

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE SISTEMÁTICA E ECOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

GABRIEL BRAYNER FERRÁRIO

Cento e vinte anos de estudos sobre Pycnogonida Latreille, 1810: Análise da literatura, e descrição do estágio larval de *Pallenopsis tumidula* Loman, 1923.

João Pessoa
2022

Gabriel Brayner Ferrário

Cento e vinte anos de estudos sobre Pycnogonida Latreille, 1810: Análise da literatura, e descrição do estágio larval de *Pallenopsis tumidula* Loman, 1923.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas, do Departamento de Sistemática e Ecologia do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Bacharel

Orientador: Dr. Martin Lindsey Christoffersen
Coorientador: Dr. Rudá Amorim Lucena

João Pessoa
2022

Catologação de Publicação na Fonte. UFPB - Biblioteca Setorial do CCEN

F375c Ferrario, Gabriel Brayner.

Cento e vinte anos de estudos sobre Pycnogonida Latreille, 1810 : análise da literatura, e descrição do estágio larval de Pallenopsis tumidula Loman, 1923 / Gabriel Brayner Ferrario. - João Pessoa, 2022.

53 p. : il.

Orientação: Martin Lindsey Cristoffersen.

Coorientação: Rudá Amorim Lucena.

TCC (Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas) - UFPB/CCEN.

1. Invertebrados. 2. Pycnogonida. 3. Aranhas-do-mar. I. Cristoffersen, Martin Lindsey. II. Lucena, Rudá Amorim. III. Título.

UFPB/CCEN

CDU 57(043.2)

FOLHA DE APROVAÇÃO

Gabriel Brayner Ferrário

Cento e vinte anos de estudos sobre Pycnogonida Latreille, 1810: Análise da literatura, e descrição do estágio larval de *Pallenopsis tumidula* Loman, 1923.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, do Departamento de Sistemática e Ecologia, do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de bacharel

Aprovado em: 29 / 11 / 2022.

Banca Examinadora



Prof. Doutor Martin Lindsey Christoffersen
Orientador
(UFPB/CCEN/DSE)



Prof. Doutor Márcio Bernardino da Silva
Membro Titular
(UFPB/CCEN/DSE)



Prof. Doutor Alexandre Pereira Colavite
Membro Titular
(UFPB/ CCEN/DSE)

RESUMO

Pycnogonida é uma classe de quelicerados exclusivamente marinhos, em sua maioria dioicos, que apresentam cuidado uniparental, raro entre os invertebrados. Este cuidado uniparental é exercido pelo macho, e consiste, na maior parte dos Pycnogonida, na proteção e ventilação dos ovos até o ponto em que eles eclodem, mas em diversos casos observados, o macho continua carregando a larva após sua eclosão do ovo. Contudo, uma vez que os ovos eclodem e a larva deixa o macho, poucas são as descrições do seu desenvolvimento subsequente. O presente trabalho então se propôs, devido à importância que o desenvolvimento têm no entendimento das relações filogenéticas dos grupos atuais, e a baixa quantidade de trabalhos realizados sobre o tema, especialmente para o Brasil, a fazer uma revisão bibliográfica, analisando e classificando 1324 obras, uma análise do estado da arte, voltado principalmente para a área do desenvolvimento, uma compilação de trabalhos sobre o desenvolvimento em forma de uma tabela contendo as espécies com o desenvolvimento parcial ou completamente descrito na literatura de 1901 à 2021, resultando em 101 espécies contempladas e referenciadas e, por fim, tecer comentários sobre o estágio larval de *Pallenopsis tumidula* Loman, 1923, encontrada na Coleção de Invertebrados Paulo Young (CIPY).

Palavras-chave: Invertebrados, Pycnogonida, Desenvolvimento

ABSTRACT

Pycnogonida is a class of exclusively marine chelicerates, dioecious in their majority, displaying single parent care, which is rare amongst invertebrates. Said single parent care is carried out by the male, and consists, mainly, of the protection and ventilation of the eggs untill they hatch, but in many observed cases, the male is seen carrying the larvae after the hatching has occurred. However, once the hatching is done and the larvae leaves the male, few are the descriptions regarding their upcoming development. Hence, the present work plan, in virtue of the importance held by the development process over the understanding of phylogenetic relations within the current groups, and the low number of published material about the subject, specially for Brazil, aimed to do a bibliographical revision, analyzing and classifying 1324 works, an analysis of the state of the art, focused specially on the development process, a compilation of material regarding the development in the form of a table, containing all the species with a previously described, partial or complete development in the literature from 1901 to 2021, resulting in 101 species referenced here, and finally, make some comments about the larval stage of *Pallenopsis tumidula* Loman, 1923, found in the Paulo Young Invertebrate Collection (CIPY).

Keywords: Invertebrates, Pycnogonida, Development

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1– PROTONINFA BÁSICA.....	14
FIGURA 2 – PRIMEIRO TIPO DE DESENVOLVIMENTO.....	15
FIGURA 3 – SEGUNDO TIPO DE DESENVOLVIMENTO.....	16
FIGURA 4- TERCEIRO TIPO DE DESENVOLVIMENTO.....	17
FIGURA 5- QUARTO TIPO DE DESENVOLVIMENTO.....	18
FIGURA 6- QUINTO TIPO DE DESENVOLVIMENTO.....	19
FIGURA 7- GRÁFICO REPRESENTANDO OS TRABALHOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO,	25
FIGURA 8- <i>PALLENOPSIS TUMÍDULA</i> VISTA VENTRAL.....	36
FIGURA 9- <i>PALLENOPSIS TUMÍDULA</i> VISTA VENTRAL.....	36
FIGURA 10- <i>PALLENOPSIS TUMÍDULA</i> VISTA DORSAL.....	37

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- COMPILAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS TRABALHOS POR DÉCADA E TEMA CENTRAL.....	23
TABELA 2- TRABALHOS DE GENÉTICA AO LONGO DAS DÉCADAS.....	24
TABELA 3- ESPÉCIES COM O DESENVOLVIMENTO DESCRITO NA LITERATURA.....	27
TABELA 4- ESPÉCIES COM LARVAS PRESENTES NA COLEÇÃO DE INVERTEBRADOS PAULO YOUNG.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
2.1 Histórico.....	11
2.2 Tipos de Desenvolvimento.....	13
3 OBJETIVOS.....	20
3.1.1 Objetivo geral.....	20
3.1.2 Objetivos específicos.....	20
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
6 CONCLUSÕES.....	38
REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

Com menos de mil e quinhentas espécies descritas, entre oito à dez famílias e oitenta gêneros, variando em tamanho desde menos de um milímetro até mais de setenta centímetros de envergadura das pernas (HEDGPETH, 1947; KING, 1973; ARNAUD & BAMBER, 1987; BAIN, 1992; BRENNEIS et al., 2017.), Pycnogonida Latreille, 1810, é uma classe de quelicerados, exclusivamente marinhos, em sua maioria dioicos, que apresentam cuidado uniparental, característica rara entre os invertebrados (MIYAZAKI & MAKIOKA, 1994). Este cuidado uniparental é exercido pelo macho e consiste, na maior parte dos Pycnogonida, na proteção e ventilação dos ovos até o ponto de eclosão (BAIN, 1991, 2003; BAIN & GODEVICH, 2004). Entretanto, em diversos casos observados, o macho continua carregando a larva após a eclosão do ovo (BAIN, 1991, 2004; BRENNEIS et al., 2017).

Importante ressaltar, porém, que uma vez que os ovos eclodem e a larva deixa o macho, poucas são as descrições do seu desenvolvimento subsequente (BAIN, 2003).

Isso se deve, primordialmente, ao fato de que as condições necessárias para o desenvolvimento completo de diversas espécies são extremamente difíceis de serem replicadas em laboratório, envolvendo o parasitismo e predação de organismos diferentes em estágios diferentes do desenvolvimento (BAIN, 2003).

Indivíduos adultos possuem um corpo reduzido, possuindo de quatro à seis pares de pernas locomotoras com nove artículos, sendo esses as coxas 1, 2 e 3, fêmur, tíbia 1 e 2, tarso, própodo e garra terminal. Nas pernas estão localizadas as gônadas, tipicamente na coxa número 2. (falta um artícolo)

Também possuem um par de quelíforos, comumente com três artículos, um par de palpos e um par de pernas ovígeras, em ambos, machos e fêmeas. A quantidade de artículos varia de acordo com a espécie em questão, podendo esses três pares de apêndices anteriores (quelíforos, ovígeros e palpos), com exceção das pernas ovígeras em machos, estar ausentes em determinados táxons (HEDGPETH, 1947; KING, 1973; NAKAMURA, 1987; BAIN, 1992).

Possuem, também, uma probóscide na parte anterior ventral e um abdome na parte posterior, entre o último par de pernas locomotoras, que variam de forma e tamanho de acordo com a espécie. Tipicamente têm um tubérculo ocular anterodorsal com dois pares de olhos (KING, 1974; HEDGPETH, 1954; ARANGO, 2002).

Membros do grupo são encontrados em ambientes diversos, com registros de ocorrência bem documentados e numerosos em zonas entremarés, e mares profundos (até 7100 metros de profundidade) em todas as latitudes, e até mesmo em fossas termais. Observamos ser particularmente notável a sua documentação em regiões polares e temperadas (BRENNEIS et al., 2017), habitando, principalmente, comunidades bentônicas onde podem ser filtradores ou predares uma variedade de organismos, incluindo hidrozoários, moluscos, equinodermos e algas (BAMBER & DAVIES, 1982; DUNLOP & ARANGO, 2005).

Muito se tem discutido sobre a importância das larvas e dos estágios do desenvolvimento para o entendimento das relações filogenéticas dos grupos atuais (ARANGO, 2002; ARANGO & WHEELER, 2007; BRENNEIS et al., 2017). Contudo, há poucos trabalhos nessa área. Uma das razões que podemos considerar para isso é a dificuldade de coleta desses animais e sua reprodução em cativeiro.

Isto pode ser evidenciado pela ausência de descrição de estágios larvais para mais de 70% dos gêneros atuais (BAIN, 2003), tornando praticamente impossível utilizar a literatura existente para associar as larvas e jovens às suas respectivas espécies. Tal associação só se mostra viável quando são coletados simultaneamente.

Essa falta de conhecimento na área do desenvolvimento representa um sério obstáculo na compreensão do grupo como um todo, seu papel no meio ambiente, na cadeia trófica e no ramo da taxonomia e filogenia. Estudos mais aprofundados sobre o tema com o objetivo de preencher as inúmeras lacunas existentes, exerceriam um papel fundamental para o aprimoramento da classificação das relações filogenéticas e na construção da história evolutiva, tendo um enorme potencial para modificar de forma significativa esse cenário.

Apesar de ser possível a identificação do tipo de desenvolvimento em larvas e pós larvas, e até da família e gênero em juvenis, a identificação segura das espécies de indivíduos que são coletados sozinhos e desagregados de adultos é infactível, o que torna imperativa a análise de material que conte com indivíduos associados quando se trata da atribuição de determinadas larvas às espécies correspondentes.

Nesse âmbito, as coleções biológicas representam para o grupo uma área explorada de forma incipiente.

A Coleção de Invertebrados Marinhos Paulo Young (CIPY) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), possui uma quantidade considerável de material de Pycnogonida, sendo uma das mais importantes do Brasil (LUCENA & CHRISTOFFERSEN, 2018). Contudo, por falta de pesquisas suficientes nessa área específica do conhecimento, as larvas e jovens depositados ainda carecem de descrição.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Histórico

A literatura do grupo como um todo consiste, historicamente, de forma preponderante, em descrições de espécies e gêneros (BAIN, 2003). Os trabalhos acerca do desenvolvimento são raros. Tal fato pode ser atribuído às dificuldades encontradas para observar o processo completo em laboratório, bem como ao escasso interesse financeiro no tema.

Larvas, pós-larvas e juvenis aparecem em trabalhos, com certa frequência, desde o século XIX. Todavia, há inúmeras limitações nesses trabalhos que dificultam o estudo do grupo como um todo, com uma visão mais ampla de todos os estágios e suas associações. Diferentes estágios são confundidos com espécies ou tipos de desenvolvimento distintos. Além disso, observações são feitas utilizando somente uma espécie como objeto de pesquisa (BAIN, 2003).

Com os trabalhos de Dogiel (1951), que descreve três tipos larvais, e de Sanchez (1959), o conhecimento sobre os tipos de desenvolvimento e o ciclo de vida da classe foi bastante ampliado. Tais trabalhos representam um marco determinante no aprofundamento dos estudos sobre o tema. Porém, nas décadas seguintes, o interesse na área mostra-se bastante esparso (BAIN, 2003).

Indubitável que isso vem mudando recentemente, com a publicação de mais trabalhos com caráter compreensivo. O de Bain (2003), por exemplo, realizou uma compilação de informações sobre o desenvolvimento do grupo, utilizando grande parte dos trabalhos disponíveis até então. Promove, nesse sentido, uma revisão e caracterização dos tipos de desenvolvimento anteriormente descritos nas obras de Dogiel e Sanchez, associando-os às espécies que possuem seu ciclo de vida parcial ou completamente descrito. Propõe, ainda, uma nova classificação em quatro tipos distintos: típico, atípico, agregado e cisto.

No mesmo trabalho, Bain (2003) levanta, pela primeira vez, a importância de analisar o processo e a ordem de desenvolvimento das pernas locomotoras para a caracterização do tipo de desenvolvimento observado.

Em 2006, Bogomolova & Malakhov publicam um trabalho descrevendo mais um tipo de desenvolvimento: a protoninfa lecitotrófica. Tal tipo até então vinha sendo erroneamente classificado, demonstrando, mais uma vez, a necessidade de mais pesquisas envolvendo o tema.

Burris (2011), descreve estágios larvais de *Achelia gracilipes* Cole, 1904; *Eurycyde spinosa* Hilton, 1916; *Pycnogonum rickettsi* Schmitt, 1934; *Pycnogonum stearnsi* Ives, 1883; *Achelia simplissima* Hilton, 1939; *Achelia chelata* Hilton, 1939; *Anoplodactylus viridintestinalis* Cole, 1904 e *Nymphopsis spinosissimum* Hall, 1912, adicionando oito espécies à literatura do desenvolvimento, e propondo algumas modificações nos tipos larvais de Bain (2003).

Seis anos depois, Brenneis, Bogomolova, Arango e Krapp (2017) publicam o trabalho mais extenso sobre o tema. Utilizam a literatura até então produzida sobre o assunto para propor uma uniformização das terminologias e dos tipos de desenvolvimento. Observam também o desenvolvimento embrionário, além de realizarem uma análise filogenética com a denotação de caracteres plesiomórfico, possibilitando a comparação com outros grupos de artrópodes.

Por fim, Alexeeva et al. (2019) faz um comparativo entre as larvas de *Nymphon brevirostre* Hodge, 1863 e *Pycnogonum litoralle* Strøm, 1762, promovendo uma série de observações e sugerindo a adição de nove características. Sem dúvida isso contribui, sobremaneira, para uma visão mais compreensiva e analítica da diversidade das larvas e sua classificação.

Para o Brasil, destacam-se três trabalhos de grande importância para o grupo. O primeiro deles é uma série publicada por Marcus (1940, a, b e c). Trata de características gerais e descrição de novas espécies, reunindo ocorrências para o Brasil e promovendo a primeira revisão do grupo para atlântico sul. Além disso, cria novas chaves de identificação (Stock, 1992). Tal estudo se mostra de crucial importância para a área do desenvolvimento, trazendo ilustrações e descrições de larvas e juvenis de algumas espécies brasileiras.

O segundo, Stock (1992), reuniu o registro e a descrição de 43 espécies, incluindo espécies novas. Por fim, Lucena e Christoffersen (2017) publicaram uma lista e catálogo de todas as espécies brasileiras registradas até o momento, assim como uma chave para as famílias com ocorrência no Brasil.

Como pode ser observado, não existem trabalhos compreensivos acerca do desenvolvimento para o Brasil, com raras menções de larvas e jovens na literatura, como em Bettim e Haddad (2013)

2.2 Tipos de Desenvolvimento

Os ovos fertilizados durante o cruzamento são transferidos para as pernas ovígeras dos machos (ou para a região ventral do tronco, em alguns *Pycnogonum* Brünnich, 1764), que utilizam uma secreção liberada pelas glândulas argamassadoras, localizadas nas pernas, para manter os ovos juntos e presos. Os ovos permanecem nas pernas ovígeras até o processo de eclosão subsequente (MARCUS, 1940c).

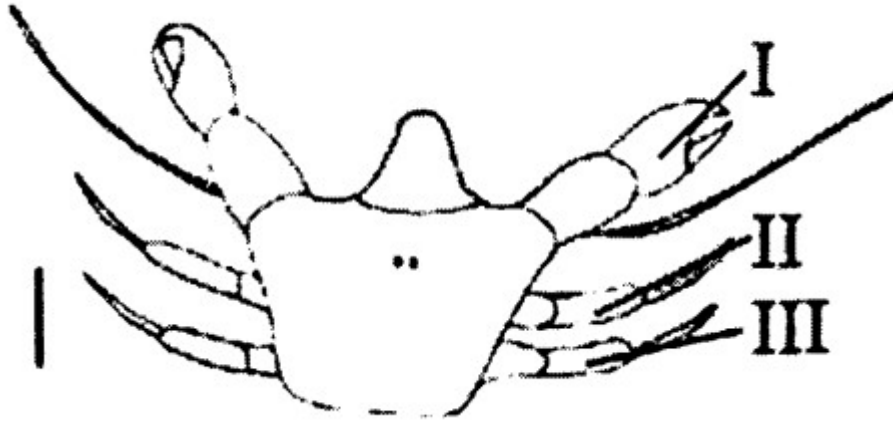
Sendo o desenvolvimento sempre indireto, caracterizado por diferentes estágios separados por mudas intermitentes, é geralmente dividido em duas principais etapas. A primeira delas, uma etapa onde ocorre a adição de segmentos com as mudas, chamada de fase anamórfica (engloba fases larval e pós-larval). A segunda, chamada de fase epimórfica, compreende uma etapa onde essa adição de segmentos não ocorre mais com as mudas - corresponde à fase juvenil e adulta (BRENNEIS et al., 2017).

Posteriormente ao processo de eclosão, há cinco tipos documentados de desenvolvimento larval. Os primeiros quatro são iniciados na forma de uma protoninfa e o quinto se constitui em um tipo lecitotrófico que eclode em estágio avançado, isto é, não passa por estágio larval (BOGOMOLOVA & MALAKHOV, 2006; BRENNEIS et al., 2017).

Essa protoninfa possui um corpo sem segmentações, dois pares de pernas locomotoras com três artículos - sendo o último desses uma garra terminal. Possuem, ainda, um par de quelíforos - também com três artículos - incluindo as quelas com um espinho no escapo. Tal espinho é conectado a uma glândula cuja secreção é utilizada na fixação da larva ao substrato, seja ele o ovígero do macho ou o organismo parasitado. Possuem também uma probóscide larval e um par de olhos (HOEK, 1881; BRENNEIS et al., 2017; BAIN, 2003; BURRIS, 2011).

As pernas locomotoras larvais correspondem, num indivíduo adulto, às pernas ovígeras e palpos e não devem, por conseguinte, serem confundidas com as pernas locomotoras de indivíduos adultos. Estas últimas são desenvolvidas ao longo das mudas (BAIN, 2003; BRENNEIS et al., 2017).

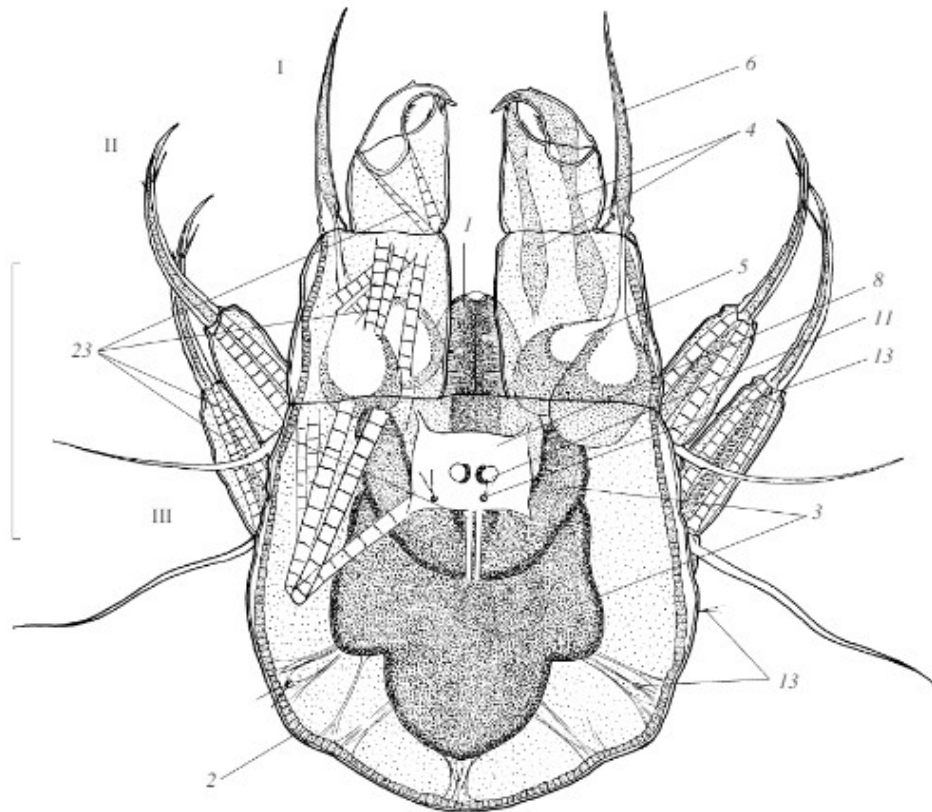
Figura 1: Esquema de uma protoninfa básica. I: Quelíforos; II: Primeiro par de pernas locomotoras larvais; III: Segundo par de pernas locomotoras larvais.



Fonte: Bain (2003)

Utilizando da classificação mais recente, Brenneis et al., 2017, temos, derivado da protoninfa, o primeiro tipo de desenvolvimento, e o mais comum, denominado de Desenvolvimento Parasítico com Diferenciação Sequencial Das Pernas Locomotoras, com a morfologia básica da protoninfa, sendo diferenciado pelo desenvolvimento das pernas locomotoras, que ocorre de forma sequencial, e seu estágio pós-larval pode ser endo ou ectoparasita (BRENNEIS et al., 2017).

Figura 2: Representação da larva de *Nymphon longitarse* Krøyer, 1844 com estruturas externas e internas destacadas. I: Quelíforos; II: Primeiro par de pernas locomotoras larvais; III: Segundo par de pernas locomotoras larvais.

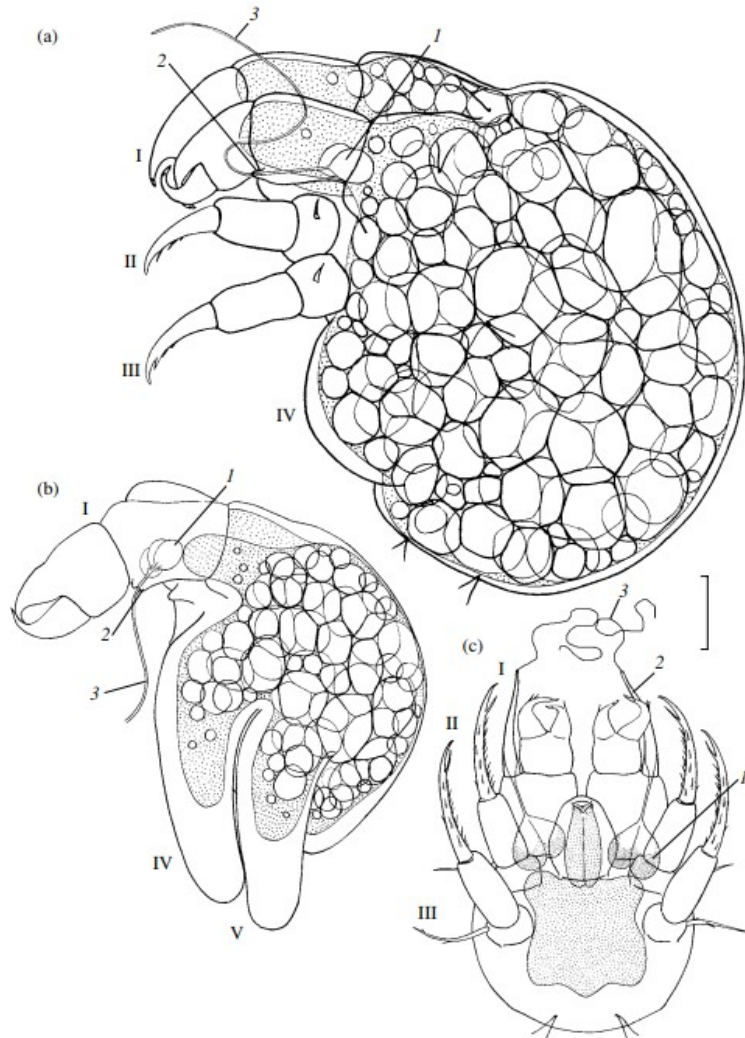


Fonte: Bogomolova & Malakhov (2003)

O segundo tipo de desenvolvimento é chamado de Desenvolvimento Lecitotrófico com Diferenciação Sequencial das Pernas Locomotoras, e diferencia-se pelo seu tamanho pronunciado, a ausência de espinho e da glândula fixadora nos quelíforos, e, principalmente, pela grande reserva de vitelo armazenada na parte posterior do seu corpo, após o segundo par de pernas locomotoras, que se torna bastante avantajada.

Praticamente todos os estágios pós-larvais nesse tipo de desenvolvimento são lecitotróficos e permanecem acoplados aos ovígeros do macho. Por não possuir as glândulas fixadoras, este tipo se mantém preso utilizando as pernas locomotoras (BOGOMOLOVA & MALAKHOV, 2006).

Figura 3: Imagem comparativa representando três tipos de desenvolvimento iniciais. a) Larva lecitotrófica de *Nymphon grossipes* (Fabricius,1780), do tipo de desenvolvimento 2; b) Pós-larva de *Pseudopallene spinipes* (Fabricius,1780), do tipo 5; c) Larva de *Nymphon brevirostre* Hodge 1863, do tipo 1.

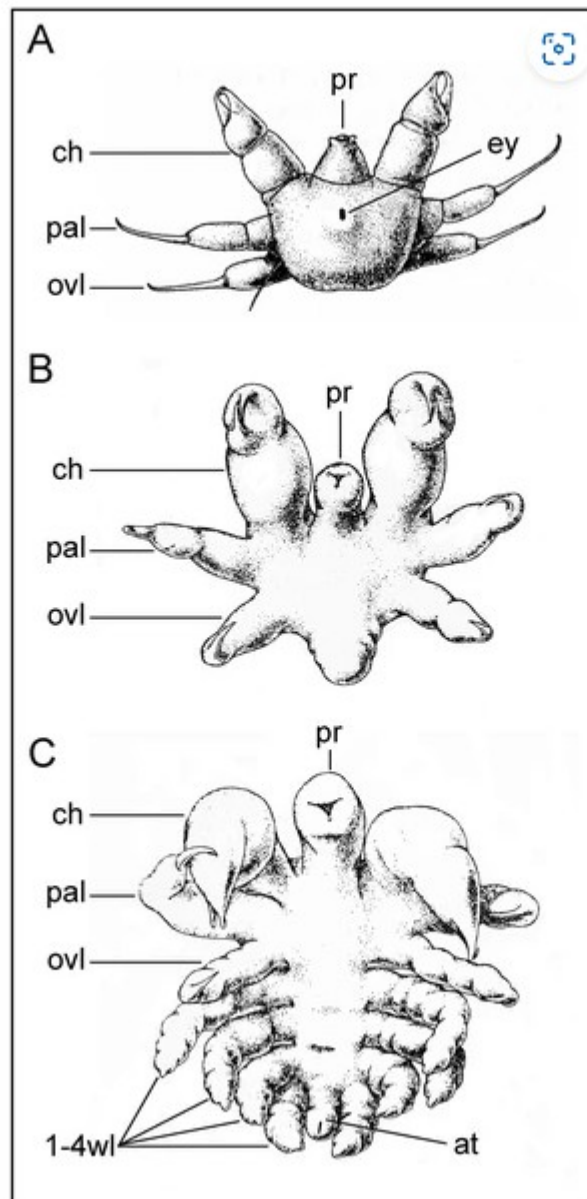


Fonte: Bogomolova & Malakhov (2006).

O terceiro tipo, Desenvolvimento Ectoparasítico com Diferenciação Síncrona das Pernas Locomotoras, parasita de bivalves, poliquetas e nudibrânqueos, não possui os espinhos e as glândulas fixadoras nos quelíforos.

As pernas locomotoras larvais se alongam e se segmentam para formarem os palpos e pernas ovígeras, e as pernas locomotoras do indivíduo adulto são formadas, ao longo do desenvolvimento, de forma síncrona, ou seja, se segmentam e se alongam simultaneamente (BRENNEIS et al., 2017).

Figura 4: Representação de três instares de *Nymphonella tapetis* Ohshima, 1927, seguindo o tipo de desenvolvimento 3.



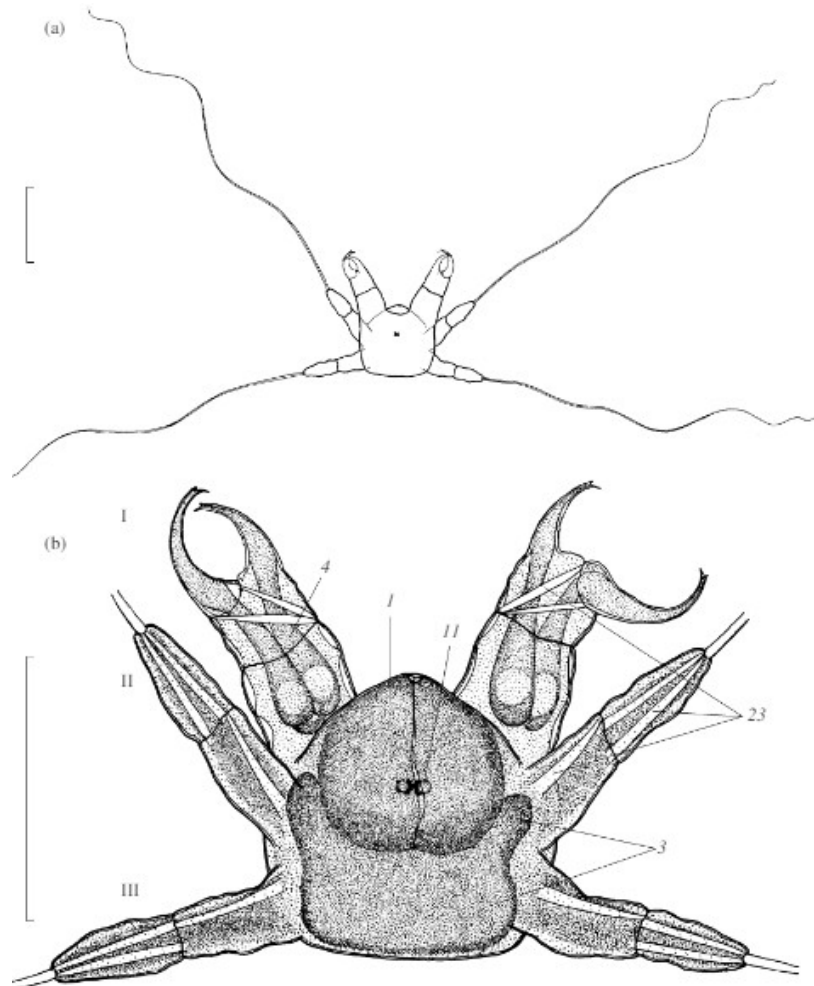
Fonte: Brenneis et al. (2017).

Quarto tipo, Desenvolvimento Endoparasítico com Diferenciação das Pernas Locomotoras Parcialmente Síncrona, tipicamente parasita de pólipos e medusas de hidrozoários, também não possui os espinhos e glândulas fixadoras nos quelíforos, e se diferencia dos demais tipos de desenvolvimento pela sua probóscide avantajada e a presença de filamentos alongados no lugar das garras terminais nas pernas locomotoras larvais.

Com as mudas subsequentes, o indivíduo sofre uma redução considerável das pernas locomotoras larvais, e as pernas locomotoras dos indivíduos adultos se desenvolvem de maneira parcialmente síncrona, de modo que os três primeiros pares são desenvolvidos

simultaneamente, e o quarto par é o último a se alongar e segmentar (BRENNEIS et al., 2017).

Figura 5: Representação de uma larva de *Phoxichilidium femoratum* Rathke, 1799, do tipo de desenvolvimento 4.



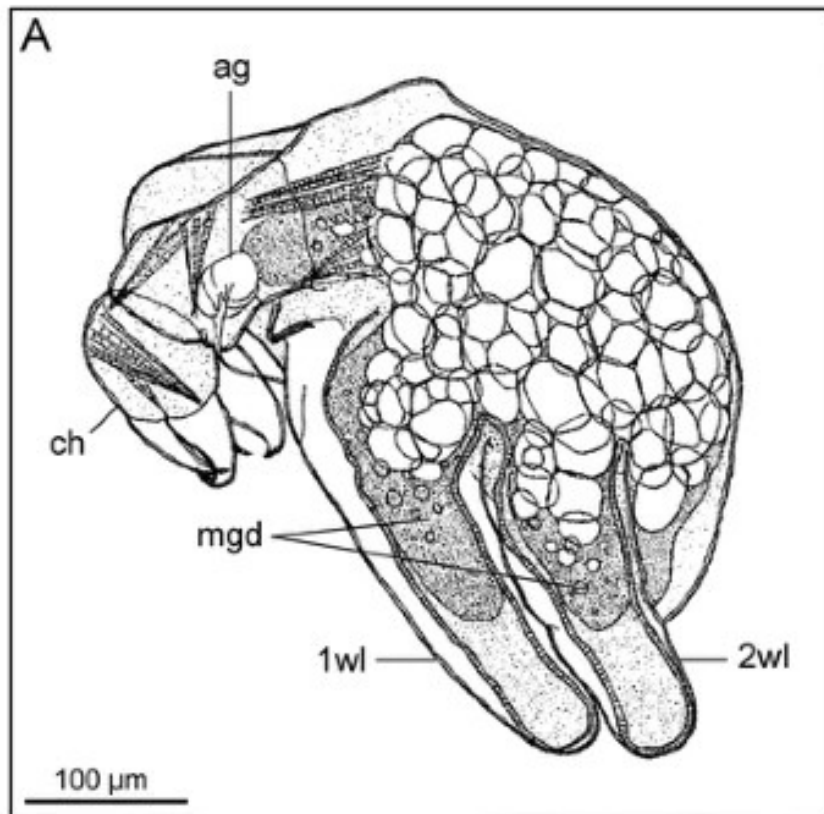
Fonte: Bogomolova & Malakhov (2003).

Já o quinto tipo, Desenvolvimento Pós-embriônico com Eclosão de Pós-larva avançada, como o nome sugere, não possui estágio larval, e eclode com os pares de pernas locomotoras 1 e 2 em algum estágio de desenvolvimento, e possivelmente com até quatro pares parcialmente desenvolvidos. Se os pares 3 e 4 não estiverem presentes, seu desenvolvimento subsequente será sequencial.

As pernas locomotoras larvais podem estar presentes de maneira reduzida ou completamente ausentes, e a parte posterior possui uma reserva de vitelo, e o indivíduo

permanece preso ao macho por no mínimo mais um processo de muda por meio da secreção de glândulas fixadoras (BRENNEIS et al., 2017).

Figura 6: Representação de uma pós larva de *Pseudopallene spinipes*, do tipo de desenvolvimento 5.



Fonte: Brenneis et al. (2017).

3 OBJETIVOS

3.1.1 Objetivo geral

- Realizar uma análise do material bibliográfico do grupo por décadas, de 1901-2021.

3.1.2 Objetivos específicos

- Classificar e identificar as áreas do conhecimento com os maiores números de publicações.
- Realizar um levantamento bibliográfico das espécies com o desenvolvimento parcial ou completamente descrito atualmente.
- Fornecer uma tabela com as espécies cujo desenvolvimento foi descrito na literatura.
- Fornecer referências bibliográficas para a consulta de material a cerca do desenvolvimento do grupo.
- Tecer observações sobre estágio larval de *Pallenopsis tumidula* Loman, 1923.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente, foi realizado um levantamento bibliográfico, compreendendo toda a literatura do grupo de 1901 a 2021. Foi utilizada como fonte primária de informação referências da literatura física em mãos no início do projeto, conseqüentemente expandida em meio digital. Foi realizada uma busca com as combinações de palavras sinônimas que abrangessem todos os termos de interesse, como Pycnogonida, No-body crabs e Pantopoda, por exemplo.

O material mencionado foi, em seguida, encontrado e analisado utilizando ferramentas de busca ativa, como Pubmed, ResearchGate, Google Scholar e Biodiversity Heritage Library. Posteriormente foi compilado e então classificado de acordo com o seu tema central (Taxonomia, filogenia, anatomia, ecologia biogeografia, desenvolvimento, fisiologia, paleontologia, genética, checklist e divulgação). Foi ordenado por décadas (não sendo relevante como critério de seleção o idioma da publicação) lendo-se o resumo e, quando possível (em caso de material disponível em base de dados gratuita), os resultados obtidos em sua totalidade.

Ao serem finalizadas as pesquisas em cada base, foram excluídas as referências duplicadas, e foi realizada uma contabilização dessa literatura. Resultou, então, em duas tabelas. A primeira delas (Tabela 1) contendo década de publicação, tema central (contendo todos os temas, exceto genética), quantidade total de artigos por década e quantidade total de artigos por tema. A segunda (Tabela 2), contendo o total de artigos, tendo genética como tema central.

Subseqüentemente, foi elaborada uma lista compilando todos os trabalhos de desenvolvimento que envolvem descrição de larvas e jovens a fim de estabelecer quais espécies possuem desenvolvimento descrito na literatura. Tal trabalho possibilitou, portanto, um direcionamento dos esforços seguintes.

Essa lista foi, então, transformada num gráfico, contendo todos os trabalhos cujo desenvolvimento é o tema central (imagem 7). Gerou, ainda, tabela, modelada a partir das primeiras construídas por Bain (2003) contendo as espécies com desenvolvimento descrito na literatura, seus respectivos gêneros e famílias e o nome sob o qual foram

descritos. Nos casos de nomenclatura inválida, foi descrita a nomenclatura aceita atualmente, seu tipo de desenvolvimento, atualizado de acordo com Brenneis et al (2017), a

referência bibliográfica e, quando possível, relações de parasitismo (tabela 3).

Após a reunião e classificação da literatura e paralelo à compilação de espécies com desenvolvimento descrito até o presente momento, foi realizada uma busca por material presente na Coleção de Invertebrados Paulo Young (CIPY). Complementarmente, também foi realizada busca no material emprestado para o CIPY, proveniente da coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) (tabela 4). Após esse levantamento foi iniciado o processo de descrição do estágio encontrado.

O estágio selecionado foi uma larva de *Pallenopsis tumidula* Loman, 1923, com imagens obtidas através de uma lupa Leica DFC450, utilizando o software LAS V4.5., sendo duas imagens de vista ventral e uma de vista dorsal. A larva apresentada foi classificada como Tipo 1, com desenvolvimento parasítico e diferenciação sequencial das pernas locomotoras (Brenneis, 2017). Esse tipo de larva é geralmente encontrado se alimentando de anêmonas e medusas (Bain, 2003).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 1324 (mil trezentos e vinte e quatro) trabalhos ao todo, e classificados de acordo com o tema central (Taxonomia, filogenia, anatomia, ecologia biogeografia, desenvolvimento, fisiologia, paleontologia, genética, checklist e divulgação), sendo 1292 (mil duzentos e noventa e dois) deles quantificados e organizados da seguinte maneira:

Tabela 1: Obras ordenadas por décadas e tema central: Taxonomia, Filogenia, Anatomia, Ecologia, Desenvolvimento, Fisiologia, Biogeografia, Paleontologia, Checklist e Divulgação.

Década	Taxo.	Filo.	Anato.	Eco.	Desen.	Fisio.	Biogeo.	Paleo.	Check.	Divul.	Total
1901-1910	50	5	x	8	1	x	x	x	x	x	64
1911-1920	47	9	8	4	2	2	1	x	13	x	86
1921-1930	28	5	1	1	x	x	x	x	x	x	35
1931-1940	30	3	3	8	x	x	x	1	x	x	45
1941-1950	42	2	x	x	x	x	1	x	x	x	45
1951-1960	64	2	3	5	x	x	6	3	x	x	83
1961-1970	73	4	1	24	4	x	4	1	x	x	111
1971-1980	100	16	8	27	3	6	7	5	x	3	175
1981-1990	112	11	7	14	4	8	6	8	2	5	177
1991-2000	78	18	5	13	x	8	x	13	3	3	141
2001-2010	68	10	8	21	14	1	8	5	2	3	140
2011-2021	82	8	8	26	31	7	14	5	6	3	190
Total	774	93	52	151	59	32	47	41	26	17	1292

Fonte: Autor, 2022.

Como pode ser observado na tabela I, a taxonomia é a área com o maior número de publicações, não apenas no total absoluto da bibliografia, sendo predominante em cada década. Compreende cerca de 58,45% (cinquenta e oito vírgula quarenta e cinco por cento) das contribuições para o grupo, seguido da ecologia, com 11,40% (onze vírgula quarenta por cento), e da filogenia, que representa 7,02% (sete vírgula zero dois por cento).

Todos os outros temas representam uma contribuição abaixo dos 4,50% (quatro vírgula cinquenta por cento), sendo a divulgação o menor percentual, 1,28% (um vírgula vinte e oito por cento) e a fisiologia a grande área do conhecimento com o menor número de contribuições que a têm como tema central, com 2,41% (dois vírgula quarenta e um por cento) do total de obras publicadas.

O baixo número de publicações que têm fisiologia e paleontologia como tema central pode ser explicado devido à dificuldade de reproduzir experimentos com animais vivos em laboratório, bem como à quantidade extremamente limitada de material fóssil. Além disso, podemos observar uma certa “falta de interesse” da comunidade acadêmica pelo grupo, talvez explicada pelo ainda pequeno potencial econômico dos estudos, o que se evidencia pelo baixo número de publicações sobre o tema.

Começando entre 1981 e 1990, podemos observar o surgimento de esforços para trazer a área da genética como contribuição para a literatura do grupo, como demonstrado na tabela 2:

Tabela 2: Trabalhos que tem a genética como seu tema central, ordenados por décadas.

Décadas	Trabalhos de Genética Publicados
1981-1990	1
1991-2000	2
2001-2010	9
2011-2021	20
Total	32

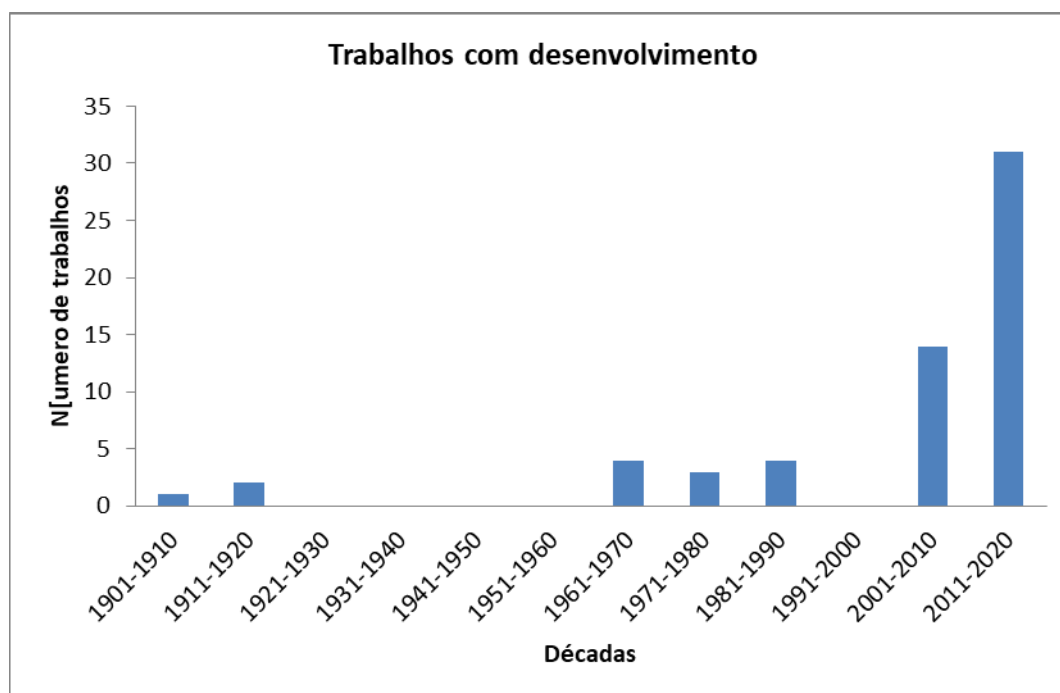
Fonte: Autor, 2022.

Com uma quantidade crescente de trabalhos nas últimas décadas, a genética pode se mostrar uma ferramenta útil para a taxonomia e filogenia no futuro, porém, devido à quantidade pequena de trabalhos que compreendem a bibliografia do grupo, a taxonomia morfológica ainda precisa ser aprofundada antes, visto que a literatura carece, dentre outras

coisas, de chaves de identificação, tanto para indivíduos adultos quanto para instares do desenvolvimento, especialmente à nível de gênero e espécie.

Como representado na figura 7, houve um grande aumento nos trabalhos acerca do desenvolvimento nas últimas décadas.

Figura 7: Gráfico representando os trabalhos que possuem o desenvolvimento como seu tema central dispostos em décadas, de 1901 até 2021.



Fonte: Autor, 2022.

Representando 4.45% (quatro vírgula quarenta e cinco por cento) das contribuições para o grupo, a área do desenvolvimento é um tema que vem crescendo apenas nos últimos 20 anos. No período compreendido entre 2001 e 2021, do total de cinquenta e nove trabalhos publicados, quarenta e cinco têm o desenvolvimento como tema central.

Por ser uma área de pesquisa que carece de informação, sendo o desenvolvimento do grupo notoriamente difícil de ser observado em laboratório, o tema vem ganhando força com o surgimento de trabalhos mais abrangentes aliado ao melhoramento da tecnologia disponível para os pesquisadores.

A escassa literatura que têm o desenvolvimento como tema central não leva, de per si, à conclusão que os diferentes estágios de desenvolvimento foram estudados apenas recentemente.

Em muitos casos, os diferentes estágios (larva, pós-larva e juvenil), têm necessidades diferentes e podem mudar de hospedeiro ou se desprender do macho.

Especialmente para larvas e pós larvas, é praticamente impossível de identificar, à nível de espécie, indivíduos que não estejam associados à adultos e que não possuam seu ciclo de vida completo documentado. Isso resulta na descrição dos estágios de desenvolvimento em segundo plano, associada à descrição de novas espécies em trabalhos de âmbito taxonômico - por serem coletados juntos.

Para as fases do desenvolvimento independentes nos adultos, torna-se necessário a observação do ciclo em ambiente controlado. Visto que determinadas espécies possuem hospedeiros e presas diferentes ao longo da vida, além de quantidades específicas de pressão por habitarem águas profundas, não é surpresa que a dificuldade de montar e executar experimentos a esse nível seja um empecilho tanto ao próprio trabalho quanto ao interesse dos pesquisadores em relação às outras áreas de estudo.

Todos os trabalhos que tem como tema central, o desenvolvimento, ou que apresentam a descrição de estágios de desenvolvimento de espécies do grupo, foram analisados e tiveram seus dados compilados em uma tabela.

Foram usados como modelos as primeiras tabelas similares construídas por Bain (2003), contendo as espécies com desenvolvimento descrito na literatura, seus respectivos gêneros e famílias bem como o nome sob o qual foram descritos. Em caso de nomenclatura inválida, foi descrita a nomenclatura aceita atualmente e o seu tipo de desenvolvimento, atualizado de acordo com as resoluções vigentes sobre nomenclatura e as classificações presentes em Brenneis et al (2017); além da referência bibliográfica e, quando possível, relações de parasitismo. Vejamos:

Tabela 3: Espécies com o desenvolvimento parcial ou completamente descrito na literatura, ordenadas por família, gênero, a nomenclatura válida para a atualidade, como foram descritas nos trabalhos de referência utilizados, tipo de desenvolvimento, onde se encontram essas menções na literatura, e organismos parasitados conhecidos.

Família	Gênero	Espécie válida	Descrita como	Tipo de desenvolvimento	Referência	Parasitando
Ammotheidae	<i>Achelia</i>	<i>A. alaskensis</i> (Cole,1904)		1	Ohshima (1933c); Okuda (1940)	<i>Polyorchis karafutoensis</i>
Ammotheidae	<i>Achelia</i>	<i>A. echinata</i> Hodge, 1864	<i>Ammothea echinata</i>	1	Meisenheimer (1902)	
Ammotheidae	<i>Achelia</i>	<i>A. laevis</i> Hodge, 1864	<i>Ammothea laevis</i>	1	Dogiel (1913)	
Ammotheidae	<i>Achelia</i>	<i>Achelia sawayai</i> Marcus, 1940		1	Marcus (1940)	
Ammotheidae	<i>Achelia</i>	<i>Achelia superba</i> (Loman, 1911)		1	Nakamura (1987)	
Ammotheidae	<i>Achelia</i>	<i>Achelia echinata</i> Hodge, 1864	<i>Ammothea fibulifera</i> Dohrn, 1881	1	Dohrn (1881); Thompson (1909)	
Ammotheidae	<i>Achelia</i>	<i>Achelia borealis</i> (Schimkewitsch 1895)		1	Bogomolova & Malakov (2003)	
Ammotheidae	<i>Achelia</i>	<i>Achelia gracilipes</i> Cole (1904)		1	Burris (2010)	
Ammotheidae	<i>Achelia</i>	<i>Achelia chelata</i> (Hilton, 1939)		1	Burris (2010)	
Ammotheidae	<i>Achelia</i>	<i>Achelia simplissima</i> (Hilton, 1939)		1	Burris (2010)	
Ammotheidae	<i>Achelia</i>	<i>Achelia assimilis</i> (Haswell, 1885)		1	Lehmann et al. (2011)	
Ammotheidae	<i>Achelia</i>	<i>Achelia cuneatis</i> Child, 1999		1	Fornshell (2012)	
Ammotheidae	<i>Acheliana</i>	<i>Acheliana tropicalis</i> Arnaud, 1971		1	Arnaud (1971)	
Ammotheidae	<i>Ammothea</i>	<i>Ammothea hilgendorfi</i>	<i>Lecythorhynchus hilgendorfi</i> (Böhm,	4	Lou (1936b) Russel (1990)	<i>Orthopyxis everta</i> ,

		(Böhm, 1879)	1879)		<i>Holothuria lubrica</i> e hidróides
Ammotheidae	<i>Ammothea</i>	<i>Ammothea glacialis</i> (Hodgeson 1907)		2	Cano & López- Gonzales (2009); Fornshell (2014)
Ammotheidae	<i>Ammothea</i>	<i>Ammothea</i> sp.		4	Allman (1860)
Ammotheidae	<i>Ammothea</i>	<i>Ammothea</i> sp.		3	Ohshima (1933b)
Ammotheidae	<i>Ammothea</i>	<i>Ammothea carolinensis</i> Leach, 1814		2	Fornshell (2014)
Ammotheidae	<i>Ammothea</i>	<i>Ammothea striata</i> (Möbius, 1902)		2	Fornshell (2014)
Ammotheidae	<i>Ammothea</i>	<i>Ammothea longispina</i> Gordon, 1932		1	Fornshell (2014)
Ammotheidae	<i>Ammothea</i>	<i>Ammothea bicorniculata</i> Stiboy-Risch, 1992		1	Fornshell (2014)
Ammotheidae	<i>Ammothea</i>	<i>Ammothea spinosa</i> (Hodgson, 1907)		1	Fornshell (2014)
Ammotheidae	<i>Ammothea</i>	<i>Ammothea gigantea</i> Gordon, 1932		2	Fornshell (2012); Fornshell (2014)
Ammotheidae	<i>Ammothella</i>	<i>Ammothella appendiculata</i> (Dohrn, 1881)		1	Marcus (1940)
Ammotheidae	<i>Ammothella</i>	<i>Ammothella longipes</i> (Hodge, 1864)	<i>Achelia longipes</i> Hodge, 1864	1	Hoek (1881c); Arnaud & Bamber (1987); Munilla (1980b)
Ammotheidae	<i>Ammothella</i>	<i>Ammothella longipes</i> (Hodge 1864)	<i>Ammothea magnirostris</i> Dohrn, 1881	1	Dohrn (1881)
Ammotheidae	<i>Ammothella</i>	<i>Ammothella rugulosa</i> Verrill, 1900		1	Marcus (1940)
Ammotheidae	<i>Ammothella</i>	<i>Ammothella spinifera</i> Cole, 1904		3	Salazar-Vallejo & Stock (1987)
Ammotheidae	<i>Cilunculus</i>	<i>Cilunculus</i>		1	Nakamura (1987)

		<i>armatus</i> (Böhm, 1879)				
Ammotheidae	<i>Nymphopsis</i>	<i>Nymphopsis muscosa</i> Loman, 1908		1	Loman (1908); Nakamura (1987)	
Ammotheidae	<i>Nymphopsis</i>	<i>Nymphopsis spinosissimum</i> (Hall, 1912)	<i>Nymphopsis spinosissima</i> (Hall, 1912)	2	Burris (2010)	
Ammotheidae	<i>Paranympion</i>	<i>Paranympion spinosum</i> Caullery, 1896		1	Meinert (1899); Bamber (1983)	
Ammotheidae	<i>Tanystylum</i>	<i>Tanystylum brevipes</i> (Hoek, 1881)		1	Cole (1901b); Munilla (1988)	
Ammotheidae	<i>Tanystylum</i>	<i>Tanystylum duospinum</i> Hilton, 1939		1	Hilgard (1987); Russel (1990)	<i>Orthopyxis everta</i>
Ammotheidae	<i>Tanystylum</i>	<i>Tanystylum isabellae</i> Marcus, 1940		1	Marcus (1940)	
Ammotheidae	<i>Tanystylum</i>	<i>Tanystylum orbiculare</i> Wilson, 1878		1	Morgan (1891); Fornshel (2014)	<i>Sarsia sarsii</i>
Ammotheidae	<i>Tanystylum</i>	<i>Tanystylum sp.</i>		1	Staples & Watson (1987); Staples (1997)	
Ammotheidae	<i>Tanystylum</i>	Nomen nudum (sem descrição publicada)	<i>Tanystylum bealensis</i> Gillespie & Bain, 2005	1	Fornshell (2014)	
Ascorhynchidae	<i>Ascorhynchus</i>	<i>Ascorhynchus auchenicus</i> (Slater, 1879)		1	Nakamura (1987) [Como auchenicum]	
Ascorhynchidae	<i>Ascorhynchus</i>	<i>Ascorhynchus castelli</i> (Dohrn 1881)		1	Dohrn (1881)	
Ascorhynchidae	<i>Ascorhynchus</i>	<i>Ascorhynchus japonicum</i> Ives, 1891		1	Nakamura (1987)	
Ascorhynchidae	<i>Ascorhynchus</i>	<i>Ascorhynchus minutus</i> Hoek, 1881		1	Hoek (1881a)	
Ascorhynchidae	<i>Eurycyde</i>	<i>Eurycyde hispida</i> (Kroyer, 1844)		1	Meinert (1899)	
Ascorhynchidae	<i>Eurycyde</i>	<i>Eurycyde spinosa</i> Hilton,		1	Burris (2010)	

Ascorhynchidae	<i>Nymphonella</i>	1916 <i>Nymphonella tapetis</i> Ohshima, 1927		3	Ohshima (1927a, 1927b, 1927c, 1935, 1937); Ogawa & Matsuzaki (1985)	<i>Ruditapes philippinarum</i>
Callipallenidae	<i>Callipallene</i>	<i>Callipallene brevirostris</i> (Johnston, 1837)	<i>Pallene empusa</i> Wilson, 1878 <i>Pallene brevirostris</i> Johnston, 1837	5	Morgan (1891); Meinert (1899)	
Callipallenidae	<i>Callipallene</i>	<i>Callipallene emaciata</i> (Dohrn, 1881)	<i>Pallene emaciata</i> Dohrn, 1881	5	Dohrn (1881); Sanchez (1959)	
Callipallenidae	<i>Parapallene</i>	<i>Parapallene australiensis</i> (Hoek, 1881)		5	Staples (1997)	
Callipallenidae	<i>Parapallene</i>	<i>Parapallene avida</i> Stock, 1973		5	Hooper (1980)	
Callipallenidae	<i>Propallene</i>	<i>Propallene longiceps</i> (Böhm, 1879)		5	Sekiguchi et al. (1971); Nakamura (1981)	
Callipallenidae	<i>Propallene</i>	<i>Propallene kempfi</i> (Calman, 1923)		5	Gnanamuthu (1950)	
Callipallenidae	<i>Pseudopallene</i>	<i>Pseudopallene circularis</i> (Goodsir, 1842)		5	Meinert (1899)	
Callipallenidae	<i>Pseudopallene</i>	<i>Pseudopallene spinipes</i> (Fabricius, 1780)		4	Meinert (1899); Bogomolova & Malakov (2003)	Cnidários
Endeidae	<i>Endeis</i>	<i>Endeis spinosa</i> (Montagu, 1808)	<i>Phoxichilus spinosus</i> (Montagu 1808) <i>Phoxichilus vulgaris</i> (Dogiel 1913)	1	Dohrn (1881) Dogiel (1913) Sanchez (1959)	Obelia, medusa e pólipos
Endeidae	<i>Endeis</i>	<i>Endeis spinosa</i> (Montagu, 1808)	<i>Phoxichilus spinosus</i> Montagu, 1808	4	Dogiel (1913)	Cnidários
Nymphonidae	<i>Boreonymphon</i>	<i>Boreonymphon robustum</i> (Bell, 1853)		5	Meinert (1899)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon gracile</i> Leach, 1814	<i>Nymphon gallicum</i> Hoek, 1881	1	Sanchez (1959); King & Jarvis (1970); Hoek	

					(1881c)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon longitarse</i> Kroyer, 1844		1	Meinert (1899)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon leptocheles</i> Sars, 1891		1	Bamber (1983)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon macronyx</i> Sars, 1987		5	Meinert (1899)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon maculatum</i> Carpenter, 1910		1	Carpenter (1910)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon ortmanni</i> Helfer, 1938		1	Nakamura (1987)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon parasiticum</i> Merton, 1906		1	Merton (1906)	<i>Tethys fimbria</i> e outros nudibrânquios
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon stroemi</i> Kroyer, 1844		1	Dogiel (1911a, 1913); Helfer & Schlottke (1935)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon micronyx</i> Sars, 1888	<i>Chaetonymphon micronyx</i> (G.O. Sars, 1891)	5	Carpenter (1898); Bogomolova (2007)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon hirtum</i> (Fabricius, 1780)	<i>Nymphon spinosum</i> Goodsir, 1842	5	Dogiel (1911a, 1911b, 1913); Helfer & Schlottke (1935)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon distensum</i> Möbius, 1902		5	Munilla (1988)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon elegans</i> Hansen, 1887	<i>Nymphon gracilipes</i> Dars, 1977	5	Meinert (1899)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon grossipes</i> (Fabricius, 1780)		5	Meinert (1899)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon hirtipes</i> Bell, 1855		5	Wilson (1878)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon hirtum</i> (Fabricius, 1780)		5	Wilson (1880)	

Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon sluiteri</i> Hoek, 1901		5	Meinert (1899)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon hirtum</i> (Fabricius, 1780)	<i>Nymphon spinosum</i> Goodsir, 1842	5	Meinert (1899)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon longitarse</i> (Kroyer, 1845)		1	Bogomolova & Malakov (2003)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon grossipes</i> (Fabricius, 1780)		2	Bogomolova & Malakov (2003); Bogomolova (2007); Bogomolova (2006)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon brevirostre</i> Hodge, 1863		1	Bogomolova (2007); Alexeeva (2017)	
Nymphonidae	<i>Nymphon</i>	<i>Nymphon unguiculatum</i> Hodgson, 1915		2	Sánchez & Lopez-Gonzales (2010)	
Pallenopsidae	<i>Pallenopsis</i>	<i>Pallenopsis spinipes</i> Carpenter, 1907		1	Carpenter (1908)	
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	<i>Anoplodactylus californicus</i> Hall, 1912	<i>Anoplodactylus carvalhoi</i> Marcus, 1940	1	Marcus (1940)	
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	<i>Anoplodactylus evelinae</i> Marcus, 1940		1	Marcus (1940)	
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	Nomen dubium	<i>Anoplodactylus plumulariae</i> (von Lendenfield, 1883)	1	Von Lendenfield (1883)	
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	<i>Anoplodactylus stictus</i> Marcus, 1940		1	Marcus (1940); Bettim & Haddad (2013)	
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	<i>Anoplodactylus angulatus</i> Dohrn, 1881		4	Lebour (1945); Sanchez (1953)	Pólipo de Coryne
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	<i>Anoplodactylus erectus</i> Cole, 1904		4	Hilton (1916)	Pólipo de Coryne
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	<i>Anoplodactylus pygmaeus</i> (Hodge, 1864)	<i>Anoplodactylus exiguus</i> (Dohrn, 1881)	4	Sanchez (1959)	Obelia

Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	<i>Anoplodactylus lentus</i> Wilson, 1878	<i>Phoxichilidium maxilare</i> Stimpson, 1853	4	Morgan (1891)	Hidróides
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	<i>Anoplodactylus petiolatus</i> (Kroyer, 1844)	<i>Anaphia petiolata</i> Kröyer,	4	Lebour (1916) Lebour (1945)	<i>Laomedea flexuosa</i>
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	<i>Anoplodactylus pygmaeus</i> (Hodge, 1864)		4	Dogiel (1913); Lebour (1945); Sanchez (1959)	Hidróide
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	<i>Anoplodactylus</i> sp.		4	Staples & Watson (1987); Russel (1990)	Sertularia
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	<i>Anoplodactylus petiolatus</i> (Kroyer, 1844)	<i>Phoxichilidium longicolle</i> Dohrn, 1881	4	Dohrn (1881); Thompson (1909)	Cnidários
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	<i>Anoplodactylus virescens</i> (Hodge, 1864)	<i>Anoplodactylus petiolatus</i> (Kröyer, 1844) <i>Phoxichilidium virescens</i> Hodge, 1864	4	Dogiel (1913); Lebour (1945)	Cnidários
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus</i>	<i>Anoplodactylus viridintestinalis</i> (Cole, 1904)		1	Burris (2010)	
Phoxichilidiidae	<i>Phoxichilidium</i>	<i>Phoxichilidium femoratum</i> (Rathke, 1799)	<i>Phoxichilidium coccineum</i> , (Jonhston, 1837) <i>Phoxichilidium tubulariae</i> Lebour 1945	4	Hodge (1862) Hoek (1881c; Lebour (1945)]; Adlerz (1888); Meinert (1899); Hallez (1905); Dogiel (1913)	<i>Ectopleura larynx</i>
Phoxichilidiidae	<i>Phoxichilidium</i>	Nomen dubium	<i>Phoxichilidium mutilatus</i> Frey and Leuckart, 1847	4	Semper (1874)	Cnidários
Phoxichilidiidae	<i>Phoxichilidium</i>	<i>Phoxichilidium femoratum</i> (Rathke, 1799)	<i>Phoxichilidium tubulariae</i> Lebour, 1945	4	Loman (1907); Lebour (1945)	Cnidários
Phoxichilidiidae	<i>Phoxichilidium</i>	<i>Phoxichilidium</i> sp.		4	Dohrn (1869)	Cnidários
Phoxichilidiidae	<i>Phoxichilidium</i>	<i>Phoxichilidium femoratum</i> (Rathke, 1799)		3	Bogomolova & Malakov (2003)	
Pycnogonidae	<i>Pycnogonum</i>	<i>Pycnogonum litorale</i> (Ström,		1	Dohrn (1869); Hoek (1881c);	Cnidários

		1762)			Meinert (1899); Dogiel (1911a, 1913); Helfer & Schlottke (1935); Jarvis & King (1972); Behrens (1984); Tomaschko et al. (1997); Wilhelm et al. (1997); Alexeeva (2019)	
Pycnogonidae	<i>Pycnogonum</i>	<i>Pycnogonum stearnsi</i> Ives, 1883		1	Burris (2010)	Cnidários
Pycnogonidae	<i>Pycnogonum</i>	<i>Pycnogonum ricketsi</i> Schmitt, 1934		1	Burris (2010)	Cnidários
Pycnogonidae	<i>Pycnogonum</i>	<i>Pycnogonum cessaci</i> Bouvier, 1911	<i>Pycnogonum pamphorum</i> Marcus, 1940	1	Sawaya (1941)	Briozoários

Fonte: Autor, 2022.

O levantamento de dados resultou em cento e uma espécies com ao menos algum estágio do desenvolvimento presente e aferível na literatura, apresentados aqui, na tabela três, em ordem alfabética de família e gênero e referenciadas.

Foi feita em seguida, uma busca por material presente na Coleção de Invertebrados Paulo Young (CIPY), e, complementarmente, no material emprestado para o CIPY, proveniente da coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP).

Tabela 4: Espécies que tem representantes com larvas nas coleções analisadas.

Espécie	Coleção	Descrição na literatura
<i>Achelia sawayai</i>	MZUSP	presente
<i>Achelia</i> Não descrito	CIPY	
<i>Ammothella rugulosa</i>	CIPY; MZUSP	presente
<i>Ammothella</i> Não descrito	CIPY	
<i>Ammothella</i> Não descrito	MZUSP	
<i>Tanystylum isabellae</i>	CIPY; MZUSP	presente
<i>Tanystylum orbiculare</i>	CIPY; MZUSP	presente

<i>Ascorhynchus corderoi</i>	MZUSP	
<i>Nymphon inaquipes</i>	MZUSP	
<i>Nymphon vulcanillum</i>	MZUSP	
<i>Pallenopsis tumidula</i>	MZUSP	
<i>Anoplodactylus californicus</i>	MZUSP	presente
<i>Anoplodactylus eroticus</i>	MZUSP	

Fonte: Autor, 2022.

Como pode ser percebido, oito dessas espécies carecem de descrição de estágios larvais, reforçando a noção de que as coleções zoológicas presentes nas universidades do país são pouco exploradas nesse quesito.

Foi então selecionada uma larva de *Pallenopsis tumidula* (imagens 8 a 10).

Informações do espécime:

DET: Lucena R.A.

08.11.2019

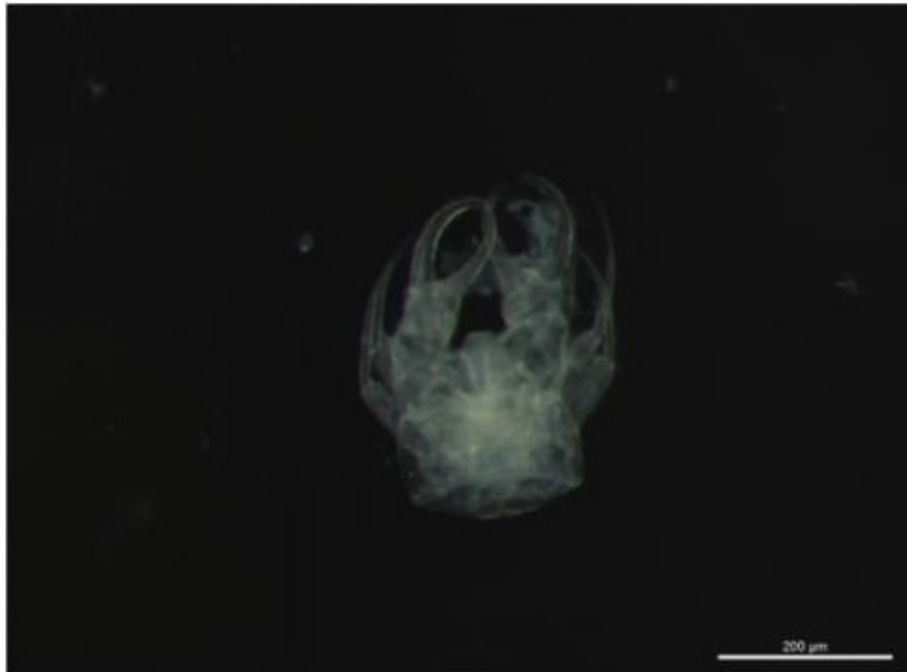
R.G.S.- GEDIP

Estação 405- Delta

29/10/1968 N.O. 20

MZUSP 0005

Figura 8: Larva de *Pallenopsis tumidula*, vista ventral.



Autor: Rudá Amorim Lucena

Figura 9: Larva de *Pallenopsis tumidula*, vista ventral.



Autor: Rudá Amorim Lucena

Figura 10: Larva de *Pallenopsis tumidula*, vista dorsal.



Autor: Rudá Amorim Lucena

Essa larva possui o corpo ovalado, uma probóscide curta em formato de trapézio, sendo a parte distal mais fina do que a base e medindo aproximadamente um terço do comprimento do corpo. Um par de quelíferos muito grandes, aproximadamente do mesmo tamanho do corpo, possuindo quelas curvas e lisas, os dedos móveis dos quelíferos são maiores do que os fixos, e possuem ainda, um espinho grande que se estende do primeiro artigo de cada quelífero. Possui dois pares de apêndices locomotores, cada um possuindo três artigos, sendo o primeiro, muito pequeno e o último uma garra terminal, com cerca de 1,5x o tamanho do segundo artigo e um espinho pequeno na parte ventral, possuindo espinhos alongados na base dos apêndices locomotores.

A larva foi classificada como Tipo 1, com desenvolvimento parasítico com diferenciação sequencial das pernas locomotoras (Brenneis, 2017). Esse tipo de larva é geralmente encontrado se alimentando de anêmonas e medusas (Bain, 2003).

6 CONCLUSÕES

A literatura do grupo vem crescendo e se ampliando lentamente ao longo das décadas, o que pode ser dado como consequência de uma falta de interesse acadêmico, visto que é uma área ainda desafiadora que não apresenta até o momento qualquer alvo de interesse econômico.

O conhecimento a cerca do desenvolvimento ainda é escasso, principalmente quando se é analisado com uma perspectiva histórica, mesmo com os recentes avanços e crescente número de trabalhos. Propõe-se aqui a análise das coleções zoológicas das universidades brasileiras, que pode auxiliar nesse conhecimento, dando suporte com espécimes ainda não descritos, como evidenciado pela tabela 4 e os estágios observados e descritos aqui. Para tal, é necessário um levantamento desses acervos.

Com este levantamento de dados, e especialmente com a tabela apresentada nesse trabalho, espera-se que a tentativa de guiar e facilitar o trabalho de futuros pesquisadores da área tenha logrado êxito, visto que esse ramo de pesquisa, principalmente o desenvolvimento, tem se mostrado de difícil iniciação, e até mesmo intimidante para novos cientistas, com material esparso, publicado em uma multitude de idiomas, o que pode tornar a literatura difícil de ser acessada.

REFERÊNCIAS

- ADLERZ, G. Bidrag till Pantopodernas Morfologi och Utvecklingshistoria, Kungliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Stockholm, Bihang, v. 13, n. 11, p. 1-25, 1888.
- ALEXEEVA & TAMBERG. Anatomical changes in postembryonic development of *Pycnogonum litorale*. **J Morphol.** v. 282, n. 3, p. 329-354, 2020.
- ALEXEEVA et al. Oligomeric larvae of the pycnogonids revisited. **J Morphol.**, v. 278, n. 9, p. 1284-1304, 2017.
- ALEXEEVA et al. The (not very) typical protonymphs of *Pycnogonum litorale*. **J Morphol.** v. 280, n. 9, p. 1370-1392, 2019.
- ALLMAN, G.J. On a remarkable form of parasitism among the Pycnogonidae, **Report of the twenty-ninth meeting of the British Association for the Advancement of Science**, Aberdeen, p. 143, 1860.
- ARABI, J.; CRUAUD, C.; COULOUX, A. & HASSANIN, A. Studying sources of incongruence in arthropod molecular phylogenies: Sea spiders (Pycnogonida) as a case study. **Comptes Rendus de Biologie**, v. 333, p. 438-453, 2010.
- ARANGO, C.P. & WHEELER, W.C. Phylogeny of the sea spiders based on direct optimization of six loci and morphology. **Cladistics**, v. 23, n. 3, p. 255–293, 2007.
- ARANGO, C.P. Molecular approach to the phylogenetics of sea spiders (Arthropoda: Pycnogonida) using partial sequences of nuclear ribosomal DNA. **Molecular Phylogenetics and evolution**, n. 28, p. 588–600, 2003a.
- ARANGO, C.P. Sea spiders (Pycnogonida, Arthropoda) from the Great Barrier Reef, Australis: new species, new records and ecological annotations. **Journal of Natural History**, v. 37, p. 2723–2772, 2003b.
- ARANGO, C.P. Morphological phylogenetics of the sea spiders. **Org. Divers. Evol.** v. 2, p. 107–125, 2002.
- ARNAUD, F. & BAMBER, R.N. The biology of Pycnogonida. **Advances in Marine Biology**, v. 24, p. 1–96, 1987.
- ARNAUD, F. & Bamber, R.N. The Biology of the Pycnogonida. In: **Advances in Marine Biology**, J.H.S. Blaxter and A.J. Southward (eds.), Academic Press, New York, Vol. 24, p. 1-96, 1987.

- ARNAUD, F. *Achefiana tropicalis* n. gen., n. sp., Pycnogonide des rkcifs coralliens du Sud-Ouest de Madagascar, **Beaufortia**, v. 18, n. 241, p. 199-204, 1971.
- ARNAUD, F. A new species of *Ascorhynchus* (Pycnogonida) found parasitic on an opisthobranchiate mollusc, **Zool. J. Linn. SOC.**, v. 63, p. 99-104, 1978.
- BAIN, B. & GOVEDICH, F. Courtship and mating behavior in the Pycnogonida: a summary. **Invertebrate Reproduction and Development**, v. 46, n. 1, p. 63-79, 2004.
- BAIN, B. A Cladistic analysis of the class Pycnogonida. **American Zoologist**, v. 31, n. 5, p. A95-A95, 1991.
- BAIN, B. Larval types and a summary of postembryonic development within the pycnogonids. **Invertebrate Reproduction and Development**, v. 43, n. 3, p. 193-222, 2003.
- BAIN, B.A. & GOVEDICH, F.R. Mating behavior, female aggression and infanticide in *Propallene saengeri*(Pycnogonida: Callipallenidae). **The Victorian Naturalist**, v. 121, n. 4, p. 168–171, 2004.
- BAIN, B.A. Some observations on biology and feeding behavior in two southern California pycnogonids, **Bijd. tot de Dierk.**, v. 61, n. 1, p.63-64, 1991.
- BAIN, B.A. Pycnogonid higher classification and a revision of the genus *Austropallene* (Family Callipallenidae), **Ph.D. Dissertation**, City University of New York, 1992.
- BAMBER R.N. & TAKAHASHI, Y. Some littoral sea spiders (Arthropoda: Pycnogonida) from Ecuador, with a new species of *Anoplodactylus* Wilson, 1878 (Phoxichilidiidae). **Zootaxa**, v. 815, p. 1–8, 2005.
- BAMBER, R.N. & COSTA, A.C. The Pycnogonids (Arthropoda: Pycnogonida) of São Miguel, Azores, with description of a new species of *Anoplodactylus*Wilson, 1878 (Phoxichilidiidae). **Açoreana**, v. 6, p. 167–182, 2009.
- BAMBER, R.N. Some deep water Pycnogonids from the north-east Atlantic, **Zool. J. Linn. SOC.**, v. 77, p. 65-74, 1983.
- BAMBER, R.N. Pycnogonids (Arthropoda: Pycnogonida) from French Cruises to Melanesia. **Zootaxa**, v. 551, p. 1–2, 2004.
- BAMBER, R.N., & THURSTON, M.H. Deep Water Pycnogonids of the Cape Verde Slope, J. Mar. Biol. Assoc. Behrens, W., Larventwicklung und Metamorphose von *Pycnogonum litorale* (Chelicerata, Pantopoda), **Zoomorphology**, v.104, p. 266-279, 1984.
- BARNARD, K.H. South African Pycnogonida. **Annals of theSouth African Museum** v. 41. p. 81–158, 1954.

- BEHRENS, W., & BUCKMANN, D. Ecdysteroids in the pycnogonid *Pycnogonurn fitorafe* (STROM) (Arthropoda, Pantopoda), **Gen. Comp. Endocrinol.**, v.5 1, p. 8-14, 1983.
- BETTIM, A. L. & HADDAD, M. A. First record of endoparasitism of Pycnogonida in Hydrozoan polyps (Cnidaria) from the Brazilian coast. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 2, 2013.
- BILINSKI, S.M.; SZYMANSKA, B. & MIYAZAKI, K. Formation of an egg envelope in the pycnogonid, *Propallene longiceps* (Pycnogonida, Callipallenidae). **Arthropod Structure & Development**, v. 37, p. 155–162, 2008.
- BOGOMOLOVA EV, MALAKHOV VV. Fine morphology of larvae of sea spiders (Arthropoda: Pycnogonida) from the White Sea. **Zoologiya Bespozvonochnykh**, v. 1, p. 3–28, 2004.
- BOGOMOLOVA EV, MALAKHOV VV. Lecithotrophitonymphon is a special type of postembryonic development of sea spiders (Arthropoda, Pycnogonida). **Dokl Biol Sci.** v. 409, p. 328–31, 2006.
- BOGOMOLOVA EV. Nymphon macronyx (Arthropoda, Pycnogonida), another pycnogonid species with “lecytrophic protonymphon” development. **Zoologicheskij Zhurnal.** v. 89, p. 528–544, 2010.
- BOGOMOLOVA EV. Larvae of three sea spider species of the genus *Nymphon* (Arthropoda: Pycnogonida) from the White Sea. **Russ J Mar Biol.** v. 33, p. 145–60, 2007.
- BOUVIER, E.L. Les pycnogonides à cinq paires de pattes recueillis par la mission antarctique Jean Charcot à bord du “Pourquoi Pas?”. **Comptes rendus des Séances Hebdomadaires de l’Académie des Sciences**, Paris, 151: 26–32, 1910.
- BRAVO, M.F.M.; MÜLLER, H.G.; ARANGO, C.P.; TIGREROS, P. & MELZER, R.R. Morphology of shallow-water sea spiders from the Colombian Caribbean. **Spixiana**, v. 32, n.1, p. 9–34, 2009.
- BRENNEIS, G.; BOGOMOLOVA, E.; ARANGO, C.P.; KRAP, F. From egg to “no-body”: an overview and revision of developmental pathways in the ancient arthropod lineage Pycnogonida. **Frontiers in Zoology**, v. 14, n. 6, 2017.
- BUCKMANN, D. & TOMASCHKO, K.H. 20-Hydroxyecdysone stimulates molting in pycnogonid larvae (Arthropoda, Pantopoda), **Gen. Comp. Endocrinol.**, v. 88, p. 261-266, 1992.
- BURRIS Z.P. Larval morphologies and potential developmental modes of eight sea spider species (Arthropoda: Pycnogonida) from the southern Oregon coast. **J Mar Biol Assoc U K.**

v. 91, p. 845–55, 2011.

CALMAN, W.T. Pycnogonida of the Indian Museum, **Records of the Indian Museum**, v. 25, n. 3, p. 265-299, 1923.

CANO SÁNCHEZ E, LÓPEZ-GONZÁLEZ PJ. Novel mode of postembryonic development in *Ammothea* genus (Pycnogonida: Ammotheidae) from Antarctic waters. **Sci Mar**. v. 73. p 541–50, 2009.

CANO SÁNCHEZ E, LÓPEZ-GONZÁLEZ PJ. Postembryonic development of *Nymphon unguiculatum* Hodgson 1915 (Pycnogonida, Nymphonidae) from the South Shetland Islands (Antarctica). **Polar Biol**. v. 33, p. 1205–14, 2010.

CARPENTER, G.H. On Pantopoda collected by Mr. W. S. Bruce in the neighborhood of Franz-Josef Land, 1896-97, **J. Linn. SOC. Zool.**, v. 26, n. 172, p. 626-634, 1898.

CARPENTER, G.H. No. VII-Pycnogonida. Reports of the Percy Sladen Trust Expedition to the Indian Ocean in 1905, **Trans. Linn. SOC.** London, v. 2, n. 12, p. 95-101, 1908.

CARPENTER, G.H. Reports on the marine biology of the Sudanese Red Sea. XVI. Pycnogonida from the Red Sea and Indian Ocean, collected by Mr. Cyril Crossland, **J. Linn. SOC. Zool.**, v. 31, n. 207, p. 256-259, 1910.

CHILD, C. A. & HARBISON, G. R. A parasitic association between a pycnogonid and a scyphomedusa in midwater. **J. Mar. Biol. Assoc. UK**, v. 66, p. 113–117, 1986.

CHILD, C.A. & HEDGPETH, J.W. Pycnogonida. In: Intertidal Invertebrates from Central California to Oregon. Edited por: James T. Carlton. **University of California Press**, 4^o ed., p. 656–664, 2007.

CHILD, C.A. Shallow-Water Pycnogonida of the Isthmus of Panama and the Coasts of Middle America. **Smithsonian Institution Press**, Washington D.C., v. 293, p. 100, 1979.

CHILD, C.A. Deep-Sea Pycnogonida from the North and South Atlantic Basins. **Smithsonian Contributions to Zoology**, v. 349, p. 54, 1982a.

CHILD, C.A. Pycnogonida from Carrie Bow Cay, Belize. **Smithsonian Contributions to the Marine Sciences**, v. 12, p. 355–380, 1982b.

CHILD, C.A. Pycnogonida of the western Pacific islands, III: Recent Smithsonian-Philippine Expeditions. **Smithsonian Contributions to Zoology**, v. 468, p. 32, 1988.

CHILD, C.A. Shallow-water Pycnogonida of the Gulf of Mexico. **Memoirs of the Hourglass Cruises**, v. 9, p. 1–86, 1992.

CHILD, C.A. Pycnogonida of the Southeast Pacific Biological Oceanographic Project

- (SEPBOP). **Smithsonian Contributions to Zoology**, v. 526, p. 43, 1992.
- CHILD, C.A. Antarctic and subantarctic Pycnogonida V. The families Pycnogonidae, Phoxichilidiidae, Endeidae, and Callipallenidae, including the genus Pallenopsis. *Biology of the Antarctic seas XXIV*, **Antarctic Research Series**, v. 69, p. 113–160, 1995.
- CHILD, C.A. Pycnogonida of the western Pacific islands, XIII. Collections from Indonesia, Melanesia, and Micronesia. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 109, n.3, p. 540–559, 1996.
- CHILD, C.A. Nymphon torulum, new species and other Pycnogonida associated with the coral *Oculina varicose* on the east coast of Florida. **Bulletin of Marine Science**, v.63, n.3, p. 595–604, 1998.
- CHILD, C.A. Pycnogonida of the western Pacific Islands, XIV. A shallow-water collection from Tonga. **Species Diversity**, v. 3, n. 2, p. 289–300, 1998.
- CHILD, C.A. Some Pycnogonida from the western Caribbean with descriptions of three new species. **Bulletin of Marine Science**, v. 74, n. 1, p. 143–161, 2004.
- CHILD, C.A. The Pycnogonida types of H.V.M. Hall. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 100, n.3, p. 552–558, 1987.
- CHILD, C.A.. The Marine Fauna of New Zealand: Pycnogonida (Sea Spiders). **National Institute of Water and Atmospheric Research**, Wellington, New Zealand, v. 109, p. 71, 1998.
- CLARK, W. C. The genus *Tanystylum* Miers, 1879 (Pycnogonida) in the southern oceans, **J.R.. Soc. New Zealand**, v. 7, n. 3, p. 313–338, 1977.
- CLARK, W.C. & CARPENTER, A. Swimming behavior in a pycnogonid. **N.Z. Journal of Marine and Freshwater Research**, v. 11, n. 3, p. 613–615, 1977.
- CLUTTON-BROCK, T. H. The Evolution of Parental Care Princeton, **Princeton University Press**, New Jersey, 1991
- COBB, M. Pycnogonids. **Current Biology**, v. 20, n. 14, p. 591-593, 2010.
- COELHO, P.A. & CALÁBRIA, G. Litoral de Alagoas e Sergipe: Pantópodas. **Anais da Sociedade Nordestina de Zoologia**, v. 1, n. 1, p. 55, 1983.
- COLE, L. J. Notes on the habits of pycnogonids. **Biol. Bull.**, v. 2, n. 5, p. 195–207, 1901a.
- COLE, L. J. On *Discoarachne brevipes* Hoek, a pycnogonid from South Africa. **Zool. Jahr.**, v. 15, n. 2, p. 243–248, 1901b.
- COLE, L. J. Feeding habits of the pycnogonid *Anoplodactylus lentus*. **Zool. Anz**, v. 29, n. 24,

p. 740–741, 1906.

COLE, L. J. Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S.. Fish Commission Steamer Albatross, from October, 1904, to March, 1905, Lieut. Commander L.M. Garrett, U.S.N., commanding. XIX. Pycnogonida, **Bull. Mus. Comp. Zool.**, Harvard, v. 52, n. 11, p. 185–192, 1909.

CORRÊA, D.D. Callipallene gabriellae, novo pantópodo de Santos. **Papéis avulsos do Departamento de Zoologia, Secretaria da Agricultura** (São Paulo), v. 9, n. 1, p. 1–12, 1948.

CORRÊA, D.D. 22. Pantopoda. Manual de Técnicas para a Preparação de Coleções Zoológicas. Sociedade Brasileira de Zoologia, Campinas –SP, p. 5, 1987.

DOGIEL, V. Studien Über die Entwicklungsgeschichte der Pantopoden.. Nervensystem und Drüsen der Pantopodenlarven, **Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie**, v. 98, p. 109–146, 1911a..

DOGIEL, V. Ein interessanter Fall von atavistischer Misbildung bei einer Pantopodenlarve. **Zool. Anz.**, v. 38, n. 13, p. 321–323, 1911b.

DOGIEL, V. Embryologische Studien an Pantopoden.. **Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie**, v. 107, n. 4, p. 575–741, 1913.

DOHRN, A. Ueber Entwicklung und Bau der Pycnogoniden, **Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft.** Jena, v. 5, p. 138–157, 1869.

DOHRN, A. Die Pantopoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte.. **Monographic der Fauna und Flora des Golfes von Neapel**, v. 3, p. 1–252, 1881.

DU BOIS-REYMOND MARCUS, E. & MARCUS, E. A new Pycnogonum from Brazil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, Universidade de São Paulo, v. 12, n.3, p. 3–9, 1962.

DU BOIS-REYMOND MARCUS, E.B.R. A hermafroditic pantopod. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 24, n. 1, p. 23–30, 1952..

DUNLOP, J.A. & ARANGO, C.P. Pycnogonid affinities: a review. **Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research**, v. 43, n. 1, p. 8–21, 2005.

EBERHARD, W. G. Sexual Selection and Animal Genitalia. Cambridge, MA: **Harvard University Press**, 1985.

EDGECOMB, G.D. Arthropod phylogeny: An overview from the perspectives of morphology, molecular data and the fossil record. **Arthropod Structure & Development**, v.

39, p. 74–87, 2010.

FLYNN, T. T. The Pycnogonida of the Marine Survey of South Africa. **Reports of the Fisheries and Marine Biological Survey of the Union of South Africa**, v. 6, p. 3–36, 1928.

FLYNN, T. T. Pycnogonida from the Queensland coast.. **Mem. Queensland Mus.**, v. 9, n. 3, p. 252–260, 1929.

FORNSHELL JA, FERRARI FD. Larvae of the pycnogonids *Ammothea gigantea* Gordon, 1932 and *Achelia cuneatis* Child, 1999 described from archived specimens. **Arthropods**. v. 1, p. 121–8, 2012.

FORNSHELL JA. Larvae of the pycnogonids *Ammothea striata* (Möbius, 1902) and *Ammothea carolinensis* Leach, 1814 described from archived specimens. **Invertebr Biol**. v. 11, p. 325–34, 2014.

GEGENBAUR, C. Zur Lehre vom Generationswechsel und der Fortpflanzung bei Medusen und Polypen, **Verh. phys.-med. Ges. Würzb**, v. 4, p. 154–221, 1854.

GNANAMUTHU, C. P. Notes on the morphology and development of a pycnogonid, *Propallene kempfi* (Calman), from Madras plankton. **Proc. Zool. Soc. Bengal**, v. 3, n. 1, p. 39–47, 1950.

GORDON, I. Pycnogonida.. **Discovery Reports**, v. 6, p. 1–138, 1932.

GUSSO, C.C.. Pycnogonidi delle coste italiane: quadro delle conoscenze. **Memorie della Societa Entomologica Italiana**, v. 78, n. 2, p. 541–574, 2000.

HALLEZ, P. Observations sur le parasitisme des larves de *Phoxichilidium* chez *Bougainvillia*. **Archives de Zoologie Expérimentale et Generale**, v. 3, n. 4, p. 133–144, 1905.

HEB, M.; MELZER, R.R. & SMOLA, U. The eye of a “nobody”, *Anoplodactylus petiolatus* (Pantopoda; Anoplodactylidae). **Helgoländer Meeresuntersuchungen**, v. 50, p. 25–36, 1996.

HEDGPETH, J.W. On the phylogeny of the Pycnogonida. **Acta Zoologica**, v. 35, p. 193–213, 1954.

HEDGPETH, J. W. On the evolutionary significance of the Pycnogonida. **Smithson. Misc. Collec**, v. 106, n. 18, p. 1–54, 1947.

HEDGPETH, J. W. The Pycnogonida of the western North Atlantic and the Caribbean.. **Proc. U.S. Nat. Mus.**, v. 97, n. 3216, p. 157–342, 1948.

HEDGPETH, J. W. Pycnogonida of the North American Arctic.. **J. Fisheries Res. Board**,

Canada, v. 20, n. 5, p. 1315–1348, 1963.

HEDGPETH, J.W. Pycnogonida from the West Indies and South America collected by the Atlantis and earlier expeditions. **Proceedings of the New England Zoölogical Club**, v. 22, p. 41–58, 1943.

HEDGPETH, J.W. The Pycnogonida of the western North Atlantic and the Caribbean. **Proceedings of the United States National Museum**, v. 97, n. 3216, p. 157–342, 1948.

HILGARD, G. H. Observing marine invertebrates: drawings from the laboratory. **Stanford University Press, 1987.**

HILTON, W. A. The life history of *Anoplodactylus erectus* Cole. **J. Ent, Zool., Pomona**, v. 8, n. 1, p. 25–34, 1916.

HODGE, G. List of the British Pycnogonida, with descriptions of several new species, **Ann. Mag. Nat. Hist.**, v. 3, p. 113–117, 1864.

HODGSON, T. V. On a new Pycnogonid from the South Polar regions, **Ann. Mag. Nat. Hist.**, n. 7, p. 458–462., 1904.

HODGSON, T. V. The Pycnogonida of Devonshire, Reports and Trans. **Devonshire Assoc. Adv. Sci., Lit. Arts**, v. 42, p. 425–439, 1910.

HOEK, P. P.C. Report on the Pycnogonida dredged by HMS Challenger 1873–76.. **Report on the scientific results of the voyage of HMS Challenger**, v. 3, p. 1–167, 1881a.

HOEK, P. P.C... The Pycnogonids dredged during the cruises of the Willem Barents in the years 1878 and 1879, **Niederl. Archiv für Zool.**, Supplement, v. 1, p. 1–28 1881b.

HOEK, P. P.C. Nouvelles études sur les Pycnogonides.. **Archives de Zoologie Expérimentale et Générale**, v. 9, p. 445–542, 1881c.

HOOPER, J. N.A. Some aspects of the reproductive biology of *Parapallene avida* Stock (Pycnogonida: Callipallenidae) from northern New South Wales.. **Australian Zoologist**, v. 20, n. 3, p. 473–483, 1980.

JARVIS, J. H. & KING, P. E. Reproduction and development in the pycnogonid *Pycnogonum littorale*. **Mar. Biol.**, v. 13, p. 146–155, 1972.

KIKUCHI, T. Rediscovery of the bivalve-infesting pycnogonida, *Nymphonella tapetis* Ohshima 1927, in Amakusa. **Pub. Amakusa Mar. Biol. Lab.**, Kyushu University, v. 4, n. 1, p. 51–56, 1976.

KING, P. E. & JARVIS, J. H. Egg development in a littoral pycnogonid *Nymphon gracile*. **Mar. Biol.**, v. 7, p. 294–304, 1970.

- KING, P.E. British sea spiders. Synopses of the British Fauna, **The Linnean Society of London, Academic Press London and New York**, n.5, p. 67, 1974.
- LEBOUR, M. V. Notes on the life history of *Anaphia petiolata* (Kröyer). **J. Mar. Biol. Assoc. UK**, v. 11, n. 1, p. 51–56, 1916.
- LEBOUR, M. V. Notes on the Pycnogonida of Plymouth. **J. Mar. Biol. Assoc. UK**, 26: 139–165, 1945.
- LEHMANN T, WEINZIERL C, MELZER RR. SEM description of the first larval instar of *Achelia assimilis* (Pycnogonida: Ammotheidae). **J Mar Biol Assoc U K**. v. 91, p. 1081–7, 2011.
- LENDENFELD, R. von. Die Larvenentwicklung von *Phoxichilidium plumulariae* nov. sp., **Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie**, v. 38, p. 323–329, 1883.
- LOMAN, J. C.C. Biologische Beobachtungen an einem Pantopoden.. **Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging**, v. 10, n. 2, p. 255–282, 1907.
- LOMAN, J. C.C.. Die Pantopoden der Siboga-Expedition.. **Siboga Exped. Monogr.**, v. 40, p. 1–88, 1908.
- LOU, TING-HENG. Notes sur *Lecythorhynchus hilgendorfi* Böhm (Pycnogonida), **Contributions from the Institute of Zoology**.. National Academy of Peiping, v. 3, n. 5, p. 133–161, 1936b.
- LOU, TING-HENG. Sur deux nouvelles variétés de Pycnogonides recueillies à Tsing-Tao, dans la Baie de Kiao-Chow, Chine, **Contributions from the Institute of Zoology**. National Academy of Peiping, v. 3, n. 1, p. 1–34, 1936a.
- LUCENA, R.A. & CHRISTOFFERSEN, M.L. Some Pycnogonida (Arthropoda: Chelicerata) from the “Paulo Young” Invertebrate Collection (CIPY) of the Federal University of Paraíba (UFPB), Brazil. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, v. 2, n. 2, p. 105–118, 2018.
- MALAKHOV VV, BOGOMOLOVA EV. The first finding of a sea spider (Pantopoda) planktonic larva. **Dokl Biol Sci**. v. 376, p. 91–2, 2001.
- MANUEL, M.; JAGER, M.; MURIENNE, J.; CLABAUT, C. & LE GUYADER, H. Hox genes in sea spiders (Pycnogonida) and the homology of arthropod head segments. **Development Genes and Evolution**, v. 216, p. 481–491, 2006.
- MARCUS, E. Os Pantopoda brasileiros e os demais sulamericanos, **Boletim da Faculdade de Filosofia.. Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (Zool. 4)**, v. 19: p. 3–179, 1940.

- MARCUS, E. Os Pantopoda. *Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo*, v. 7, p. 68–73, 1940a.
- MARCUS, E. *Pallenopsis fluminensis*(Kröyer) e as *Pallenopsis* sul-atlânticas restantes (Arthropoda, Pantopoda). *Revista de Entomologia*, v. 11, n. 1–2, p. 180–199, 1940b.
- MARCUS, E. Os Pantopoda brasileiros e os demais sul-americanos. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo*, v. 19, n. 4, p. 3–179, 1940c.
- MEISENHEIMER, J. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Pantopoden, ***Zeitschrift für Wissenschaftliche.. Zoologie***, v. 72, p. 191–248. 1902.
- MELLO-LEITÃO, A.C.G. Uma nova espécie de *Pallenopsis* do Atlântico Sul. ***Arquivos do Museu Paranaense***, v. 7, p. 299–307, 1949a.
- MELLO-LEITÃO, A. Uma espécie nova do gênero *Pycnogonum* Brünnich, 1764 (Pycnogonidae, Pantopoda). ***Boletim do Museu Nacional (Nova Série)***, v. 42, p. 1–7, 1945.
- MERCIER, A. & HAMEL, J. F. Deleterious effects of a pycnogonid on the sea anemone *Bartholomea annulata*. ***Can. J. Zool.***, v. 72, p. 1362–1364, 1994.
- MERTON, H. Eine auf *Tethys leporina* parasitisch lebende Pantopodenlarve (*Nymphon parasiticum* n. sp.), ***Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel***, v. 18, n. 1, p. 136–141, 1906..
- MIYAZAKI, K. & MAKIOKA, T. Notes on the female genital pores in extra-legged species of pycnogonids (Arthropoda; Pycnogonida), *Pentacolossendeis reticulata* (Colossendeidae) and *Pentapycnon geayi* (Pycnogonidae). ***Hiyoshi Review of Natural Science***, n. 16, p. 21–24, 1999.
- MIYAZAKI, K. & MAKIOKA, T. Preliminary note on the postembryonic development of ovary in *Propallene longiceps* (Pycnogonida, Callipallenidae). ***Proc. Arthropod. Embryol. Soc.***, Japan, v. 26, p. 1–2, 1991.
- MIYAZAKI, K. Structure of the adult male reproductive system in a pycnogonid, *Cilunculus armatus* (Pycnogonida: Ammotheidae). ***Publications of the Seto Marine Biological Laboratory***, v. 37, n. 3/6, p. 329–335, 1996.
- MORGAN, T. H. A contribution to the embryology and phylogeny of the pycnogonids, ***Studies from the Biological Laboratory of Johns Hopkins University***.. Baltimore, v. 5, n. 1, p. 1–76, 1891.
- MÜLLER, H.G. & KRAPP, F. The pycnogonid fauna (Pycnogonida, Arthropoda) of the Tayrona National Park and adjoining areas on the Caribbean coast of Colombia. ***Zootaxa***, v.

2319, p. 1–138, 2008.

MÜLLER, H.G. Shallow-water Pycnogonida from Barbados, Lesser Antilles with description of *Anoplodactylus justus* n. sp. **Studies on the Natural History of the Caribbean Region**, v. 71, p. 42–52, 1992.

MÜLLER, K. J. & WALOSSEK, D. Arthropod larvae from the Upper Cambrian of Sweden. **Trans. R. Soc. Edinburgh: Earth Sciences**, v. 77, n. 2, p. 157–179, 1986.

MUNILLA, T. & GALPARSORO, C.S.V. Suprabenthic pycnogonids from Creixell beach (Tarragona, west Mediterranean). **Cahiers de Biologie Marine**, v. 41, p. 321–328, 2000.

MUNILLA, T. Desarrollo anual y reproducción de *Achelia echinata* (Hodge 1864) (Pycnogonida), **Cahiers Biol. Mar.**, v. 21, p. 115–121, 1980a.

MUNILLA, T. Ciclo postlarvario anual de *Ammothella longipes* (Hodge 1864) (Pycnogonida), **Cahiers Biol. Mar.**, v. 21, p. 1–9, 1980b.

MUNILLA, T. A collection of pycnogonids from Namibia/South West Africa. **Monogr. Zool. Mar.**, v. 3, p. 177–204, 1988.

MUNILLA, T. Pycnogonidos capturados en la Campana “Antartida 8611”. **Boletín del Instituto Español de Oceanografía**, v. 7, p. 3–44, 1991..

MUNILLA, T. Evolución y filogenia de los pycnogonidos. **Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa**, v. 26, p. 273–279, 1999.

MUNILLA, T. Evolution y filogenia de los Pycnogonidos.. **Boletín Soc. Entomol. Aragonesa**, v. 26, p. 273–279, 1999.

NAKAMURA, K. & CHILD, C.A. Pycnogonida of the western Pacific islands IV. On some species from the Ryukyu Islands. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 101, n. 3. p. 662–670, 1988.

NAKAMURA, K. & SEKIGUCHI, K.. Mating behavior and oviposition in the pycnogonid *Propallene longiceps*. **Mar. Ecol.**, (Progress Series), v. 2, p. 163–168, 1980.

NAKAMURA, K. Post-embryonic development of a pycnogonid, *Propallene longiceps*. **J. Nat. Hist**, v. 15, p. 49–62, 1981.

NAKAMURA, K. The Sea Spiders of Sagami Bay Biological Laboratory, **Imperial Household**, Japan, 1987

OGAWA, K. & MATSUZAKI, K. Discovery of bivalve-infesting pycnogonida, *Nymphonella tapetis*, in a new host, *Hiatella orientalis*. **Zool. Sci.**, v. 2, n.4, p. 583–589, 1985..

OHSHIMA, H. *Nymphonella tapetis*, n. g., n. sp., A pycnogon parasitic in a bivalve, **Annot.**

- Zool. Japon.**, v. 11, n. 3, p. 257–263, 1927a.
- OHSHIMA, H. Notes on some pycnogons living semiparasitic on holothurians. **Proc. Imperial Academy**, III, v. 9, p. 610–613, 1927b. ,
- OHSHIMA, H. Pycnogono parazite vivanta en bivalvo. **Bul. Sci. Fac. Terkult. Kyushu Imp. Univ.**, v. 2, p. 366–378, 1927c.
- OHSHIMA, H. The adult of the bivalve-infesting pycnogonid, *Nymphonella tapetis* Ohshima. **Annot. Zool. Japon.**, v. 14, n. 1, p. 53–60, 1933a.
- OHSHIMA, H. Young pycnogonids found parasitic on nudibranchs. **Annot. Zool. Japon.**, v. 14, n. 1, p. 61–66, 1933b.
- OHSHIMA, H. Pycnogonids of the North Kuriles. **Bull. Biogeographical Soc. Jap.**, v. 4, p. 143–150, 1933c.
- OHSHIMA, H. A further note on *Nymphonella tapetis*: the egg-carrying mature male (*Eurycydidae*, *Pantopoda*). **Annot. Zool. Japon.**, v. 15, n. 1, p. 95–102, 1935.
- OHSHIMA, H. The life-history of “*Nymphonella tapetis*” Ohshima (“*Pantopoda*, *Eurycydidae*”), **Comptes Rendus du XIIème Congrès International de Zoologie.. Lisbonne, 1935**, p. 1616–1626, 1937.
- OHSHIMA, H. *Nymphonellidae*, a new family of *Pantopoda*. **Annot. Zool. Japon.**, v. 17, p. 229–233, 1938
- OHSHIMA, H. La vivhistorio de Pycnogono (*Nymphonella tapetis*) vivanta parazite en Bivalvo. *umen jubilaro pro Prof. Sadao Yoshida*, p. 415–434 , 1939.
- OHSHIMA, H. Six-legged *Pantopod*, an extraordinary case of hypomery in arthropods. **Proc. Imp. Acad. Tokyo**, v. 18, p. 257–262, 1942a.
- OHSHIMA, H. A remarkable case of malformed appendages in a *Pantopod*, *Nymphonella tapetis*. **Proc. Imp. Acad. Tokyo**, v. 18, p. 520–523, 1942b.
- OKUDA, S. Metamorphosis of a pycnogonid parasitic in a hydromedusa. **J. Fac. Sci. Hokkaido Imperial University**, (*Zool.* 6), v. 7, n. 2, p. 73–86, 1940.
- PRELL, H. Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise einiger *Pantopoden*, *Bergens Museum*. (*Aarbok (N.R.)*), n. 10, p.1–30, 1910.
- RICHTERS, F. Eine *Pantopodenlarve* von Gabelsflach (*Kieler Förde*), **Zoologische Jahrbücher, Supplement**, v. 15, n. 1, p. 45–50 1912.
- RIDLEY, M. Paternal Care. **Animal Behavior**, v. 26, p. 904–932, 1978.

- RUSSEL, D. J.. Postscript: Hedgpeth, J.W., Host utilization during ontogeny by two pycnogonid species (*Tanystylum duospinum* *Ammothea hilgendorfi*) parasitic on the hydroid *Eucopella everta* (Coelenterata: Campanulariidae). **Bijd. tot de Dierk.**, v. 60, p. 215–224, 1990.
- SALAZAR-VALLEJO, S. & STOCK, J. H. Apparent parasitism of *Sabella melanostigma* (Polychaeta) by *Ammothella spinifera* (Pycnogonida) from the Gulf of California.. **Revista de Biologia Tropical**, v. 35, n. 2, p. 269–275, 1987. ,
- SANCHEZ, S. Contributions a l'étude du développement des Pycnogonides, **Archives de Zoologie Expérimental et Générale.. Notes et Revue**, v. 90, n. 1, p. 1–7, 1953.
- SANCHEZ, S. Le développement des Pycnogonides et leurs affinités avec les Arachnides.. **Archives Zoologie Expérimental Générale**, v. 98, n. 1, p. 1–101, 1959.
- SAWAYA, M. P. Sobre uma larva de *Pycnogonum pamphorum*. **Bol. Fac. Fil., Cien. Letr. Univ. S. Paulo XXII, Zoologia**, v. 5, p. 278–282, 1941.
- SAWAYA, M.P. *Achelia besnardi*, sp. n. (Pantopoda –Ammotheidæ). **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Zoologia** v. 16, p. 271–275, 1951.
- SCHIMKEWITSCH, W. [Pycnogonida (Pantopoda)] Fauna SSSR, Izdatel'jstvo Akad. **Nauk SSSR, Part**, v. 2, p. 225–555, 1930.
- SCHMIDT, H. W. & BUCKMANN, D. Beobachtungen zur Lebensweise von *Pycnogonum litorale* (Ström) (Pantopoda).. **Oecologia**, v. 7, n. 242–248, 1971.
- SEKIGUCHI, K., NAKAMURA, K. & KONUMA, S. Egg-carrying habit and embryonic development in a pycnogonid, *Propallene longiceps*. **Zool. Mag.**, v. 80, p. 137–139, 1971.
- SEMPER, C. Ueber Pycnogoniden und ihre in Hydroiden schmartzenden Larvenform, Arbeiten aus dem Zoologisch-Zootomischen.. **Institut in Würzburg**, v. 1, p. 264–286, 1874.
- SHULTZ, J. W. Morphology of locomotor appendages in Arachnida: evolutionary trends and phylogenetic implications. **Zool. J. Linn. Soc.**, v. 97, p. 1–55, 1989.
- SOUZA, E.P. & TIAGO, C.G. Pycnogonida. In: Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do litoral norte de São Paulo, sudeste do Brasil. Organizadores: Amaral, A.C.Z. & Nallin, S.A.H..Campinas, SP: UNICAMP/IB: p. 220-224, 2011.
- SOUZA, E.P. & TIAGO, C.G. Pantopoda no canal de São Sebastião (SP). In: In: XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia, 2002, Itajaí. XXIV **Congresso Brasileiro de Zoologia -Resumos**, p. 270–270, 2002.

- STAPLES, D. A. and Watson, J. E. "Associations between pycnogonids and hydroids". In *Modern Trends in the Systematics, Ecology, and Evolution of Hydroids and Hydromedusa* Edited by: Bouillion, J. **Oxford University Press**, p. 215–226, 1987.
- STOCK, J. H. Biological results of the Snellius Expedition.. XVII. Contribution to the knowledge of the pycnogonid fauna of the East Indian Archipelago, **Temminckia**, v. 9, p. 276–313, 1953.
- STOCK, J. H. Pantopoden aus dem Zoologischen Museum Hamburg, 1 (= I-III).. **Mitt. Zool. Mus.** Hamburg, v. 54, p. 33–48, 1956.
- STOCK, J. H. On some South African Pycnogonida of the University of Cape Town ecological survey.. **Trans. R. Soc. S. Africa**, v. 35, p. 549–567, 1959.
- STOCK, J. H. Anoplodactylus ophiurophilus n. sp., a sea spider associated with brittle stars in the Seychelles.. **Bijd. tot de Dierk.**, v. 48, p. 156–160, 1979.
- STOCK, J. H. Pycnosoma asterophila, a sea spider associated with the starfish Calliaster from the Philippines.. **Mem. ORSTOM**, v. 91, p. 309–312, 1981.
- STOCK, J. H. Indo-West Pacific Pycnogonida collected by some major oceanographic expeditions.. **Beaufortia**, v. 44, n. 3, p. 17–77, 1994..
- STOCK, J.H. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-1916, LXXVIII: Pycnogonida from the West Indies, Central America, and the Pacific coast of North America. **Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Foreningen I København**, v. 117, p. 209–266, 1955.
- STOCK, J.H. Pycnogonida-Résultats scientifiques des campagnes de la "Calypso". Fascicule VII. Campagne de la Calypso au large des cotes atlantiques de l'Amerique du Sud (1961-1962). I. 4. **Annales de l'Institut Océanographique**, v. 44, p. 385–406, 1966.
- STOCK, J.H. . Pycnogonida from the Caribbean and the Straits of Florida. **Bulletin of Marine Science**, v. 38, n. 3, p. 399–441, 1986.
- STOCK, J.H. Pycnogonida from southern Brazil. **Tijdschrift voor Entomologie**, v.135, p. 113–140, 1992.
- STOCK, J.H. Indo-west Pacific Pycnogonida collected by some major oceanographic expeditions. **Beaufortia**, v. 44, n. 3, p. 17–77, 1994.
- TIAGO, C.G. & MIGOTTO, A.E. Filo Cheliceriformes. In: A.E.Migotto; C.G.Tiago. (Org.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 3: Invertebrados marinhos. São Paulo: FAPESP, p. 199–206, 1999.

- TOMASCHKO, K. H., WILHELM, E. & BÜCKMANN, D. Growth and reproduction of *Pycnogonum litorale* (Pycnogonida) under laboratory conditions. **Mar. Biol.**, v. 129, p. 595–600, 1997.
- UCHIDA, T. Studies on Japanese Hydromedusae. **J. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo**, v. 1, n. 3, 1927.
- VAROLI, F.M.F. Aspectos da distribuição, reprodução e alimentação de Pantopoda do Sargassum de Itanhaém e Ubatuba, Estado de São Paulo. **Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico**, Universidade de São Paulo. 89P, 1981.
- VAROLI, F.M.F. Aspectos da alimentação de *Tanystylum isabellae* Marcus e *Anoplodactylus stictus* Marcus (Pantopoda). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 11, n. 4, p. 623–627, 1994.
- VAROLI, F.M.F. Aspectos da distribuição de Pantopoda em Sargassum de Itanhaém e Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 13, n. 1, p. 39–45, 1996.
- WALOZEK, D & DUNLOP, J.A. A larval sea spider (Arthropoda: Pycnogonida) from the Upper Cambrian ‘Orstern’ of Sweden, and the phylogenetic position of pycnogonids. **Paleontology**, v. 45, p. 421–446, 2002.
- WARREN, E. On a collection of hydroids, mostly from the Natal coast. **Ann. Natal Mus.**, v. 1, p. 269–355, 1908..
- WILHELM, E., BÜCKMANN, D. & TOMASCHKO, K. H. Life cycle and population dynamics of *Pycnogonum litorale* (Pycnogonida) in a natural habitat. **Mar. Biol.**, v. 129, p. 601–606, 1997.
- WILSON, E. B. Synopsis of the Pycnogonida of New England. Trans. **Connecticut Acad. Arts Sci.**, v. 5, p. 1–26, 1878.
- WILSON, E. B. Report on the Pycnogonida of New England and adjacent waters. **Report of the US Commissioner of Fisheries**, 1878, v. 6, p. 463–506, 1880.
- WRIGHT, T. S. Observations on British Zoophytes 9. On the development of Pycnogon-larvae within the polyps of *Hydractinia echinata*. **Q. J. Microscopical Sci.**, (N S.), v. 3, p. 45–52, 1863.
- ZAGO, M.S.A. Sobre o pantópodo *Rhynchothorax mediterraneus* Costa, 1861. **Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico**, v. 21, p. 1–5, 1970.
- ZILBERBERG, F. Notes on Pantopoda. **Boletim do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo**, v. 13, n. 2, p. 21–32, 1963.