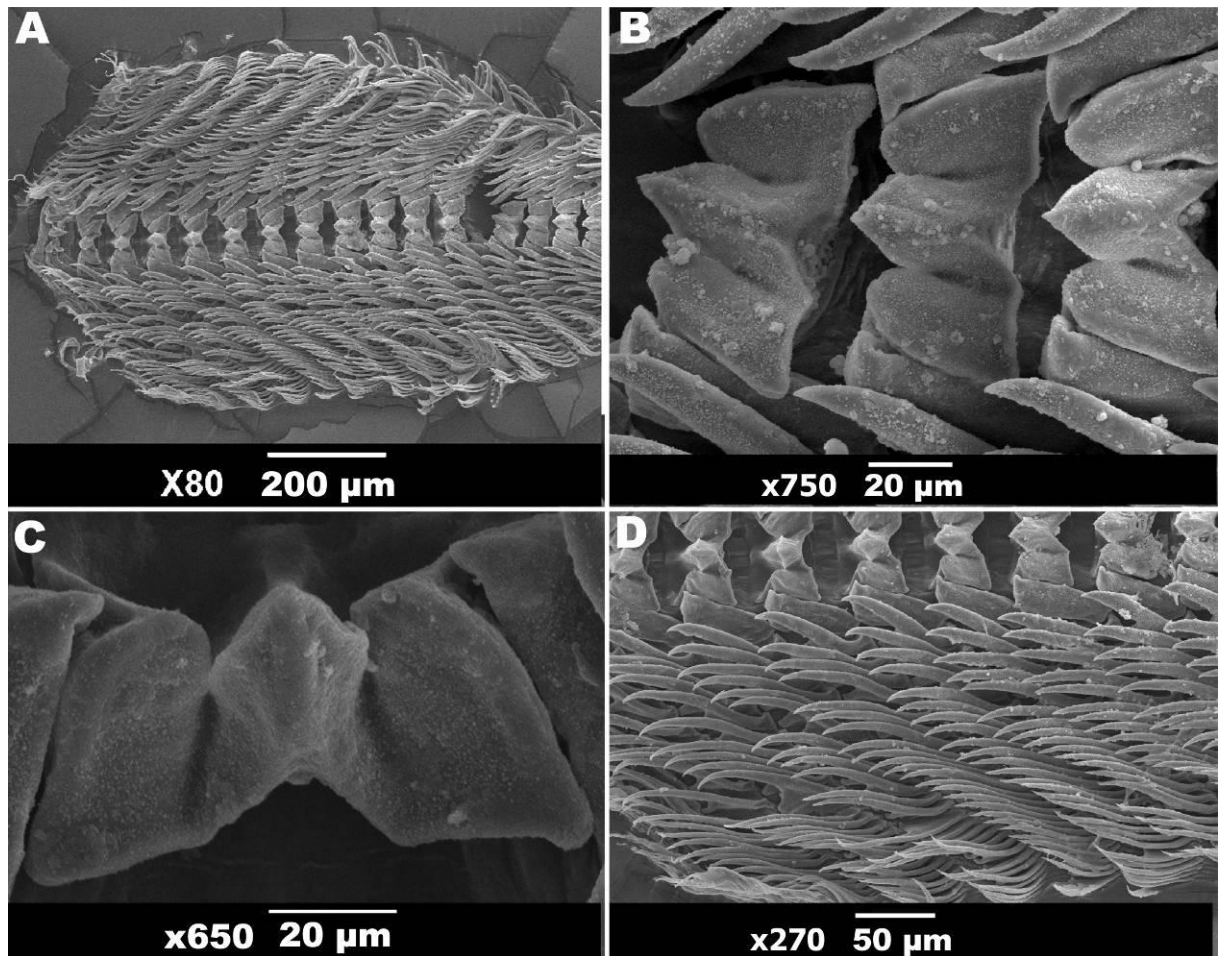
FONTE: Ilustrações pelo autor. **A.** Sistema digestivo (visão ventral), em destaque, ânus (an), glândula digestiva anterior (gda), glândula digestiva posterior (gdp), esôfago distal (esd), esôfago proximal (esp), intestino (in) e estômago (st). **B.** placa estomacal isolada. **C.** Mandíbula.

Figura 5 – *Marionia limceana*. Ilustração do holótipo CMPHRM 4412A. Dentículos da borda mastigatória da mandíbula.



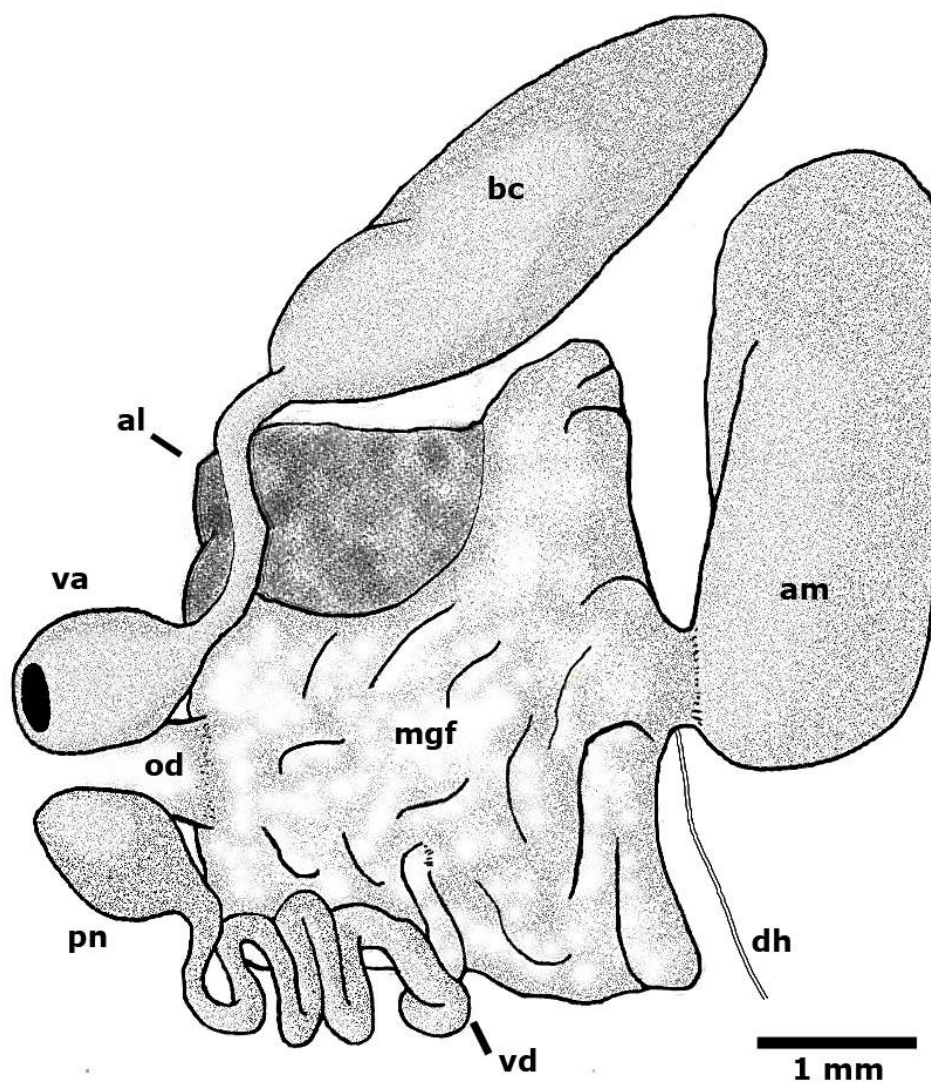
FONTE: Ilustração pelo autor. Fileiras de dentículos da borda mastigatória interna da mandíbula.

Figura 6 – *Marionia limceana*. Eletromicrografias de varredura da rádula do holótipo CMPHRM 4412A.



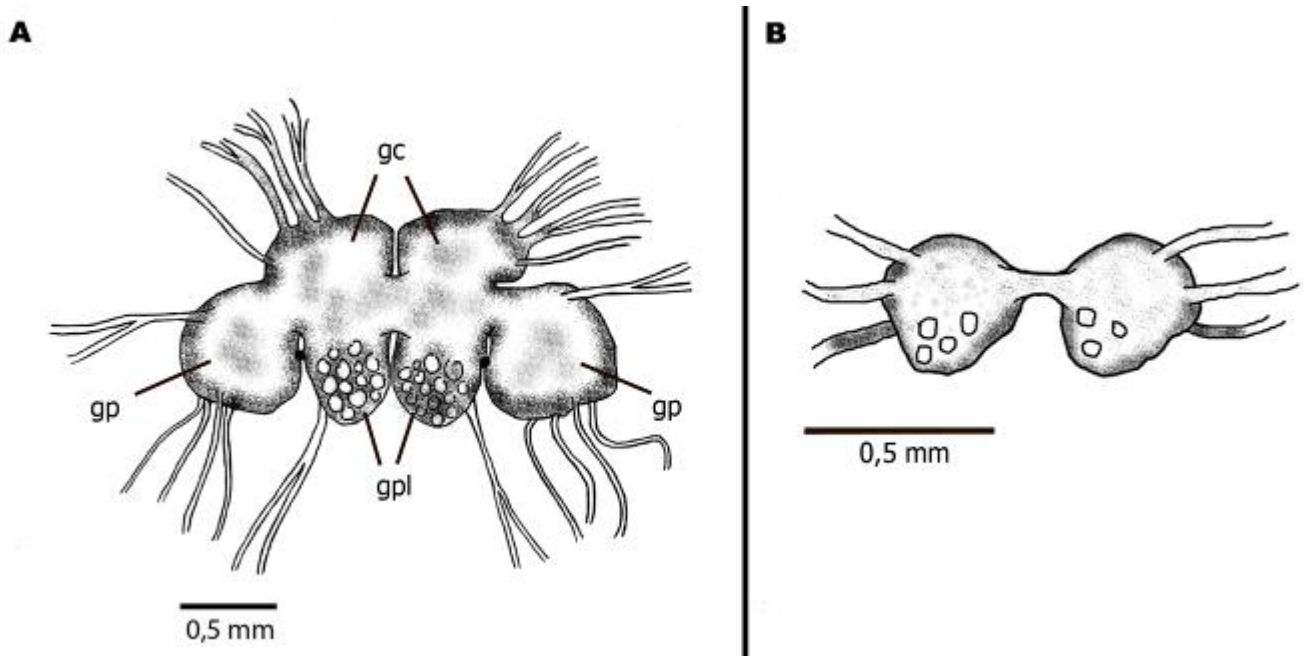
FONTE: Fotos por Sula Salani. **A.** Visão geral da rádula. **B.** Porção central da rádula. **C.** Dente raquidiano. **D.** Laterais externos.

Figura 7 – *Marionia limceana*. Ilustração do sistema reprodutor do holótipo CMPHRM 4412A.



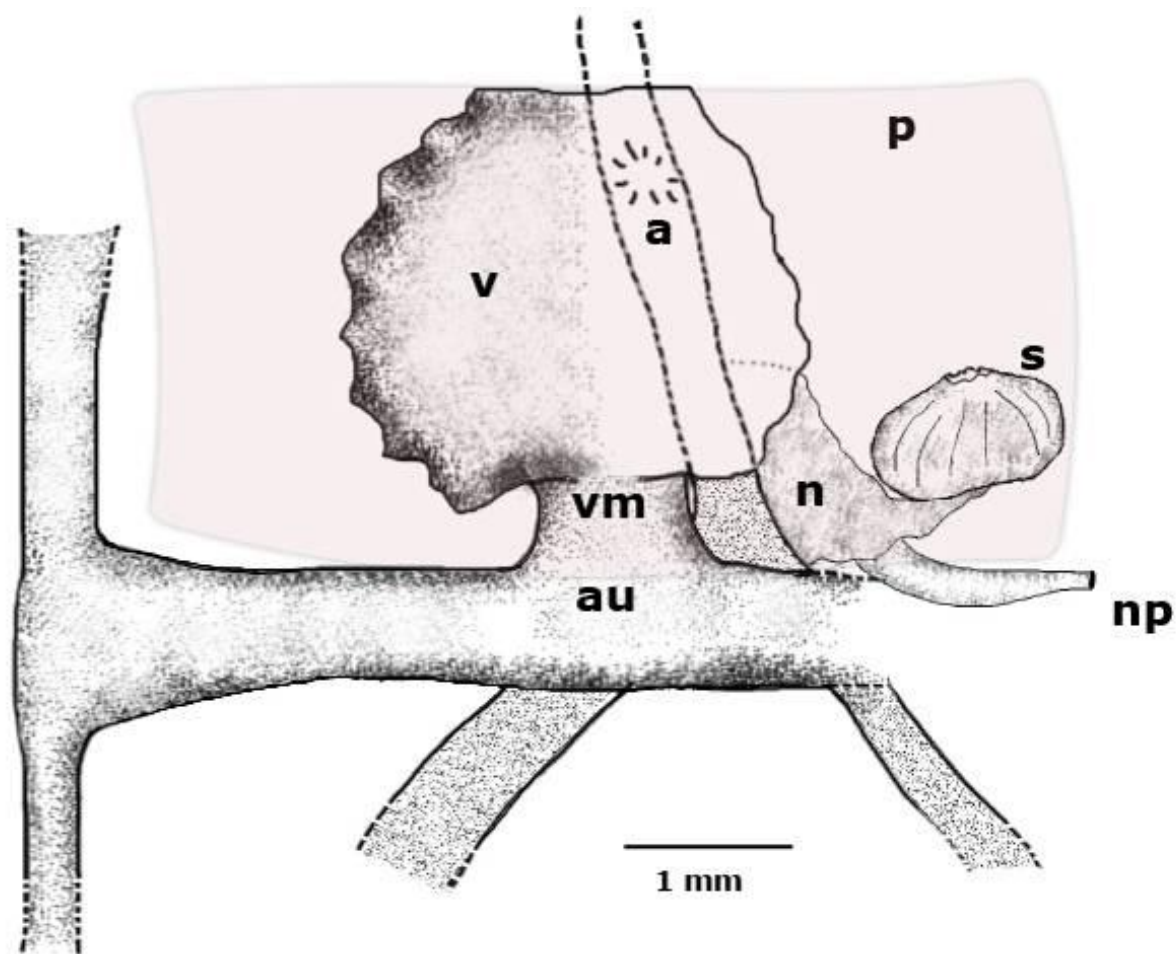
FONTE: Ilustração pelo autor. Visão ventral do sistema reprodutor, em destaque, glândula de albúmen (al), ampola (am), bursa copulatrix (bc), massa glandular feminina (mgf), ducto hermafrodita (dh), oviduto (od), pênis (pn), átrio vaginal (va) e vaso deferente (vd).

Figura 8 – *Marionia limceana*. Ilustração do sistema nervoso do holótipo CMPHRM 4412A.



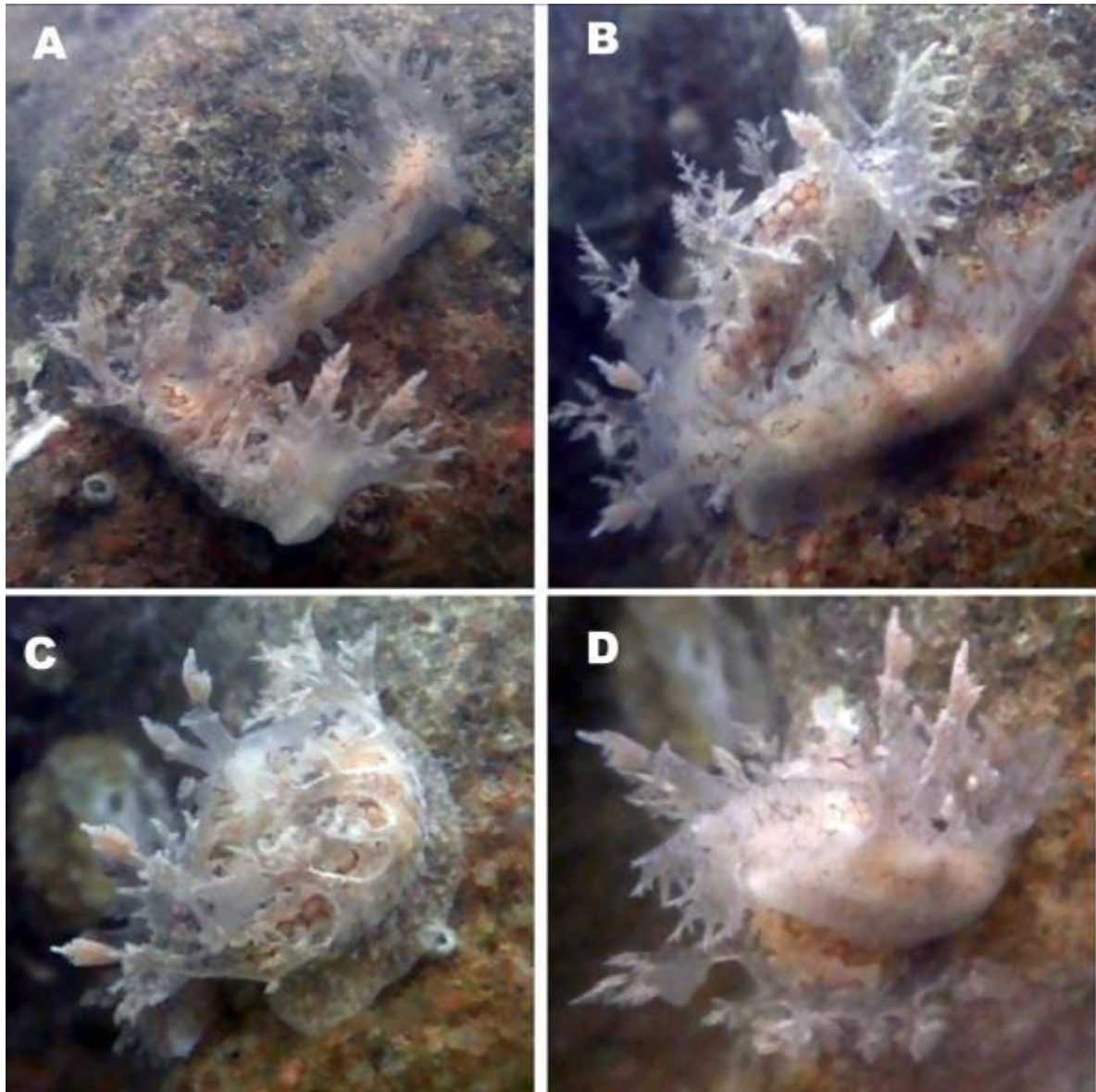
FONTE: Ilustrações pelo autor. **A.** Sistema nervoso central, em destaque, gânglio cerebral (gc), gânglio pedal (gp), gânglio pleural (gpl). **B.** Gânglio bucal.

Figura 9 – *Marionia limceana*. Ilustração do sistema circulatório do holótipo CMPHRM 4412A.



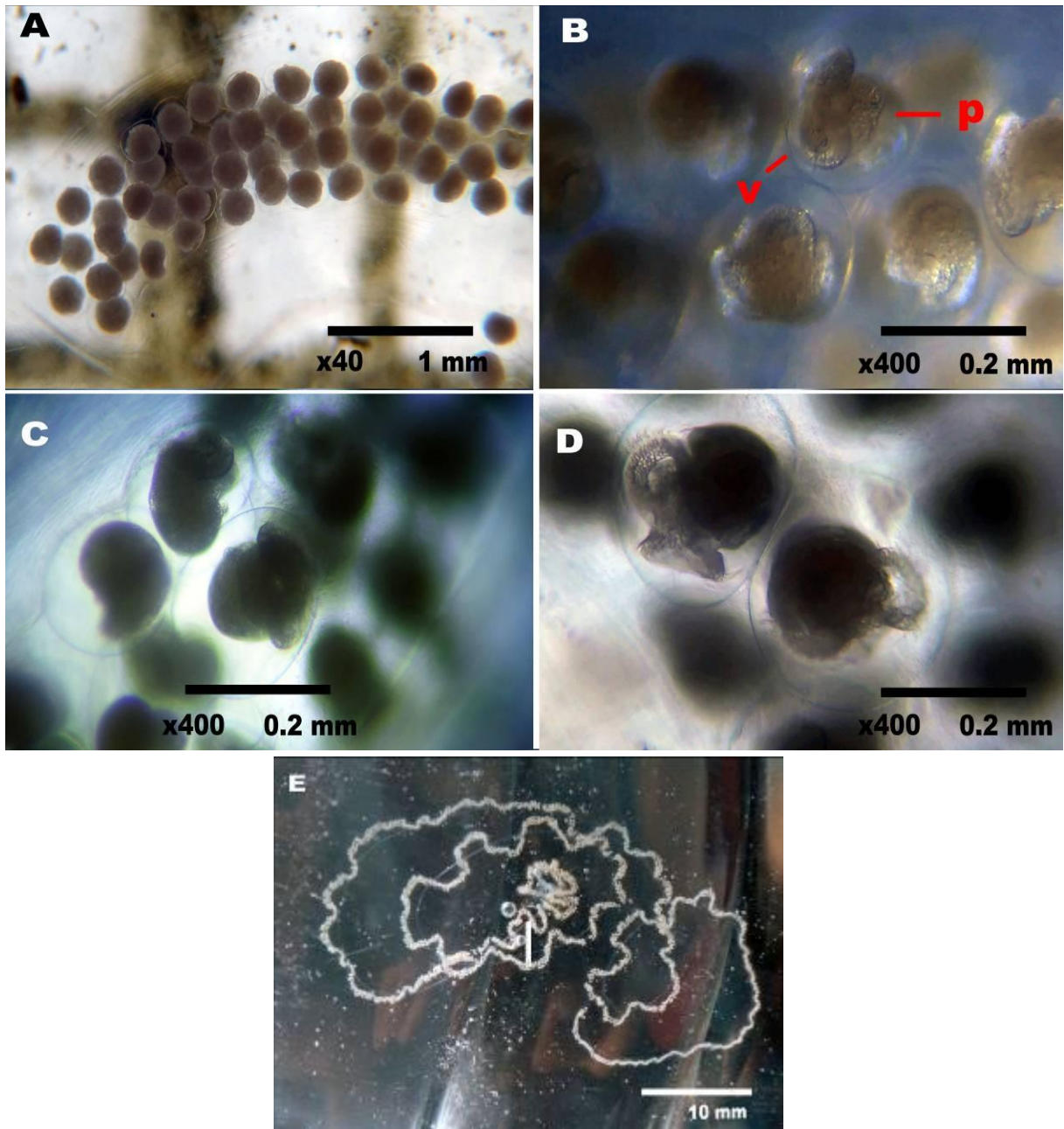
FONTE: Ilustração pelo autor. Sistema circulatório de *Marionia limceana*, em destaque, aurícula (au), valva muscular (vm), ventrículo (v), pericárdio (p), aorta (a), nefrídio (n), siringe (s) e nefrídíoporo (np). Tracilhado indica que a estrutura se estende além do limite da Ilustração. Aurícula desenhada parcialmente para visualização de nefrídio, siringe e nefrídíoporo, sendo uma estrutura simetricamente bilateral. Ventrículo parcialmente transparente para visualização da aorta.

Figura 10 – *Marionia limceana*. Cópula entre dois espécimes.



FONTE: Fotos pelo próprio autor. **A.** Espécime se aproximando e mordendo a lateral do outro espécime, um "cortejo" que dará início ao processo de cópula. **B.** Os espécimes começam a rastejar em círculos, até finalmente se aproximarem o suficiente para tocar a parte posterior do outro com o véu. **C.** Espécimes permanecem parados, realizando a cópula. **D.** Um dos espécimes levanta a parte anterior do corpo sobre a parte posterior do outro espécime, ainda em processo de cópula.

Figura 11 – *Marionia limceana*. Desova e desenvolvimento larval.



FONTE: Fotos pelo autor. **A.** Cápsulas recém-desovadas, 4 h. **B.** Cápsulas após 72 h, em destaque o velum bilobado (v) e a protoconcha (p). **C.** Cápsulas após 86 h, com velum e protoconcha mais madura. **D.** Cápsulas após 120 h, com velum bilobado e protoconcha totalmente formados. **E.** Desova.

Família TRITONIIDAE Lamarck, 1804
Gênero *Marionia* Vayssière, 1877

Marionia cucullata (Couthouy, 1852)

(FIGURAS 12 – 19)

Tritonia cucullata Couthouy em Gould, 1852, 1856: 308 – 309, figs. 403, a-f, pl. 26.

Marionia cucullata (Gould): Odhner, 1926: 40, fig. 16, pl. 1; 1934: 294 – 300, figs. 36-37, pl. 3; Marcus & Marcus, 1967: 104 – 105; Marcus, 1983: 199 – 202; Forcelli, 2000: 126; Schrodler, 2003: 165. (não *M. cucullata* Vicente & Arnaud, 1974: 539, figs. 6 – 7, pl. 3, figs. 1 – 3).

Marionia occidentalis Bergh, 1884:49, pl. 11; MacFarland 1909: 1 – 104, pls. 1- 19.

Material examinado: MZUSP 37976: 6 espécimes, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil (27°22'S, 48°32'W), Jorge Alberto Petersen.

Número de exemplares examinados/dissecados: 3/3

Distribuição geográfica e batimétrica: Atlântico oeste tropical do sul da Flórida até nordeste da Argentina e Patagônia Argentina (43°S) (SCHRODL, 2003) (Figura 12). Encontrada em profundidades a partir de 15 m, principalmente em arrasto de pesca de camarões.

Diagnose: Tritoniidae com 14-22 papilas arborescentes no véu, largo corpo branco transparente ou oliva com amarelado, marrom ou esverdeado. Notum coberto por reticulagem de polígonos vermelhos, glândulas digestivas separadas. 42 placas estomacais duras, 15 brânquias ramificadas e mandíbula com seis fileiras de denticulos nos lábios internos. Fórmula radular de indivíduo preservado com 45 mm de comprimento: 50 x 49-58.1.1.1.49-58.

Morfologia externa: os três espécimes analisados se encontravam fixados, possuindo 42-45 mm de comprimento (Figura 13). O animal possui um corpo

robusto, largo, de coloração oliva amarelado. Pequenos tubérculos podem ser encontrados por todo o notum.

O véu é bilobado, com oito pares de apêndices (papilas) simétricos: um par de papilas é pequeno e está localizado na margem interna de ambos os lobos, assumindo um formato de bastão curto. O segundo, terceiro e quarto pares são mais largos que os demais, assumindo a forma de um bastão com até três ramificações principais crescendo deles. O quinto e sexto pares são formados como um bastão ramificado em sua ponta. O sétimo par é similar ao primeiro em aparência e tamanho. O oitavo par é localizado na margem externa dos lobos do véu e possuem a forma de um cone aberto lateralmente. Os rinóforos possuem formato de uma clava lisa e alongada cercada por oito projeções tripinadas longitudinais. A bainha possui cor oliva e formato de cálice. O número de plumas branquiais é de 14-15 pares. O ânus se localiza sob a quinta brânquia do lado direito, enquanto o gonóporo se localiza sob a terceira brânquia. O pé é largo, com a margem anterior redonda. A boca se localiza ventralmente e anteriormente ao pé, entre os lábios.

Sistema Digestivo: os lábios se encontram inclinados, conectando a faringe com a abertura bucal (Figura 14). A mandíbula é côncava, larga, fina, de coloração âmbar, medindo 10 mm em um animal que mede 45 mm, com seis fileiras de dentículos nos lábios interiores (Figura 15). A faringe inclui a massa radular, onde a rádula está inserida, conectando-se ao esôfago na região dorsal da massa bucal. A rádula de um espécime de 45 mm mede 8 mm de comprimento e 5 mm de largura quando curvada. A fórmula radular é 50 x 49.1.1.1.49. O dente raquidiano (Figura 16) é tricúspide, com a cúspide central triangular, afiada, convexa e com sulcos rasos entre esta e as duas cúspides mais externas. As duas cúspides mais externas do dente raquidiano são cegas. O primeiro dente lateral é diferente dos demais, sendo largo e cego. Os dentes laterais restantes possuem longas cúspides afiadas. As glândulas salivares se encontram na parede externa ventral da região posterior da faringe, se estendendo até a região ventral externa da região anterior do esôfago como uma película com aparência de pequenos flocos. O esôfago, com leves projeções longitudinais nas paredes internas, estende-se da massa bucal até se

conectar ao estômago, tendo a maior parte de sua extensão obscurecida pela espermateca. O estômago possui um formato de saco, com a glândula digestiva posterior abrindo em sua região central. Sua região posterior possui projeções longitudinais mais acentuadas que as encontradas no esôfago posterior. Um cinto de placas estomacais com 42 placas é encontrado na região proximal do estômago. As placas estomacais são triangulares, duras, largas e semitransparentes, possuindo tamanhos similares, exceto pelo par maior e mais largo que envolve a entrada da tiflossole. A tiflossole se estende através da região anterior do intestino até o ânus. O intestino surge da região distal do estômago e se curva para a região dorsal anterior do corpo, passando por baixo do pericárdio, apresentando-se largo em sua maior extensão e estreito antes de conectar ao ânus. A glândula digestiva é dividida em duas partes: a glândula digestiva posterior preenche uma grande parte da região posterior do animal. Sua superfície laranja é completamente coberta pela ovotéstis também laranja, apresentando também sulcos pertencentes ao sistema circulatório. A glândula digestiva anterior uma pequena massa de formato triangular dividida em dois lobos unidos entre si pela região anterior, obscurecida ventralmente pelo intestino e a região posterior do sistema reprodutor, e dorsalmente pelo pericárdio. Ela se conecta a glândula digestiva posterior através de um canal achatado. Ela também se conecta a região distal do intestino, imediatamente após o cinto de placas estomacais.

Sistema Reprodutor: o sistema reprodutor é triáulico (Figura 17). A ovotéstis cobre toda a superfície da glândula digestiva posterior. O ducto hermafrodita, longo e fino, parte da ovotéstis localizada sobre a região glândula digestiva posterior próxima ao ânus, dividindo-se em dois ductos: um segue para a região anterior do animal, deixando de ser visível ao lado nefrídio, enquanto segue transversalmente até se conectar a região anterior da ampola. A ampola ocupa uma pequena parte do tamanho do sistema reprodutor, e se encontra curvada sobre si própria, deixando as porções proximais e distais próximas uma à outra. A porção distal se conecta à porção distal da massa glandular feminina, dando origem ao um ducto deferente que logo se bifurca em oviduto e vaso deferente. O vaso deferente emerge da glândula

feminina, longo e apresentando várias curvas até finalmente se conectar ao pênis. O pênis é robusto, cônico, com um pequeno gancho na ponta. O oviduto segue um longo caminho, com poucas curvas, passando próxima a glândula de albúmen, até finalmente sair da massa glandular feminina e abrir na região exterior. A vagina se conecta à espermateca (bursa copulatrix) através de um longo túnel. A espermateca é larga e retangular, apresentando 10 mm em um animal de 45 mm. Os três orifícios abrem para o exterior em uma câmara comum de formato triangular, localizada embaixo da terceira brânquia, mas separados em duas câmaras menores: o primeiro, maior, é formado pelo pênis e a vagina, que se encontram lado a lado em uma câmara formada por uma parede projetada pelo corpo. A segunda câmara é formada pelo oviduto e apresenta o aspecto de um cone espiralado.

Sistema Nervoso: o gânglio principal do sistema nervoso central (CNS) se localiza na superfície dorsal da região distal do esôfago (Figura 18). Eles consistem de um gânglio pleura pareado com um gânglio cerebral (cerebropleural), unidos através de um conectivo; o gânglio cerebropleural formado é largo, principalmente na região posterior. Um largo e esférico gânglio pedal é encontrado ao lado de cada gânglio cerebropleural, conectando a eles através de um curto conectivo e conectando entre si através de um anel nervoso circum-esofágico. Um par de gânglios bucais se encontra na região ventral externa do esôfago, conectados entre si através de um curto conectivo, e conectados com o par de gânglios pedais por longos conectivos. Estatocistos estão localizados embaixo do conectivo curto entre cada par de gânglios cerebropleural e pedal.

Sistema Circulatório e Nefrídio: o pericárdio se encontra na região dorsal central do corpo, cobrindo uma parte do intestino, a glândula digestiva anterior e o estômago (Figura 19). Em seu interior encontra-se um coração largo e branco; o ventrículo se encontra conectado à aurícula pela região posterior, sendo separados por uma valva muscular. A aorta parte do ventrículo e é separada deste por uma valva musciosa. A aurícula se estende horizontalmente no dorso do animal, se conectando a duas saídas próximas à parede do corpo, em ambos os lados do animal. O ventrículo e a aurícula são formados por várias faixas musculares

correndo em várias direções diferentes, mas o ventrículo apresenta uma constituição mais robusta.

O nefrídio se encontra abaixo do pericárdio, ao lado do intestino e próximo ao ânus. Uma siringe bulbosa faz a conexão entre o pericárdio e a nefrídio, localizando-se na extrema direita do corpo. A conexão do nefrídio com o exterior ocorre através do nefridióporo, que abre para o exterior um pouco antes do ânus.

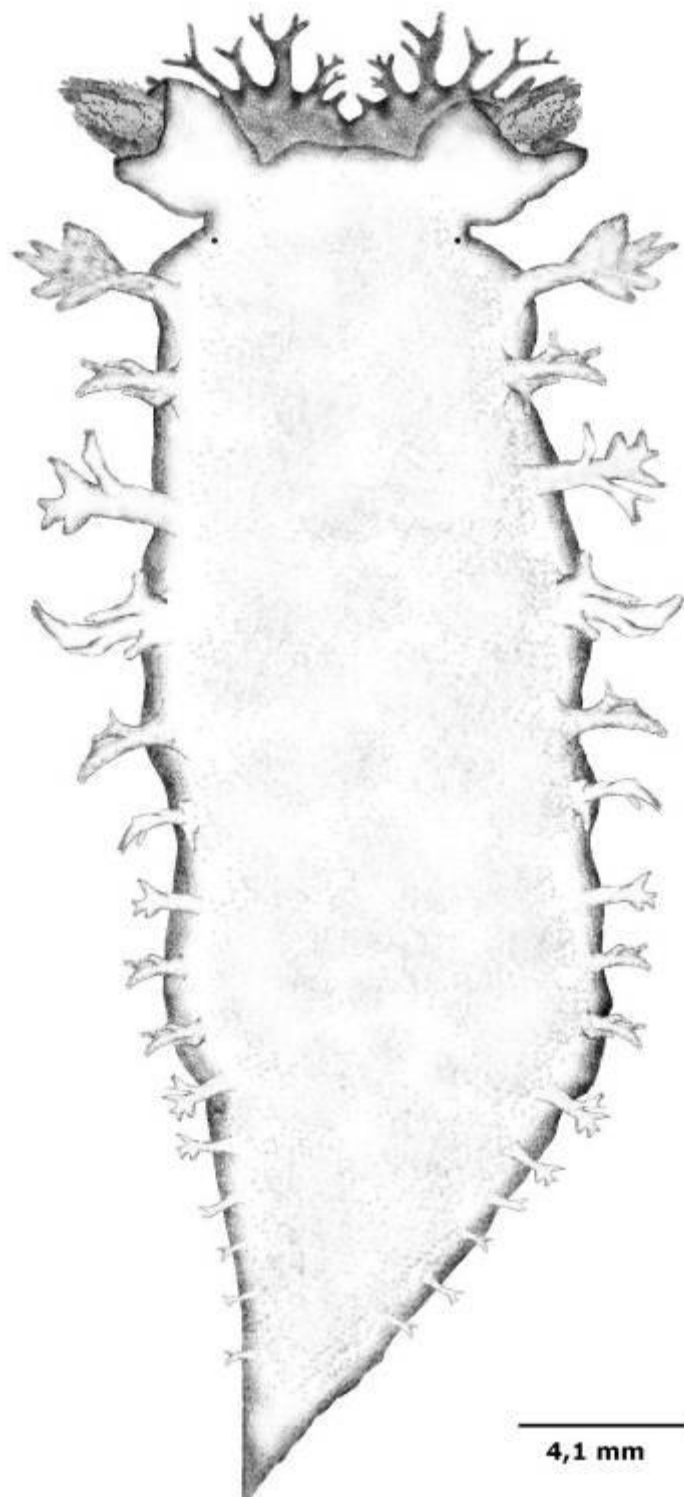
Cópula, desova e desenvolvimento larval: não foi possível observar cópula, desova ou desenvolvimento larval por não ter disponibilidade de animais vivos, sendo os animais analisados fixados há 60 anos.

Figura 12 – Distribuição geográfica de *Marionia cucullata*.



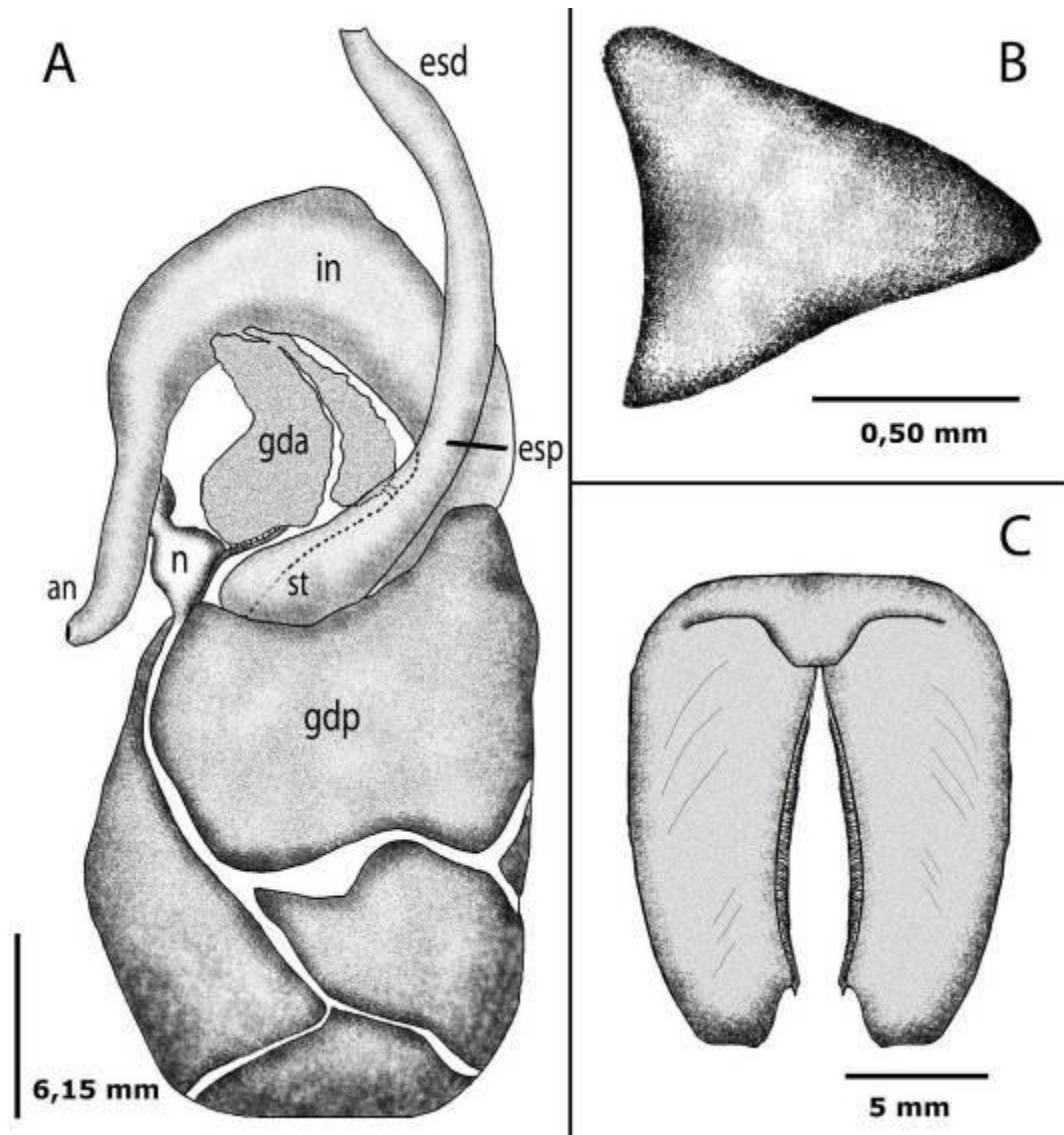
FONTE: Ilustração pelo autor.

Figura 13 – *Marionia cucullata*, MZUSP 37976. Ilustração do espécime adulto.



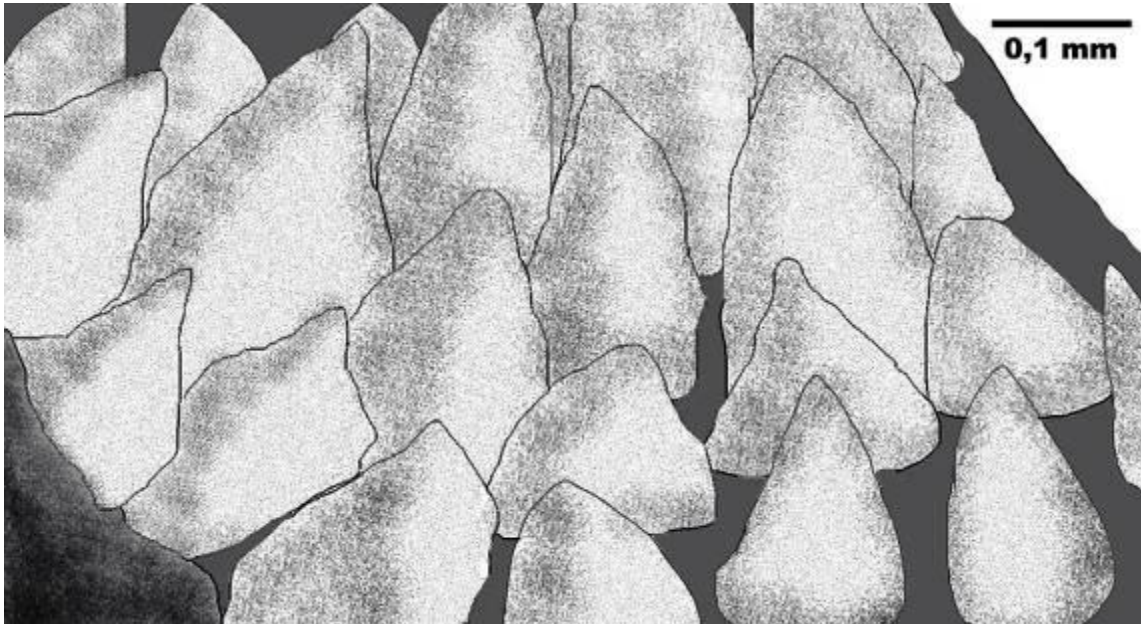
FONTE: Ilustração pelo autor.

Figura 14 – *Marionia cucullata*, MZUSP 37976. Ilustração do sistema digestivo.



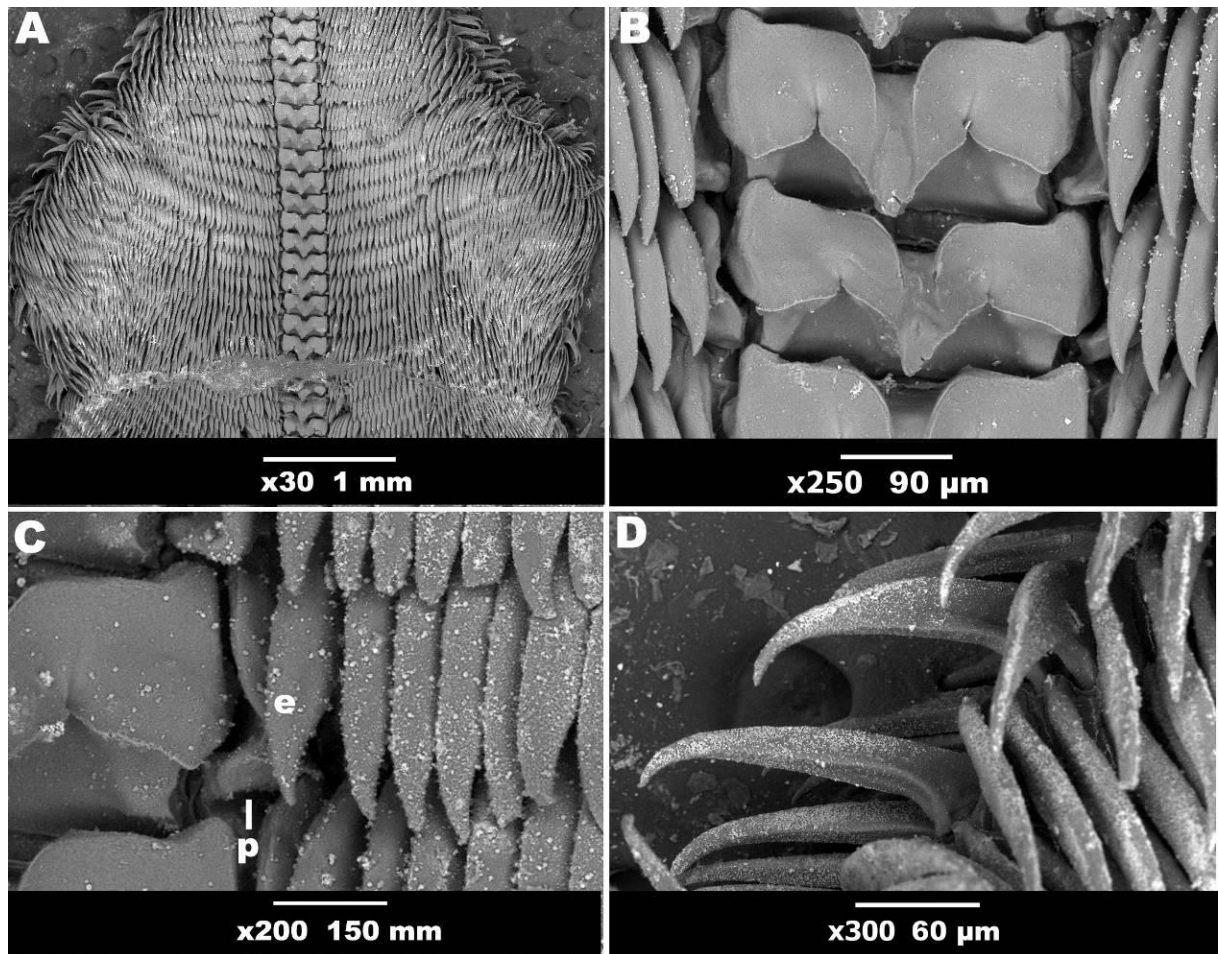
FONTE: Ilustrações pelo autor. **A.** Sistema digestivo (visão ventral), em destaque, ânus (an), glândula digestiva anterior (gda), glândula digestiva posterior (gdp), esôfago distal (esd), esôfago proximal (esp), intestino (in) e estômago (st). Nefridióporo (n) não faz parte do sistema digestivo, estando presente por estar associado ao canal que realiza conexão entre as glândulas digestivas. **B.** Placa estomacal isolada. **C.** Mandíbula

Figura 15 – *Marionia cucullata*, MZUSP 37976. Ilustração dos dentículos da borda mastigatória da mandíbula.



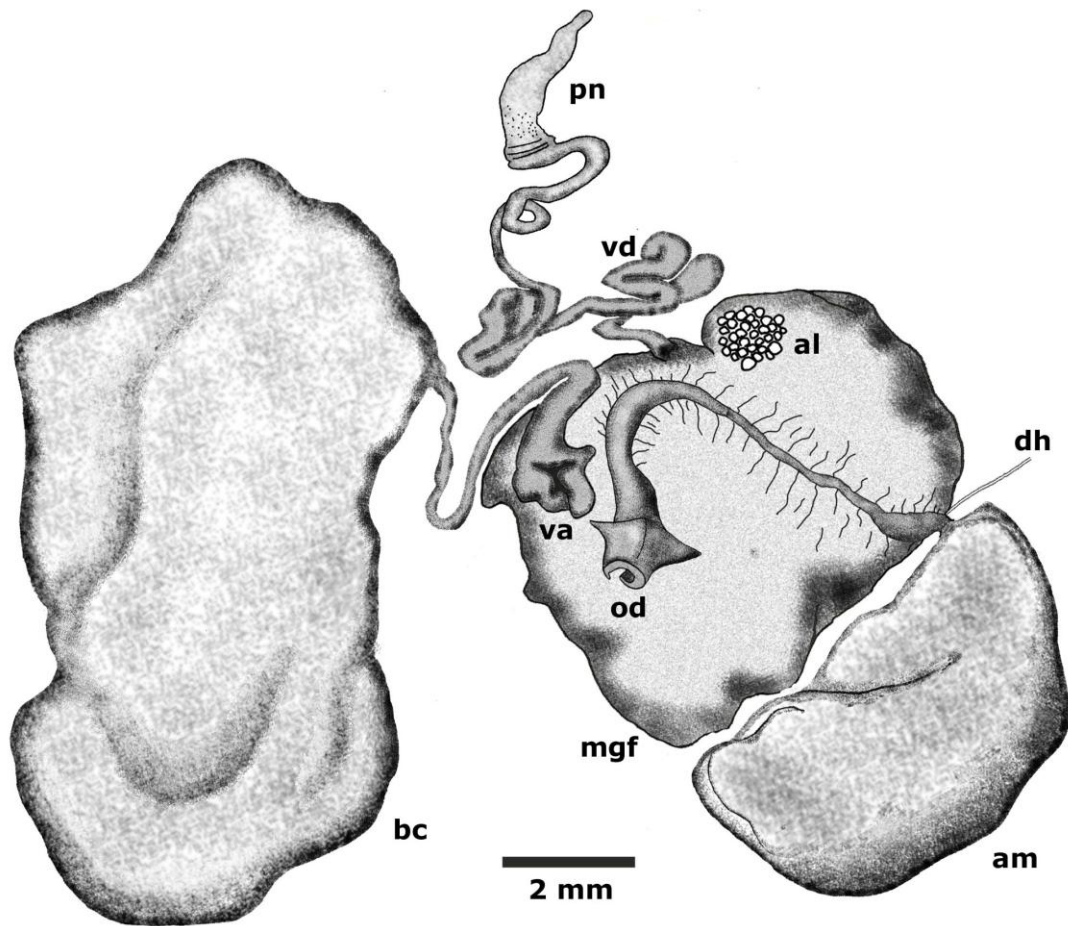
FONTE: Ilustração pelo autor. Fileiras de dentículos da borda mastigatória interna da mandíbula.

Figura 16 – *Marionia cucullata*, MZUSP 37976. Eletromicrografias de varredura da rádula.



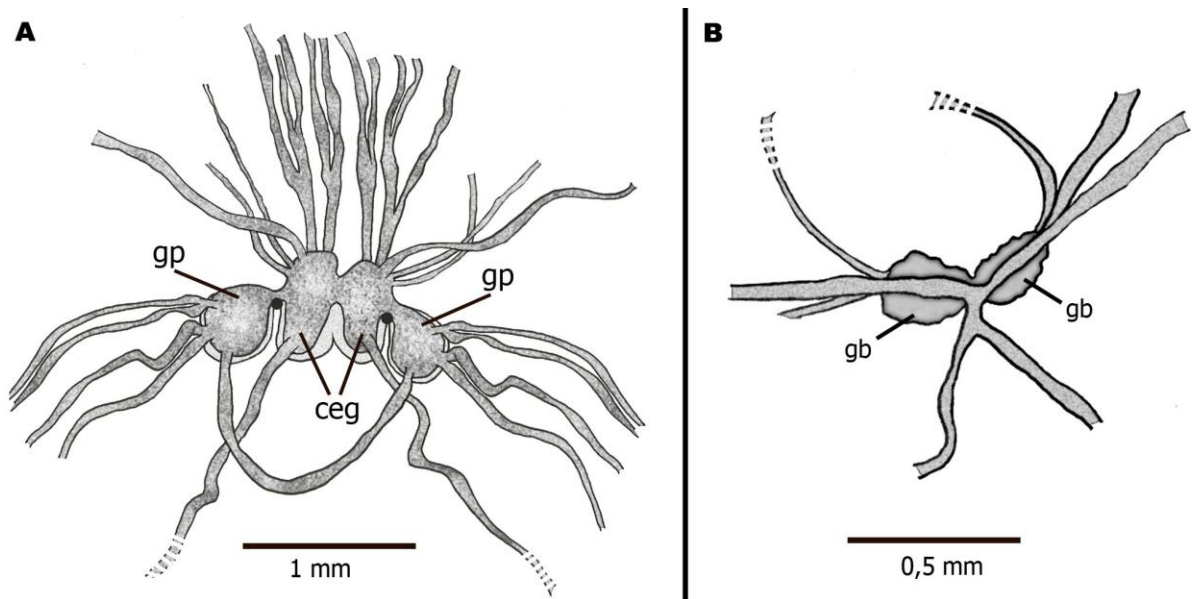
FONTE: Fotos pelo autor. **A.** Visão geral da rádula. **B.** Dente raquidiano. **C.** Primeiro lateral (p) e laterais externos (e). **D.** Laterais externos.

Figura 17 – *Marionia cucullata*, MZUSP 37976. Ilustração do sistema reprodutor.



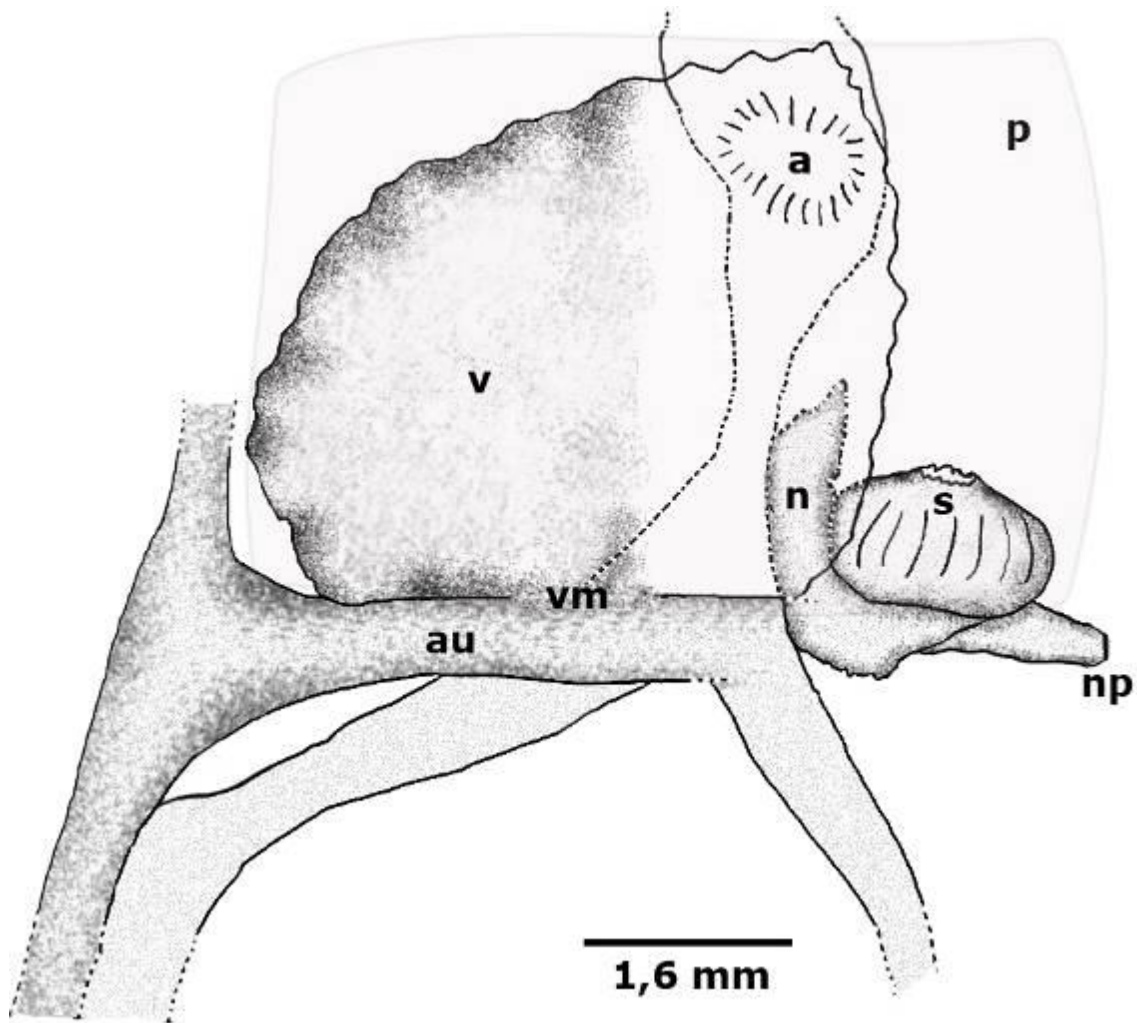
FONTE: Ilustração pelo autor. Visão ventral do sistema reprodutor, em destaque, glândula de albúmen (al), ampola (am), bursa copulatrix (bc), massa glandular feminina (mgf), duto hermafrodita (dh), oviduto (od), pênis (pn), vagina (va) e vaso deferente (vd).

Figura 18 – *Marionia cucullata*, MZUSP 37976. Ilustração do sistema nervoso.



FONTE: Ilustrações pelo autor. **A.** Sistema nervoso central, em destaque, gânglio cerebropleural (ceg), gânglio pedal. **B.** Gânglio bucal (gb). Tracilhados indicam a conexão entre as ilustrações. Todos os axônios mostrados no desenho se estendem além dos limites do próprio.

Figura 19 – *Marionia cucullata*, MZUSP 37976. Ilustração do sistema circulatório.



FONTE: Ilustração pelo autor. Sistema circulatório de *Marionia cucullata*, em destaque, aurícula (au), valva muscular (vm), ventrículo (v), pericárdio (p), aorta (a), nefrídio (n), siringe (s) e nefridióporo (np). Tracilhado indica que a estrutura se estende além do limite do desenho. Aurícula desenhada parcialmente para visualização de nefrídio, siringe e nefridióporo, sendo uma estrutura simetricamente bilateral. Ventrículo parcialmente transparente para visualização da aorta.

Família TRITONIIDAE Lamarck, 1804

Gênero *Tritonia* Cuvier, 1797

Tritonia khaleesi Silva, Azevedo & Matthews-Cascon, 2014

(FIGURAS 20 – 27)

Tritonia khaleesi Silva, Azevedo & Matthews-Cascon, 2014: 579 – 585.

Material examinado: CMPHRM 3763B, 1 espécime holótipo, Praia do Pacheco, Ceará, Brasil (3°41'20.5"S/38°38'18.83"W), 4/III/2011, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 3757B, espécime parátipo, Praia do Pacheco, Ceará, Brasil (3°41'20.5"S/38°38'18.83"W), 08/V/2012, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 3758B, 1 espécime parátipo, Praia do Pacheco, Ceará, Brasil (3°41'20.5"S/38°38'18.83"W), 15/VI/2012, F. d. Vasconcelos Silva. CMPHRM 3759B1, 1 espécime parátipo, Praia do Pacheco, Ceará, Brasil (3°41'20.5"S/38°38'18.83"W), 02/VIII/2010, F. d. Vasconcelos Silva. MZUSP 113165, 1 espécime parátipo, Praia do Pacheco, Ceará, Brasil (3°41'20.5"S/38°38'18.83"W), 14/XII/2013. CMPHRM 3760B, 1 espécime, Praia do Pacheco, Ceará, Brasil (3°41'20.5"S/38°38'18.83"W), 02/VII/2010. CMPHRM 3761B, 1 espécime, Praia do Pacheco, Ceará, Brasil (3°41'20.5"S/38°38'18.83"W), 15/VII/2010. CMPHRM 3762B, 1 espécime, Praia do Pacheco, Ceará, Brasil (3°41'20.5"S/38°38'18.83"W), 26/XII/2011.

Número de exemplares examinados/dissecados: 8/5

Distribuição geográfica e batimétrica: Atlântico oeste tropical, Brasil (Ceará) (Figura 20). Encontrada na zona entremarés, embaixo de rochas.

Diagnose: Tritoniidae com quatro apêndices velares; corpo branco esguio; notum coberto por uma faixa branca correndo dos rinóforos até a cauda; bainha dos rinóforos com extensão carnal; glândula digestiva fundida; ausência de placas

estomacais; sete a nove pares de brânquias; mandíbula com 10-14 fileiras de dentículos na borda interior; dente raquidiano unicúspide.

Morfologia externa: o espécime holótipo media 12 mm quando vivo (Figura 21). O animal possui um corpo delgado e branco. O notum é coberto por uma larga faixa branca que se estende dos olhos e véu até a cauda. Essa faixa branca envolve os rinóforos, ascendendo nas bainhas dos rinóforos e ramificando para envolver o segundo, quarto e sexto par de brânquias. É possível observar as glândulas digestivas laranjas e a ovotéstis branca através da região ventral transparente.

O véu é redondo e contem quatro apêndices digitiformes na maioria dos espécimes; um único espécime apresentou um apêndice bifurcado (Figura 22). Os apêndices anteriores mais internos, i.e., os tentáculos orais, são os maiores, com uma coloração similar à faixa branca do notum. A bainha dos rinóforos possui formato de cálice e são semitransparentes, possuindo uma longa extensão carnal no lado externo. A clava retrátil rinoforal possui cinco plumas bipinadas. A maioria dos espécimes possuem sete brânquias de cada lado do corpo, mas alguns espécimes exibiram nove pares. As brânquias são longas, se dividem em dois ramos principais e possuem coloração similar à faixa branca do notum. Cada ramo principal se divide em dois ou três ramos menores, embora algumas brânquias possuam nenhuma ramificação secundária. O pé é linear, estreito e semitransparente. A região anterior do pé possui uma margem redonda. O ânus se localiza entre a terceira e quarta brânquia do lado direito, enquanto o gonóporo se localiza embaixo da segunda brânquia. A boca está localizada ventral e anteriormente ao pé, entre os lábios. O poro renal se localiza imediatamente antes ao ânus.

Sistema Digestivo: os lábios se encontram em uma posição inclinada, conectando a faringe à abertura bucal (Figura 23). A mandíbula é côncava, estreita, de coloração âmbar e com 10-14 fileiras de dentículos. Um par de glândulas salivares está posicionado próximo ao lado externo. Dentro da faringe se encontra a massa radular, onde a rádula está inserida, se conectando ao esôfago na região dorsal da massa bucal. A rádula do parátipo mediu 1 mm, curvada. A fórmula radular é 32 x 2-

5.1.1.1.2-5. O dente raquidiano é unicúspide (Figura 24), apresentando 11 a 12 dentículos. O primeiro dente lateral é largo, diferenciando-se dos dentes laterais restantes que possuem longas cúspides afiadas. O esôfago se estende da massa bucal até se conectar ao estômago. O estômago possui um formato de "U", com a glândula digestiva abrindo em sua região central. Nenhuma placa estomacal foi encontrada no estômago. A tiflossole se encontra no intestino e passa através desse até o ânus. O intestino é curto, se tornando estreito próximo ao ânus. A glândula digestiva possui uma cor laranja, sendo larga e ocupando 1/3 do tamanho total do animal.

Sistema Reprodutor: o sistema reprodutor é androdíulico (Figura 25). A ovotéstis cobre a região dorsal da glândula digestiva posterior, aparecendo branca contra a cor laranja desta. O ducto hermafrodita conecta a ovotéstis à ampola. A ampola é larga e oval, bifurcando-se para o oviduto e vaso deferente. O vaso deferente é estreito, tornando-se a parte prostática. A parte prostática é longa, larga e bulbosa, tornando-se o saco penial, onde se encontra o pênis flageliforme. A espermateca globular é menor que a ampola e se conecta a vagina através de um duto estreito e achatado. A massa glandular feminina se conecta a vagina. A glândula de albúmen é pequena, nodular e amarela, sendo facilmente distinguível dentro da massa glandular feminina, juntamente com a glândula membranosa. O saco penial e a vagina abrem para o exterior em uma câmara comum localizada embaixo da segunda brânquia.

Sistema Circulatório e Nefrídio: um pericárdio abrigando um pequeno coração pode ser visto na região centro-dorsal do animal, entre o terceiro par de brânquias. É possível ver a aorta saindo pela região ventral do coração, sulcos na glândula digestiva pertencente ao sistema circulatório, assim como uma fina abertura do nefridióporo logo antes do ânus, mas não foi possível observar qualquer outro detalhe anatômico sobre o sistema circulatório, ou sobre o nefrídio.

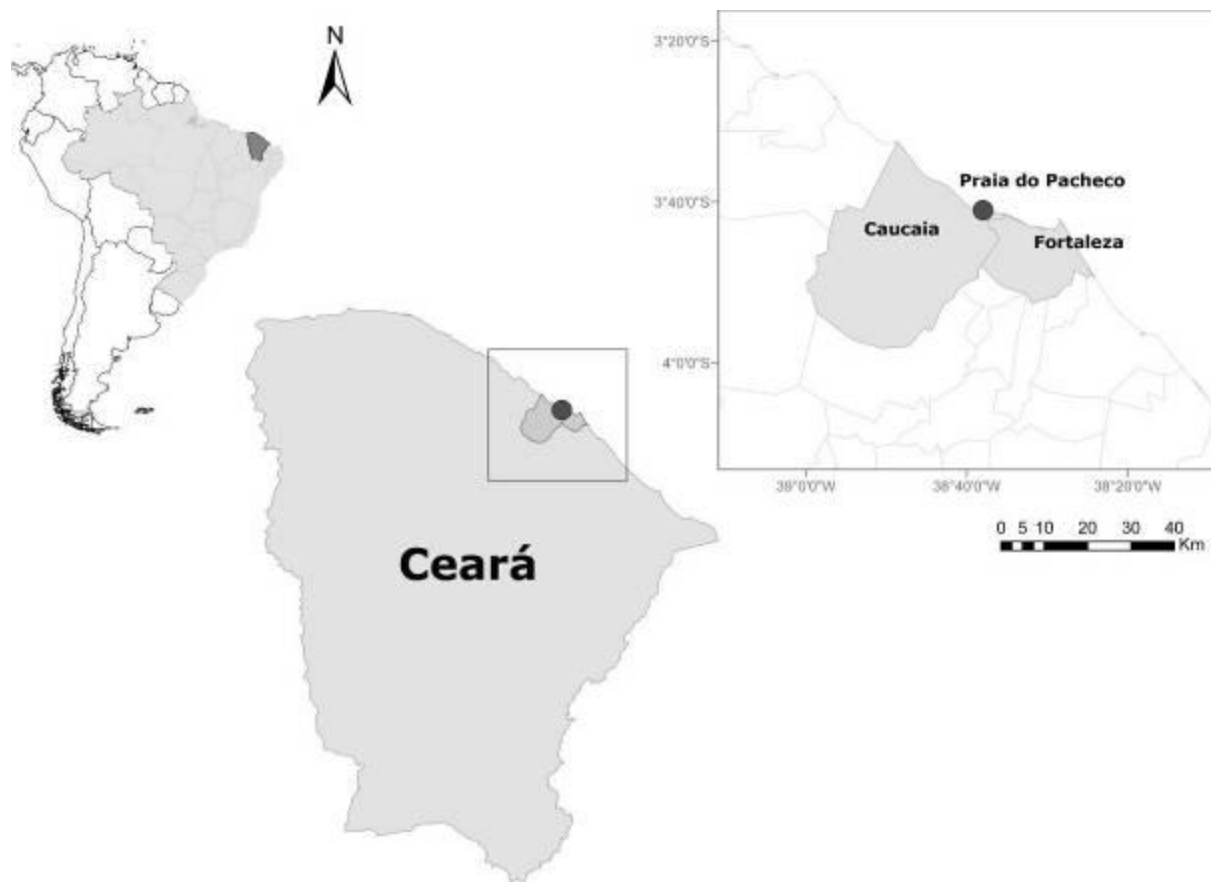
Sistema Nervoso: gânglio cerebral e gânglio pleural (cerebropleural) completamente fundido e diretamente conectado ao gânglio pedal (Figura 26). O par

de gânglios pedal está conectado ao anel nervoso circuesofágico. Um par de gânglios bucais se encontra na região ventral do esôfago, completamente fundido e ligado aos gânglios pedais por conectivos. Os gânglios cerebropleurais e bucais possuem células nervosas gigantes facilmente distinguíveis.

Cópula, desova e desenvolvimento larval: a cópula começa com um espécime se aproximando de outro e tocando-o com o véu. Os espécimes começam a rastejar em sentido horário, se aproximando lateralmente um do outro aos poucos. Nesse momento ocorre a extroversão do pênis e consequente penetração por ambos os espécimes. A cópula produz pouco muco sobre o substrato e pode demorar entre três a quatro minutos. O processo inteiro podendo se repetir até três vezes antes dos animais se separarem.

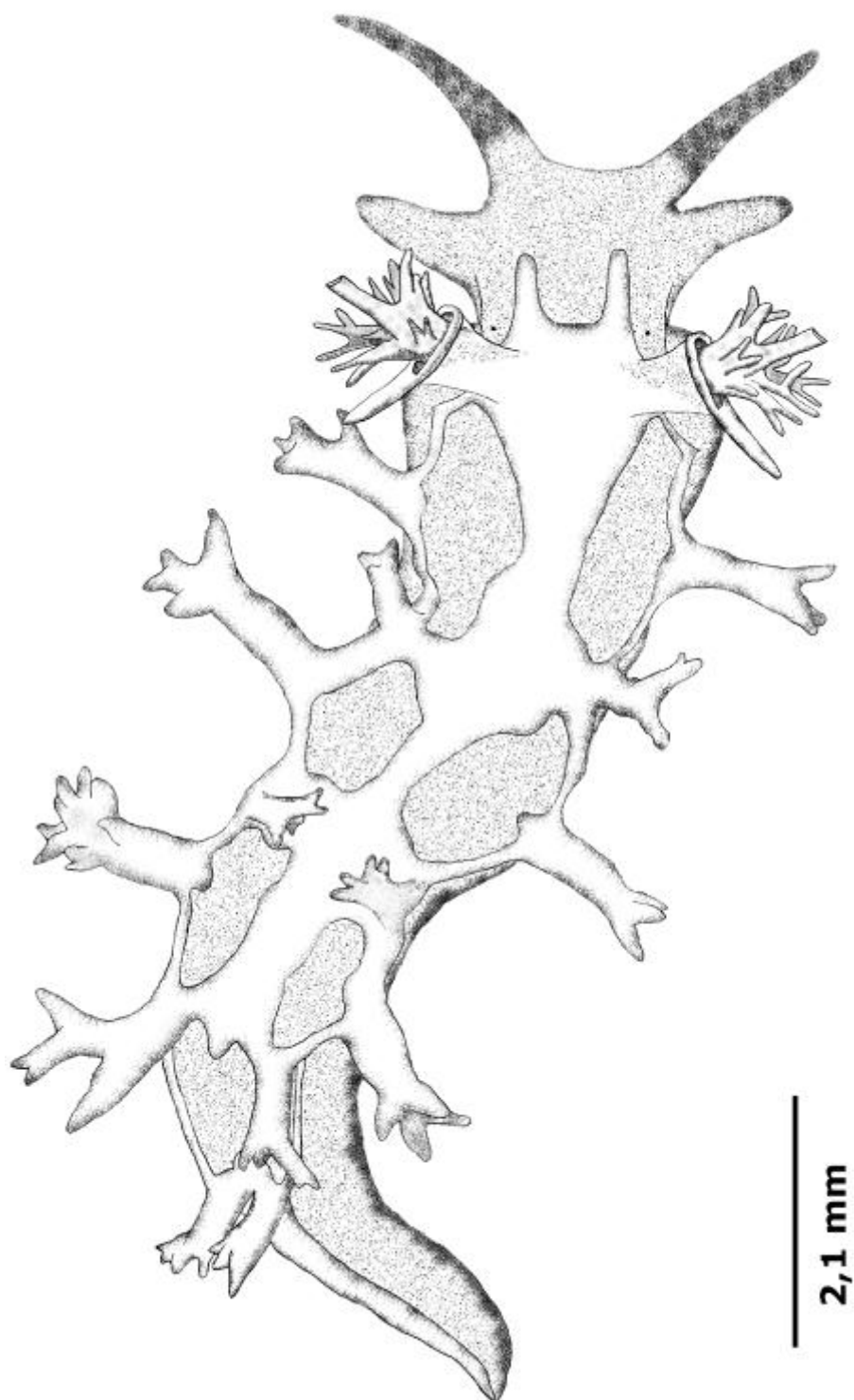
A ovoposição pode ocorrer a partir de duas horas depois da cópula (Figura 27). A desova é uma faixa branca curta em formato espiral. Foram contados 54 ovos por centímetro, levando a um total de 243 ovos em uma desova de 4,5 cm ovopositada por um animal de 1,2 cm. As primeiras véligeres podem ser visualizadas dentro das cápsulas a partir de 72 h após a ovoposição, sendo possível visualizar o velum bilobado e a protoconcha. As cápsulas começam a eclodir a partir de 144 h após a ovoposição.

Figura 20 – Distribuição geográfica de *Tritonia khaleesi*.



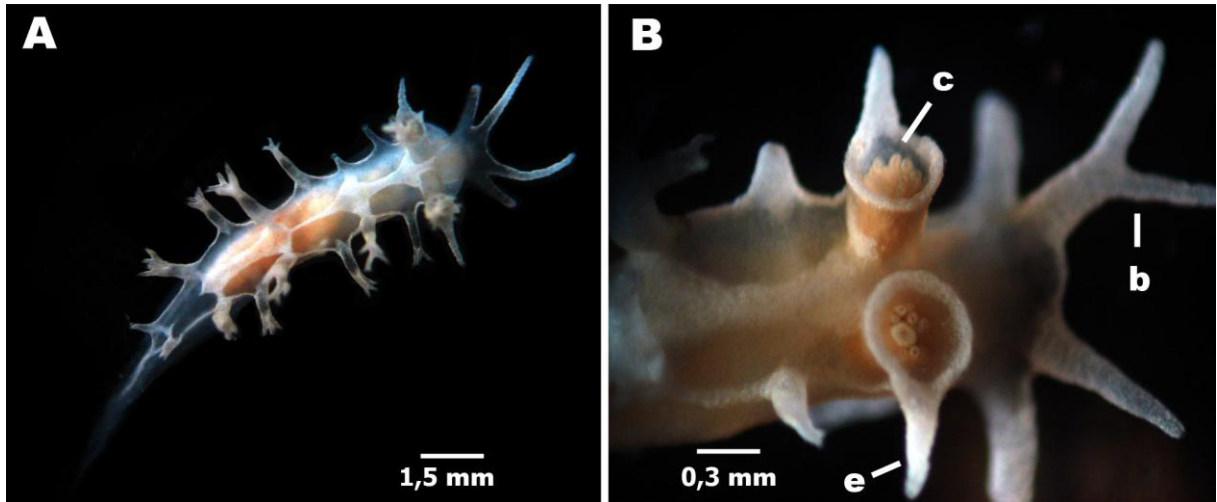
FONTE: Ilustração pelo autor.

Figura 21 – *Tritonia khaleesi*, holótipo CMPHRM 3763B, Ilustração do adulto maduro.



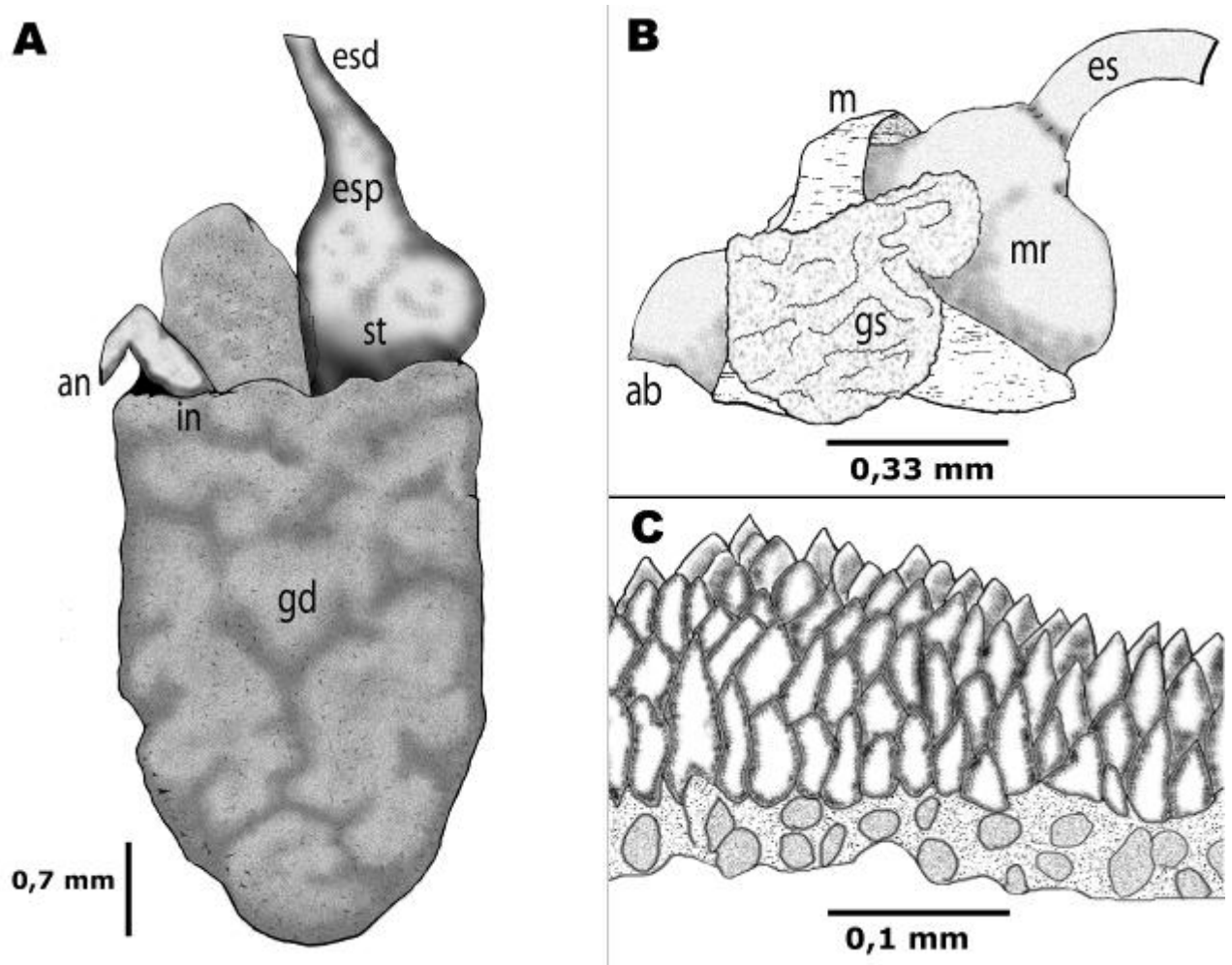
Fonte: Ilustração pelo autor.

Figura 22 – *Tritonia khaleesi*, fotografias digitais.



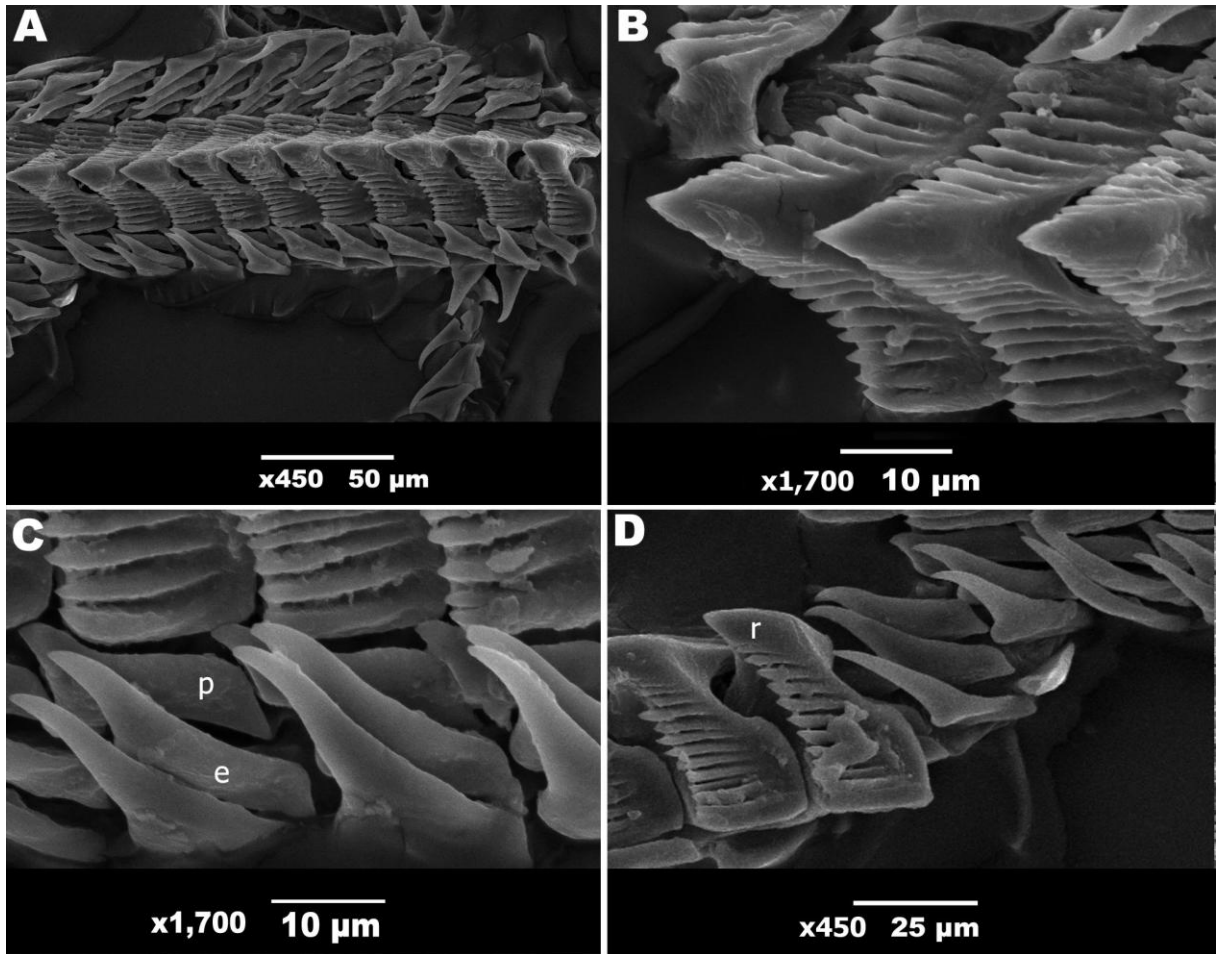
FONTE: Fotos pelo próprio autor. **A.** Holótipo CMPHRM 3763B, 12 mm de comprimento. **B.** Parátipo CMPHRM 3759B, cálice rinoforal possuindo uma longa extensão carnal (e) e clava rinoforal retraída (c); apêndice velar bifurcado (b).

Figura 23 – *Tritonia khaleesi*. Ilustração do sistema digestivo do parátipo CMPHRM 3757B..



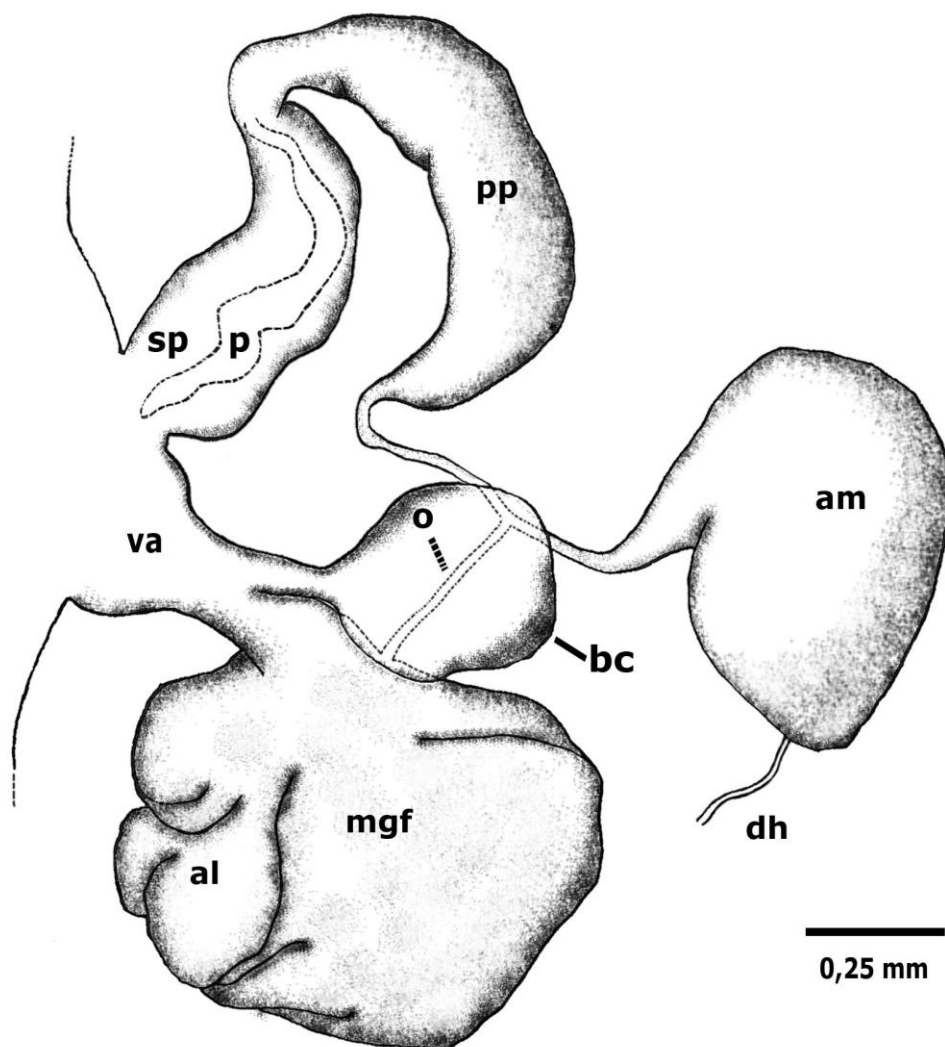
FONTE: Ilustrações pelo autor. **A.** Sistema digestivo (visão ventral), em destaque, ânus (an), glândula digestiva (gd), esôfago distal (esd), esôfago proximal (esp), intestino (in) e estômago (st). **B.** Cabeça (visão lateral), em destaque, esôfago (es), mandíbula (m), glândula salivar (gs), massa radular (mr), abertura bucal (ab). **C.** fileiras de denticulos da borda mastigatória externa da mandíbula.

Figura 24 – *Tritonia khaleesi*. Eletromicrografias de varredura da rádula do parátipo CMPHRM 3757B.



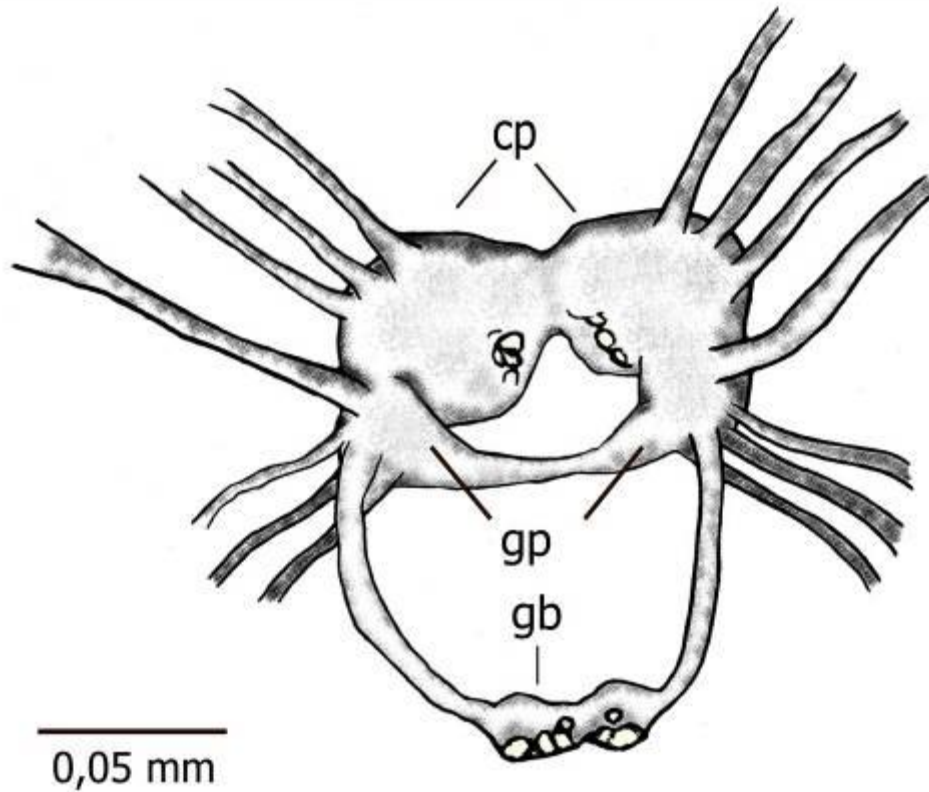
FONTE: Fotos por Sula Salani. **A.** Visão geral da rádula. **B.** Dente raquidiano. **C.** Primeiro dente lateral (p) e laterais externos (e). **D.** Dente raquidiano (r), visão lateral.

Figura 25 – *Tritonia khaleesi*. Ilustração do sistema digestivo do parátipo CMPHRM 3757B.



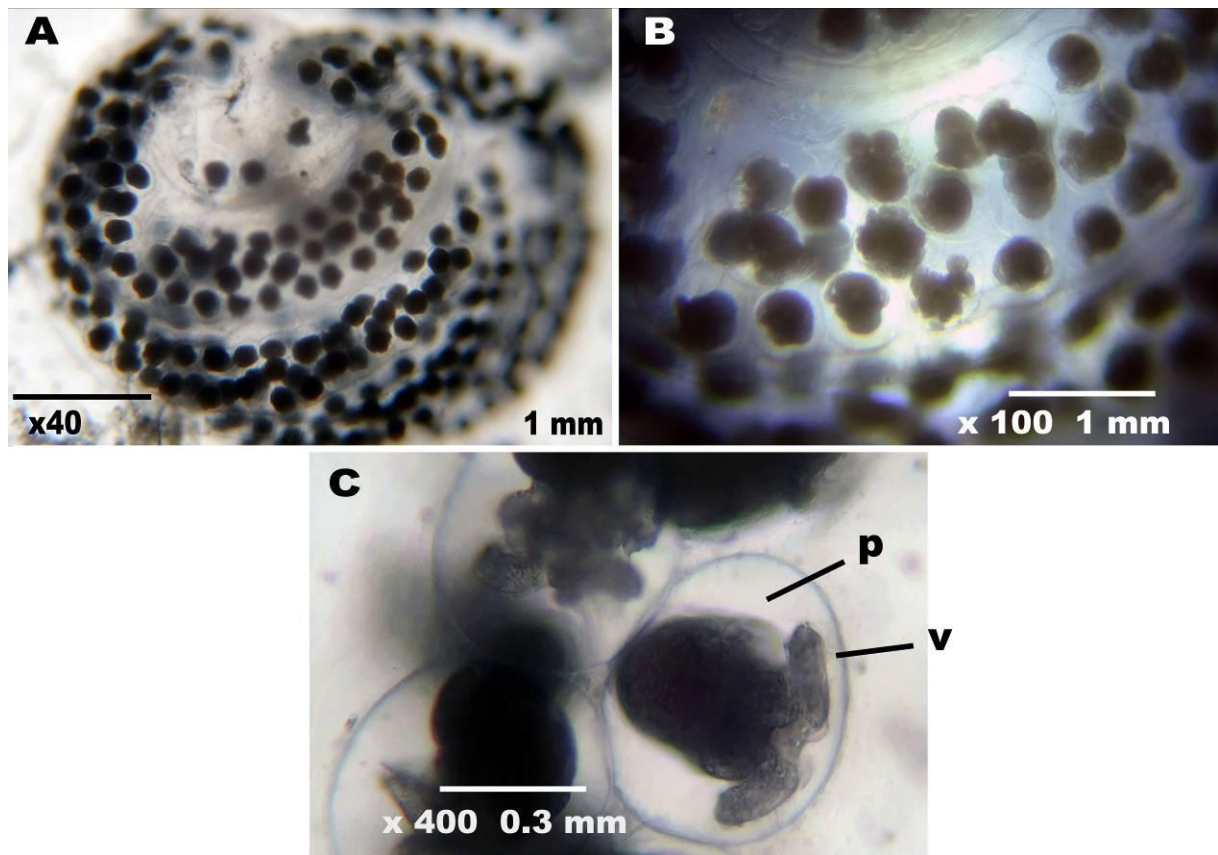
FONTE: Ilustração pelo autor. Visão ventral do sistema reprodutor, em destaque, glândula de albúmen (al), ampola (am), bursa copulatrix (bc), massa glandular feminina (mgf), ducto hermafrodita (dh), oviduto (o), pênis (p), saco penial (sp), parte prostática (pp), âtrio vaginal (va).

Figura 26 – *Tritonia khaleesi*. Ilustração do sistema nervoso do parátipo CMPHRM 3757B.



FONTE: Ilustração pelo autor. Sistema nervoso central, em destaque, gânglio cerebropleurais (cp), gânglio pedal (gp) e gânglio bucal (gb).

Figura 27 – *Tritonia khaleesi*. Desova e desenvolvimento larval.



FONTE: Fotos pelo autor. **A.** Cápsulas recém-desovadas, 2 h. **B.** Cápsulas após 48 h. **C.** Cápsulas após 120 h, com velum bilobado (v) e protoconcha totalmente formados (p).

4. DISCUSSÃO

Tabelas comparando caracteres da anatomia interna e externa de *Tritonia*, *Marioniopsis*, *Marionia* e *Paratritonia* foram apresentadas em diversos artigos (JENSEN, 1994; AVILA ET AL., 1999; SMITH & GOSLINER, 2005; SMITH & GOSLINER, 2007), mas sempre focadas em um ou dois gêneros particulares. As tabelas disponíveis nesse estudo possuem a função de facilitar a comparação morfológica entre várias espécies em diferentes gêneros diferentes (Quadro 1 e Quadro 2).

Marionia limceana Silva, Meirelles & Matthews-Cascon, 2013 e *Tritonia khaleesi* Silva, Azevedo & Matthews-Cascon, 2014, foram descritas no decorrer da pesquisa, sendo publicadas no periódico *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* (Anexos). *Marionia limceana* foi facilmente incluída no gênero *Marionia* devido a glândula digestiva dividida em dois lobos, as papilas arborescentes do véu e as placas estomacais duras (MARCUS, 1983). *Tritonia khaleesi* demonstrou bem os obstáculos e dúvidas atuais presentes na família Tritoniidae: ela não possui glândula digestiva dividida ou placas estomacais, portanto o gênero *Marionia*, *Marioniopsis*, *Paratritonia* e *Tritoniella* foram descartados (ODHNER, 1963; MARCUS, 1983). A rádula dessa espécie não lembra aquelas dos dois possíveis gêneros restantes: *Tritonia* e *Tritoniopsis*. Espécies de *Tritonia* possuem dente raquidiano tricúspide e o primeiro dente lateral diferenciado dos demais, enquanto espécies de *Tritoniopsis* possuem dente raquidiano unicúspide e o primeiro dente lateral não se diferencia dos restantes (MARCUS, 1983). A espécie estudada possui características de ambos os gêneros: um dente raquidiano unicúspide e o primeiro dente lateral diferenciado dos restantes, portanto não podemos incluí-la em um gênero utilizando somente a rádula como guia. A espécie foi incluída no gênero *Tritonia* por conta do número de brânquias, da extensão carnal no lado externo do cálice rinoforescente e pelo número de apêndices velares.

A priori, *M. limceana* diferiu de outras espécies listadas no Quadro 1 pelo número de placas estomacais na região proximal do estômago: 18 a 22 placas, o menor número reportado para o gênero. A próxima espécie com o menor número de placas reportado para a família é *Marioniopsis fulvicola* Avila, Kelman, Kashman & Benayahu (1999), com 22 placas, mas essa espécie diferiu de *M. limceana* em todas as demais características, como mandíbula e rádula. *Marionia limceana* possui uma rádula com 26-52 dentes laterais em sua parte mais larga, sendo uma das espécies que contém menos de 35 dentes laterais, sendo as demais: *M. blainvillea* Risso (1818), *M. cucullata* Couthouy, *M. semperi* Jensen (1994), *M. platyctenea* Willan (1988), *M. chloanthes* Bergh (1902), *M. pellucida* Eliot (1904), *M. cyanobranchiata* Odhner (1828) e *M. babai* Odhner (1936). Entretanto, ela diferiu destas espécies principalmente pelo número de placas estomacais.

Marionia limceana também diferiu em todos os aspectos importantes de *M. cucullata* (Couthouy, 1852), a única representante do gênero *Marionia* reportada para o Atlântico Sul anteriormente a esta pesquisa. Ambas possuem um alto número de dentes laterais, mas o número de fileiras de dentes é maior em *M. cucullata* (26 x 26-52.1.1.1.26-52 em *M. limceana* e 50 x 49.1.1.1.49 em *M. cucullata*). É interessante notar a diferença no dente raquidiano, sendo a cúspide central de *M. limceana* afiada, côncava e com sulcos profundos entre esta e as duas cúspides mais externas, enquanto a de *M. cucullata* é afiada, convexa e com sulcos rasos entre esta e as duas cúspides mais externas. Ainda no sistema digestivo, podemos discernir as espécies pelo número de fileiras de dentículos encontrados na borda interna da mandíbula (três a quatro em *M. limceana* e seis em *M. cucullata*) e pelo número de placas estomacais (22 em *M. limceana* e 42 em *M. cucullata*). Foi possível perceber diferenças claras no sistema reprodutor: o gonóporo de *M. cucullata* apresenta uma divisão em câmaras inexistente em *M. limceana*; *M. limceana* apresenta uma ampola larga, espermateca cilíndrica e um pênis desarmado e redondo, enquanto *M. cucullata* apresenta uma ampola pequena, espermateca globosa e um pênis geralmente armado, cuja ponta assume um formato de flagelo. Em relação ao sistema circulatório, podemos destacar o tamanho

diminuto do coração de *M. limceana*, assim como a sua siringe, quando comparada com *M. cucullata*. O sistema nervoso das duas espécies é semelhante entre si.

Marionia echinomuriceae Jensen (1994) possui ampla similaridade na morfologia externa com *M. limceana*, especialmente no padrão do *notum* (apesar de *M. echinomuriceae* possuir polígonos marrom-escuro em sua descrição, onde *M. limceana* possui polígonos vermelhos), véu bilobado, apêndices velares e número de brânquias. Entretanto, o estudo da anatomia interna revelou diferenças significativas, como a fórmula radular (26 x 26-52.1.1.1.26-52 em *M. limceana* contra 43 x 65.1.1.1.65 em *M. echinomuriceae*), o número de placas estomacais no estômago proximal (18-22 em *M. limceana* contra 28 em *M. echinomuriceae*), e o número de denticulos na borda interna da mandíbula (três a quatro em *M. limceana* contra um em *M. echinomuriceae*). Baseado na distribuição de *M. echinomuriceae*, reportada para Hong Kong no Oceano Pacífico, e *M. limceana* para o nordeste brasileiro no Oceano Atlântico, é possível que a semelhança externa seja na verdade uma convergência evolutiva.

Marionia limceana não foi a única a apresentar semelhanças externas com outras espécies já descritas. Externamente, *T. khaleesi* é bastante similar à ilustração original de *Tritonia pickensi* Marcus & Marcus, 1967. As duas espécies são delgadas, brancas e possuem o *notum* coberto por uma larga faixa branca que se estende da região entre os olhos até a cauda, e o cálice rinoforal possui um apêndice carnal em sua região exterior. *Tritonia khaleesi* pode ser distinguida de *T. pickensi* pelo número de brânquias (7-13 em *T. pickensi* e 7 em *T. khaleesi*), o número de apêndices velares (3-9 em *T. pickensi* e 4 em *T. khaleesi*) e o dente raquidiano (tricúspide em *T. pickensi* e unicúspide em *T. khaleesi*). Além disso, *Tritonia pickensi* é reportada para a costa Pacífica do México, enquanto *T. khaleesi* é reportada apenas para uma pequena área da costa Atlântica do nordeste brasileiro, até o momento. Um artigo recente publicado por Camacho *et al.* (2014) reporta um espécime de *Tritonia cf. pickensi* para Costa Rica, Oceano Atlântico. A identificação foi especificada como *confers* por apresentar os mesmos caracteres morfológicos externos apresentados acima, criando dúvida a respeito da verdadeira identidade do

animal. Podemos supor que provavelmente se trata de um espécime de *T. khaleesi*, sendo necessária apenas a dissociação da rádula para a confirmação.

Tritonia khaleesi é facilmente distinguível de outros tritonídeos conhecidos para o Atlântico através de seu notum. *Tritonia wellsii* foi descrita com um notum liso exceto por uma pequena região "enredada" entre a 10^a e 11^a brânquia, mas alguns pesquisadores reportaram espécimes com manchas brancas opacas (VALDÉS *et al.* 2006). *Tritonia bayeri* possui uma rede de linhas brancas no notum e *T. hamnerorum* possui linhas brancas longitudinais no notum, mas somente *T. khaleesi* possui o notum coberto por uma faixa branca única e larga que se estende da região entre os olhos para a cauda. Além disso, *T. hamnerorum*, *T. bayeri*, *T. wellsii* e *T. khaleesi* são os únicos tritonídeos conhecidos por apresentarem uma extensão carnal no cálice rinoforal, juntamente com *T. pickensi* do Pacífico. Marcus (1967) afirmou que essa extensão carnal funciona como uma brânquia, de forma semelhante ao que acontece com os gêneros *Dendronotus* e *Bornella*.

O típico dente raquidiano de *Tritonia* é tricúspide, mas algumas espécies fogem dessa característica padrão. *Tritonia papalotla* Bertsch, Valdés & Gosliner, 2009, possui um único dente raquidiano pectinado, assim como uma dieta única, alimentando-se apenas de zoantídeos e não de gorgônias ou corais moles. *Tritonia khaleesi* é o único membro conhecido de *Tritonia* a possuir um dente raquidiano unicúspide quando adulto. Isso sugere uma dieta única, apesar de não ter sido possível observar esses animais se alimentando.

Marionia limceana apresenta uma dieta padrão da família Tritoniidae, alimentando-se do octocoral comum da região entremarés cearense e potiguar *Strangulum bicolor*. Uma característica dessa relação que desperta atenção é a presença de manchas de pigmentos prateados em alguns espécimes. Essas pequenas manchas cobrem inteiramente a pele de alguns animais, exceto no pé, sendo presente até em rinóforos e apêndices velares. Vários autores reportaram como alguns membros da família Tritoniidae tendem a se apropriar de substâncias químicas de suas presas para defesa própria (AVILA *et al.*, 1999; GOSLINER &

GHISELIN, 1987; GOSLINER *et al.*, 1996; WILLAN, 1998). Como Cronin *et al.* (1995) mostraram em *Tritonia hamnerorum* Gosliner & Ghiselin (1987), o uso de produtos químicos presentes em gorgônias podem proteger nudibrânquios de predadores, primariamente peixes recifais. Uma estratégia similar é possível para *M. limceana*, um dos maiores nudibrânquios encontrados no nordeste brasileiro, e consequentemente mais facilmente distinguível *in situ*. *Marionia limceana* foi encontrada se alimentado apenas de *Stragulum bicolor*, espécie e gênero recém-descrito no Brasil, e provavelmente invasor segundo seus autores (VAN OFWEGEN & HADDAD, 2011). Pólipos foram encontrados, intactos no esôfago e semi-digerido no estômago, juntamente com grãos de areia e mica. *Marionia limceana* é o primeiro animal reportado se alimentando desse octocoral. É possível que *M. limceana* seja uma espécie introduzida, assim como o octocoral da qual se alimenta, mas a carência de dados impede uma afirmação: é possível também que o molusco já se encontrasse em águas brasileiras, vivendo na região do infralitoral, e começando a se alimentar na região entre-marés após a introdução do octocoral. É interessante acrescentar que *M. limceana* foi primeiramente registrada fotograficamente no Ceará em 2005¹, levando oito anos para ser reencontrada e descrita.

Os animais observados regurgitando pólipos inteiros de *S. bicolor* estavam submetidos a estresse por manipulação e temperatura elevada na água, o que possivelmente levou ao ocorrido. Entretanto, não há registros de ocorrência similar na literatura especializada de moluscos, o que levanta a pergunta se apenas *M. limceana* seja capaz de regurgitar, algo improvável, ou se o fenômeno é raro e de difícil observação *in situ* ou em laboratório.

Marionia limceana também demonstrou comportamento de fuga, definido como “nados de fuga” (tradução literal), onde o animal se move através da água utilizando fortes contrações corporais na tentativa de escapar de um predador em potencial. O movimento foi reportado ao ser removido do substrato e colocado na coluna d'água, nos primeiros 30 minutos depois do animal ser capturado. Após esse período, o animal parou de responder estímulos com “nados de fuga”. Wyeth & Willows (2006) estudaram o comportamento em campo de *Tritonia diomedea* Bergh,

1894, e reportaram que esse mecanismo de fuga provavelmente possui um alto custo energético, portanto não é comumente utilizado. Os espécimes de *M. limceana* foram encontrados somente durante o dia, outra característica incomum dentre os nudibrânquios.

É interessante notar o padrão de maturação do sistema reprodutor de *M. limceana*: animais pequenos e jovens possuem a espermateca e a ampola desenvolvida, próximos em tamanho do restante da massa glandular feminina. Entretanto, glândulas responsáveis pela ovoposição, como glândula de muco ou glândula de albúmen, são imaturas ou virtualmente não existentes. Essa característica indica um desenvolvimento sexual protândrico, onde os órgãos masculinos se desenvolvem antes dos femininos. Isso sugere que apenas espécimes grandes são capazes de ovopositar (apesar de pequenos indivíduos poderem participar de cópulas), uma hipótese suportada por Anthes & Michiels (2007) em seu estudo da maturação de Cephalaspidea, onde indivíduos que depositam ovos eram maiores que o tamanho médio da espécie.

O estudo da cópula e desova de *M. limceana* e *T. khaleesi* demonstrou um processo de desenvolvimento mais rápido do que aqueles encontrados na literatura para Tritoniidae: enquanto as larvas de *M. limceana* saíram das cápsulas em sete dias e as de *T. khaleesi* em apenas seis dias, aquelas de *Tritonia diomedea* saem em 10 -14 dias (KEMPF & WILLOWS, 1977) e de *Tritonia festiva* Stearns, 1873 em 12 dias (GODDARD, 1984). Entretanto, a temperatura da água dos estudos de *T. diomedea* e *T. festiva* foi de 12°C a 17°C em ambos, sendo pelo menos 10°C abaixo da temperatura do presente estudo, o que torna este um possível motivo da diferença entre os dias necessários para as véligeres eclodirem. Infelizmente, não existem dados na literatura a respeito do desenvolvimento de tritonídeos em águas tropicais ou mesmo subtropicais para comparar com os dados presentes.

Marionia cucullata foi primeiramente reportada para o Brasil por Ihering em 1886, sendo citada novamente pelos Marcus em 1983. Infelizmente, os espécimes analisados nesse estudo foram fixados em 1964, não existindo registros fotográficos

de quando eram vivos. Embora seja uma espécie previamente estudada no Atlântico norte em detalhes por Odhner (1934), *M. cucullata* é pouco descrita em pesquisas do Atlântico Sul, e ainda menos citada nas pesquisas recentes, sendo sua última citação no Brasil no trabalho de revisão de registros para Santa Catarina por Pádula *et al.* 2011. Marcus (*op. cit.*) chamou atenção para o formato do pênis e da mandíbula entre os espécimes provenientes de São Paulo ser diferentes daqueles do Atlântico Norte estudados por Odhner. Os espécimes analisados nesse estudo também apresentaram uma mandíbula diferenciada daquela desenhada por Odhner, mas os pênis foram semelhantes, mostrando que talvez tal característica tenha sido diferente apenas nos espécimes particulares estudados por Marcus, ou que houve uma mudança nos animais fixados. Ao compararmos os dados presentes com aqueles apresentados por Odhner (*op. cit.*), não há dúvidas que *M. cucullata* é o mesmo nudibrânquio encontrado no Atlântico Norte e Sul.

Os caracteres estudados nas três espécies estão de acordo com aqueles encontrados na literatura especializada: a espécie de *Tritonia* apresentou um sistema reprodutor androdiaulico e a glândula digestiva unificada, enquanto as espécies de *Marionia* apresentaram sistema reprodutor triaulico e glândula digestiva separada em dois lobos. Adicionalmente, o sistema reprodutor triaulico de *M. cucullata* possui uma câmara externa mais complexa que aquela de *M. limceana*. O sistema nervoso dos três tritonídeos não apresentaram maiores diferenças, estando de acordo com o encontrado na literatura para a família, assim como o sistema circulatório. Este último, entretanto, revelou-se de difícil visualização em *T. khaleesi* por conta do tamanho reduzido do animal.

As duas outras espécies da família Tritoniidae encontradas no Brasil não foram inclusas nessa pesquisa por motivo de raridade ou disponibilidade de material: *Tritonia odhneri* é uma espécie rara, cujo único indivíduo disponível no MZUSP (provindo de uma doação de Santa Catarina) se encontrava em condição ruim para dissecação, e *Tritonia wellsii* não estava disponível para consulta no período da visita ao MZUSP.

Quadro 1. Comparação de algumas espécies dos gêneros *Marionia* Vayssière, 1877, *Marioniopsis* Odhner, 1934 e *Paratritonia* Baba, 1949. Tabela adaptada de SILVA *et al.* (2013). "s." significa "sob" e "e." significa "entre".

Distribuição geográfica	Espécies	Plumas branquiais (pares)	Apêndices velares (pares)	Mandíbulas (fileiras de denticulos)	Nº. de dentes laterais (rádula)	Placas estomacais	Posição da abertura genital (plumas branquiais)	Posição do ânus (plumas branquiais)
Atlântico Oeste	<i>M. cucullata</i> (Couthouy, 1852)	12-16	7-11	6	49-58	30-42	s.3	e. 4-5
Atlântico Sudoeste	<i>M. limceana</i> Silva, Meirelles & Matthews-Cascon, 2013	11-15	7	3-4	26-52	15-22	s.3	s. 4
Índico	<i>M. chloanthes</i> Bergh, 1902	9+	4	5-6	22	70	?	?
Indo-Pacífico	<i>M. albotuberculata</i> Eliot, 1904	9	5	1	95	>100	e.2-3	s. 4
Indo-Pacífico	<i>M. echinomuriceae</i> Jensen, 1994	10-14	6-8	1	65	28	e.2-3	s. 4
Indo-Pacífico	<i>M. granularis</i> Odhner, 1936	13-14	6	?	50	Presente	s.3	e. 5-6
Indo-Pacífico	<i>M. pambanensis</i> O'Donoghue, 1932	12	6	?	43	Presente	s. 3	e. 4-5

Indo-Pacífico	<i>M. pellucida</i> Eliot, 1904	13	6	?	22	70	?	?
Indo-Pacífico	<i>M. semperi</i> Jensen, 1994	14	7	?	44-73	35	s.3	e. 4-5
Indo-Pacífico	<i>M. tessellata</i> Bergh, 1905	13	7	?	?	?	?	s. 5
Pacífico Noroeste	<i>M. bathycarolinensis</i> Smith & Gosliner, 2005	22	12	25-100	142	50	e.4-5	e. 10-11
Pacífico Noroeste	<i>M. olivacea</i> Baba, 1937	9-15	6-8	3-7	70-80	50-60	s.3	e. 4-5
Pacífico Sudoeste	<i>M. pustulosa</i> Odhner, 1936	15	6	?	112	25	s.3	e. 4-5
Pacífico Leste	<i>M. kuboii</i> Angulo- Campillo & Bertsch, 2013	11	8	3	35	30-38	e&s.2-3	s.3
Mediterrâneo	<i>Marionia blainvillea</i> (Risso, 1818)	10-12	7	2-4	15-21	ca. 40	s.3	s. 4
Mediterrâneo	<i>M. cyanobranchiata</i> (Rüppell & Leuckart, 1828)	9-13	4-7	1	15-50	100-120	s.2	s. 4
Mediterrâneo	<i>M. viridescens</i> Eliot, 1904	10	7	1	90	25	?	?
Indo-Pacífico	<i>Marioniopsis babai</i> Baba, 1949	7	6	Presente	25	Presente	s.2	?
Mediterrâneo	<i>M. fulvicola</i> Avila,	7-9	3-4	4-5	38-42	22-32	?	?

	Kelman, Kashmn & Benahayu, 1999								
Mediterrâneo	<i>M. rubra</i> (Rüppell & Leuckart, 1828)	10-12	6	1	50-55	Presente	s.2	e. 3-4	
Pacífico Noroeste	<i>M. dakini</i> (O'Donoghue, 1924)	13	6-7	6-7	135	?	s.2	s. 3	
Pacífico Sudoeste	<i>M. platyctenea</i> Willan, 1988	100	5-7	10	71-103	30-35	?	?	
Indo-Pacífico	<i>Paratritonia lutea</i> Baba, 1949	6-7	3-4	3-10	110	25	?	?	

Quadro 2. Comparação de algumas espécies do gênero *Tritonia* Cuvier, 1797. Tabela adaptada de SILVA *et al.* (2014) e ANGULO-CAMPILLO & BERTSCH (2013).

Distribuição Geográfica	Espécies	Apêndices velares	Cálice rinoforal	Plumas branquiais (par)	Fórmula radular
Atlântico Oeste	<i>T. bayeri</i> Marcus, 1967	4–6	Com extensão carnal	≤15	20–34 × (9–10.1.1.1.9–10)
Atlântico Oeste	<i>T. hamnerorum</i> Gosliner & Ghiselin, 1987	4–6	Com extensão carnal	9	26–29 × (9–10.1.1.1.9–10)
Atlântico Oeste	<i>T. khaleesi</i> Silva, Azevedo & Matthews-Cascon, 2014	4	Com extensão carnal	7	32 × (2–5.1.1.1.2–5)
Atlântico Oeste	<i>T. odhneri</i> Marcus, 1959	8–18	Lobado	12–35	60 × (80.1.1.1.80)
Atlântico Oeste	<i>T. wellsii</i> Marcus, 1961	6	Com apêndice triangular	10–11	20–21 × (10–11.1.1.1.10–11)
Atlântico Leste	<i>T. striata</i> Haefelfinger, 1963	4–6	Liso	4–6	42 × (26.1.1.1.26)
Atlântico Leste /Mediterrâneo	<i>T. manicata</i> Deshayes, 1853	6–8	Liso	≤6	21–40 × (11–16.1.1.1.11–16)
Atlântico Leste	<i>T. nilsodhneri</i> Marcus, 1983	6	Liso	8	25 × (24–30.1.1.1.24–30)
Atlântico Noroeste	<i>T. dantarti</i> Ballesteros & Ávila, 2006	12–16	Com duas protuberâncias	20–33	35 × (45.1.1.1.45)
Atlântico Noroeste / Oeste	<i>T. plebeia</i> Johnston, 1828	4–8	Liso	5–6	20–38 × (32–69.1.1.1.32–69)
Pacífico Leste	<i>T. pickensi</i> Marcus & Marcus, 1967	3–9	Com extensão carnal	7–13	25–28 × (10–11.1.1.1.10–11)

Pacífico Leste	<i>T. festiva</i> Stearns, 1873	8–12	Liso	8–12	32–57 × (16–49.1.1.1.16–49)
Pacífico Leste	<i>T. myrakeenae</i> Bertsch & Mozqueira, 1986	4–7	Liso	≤9	22–25 × (8–10.1.1.1.8–10)
Pacífico Noroeste/ Leste	<i>T. papalotla</i> Bertsch, Valdés & Gosliner, 2009	11–12	Com tubérculos arredondados	-	24 × (0.1.0)
Indo-Pacífico	<i>T. bollandi</i> Smith & Gosliner, 2003	12–14	Ondulado e em flageliforme	9–14	66 × (78.1.1.1.78)
Pacífico Sudoeste	<i>T. incerta</i> Bergh, 1904	7–9	Liso	13–14	?
Antártica	<i>T. challengeriana</i> Bergh, 1884	10–18	Liso	≤30	31–46 × (37–63.1.1.1.37–63)
Subantártica	<i>T. vorax</i> Odhner, 1926	15–26	Liso	20–40	54–71 × (79–115.1.1.1.79–115)

Quadro 3. Chave Dicotômica por Justaposição da Família Tritoniidae no Litoral Brasileiro. Dados compilados de Marcus (1961) e Schrodli (2003).

1a. Presença de placas estomacais.....	2
1b. Ausência de placas estomacais.....	3
2a. Presença de dentes na borda interna da mandíbula.....	4
2b. Ausência de dentes na borda interna da mandíbula, glândula digestiva separada.....	<i>Tritonia odhneri</i> Marcus, 1959
3a. Quatro tentáculos orais, notum com padrão semelhante a uma faixa branca.....	<i>Tritonia khaleesi</i> Silva, Azevedo & Mathews-Cascon, 2014
3b. Seis tentáculos orais, notum com padrão semelhante a uma rede branca.....	<i>Tritonia wellsii</i> Marcus, 1961
4a. Três a quatro dentes na borda interna da mandíbula, 15 - 22 placas estomacais, notum com padrão de polígonos vermelhos.....	<i>Marionia limceana</i> Silva, Meirelles & Mathews-Cascon, 2013
4b. Seis dentes na borda interna da mandíbula, 49 - 58 placas estomacais, notum vermelho.....	<i>Marionia cucullata</i> (Couthouy, 1852)

5. CONCLUSÃO

É recorrente nos estudos de opistobrânquios brasileiros concluir a existência de lacunas no conhecimento da fauna de opistobrânquios do Brasil, mas tal afirmação é facilmente comprovável após um estudo, cujas coletas foram realizadas em apenas dois estados brasileiros, resultar no aumento de espécies da família Tritoniidae reportadas para o Brasil de três para cinco, sendo essas duas espécies adicionais novas para a ciência. *Marionia limceana* foi registrada fotograficamente em 2005, mostrando como algumas espécies podem ser encontradas e permanecerem desconhecidas pela ciência em nosso litoral por um grande período de tempo, mesmo utilizando a metodologia correta. *Tritonia khaleesi* sugere o oposto: uma metodologia de coleta mais refinada é necessária para a descoberta de certos opistobrânquios minúsculos e carnívoros.

A descoberta de *T. khaleesi*, mais um tritonídeo com características únicas que não estão de acordo com o padrão taxonômico da família, reforça a necessidade de um estudo profundo, combinando dados morfológicos e moleculares, para desvendar as dúvidas persistentes presentes na sistemática da família Tritoniidae.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGULO-CAMPILLO, O. & BERTSCH, H. *Marionia kinoi* (Nudibranchia: Tritoniidae): A new species from the tropical eastern Pacific. **The Nautilus**, v. 127, n. 2, p. 85 – 89, 2013.

ANTHES, N.; MICHIELS, N. K. Reproductive morphology, mating behavior and spawning ecology of cephalaspid sea slugs (Aglajidae and Gastropteridae). **Invertebrate Biology**, v. 124, p. 335 – 365, 2007.

ÁVILA, C. A preliminary catalogue of natural substances of opisthobranch molluscs from western Mediterranean and near Atlantic. **Scientia Marina**, v. 56, n. 4, p. 373 – 382, 1992.

AVILA, C.; KELMAN, D.; KASHMAN, Y; BENAYAHU, Y. An association between a dendronotid nudibranch (Mollusca, Opisthobranchia) and a soft coral (Octocorallia, Alcyonaria) from the Red Sea. **Journal of Natural History**, v. 33, p. 1433 – 1499, 1999.

ALMANSOUR, A. I. *et al.* A solvent free, four-component synthesis and 1,3-dipolar cycloaddition of 4(H)-pyrans with nitrile oxides: Synthesis and discovery of antimycobacterial activity of enantiomerically pure 1,2,4-oxadiazoles. **European Journal of Medicinal Chemistry**, v. 53, p. 426 – 423, 2012.

AKTIPIS, S. W. *et al.* Gastropoda: An Overview and Analysis. In: PONDER, W.F; LINDBERG, D.R. **Phylogeny and Evolution of the Mollusca**, London: University of California Press, 2008. Cap. 9, p. 201 – 237.

BALLESTEROS M. AND AVILA C. A new tritoniid species (Mollusca: Opisthobranchia) from Bouvet Island. **Polar Biology**, v. 29, p. 128 – 136, 2006.

BEESELEY, P. L.; ROSS, G. J. B.; WELLS, A. E. **Mollusca: The southern synthesis. Fauna of Australia**. v. 5. Melbourne, Australia: CSIRO, 1998.

BEHRENS, D. W. **Nudibranch behaviour**. New World Publications, INC., Jacksonville, 2005.

BEHRENS D. W. & HERMOSILLO A. **Eastern Pacific Nudibranchs**. 1st edition. Gig Harbor, Washington: Sea Challengers Natural History Books, 2005.

BERGH, R. **Report on the NUDIBRANCHIATA**. Zoology Part XXVI, v. 10, 1884.

BERTSCH, H.; VALDÉS, A; GOSLINER, T. M. A new species of tritoniid nudibranch, the first found feeding on a zoanthid anthozoan, with a preliminary phylogeny of the Tritoniidae. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, v. 60, p. 431 – 446, 2009.

BOUCHET , P. & ROCROI, J. P. Classification and nomenclator of gastropod families. **Malacologia**, v. 47, p. 1 – 397, 2005.

CAMACHO-GARCÍA, Y. E. et al. Diversity and distribution of the heterobranch sea slug fauna on the Caribbean of Costa Rica. **Cahiers de Biologie Marine**, v. 55, p. 109 – 127, 2014.

CRONIN, G.; HAY, M. E.; FENICAL, W.; LINDQUIST, N. Distribution, density, and sequestration of host chemical defenses by the specialist nudibranch *Tritonia hamnerorum* found at high densities on the sea fan *Gorgonia ventalina*. **Marine Ecology Progress Series**, v. 119, p. 177 – 189, 1995.

CROW, T. J. & SIDDIQI, V. Time-dependent changes in excitability after one-trial conditioning of *Hermissenda*. **Journal of Neurophysiology**, v. 78, n. 6, p. 3460 – 3464, 1997.

DÍAZ-MERLANO, J. M. & PUYANA-HEGEDUS, M. **Moluscos del Caribe colombiano**. Bogotá: Colciencias, Fundación Natura Colombia, 1994.

FREITAS, J. J. R. et al. 1,2,4-Oxadiazóis: Síntese e aplicações. **Revista Virtual de Química**, v. 4, n. 6, p. 670 – 691, 2012.

FORCELLI, D. O. **Moluscos magallánicos: guía de moluscos de Patagonia y sur de Chile**. Vásquez Mazzini Editores, Buenos Aires, p. 200, 2000.

FONTANA, A.; CIAVATTA, M. L.; DESOUZA, L.; MOLLO, E.; NAIK, C. G.; PARAMESWARAN, P. S.; WAHIDULLA, S.; & CIMINO, G. Selected chemoecological studies of marine opisthobranchs from Indian coasts. **Journal of Indian Institute Science**, v. 81, p. 403 – 415, 2001.

GAVAGNIN, M. *et al.* Chemical studies of Caribbean sacoglossans: dietary relationships with green algae and ecological implications. **Journal of chemical ecology**, v. 26, n. 7, p. 1563 – 1578, 2000.

GODDARD, J. H. R. The opisthobranchs of Cape Arago, Oregon, with notes on their biology and a summary of benthic opisthobranchs known from Oregon. **The Veliger**, v. 27, n. 2, p. 143 – 163, 1984.

GOSLINER, T. M. & GHISELIN, M. T. Parallel evolution in opisthobranch gastropods and its implications for phylogenetic methodology. **Systematic Zoology**, v. 33, p. 255 – 274, 1984.

GOULD, A. A. **Mollusca & Shells**. United States Exploring Expedition, Gould & Lincoln: Boston, v. 12, 1852.

GOSLINER, T. M.; BEHRENS, D. W.; WILLIAMS, G. C. **Coral reef animals of the Indo-Pacific**. Sea Challengers, Monterey, California, 1996.

GOSLINER, T. M. & GHISELIN, M. T. A new species of Tritonia (Opisthobranchia: Gastropoda) from the Caribbean Sea. **Bulletin of Marine Science**, 40, 428 – 436, 1987.

GRANDE, C.; TEMPLADO, J.; CERVERA, J. L.; ZARDOYA, R. Phylogenetic relationships among Opisthobranchia (Mollusca: Gastropoda) based on

mitochondrial *cox 1*, *trnV*, and *rrnL* genes. **Molecular Biology & Evolution**, v. 33, n. 2, p. 378 – 388, 2004.

GRANDE, C.; TEMPLADO, J.; CERVERA, J. L.; ZARDOYA, R. Molecular phylogeny of Euthyneura (Mollusca: Gastropoda). **Molecular Biology & Evolution**, v. 21, n. 2, p. 303 – 313, 2004.

HYMAN, L. H.. **The Invertebrates**, Vol. VI, Mollusca I. McGraw-Hill Book Co., Nova York, 1967.

IHERING, H. V. Zur Kenntniss der Nudibranchien der brasilianischen Küste. **Jahrbücher der Deutsche Malakozoologische Gesellschaft**, v. 13, n. 3, p. 223 – 240, 1886.

JENSEN, K. R. Phylogenetic Systematics and Classification of the Sacoglossa (Mollusca, Gastropoda, Opisthobranchia). **Philosophical Transactions: Biological Sciences**, v. 351, n. 1335. p. 91 – 122, 1996.

KEMPF, S. C., WILLOWS, A. O. D. Laboratory culture of the nudibranch *Tritonia diornedeae* Bergh (Tritoniidae: Opisthobranchia) and some aspects of its behavioral development. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 30, p. 261 – 276, 1977.

KLUSSMANN-KOLB, A. & DINAPOLI, A. Systematic position of the pelagic Thecosomata and Gymnosomata within Opisthobranchia (Mollusca, Gastropoda) – revival of the Pteropoda. **Journal compilation**, v. 44, n. 2, p. 118 – 129, 2006.

KLUSSMANN-KOLB, A. Phylogeny of the Aplysiidae (Gastropoda, Opisthobranchia) with new aspects of the evolution of seahares. **Zoologica Scripta**, v. 33, n. 5, p. 439 – 462, 2004.

KOCOT, K. M. *et al.* Phylogenomics reveals deep molluscan relationships. **Nature**, v. 477, p. 452 – 457, 2011.

LARRAZÁBAL, M. E. & OLIVEIRA, V. S.; Thecosomata e Gymnosomata [Mollusca, Gastropoda] da Cadeia Fernando de Noronha, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 2, p. 351 – 360, 2003.

MACFARLAND, F. M. The opisthobranchiate Mollusca of the Branner-Agassiz Expedition to Brazil. **Leland Stanford Junior University Publications**, University Series, v. 2, p. 104, 1909.

MALACQUIAS, M. A. E. & REID, D. G. Systematic revision of the living species of Bullidae (Mollusca: Gastropoda: Cephalaspidea), with a molecular phylogenetic analysis. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 153, p. 453 – 543, 2008.

MARCUS, E. R. Opisthobranchia from North Carolina. **Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society**, v. 77, p. 141 – 151, 1961.

MARCUS, E. R. & MARCUS, E. V. American opisthobranch mollusks. Part 2, Opisthobranchs from the Gulf of California. **Studies Tropical Oceanography**, Miami, v. 6, n. 1 – 2, p. 141 – 256, 1967.

MARCUS, E. V. The Western Atlantic Tritoniidae. **Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo**, v. 6, p. 177 – 214, 1983.

MARÍN, A. & ROS, J. Chemical defenses in Sacoglossan Opisthobranchs: Taxonomic trends and evolutive implications. **Scientia Marina**, v. 68, p. 237, 2004.

MATTHEWS-CASCON, H. & ROCHA-BARREIRA, C. A. Mollusca, In: MATTHEWS-CASCON, H. & LOTUFO, T.M.C. **Biota Marinha da Costa Oeste do Ceará**, Brasília: MMA., p. 113 – 144, 2006.

MCDONALD, G. & NYBAKKEN, J. A list of the worldwide food habits of nudibranchs. 1997 <Disponível em: <http://www2.ucsc.edu/people/mcduck/nudifood.html>.> Acesso em: 20 de Dezembro 2013.

ODHNER, N. H. Nudibranchs and lamellariids from the Trondhjem Fjord. **Det Kongelige Norske Videnskabers-Selskabs Skrifter**, v. 2, p. 1 – 36, 1926.

ODHNER, N. H. Nudibranchia Dendronotacea. A revision of the System. Melanges Paul Pelseener. **Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique**, v. 3, p. 1057 – 1128, 1936.

ODHNER, N. H. On the Taxonomy of the Family Tritoniidae (Mollusca: Opisthobranchia). **The Veliger**, v. 6, p. 48 – 62, 1963.

PELSENEER, P. Recherches sur divers Opisthobranches. Mémoires Couronnes **Academie Royals des Sciences Belgique**, v. 53, p. 1 – 157., 1894.

PONDER, W. F. & LINDBERG, D. R. Molluscan Evolution and Phylogeny: An Introduction, In: PONDER, W. F; LINDBERG, D. R. **Phylogeny and Evolution of the Mollusca**, London: University of California Press. Cap.1, p. 1 – 17, 2008.

POLA M. & GOSLINER T. M. The first molecular phylogeny of cladobranchian opisthobranchs (Mollusca, Gastropoda, Nudibranchia). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 56, p. 931 – 941, 2010.

RUDMAN W. B. & WILLAN R. C. Opisthobranchia, Introduction. In: PL Beesley, GJB Ross, A Wells (Eds) **Mollusca: The Southern Synthesis**, CSIRO Publishing, Melbourne, p. 915 – 942, 1998.

SCHRÖDL, M. **Sea slugs of southern South America - Systematics, biogeography and biology of Chilean and Magellanic Nudipleura (Mollusca: Opisthobranchia)**. 1st edition. Hackenheim: ConchBooks, 2003.

SCHRÖDL, M & NEUSSER T, P. Towards a phylogeny and evolution of Acochlidia (Mollusca: Gastropoda: Opisthobranchia). **Zool J Linn Soc**, v. 158, p. 124 – 154, 2010.

SMITH V. G. & GOSLINER T. M. A new species of *Tritonia* from Okinawa (Mollusca: Nudibranchia), and its association with a gorgonian octocoral. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, v. 54, p. 255 – 278, 2003.

SMITH, V. G. & GOSLINER, T. M. A new species of *Marionia* from the Caroline Islands (Mollusca: Nudibranchia). **Proceedings of the California Academy of Sciences**, v. 56, p. 66 – 75, 2005.

SMITH, V. G. & GOSLINER, T. M. Two New Species of *Marionia* (Mollusca: Nudibranchia) from the Indo-Pacific Region. **The Veliger**, v. 48, p. 260, 2007.

SILVA, F. V.; AZEVEDO, V. M. S & MATTHEWS-CASCON, H. A new species of *Tritonia* (Opisthobranchia: Nudibranchia: Tritoniidae) from the tropical South Atlantic Ocean. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 94, p. 579 – 585, 2014.

SILVA, F. V.; MEIRELLES, C. A. O & MATTHEWS-CASCON, H. A new species of *Marionia* (Opisthobranchia: Nudibranchia: Tritoniidae) from the tropical South Atlantic Ocean. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 93, p. 1617 – 1624, 2013.

SOMMERFELDT, N. & SCHRÖDL, M. Microanatomy of *Hedylopsis ballantinei*, a new interstitial acochlidian gastropod from the Red Sea, and its significance for phylogeny. **J Moll Stud**, v. 71, p. 153 – 165, 2005

VALDÉS, Á.; HAMANN, J.; BEHRENS, D. W. & DUPONT, A. **Caribbean sea slugs. A field guide to the opisthobranch mollusks from the tropical northwestern Atlantic**. 1^a edição. Gig Harbor, Washington: Sea Challengers Natural History Books, 2006.

VAN OFWEGEN, L. P. & HADDAD, M. A. A probably invasive new genus and new species of soft coral (Octocorallia: Alcyonacea: Clavulariidae) from Brazil. **Zootaxa**, v. 3107, p. 38 – 46, 2011.

PADULA, V.; BAHIA, J.; VARGAS, C.; LINDNER, A. Mollusca, Nudibranchia: new records and southward range extensions in Santa Catarina, Southern Brazil. **Check List**, v. 7, n. 6, p. 806 – 808, 2011.

RUDMAN W.B. & WILLAN R.C. Opisthobranchia, Introduction. In: PL Beesley, GJB Ross, A Wells (Eds) **Mollusca: The Southern Synthesis**, CSIRO Publishing, Melbourne, 1998. p. 915 – 942.

VONNEMANN, V.; SCHRÖDL, M.; KLUSSMANN-KOLB, A.; WÄGELE, H. Reconstruction of the phylogeny of the Opisthobranchia (Mollusca: Gastropoda) by means of 18s and 28s rRNA gene sequences. **Journal of Molluscan Studies**, v. 71, p. 113 – 125, 2005.

WÄGELE, H. On the morphology and taxonomy of the Antarctic species of Tritonia Cuvier, 1897 (Dendronotoidea, Nudibranchia). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 113, p. 21 – 46, 1995.

WÄGELE, H. & WILLAN, R. C. Phylogeny of the Nudibranchia. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 130, p. 83 – 181, 2000.

WÄGELE, H. Potential key characters in Opisthobranchia (Gastropoda, Mollusca) enhancing adaptive radiation. **Organisms, Diversity & Evolution**, v. 4, p. 175 – 188, 2004.

WÄGELE, H.; KLUSSMANN-KOLB, A. Opisthobranchia (Mollusca, Gastropoda) – more than just slimy slugs. Shell reduction and its implications on defence and foraging. **Frontiers in Zoology**, v. 2, p. 3, 2005. <Disponível em: <http://www.frontiersinzoology.com/content/2/1/3>> Acesso em: 20 de Dezembro 2013.

WÄGELE, H. *et al.* Heterobranchia I – The Opisthobranchia, In: PONDER, W.F.; LINDBERG, D.R. (Eds). **Phylogeny and Evolution of the Mollusca**, London: University of California Press, p. 385 – 408, 2008.

WARÉN, A. *et al.* A hot-vent gastropod with iron sulfide dermal sclerites. **Science**, v. 32, p. 1007, 2003.

WILLAN R.C. The taxonomy of two host-specific, cryptic dendronotoid nudibranch species (Mollusca: Gastropoda) from Australia including a new species description. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 94, p. 39 – 63, 1988.

WOLLSCHIED, E.; WÄGELE, H. Initial Results on the Molecular Phylogeny of the Nudibranchia (Gastropoda, Opisthobranchia) Based on 18S rDNA Data. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 13, n. 2, p. 215 – 226, 1999.

WOLLSCHIED-LENGELING, E.; BOORE, J.; BORWN, W. & WÄGELE, H. The phylogeny of Nudibranchia (Opisthobranchia, Gastropoda, Mollusca) reconstructed by three molecular markers. **Organisms Diversity & Evolution**, v. 1, n. 4, p. 241 – 256, 2001.

WYETH R. C. & WILLOWS A. O. D. Field Behavior of the Nudibranch Mollusc *Tritonia diomedea*. **The Biological Bulletin**, Woods Hole, v. 210, p. 81 – 96, 2006.

YOLANDA, E. *et al.* **Diversity and distribution of the heterobranch sea slug fauna on the Caribbean of Costa Rica**. *Cah. Biol. Mar*, v. 55, p. 109 – 127, 2014.

ZHAO, C. & LIU, Z. Q. Diaryl-1,2,4-oxadiazole antioxidants: Synthesis and properties of inhibiting the oxidation of DNA and scavenging radicals. **Biochimie**, v. 95, p. 842 – 849, 2013.

7. ANEXOS
