

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
CAMPUS BAURU

MATHEUS SENE OLIVEIRA



**DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO PRIMEIRO ESTÁGIO LARVAL (ZOEIA I) DO  
CAMARÃO *TYPTON DISTINCTUS* CHACE, 1972 (CARIDEA: PALAEMONIDAE)**

BAURU  
2022

MATHEUS SENE OLIVEIRA

**DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO PRIMEIRO ESTÁGIO LARVAL (ZOEIA I) DO  
CAMARÃO *TYPTON DISTINCTUS* CHACE, 1972 (CARIDEA: PALAEMONIDAE)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Ciências Biológicas, na Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, *campus* de Bauru, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, área de concentração Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa.  
Coorientador: M.Sc. Rafael de Carvalho Santos

BAURU

2022

O48d

Oliveira, Matheus Sene

Descrição morfológica do primeiro estágio larval (zoea I) do camarão *Typton distinctus* Chace, 1972 (Caridea: Palaemonidae) / Matheus Sene Oliveira. -- Bauru, 2022

29 p. : il., tabs., mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru

Orientador: Rogério Caetano da Costa

Coorientador: Rafael de Carvalho Santos

1. desenvolvimento larval. 2. Decapoda. 3. camarão esponja. I. Título.

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
CAMPUS BAURU

FOLHA DE APROVAÇÃO

MATHEUS SENE OLIVEIRA

**DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO PRIMEIRO ESTÁGIO LARVAL (ZOEIA I) DO  
CAMARÃO *TYPTON DISTINCTUS* CHACE, 1972 (CARIDEA: PALAEMONIDAE)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Ciências Biológicas, na Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, *campus* de Bauru, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, área de concentração Meio Ambiente.

Aprovado em: 24 de março de 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa, Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru

Dr. Régis Augusto Pescinelli, Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru

M.Sc. Isabela Ribeiro Rocha de Moraes, Faculdade de Ciências – UNESP – Botucatu

## AGRADECIMENTOS

Ao meu Orientador Prof. Dr. Rogerio Caetano da Costa, por me acolher na família LABCAM, me proporcionar minha primeira bolsa de pesquisa e início da minha jornada acadêmica. Agradeço pela confiança e por todos os ensinamentos.

Ao meu coorientador M.Sc. Rafael de Carvalho Santos, por me guiar nos meus primeiros passos na vida acadêmica, por me dar autonomia no desenvolvimento do meu projeto e sempre acreditar na minha capacidade. Agradeço por todas as conversas e risadas que tivemos ao decorrer desse 1 ano de colaboração, fico feliz por não apenas termos criado um projeto de pesquisa, mas uma relação de amizade, confiança e acima de tudo, admiração.

Ao Dr. Régis Augusto Pescinelli e a M.Sc. Isabela Ribeiro Rocha de Moraes, por aceitarem compor parte da banca examinadora do meu projeto de conclusão de curso, agradeço por participarem dessa etapa da minha história e por me ajudarem a ir além.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da minha primeira bolsa de iniciação científica, processo nº 121446/2021-2.

A UNESP, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, por ter sido a minha segunda casa nos últimos 4 anos e por ter permitido que eu conhecesse muitas pessoas maravilhosas.

Ao Laboratório de Biologia e Ecologia de Camarões Marinhos (LABCAM) e todos os seus membros, agradeço pelo acolhimento e auxílio.

A minha namorada, amiga e companheira para todas as horas, Ana Clara, por estar comigo nos melhores e piores momentos, nunca deixando de confiar no meu potencial. Agradeço pela oportunidade de crescer e evoluir ao seu lado.

A minha mãe, meu pai, minha sogra e toda minha família, por todo o carinho, amor e amparo, agradeço a todo o esforço que me permitiu chegar até aqui.

Aos meus amigos, em especial meus queridos irmãos de consideração, Leonardo Moreira, Gabriel Leite, Henrique Heidi, Arthur Busato, Matheus Barbosa e Matheus Parmegiani. Agradeço imensamente por compartilhar esses 4 anos junto a vocês e espero que possamos compartilhar muitos mais.

Todas as pessoas e instituições aqui citados, foram de grande importância para o desenvolvimento deste estudo e contribuíram muito para meu crescimento pessoal, sem vocês nada disso seria possível, agradeço por fazerem parte da minha história.

## RESUMO

*Typton*, é um gênero de camarões marinho com ampla distribuição, conhecidos por viverem em associações com outros organismos, como esponjas e corais. *Typton*, atualmente inclui 22 espécies descritas, das quais 7 são relatadas para a costa do Brasil. Dentre todas as espécies pertencentes ao gênero, apenas duas possuem dados sobre a morfologia larval. Tendo em vista a falta de informação acerca dos indivíduos do gênero, em especial de suas formas larvais, o presente estudo descreveu o primeiro estágio larval do camarão *Typton distinctus*. A coleta da fêmea ovígera ocorreu em janeiro de 2019, no Cais do Porto, localizado na Baía de Itaguá, Ubatuba, São Paulo, com posterior desova em laboratório. A morfologia do primeiro estágio larval de *T. distinctus* foi comparada ao seu congênere *Typton spongicola*, buscando encontrar padrões morfológicos que auxiliem no diagnóstico e separação das larvas. Ambas as larvas compartilham uma série de características, que comumente podem ser observadas em Caridea em estágio larval de zoea I, como olhos sésseis; antena com exopodito segmentado; primeiros 3 maxilípedes natatórios; pereópodes ausentes; pleópodos e urópodes ausentes; telson não separado do sexto somito abdominal, com 14 cerdas seguindo o padrão de 7+7. Embora as duas zoeas I tenham se mostrado morfologicamente similares, *T. distinctus* demonstrou um número de 17 caracteres morfológicos distintos, que podem auxiliam na sua separação de *T. spongicola*, presentes no rostro; pedúnculo e exopodito da antênula; pedúnculo e exopodito da antena; endito basal e endopodito da maxílula; endopodito e endito basal da maxila; base, endopodito e exopodito do primeiro maxilípede; base, endopodito e exopodito do segundo maxilípede; exopodito do terceiro maxilípede; segundo par de pereópodos birreme. O alto número de características distintas para *T. distinctus*, pode resultar da ausência de detalhes em determinadas estruturas descritas para *T. spongicola*, aumentando as distinções morfológicas entre as duas zoeas. O presente estudo contribui para elucidar informações sobre o gênero, auxiliando na identificação e separação dos camarões *T. distinctus*, bem como seu congênere *T. spongicola*, além disso, os dados descritos, podem auxiliar em futuros estudos com larvas de *Typton*.

**Palavras-chave:** desenvolvimento larval; Decapoda; camarão esponja.

## ABSTRACT

*Typton*, is a genus of marine shrimp with a wide distribution, known to live in associations with other organisms, such as sponges and corals. *Typton*, currently includes 22 described species, of which 7 are reported from the coast of Brazil. Among all species belonging to the genus, only two have data on larval morphology. Considering the lack of information about the individuals of the genus, especially their larval forms, the present study described the first larval stage of the shrimp *Typton distinctus*. The collection of the ovigerous female took place in January 2019, at Cais do Porto, located in the Bay of Itaguá, Ubatuba, São Paulo, with subsequent spawning in the laboratory. The morphology of the first larval stage of *T. distinctus* was compared to its congener *Typton spongicola*, seeking to find morphological patterns that help in the diagnosis and separation of larvae. Both showed to share a series of characteristics, which can commonly be observed for most Caridea in the larval stage of zoea I, such as sessile eyes; antenna with segmented exopod; first 3 swimming maxillipeds; pereopods absent; pleopods and uropods absent; telson not separated from the sixth abdominal somite, with 14 setae following the 7+7 pattern. Although the two zoea I have been shown to be morphologically similar, *T. distinctus* showed a number of 17 distinct morphological characters, which may help to separate them from *T. spongicola*, present on the rostrum; peduncle and exopod of antenulle; peduncle and exopod of antenna; basal endite and endopod of maxillule; endopod and basal endite of maxilla; basis, endopod and exopod of the first maxilliped; basis, endopod and exopod of the second maxilliped; exopod of the third maxilliped; second pair of biramous pereopods. The high number of distinct characteristics for *T. distinctus* may result from the absence of details in certain structures described for *T. spongicola*, increasing the morphological distinctions between the two zoeas. The present study contributes to elucidate information about the genus, helping in the identification and separation of *T. distinctus* shrimp, as well as its congener *T. spongicola*, in addition, the data described may help in future studies with *Typton* larvae.

**Keywords:** larval development; Decapoda; sponge shrimp.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVOS.....	10
<b>2.1. Objetivo geral:</b> .....	10
<b>2.2. Objetivo específico:</b> .....	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
<b>3.1. Obtenção das larvas</b> .....	11
<b>3.2. Descrição morfológica</b> .....	12
<b>3.3. Comparação da morfologia</b> .....	12
4. RESULTADOS .....	12
5. DISCUSSÃO .....	19
6. CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS .....	23

## 1. INTRODUÇÃO

Os camarões Caridea Dana, 1852 apresentam uma ampla diversidade taxonômica e ecológica, considerada como a segunda infraordem mais especiosa dentre os crustáceos decápodes, com mais de 3500 espécies descritas (BAUER, 2006; DE GRAVE.; FRANSEN; PAGE; 2015; WORMS, 2022). Dentre os Caridea, Palaemonidae Rafinesque, 1815 é a família mais especiosa, com aproximadamente 780 espécies descritas, que apresentam uma ampla distribuição geográfica e ecológica, ocupando ambientes dulcícolas, estuarinos e marinhos. (DE GRAVE & FRANSEN 2011; MANTELATTO *et al.*, 2016, 2021). Além disso, dentro dos diversos ambientes que vivem, os Palaemonidae ocupam uma variedade de habitats, indo desde indivíduos associados à vegetação marginal submersa, em plantas aquáticas, rochedos, cascalhos, raízes e/ou serapilheira no leito dos cursos d'água até a associação a outros organismos, na qual compreende uma relação complexa e variável (HOLTHUIS, 1951; MANTELATTO *et al.*, 2016; CHOW; DE GRAVE; TSANG, 2021).

*Typton* Costa, 1844, é um dos gêneros de Palaemonidae cujo comportamento de associação a outro indivíduo é conhecido (BRUCE, 1972; ĎURIŠ *et al.*, 2011). Espécies de *Typton* são majoritariamente encontradas em associação com esponjas do mar da classe Demospongiae Sollas, 1885 (HOLTHUIS, 1951). Pouco se sabe acerca do valor adaptativo desta associação, sendo geralmente referidos de maneira geral como esponjobiontes, comensais, habitantes ou associados (HOLTHUIS, 1951; ĎURIŠ *et al.*, 2011; HULTGREN, 2014). Em um estudo realizado com o gênero, Ďuriš *et al.*, (2011) sustenta uma possível relação de parasitismo com as esponjas hospedeiras, baseando-se no conteúdo estomacal e morfologia geral dos indivíduos analisados, no entanto, ainda carecem de mais estudos para comprovação.

O hábito de vida espongícola de *Typton* confere um padrão de caracteres morfológicos distintos, possivelmente relacionados ao seu estilo de vida e especialização com o hospedeiro, (BAUER, 2004; ĎURIŠ *et al.*, 2011). Em sua maioria, espécies de *Typton* possuem tamanho inferior a 10 mm de comprimento total e podem ser identificados por uma série de características comuns, sendo estes o rostro simples, comprimido lateralmente e não dentado; escama antenal consideravelmente reduzida; carapaça provida apenas de espinho antenal; mandíbula sem palpo; maxilípedes dotados de exopoditos; segundo par de pereópodos com quelípedos assimétricos, e com ausência de processo molar no maior; segundo par de pleópodos com apêndice masculino reduzido ou ausente; presença de dáctilos biunguiculado do terceiro ao quinto pereópodo (BRUCE, 1972, 1977; VIEIRA; FERREIRA; D'INCAO, 2012; MORAES, *et al.*, 2020).

Atualmente, *Typton* inclui 22 espécies descritas, distribuídas em todo o mundo (DE GRAVE E FRANSEN, 2011; ALMEIDA; ANKER; MANTELATTO, 2014; AYÓN-PARENTE; HENDRICKX; GALVAN-VILLA, 2015; NEVES, 2020; ANKER; PACHELLE; LERAY, 2021; PAIXÃO *et al.*, 2021). No Atlântico Ocidental são registradas 10 espécies (PACHELLE; ANKER; TAVARES, 2015), das quais 7 tem ocorrência para o território brasileiro: *T. carneus* Holthuis, 1951, *T. distinctus* Chace, 1972, *T. fapespae* Almeida, Anker & Mantelatto, 2014, *T. gnathophylloides* Holthuis, 1951, *T. prionurus* Holthuis, 1951 e *T. tortugae* McClendon, 1911 e *T. vulcanus* Holthuis, 1951 (RAMOS-PORTO & COELHO, 1998; COELHO *et al.*, 2006; VIEIRA; FERREIRA; D'INCAO, 2012; ALMEIDA; ANKER; MANTELATTO, 2014; SOLEDADE; FONSECA; ALMEIDA, 2015). *Typton distinctus*, por sua vez, tem sido relatada para todo Atlântico Ocidental: EUA (Flórida), México (Bahía de la Ascensión), Cuba (Los Arroyos), Brasil (Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo) (CAMP, 1998; CHACE, 1972; COELHO *et al.*, 2006; PACHELLE; ANKER; TAVARES, 2015; MORAES *et al.*, 2020). Apesar de registros, estudos sobre a biologia e descrição larval destas espécies são escassos na literatura.

Entende-se por larva organismos em estágio inicial de desenvolvimento, geralmente livre natantes e que apresentam distinções morfológicas e comportamentais de um indivíduo adulto da mesma espécie, refletindo no seu estilo de vida no plâncton e propiciando uma variabilidade de nichos alimentares distintos dos indivíduos adultos de sua linhagem (ANGER, 2006; GUERAO & CUESTA, 2014). Além disso, uma larva não deve ser definida pela falta de caracteres comuns ao indivíduo adulto, mas através dos caracteres transitórios exclusivos do estágio larval que pertence (ANGER, 2006). Tendo em vista o desenvolvimento larval, nos Caridea, o primeiro estágio larval após eclosão dos ovos, ocorre na fase de Zoea (VOGT, 2012; GUERAO & CUESTA (2014). Além disto, é possível encontrar diferentes tipos de desenvolvimento larval: estendido (desenvolvimento completo com mais de quatro estágios de Zoea); abreviado (desenvolvimento completo com quatro estágios de zoea ou menos); direto (eclodem em forma semelhante à adulta) (KNOWLTON, 1973). Em alguns gêneros de Caridea é possível que mais de uma forma de desenvolvimento ocorra, como para *Alpheus* Fabricius, 1978 e *Synalpheus* Spence Bate, 1888 (PESCINELLI *et al.*, 2017; SANTOS; PESCINELLI; COSTA, 2020), os quais também contém espécies que apresentam características de associação dentro de outros organismos, assim como *Typton* (DUFFY; MORISSON; RÍOS, 2000; ĎURIŠ *et al.*, 2011; HURT *et al.*, 2021).

Há apenas dois estudos na literatura com informações sobre a morfologia larval de espécies de *Typton*, (menos de 10% do total de espécies): sendo as descrições de zoea I, ultima

larva e pós-larva de *T. spongicola* (LEBOUR, 1925) e pós-larva de *T. tortugae* (LEBOUR, 1949). A definição de pós-larva utilizada por Lebour (1949) indica que é um estágio atingido após o último estágio larval, já a designação do termo pós-larva em Caridea pode ser utilizada para definir a fase de decapodito (GUERAO & CUESTA, 2014). As características descritas para a pós-larva de *T. tortugae* demonstram que este pode de fato ser um decapodito, como por exemplo a presença de exópodo nos dois primeiros pares de pereópodos (para natação por meio destes apêndices torácicos), característico de um estágio larval (GUERAO & CUESTA, 2014).

O baixo número de estudos de descrição larval, gera lacunas acerca das demais espécies e estágios larvais de *Typton*, restringindo as informações sobre o gênero quase exclusivamente aos indivíduos adultos, com estudos relatando dados sobre ocorrência, associação com esponjas e morfologia, embora pouco se saiba acerca dos aspectos biológicos, como interações com seus hospedeiros e reprodução (CHACE, 1972; RAMOS-PORTO & COELHO, 1998; VIEIRA; FERREIRA; D'INCAO, 2012; ALMEIDA; ANKER; MANTELATTO, 2014; PACHELLE *et al.*, 2015; DE GRAVE E ANKER, 2017).

Embora o estudo da morfologia larval componha um campo de pesquisa ainda em desenvolvimento, entender a morfologia larval de uma espécie é uma forma de auxiliar na identificação taxonômica e compreender sua história de vida sem que haja a necessidade de interferir nas formas adultas, uma vez que, larvas podem ser mais facilmente coletadas (ANGER, 2006; PANTALEÃO; MANTELATTO; COSTA, 2021). Além disso, a partir da descrição de indivíduos em estágio larval, podemos realizar estudos sobre ecologia, comportamento, dispersão e recrutamento, podendo também contribuir para averiguação de relações filogenéticas, diferenciações intra e subespecífica de espécies congêneres, bem como complementar informações para classificação de novas espécies juntamente como ferramentas moleculares (CLARK & WEBBER, 1991; POHLE, 1991; MATHEWS, 2006).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo geral:

Descrever detalhadamente a morfologia larval do primeiro estágio (Zoea I) de *Typton distinctus*.

### 2.2. Objetivo específico:

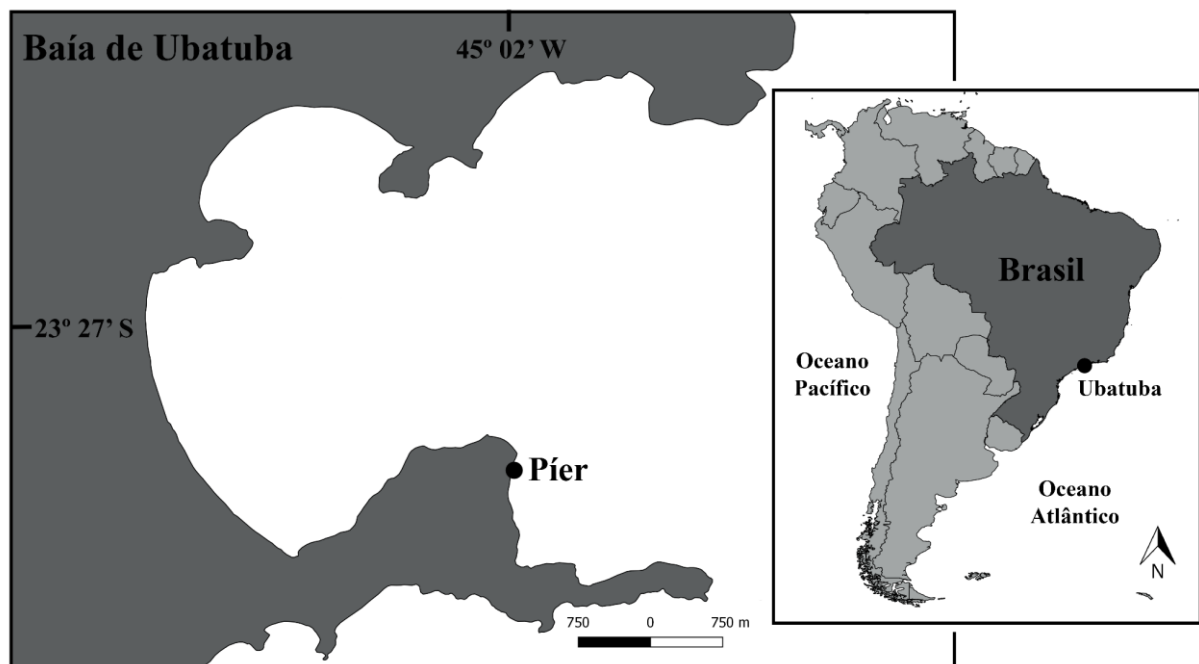
Comparar os dados obtidos acerca da morfologia larval (Zoea I) de *T. distinctus* com *T. spongicola*, por meio de características que auxiliem na separação das duas espécies.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. Obtenção das larvas

A coleta da fêmea ovígera da espécie alvo do estudo ocorreu em janeiro de 2019, no Cais do Porto, localizado na Baía de Itaguá, Ubatuba, São Paulo (23°27'05"S; 45°02'48"W) (Figura 1). A captura ocorreu por meio de amostragem de substrato biogênico, realizada por dois mergulhadores utilizando o método de mergulho livre, para retirada de fragmentos da esponja *Drasacidon reticulatum* (Ridley & Dendy, 1886) e posterior inspeção da fauna associada.

**Figura 1.** Mapa da área de amostragem no Cais do Porto, localizado na Baía de Itaguá, Ubatuba, São Paulo.



Fonte: presente estudo.

Após a obtenção do hospedeiro, uma fêmea ovígera de *T. distinctus* foi amostrada e devidamente acondicionada em um recipiente contendo água do local de coleta, com aeração constante. Posteriormente foi transportada ao Laboratório de Biologia e Ecologia de Camarões Marinhos (LABCAM), localizado no departamento da Faculdade de Ciências (FC), do campus da UNESP de Bauru, onde a salinidade, temperatura, abrigo e fotoperíodo foram simulados dentro do possível ao seu ambiente natural, para evitar o estresse da fêmea. Trocas parciais de água e sifonagens também foram realizadas periodicamente quando necessárias e a fêmea foi acompanhada constantemente até a eclosão das larvas. Após a eclosão, as larvas foram coletadas com auxílio de um foco luminoso e fixadas em uma solução de 1:1 de álcool etílico

70% e glicerina. A fêmea também foi fixada em álcool 80%, e depositada na coleção biológica Departamento de Zoologia da Universidade Estadual Paulista, *Campus Botucatu*.

### 3.2. Descrição morfológica

Foram separadas 10 larvas aleatoriamente para dissecação. As larvas foram mensuradas quanto ao comprimento da carapaça (CC mm), seguindo o comprimento máximo da margem posterior da órbita até a margem posterior da carapaça; e quanto ao comprimento total (CT mm), seguindo a distância do topo do rostro até a margem posterior do telson, excluindo as cerdas. Cada apêndice corporal foi retirado e analisado individualmente (antênula, antena, maxílula, maxila, mandíbula, maxilípedes, pereópodos, telson) por meio de um estereomicroscópio trinocular ZeissStemi 2000C. As descrições e ilustrações foram realizadas por meio de um microscópio Leica DM750 equipado com câmara clara, seguindo os padrões de descrição propostos por Clark *et al.* (1998), este atualizado por Clark & Cuesta (2015) e usando a terminologia de cerdas propostas por Garm (2004).

### 3.3. Comparação da morfologia

Foi realizada uma revisão de literatura que buscou fazer o levantamento das descrições larvais de zoea I disponíveis para *Typton*, no qual, apenas *T. spongicola* (zoea I) e *T. tortugae* (pós-larva) apresentaram descrição larval. Devido a descrição de *T. tortugae* compreender um estágio larval mais avançado, foi realizada a comparação apenas entre *T. distinctus* e *T. spongicola*, para manter o padrão comparativo focado apenas no primeiro estágio larval.

## 4. RESULTADOS

### Descrição morfológica da Zoea I de *Typton distinctus* Chace, 1972

**Dimensões:** CC =  $0,24 \pm 0,01$  mm; CT =  $2,18 \pm 0,07$  mm. (n = 10).

**Carapaça (Figura 2a, b):** rostro simples, curto, atingindo a extremidade dos olhos e ligeiramente inclinado para baixo; olhos sésseis; carapaça sem espinhos.

**Antênula (Figura 2a, b; Figura 3a):** pedúnculo não segmentado, com 1 espinho distal na face externa; endopodito rudimentar em forma de cerda plumosa longa; exopodito com 4 estetos + 1 cerda plumosa curta na face interna.

**Antena (Figura 2a, b; Figura 3b):** pedúnculo não segmentado, com 1 espinho curto distal na região interna; endopodito terminando em forma de processo espinhoso + 1 cerda plumosa longa; exopodito (escama antenal) com 6 segmentos totalizando 11 cerdas (9 plumosa + 2 simples) (2, 1, 1, 1, 1, 3) no lado interno e 2 cerdas (1 simples e 1 plumosa) no lado externo.

**Mandíbula (Figura 3c):** assimétricas, processo incisivo e molar desenvolvido; palpo ausente.

**Maxílula (Figura 3d):** endito coxal com 6 cerdas simples; endito basal com 3 cerdas serradas + 2 espinhos robustos revestidos com duas fileiras de espínulos; endopodito não segmentado, com 2 cerdas simples + 1 espinho curto.

**Maxila (Figura 3e):** endito coxal com 4 cerdas (1 simples + 3 esparsamente plumosas); endito basal bilobado com 3 + 2 cerdas simples; endopodito não segmentado, com 1 cerda simples longa; escafognatito com 3 cerdas plumosas terminais + 2 plumosas laterais. Presença de microtríquias ao longo da região distal do escafognatito até a região distal do endito coxal, não ocorrendo entre o escafognatito e o endopodito.

**Primeiro maxilípede (Figura 4a):** coxa desarmada; base com 3 cerdas simples + 1 espinho longo; endopodito com 3 segmentos com 0, 1, 4 cerdas simples; exopodito não segmentado com 1 cerda simples curta subterminal na região interna + 4 cerdas plumosas natatórias terminais.

**Segundo maxilípede (Figura 4b):** coxa desarmada; base com 1 cerdas simples + 1 espinho longo; endopodito com 4 segmentos com 0, 0, 2 (1 cerda serrada + 1 cerda simples), 4 (3 cerdas simples + 1 cerda serrada) cerdas; exopodito não segmentado com 2 cerdas simples curtas subterminais + 4 cerdas plumosas natatórias terminais.

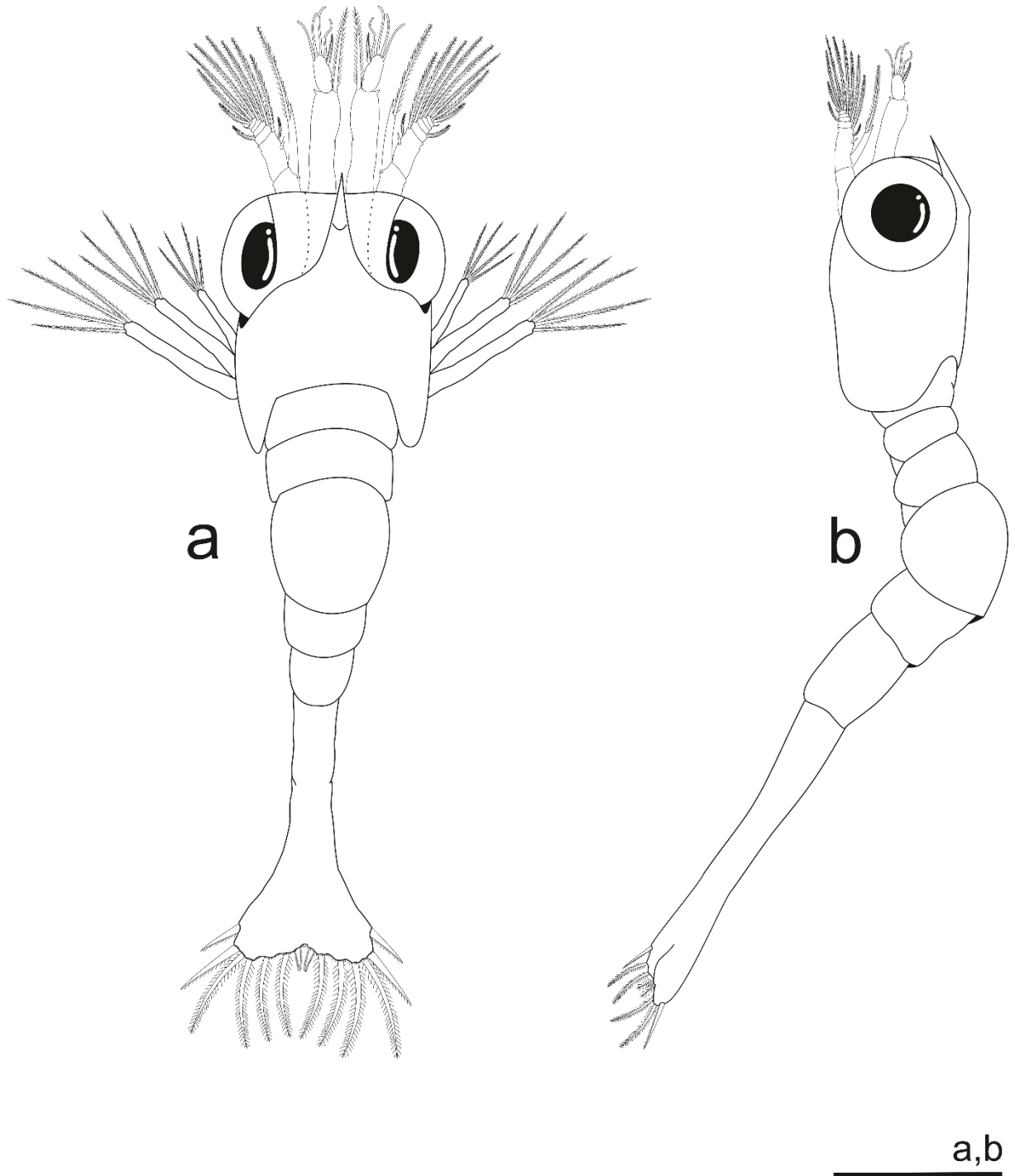
**Terceiro maxilípede (Figura 4c):** coxa desarmada; base com 2 cerdas simples; endopodito com 3 segmentos, com 3 (2 cerdas simples + 1 espinho), 2 cerdas cuspidadas espinhosas, 4 (4 cerdas simples + 1 processo cuspidado espinhoso); exopodito não segmentado com 2 cerdas simples curtas subterminais + 4 cerdas plumosas natatórias terminais.

**Pereópodo (Figura 4d, e):** primeiro e segundo brotos birremes. Terceiro ao quinto ausentes.

**Abdômen (Figura 2a, b):** 5 pleonitos arredondados, terceiro pleonito mais robusto que os demais, formando uma corcunda conspícua, sexto pleonito não diferenciado do telson, espinhos ausentes, pleópodos ausentes.

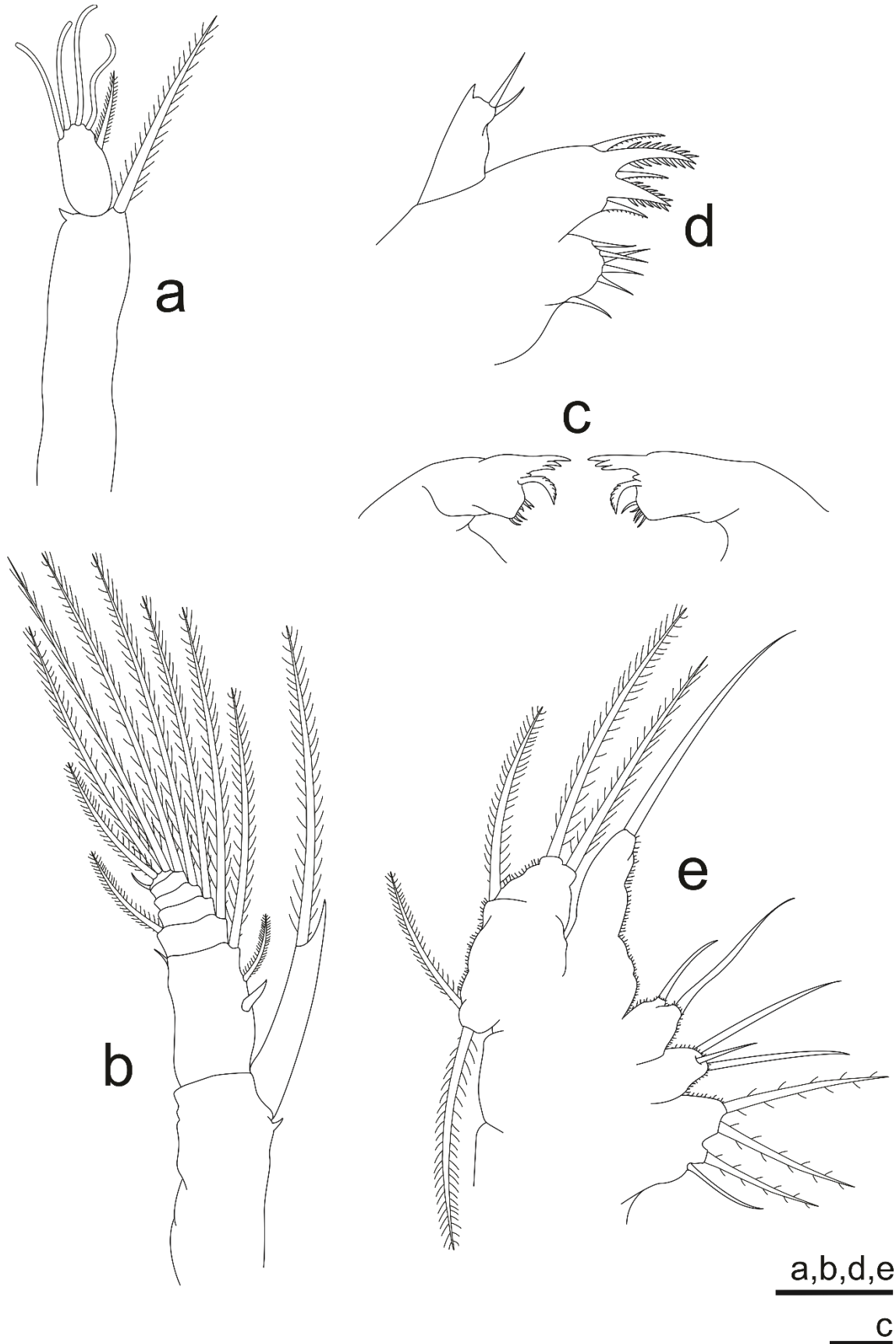
**Telson (Figura 2a, b; Figura 4f):** formato triangular, com 7+7 cerdas plumosas, os dois últimos pares apresentam sétulas apenas na face interna. Presença de espinhos ao longo de toda a região distal do telson, entre as cerdas plumosas, exceto entre os dois últimos pares mais externos.

**Figura 2.** *Typton distinctus* Chace, 1972, Zoea I. a. Vista dorsal; b. Vista lateral; Escalas: a, b = 0,6mm.



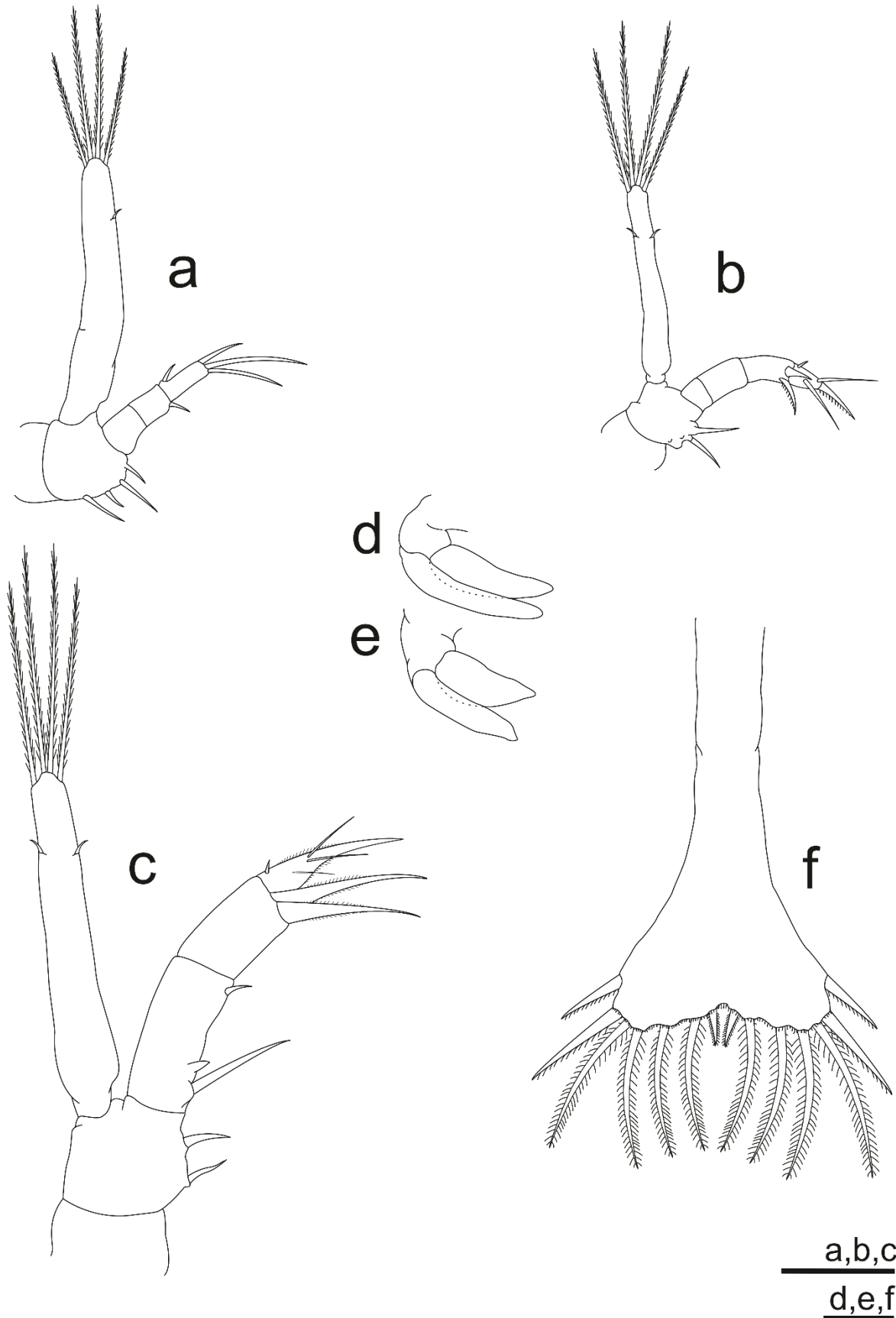
Fonte: presente estudo.

**Figura 3.** *Typton distinctus*, Chace, 1972, Zoea I. a. Antênula; b. Antena; c. Mandíbula; d. Maxílula; e. Maxila.  
Escala: a, b = 0,1mm; c, d, e = 0,5mm.



Fonte: presente estudo.

**Figura 4.** *Typton distinctus*, Chace, 1972, Zoea I. a. primeiro maxilípede; b. segundo maxilípede; c. terceiro maxilípede; d. primeiro pereópodo; e. segundo pereópodo; f. telson. Escalas: a, c, d, e, f = 0,1mm; b = 0,2mm.



Fonte: presente estudo.

a,b,c  
d,e,f

### Comparação morfológica de *Typton distinctus* com *Typton spongicola*

A morfologia das zoeas I das espécies congêneres *T. distinctus* e *T. spongicola* podem ser diferenciadas por um conjunto de características morfológicas apresentadas na Tabela 1. (ver Tabela 1).

**Tabela I.** Comparação morfológica dos caracteres larvais da Zoea I de *Typton spongicola* e *Typton distinctus*. Abreviações: c = cerda não diferenciada; cs = cerda simples; cp = cerda plumosa; cse = cerda serrada; cep = cerda esparsamente plumosa; cpd = cerda plumodenticulada; e = espinho; cce = cerda cuspidada espinhosa; er = espinhos robustos; est = esteto; pce = processo cuspidado espinhoso; pe = processo espinhoso; seg. = segmento; des. = desarmado; NA = não aplicável; \* = visto na ilustração

Estrutura	Características	<i>Typton spongicola</i>	<i>Typton distinctus</i>
Carapaça	Rostro	longo, des.	curto, des.
	Olhos	sésseis	sésseis
	Carapaça	des.	des.
Antênula	Pedúnculo	não seg.	não seg., 1e
	Endopodito	1cp	1cp
	Exopodito	3est + 1cp	4est + 1cp
Antena	Pedúnculo	não seg.	não seg., 1e
	Endopodito	1cp + 1e	1cp + 1pe
	Exopodito	6 seg., 10cp* + 1e	6 seg., 4 (2cs + 2cp), 2cp, 1cp, 1cp, 1cp, 4 (1cs + 3cp)
Maxílula	Endito coxal	6c*	6cs
	Endito basal	2e + 2c	2er + 3cse
	Endopodito	2c	2cs + 1e
Maxila	Endito coxal	4c	1cs + 3cep
	Endito basal	bilobado, 2 + 2c	bilobado, 3 + 2cs
	Endopodito	não seg., 1/3c	não seg., 1cs
Primeiro maxilípede	Escafognatito	5cp	5cp
	Coxa	NA	des.
	Base	NA	3cs + 1e
Segundo maxilípede	Endopodito	não seg., 8c	3 seg., 0, 1, 4cs
	Exopodito	não seg., 4cp	não seg., 1cs + 4cp
	Coxa	NA.	des.
Terceiro maxilípede	Base	NA	1cs + 1e
	Endopodito	3 seg., 7c*	4 seg., 0, 0, 2 (1cse + 1cs), 4 (3cs + 1cse)
	Exopodito	não seg., 4cp	não seg., 2cs + 4cp
Pereópodos	Coxa	NA.	des.
	Base	2c	2cs
	Endopodito	3 seg., 10c	3 seg., 3 (2cs + 1e), 2cce, 4 (4cs + 1pce)
Abdômen	Exopodito	não seg., 4cp	não seg., 2cs + 4cp
	Nº	2 (1º birreme, 2º unirreme)	2 (1º e 2º birremes)
	Divisão 6º somito/Telson	ausente	ausente
Telson	Pleópodos	ausentes	ausentes
	Nº de cerdas	7+7cp; dois pares mais externos com cerdas apenas na face interna	7+7cp; dois pares mais externos com cerdas apenas na face interna

Fonte: presente estudo.

## 5. DISCUSSÃO

O presente estudo compõe a terceira descrição para morfologia de estágios larvais de espécies do gênero *Typton*, sendo o segundo a trazer a descrição do primeiro estágio (zoea I). As informações obtidas a partir da descrição de *T. distinctus* e sua comparação morfológica com *T. spongicola*, buscam ampliar o conhecimento acerca da morfologia larval do gênero.

A morfologia da Zoea I de *T. distinctus* demonstra uma série de características que podem ser observadas para larvas de Caridea, mais comumente observadas em larvas que apresentam desenvolvimento estendido, dentre elas: olhos sésseis; antena com exopodito segmentado (escafocerito) e endópode não segmentado; primeiros 3 maxilípedes natatórios; pereópodes ausente ou presente como broto; pleópodos e urópodes ausentes; telson não separado do sexto somito abdominal (pleonito), com 14 cerdas seguindo o padrão de 7+7 (GUERAO & CUESTA, 2014).

Ao observar a morfologia larval da zoea I de *T. distinctus*, são encontradas semelhanças com algumas espécies de Palaemonidae, e de maneira mais distintiva à antiga subfamília Pontoniinae, divisão que foi refutada após análises de filogenia molecular (DE GRAVE & FRANSEN, 2011; DE GRAVE, FRANSEN, PAGE, 2015). Espécies de *Typton* eram anteriormente classificadas dentro de Pontoniinae, e *T. distinctus* apresenta uma morfologia larval à qual foi anteriormente identificada como característica para esta subfamília: uma larva de Pontoniinae pode ser identificada por apresentar corpo com dobra dupla, pouco desenvolvida no primeiro estágio larval e o rostro atingindo cerca de metade do comprimento do pedúnculo antenular (FINCHAM & FIGUEIRAS, 1986) e um ângulo reto na conexão dorsal entre carapaça e abdome (DOS SANTOS & GONZÁLES-GORDILLO, 2004).

Durante a análise comparativa da morfologia larval de *T. distinctus* com seu congêneres *T. spongicola*, foi possível perceber que alguns detalhes da morfologia de *T. spongicola* estavam ausentes, como por exemplo, a delimitação de segmentos, nomenclatura específica de cada cerda e descrição de estruturas ilustradas que não são abordadas (LEBOUR, 1925). Além disso, em áreas com maior concentração de cerdas, as ilustrações estão pouco visíveis, dificultando uma possível identificação visual das características não listadas. A ausência da descrição em detalhes para determinadas características em *T. spongicola*, pode ocasionar em um limitante para comparação da morfologia das espécies, visto que parte dos apêndices descritos contém dados muito gerais.

Além das características comuns para maioria dos Caridea, *T. distinctus* e *T. spongicola* compartilham um conjunto de características morfológicas, como pedúnculo da antena não

segmentado, endopodito com 1 cerda plumosa longa e exopodito da antena com 6 segmentos, possuindo 10 cerdas plumosas para ambos; endito coxal da maxílula com 6 cerdas, endito basal com 2 projeções em forma de gancho possuindo espinhos robustos e endopodito da maxílula com 2 cerdas; escafognatito da maxila com 5 cerdas plumosas, endopodito da maxila não segmentado, endito coxal da maxila com 4 cerdas e endito basal da maxila bilobado, com 2 cerdas no lobo distal; base do terceiro maxilípede com 2 cerdas, endopodito do terceiro maxilípede com 3 segmentos (ver Tabela 1).

Embora muitas similaridades tenham sido observadas, o primeiro estágio larval de *T. distinctus* também apresentou características exclusivas, isto é, característica que não estão presentes em *T. spongicola* e podem ser utilizadas para diferenciação de ambos, sendo estas: rostro: curto, atingindo a extremidade dos olhos; antênula: pedúnculo com 1 espinho distal na face externa e exopodito com 4 estetos; antena: pedúnculo com 1 espinho distal na face interna e exopodito com 3 cerdas simples; maxílula: endito basal com 3 cerdas serradas e endopodito com 1 espinho; maxila: endopodito com 1 cerda simples, endito basal com 3 cerdas no lobo proximal; primeiro maxilípede: base com 3 cerdas simples e 1 espinho, endopodito com 3 segmentos, exopodito com 1 cerda simples distal; segundo maxilípede: base com 1 cerda simples e 1 espinho, endopodito com 4 segmentos e exopodito com 2 cerdas simples distais; terceiro maxilípede: exopodito com 2 cerdas simples apicais; pereópodos: segundo par birreme.

Algumas das características observados em *T. spongicola*, chamam atenção: no pedúnculo da antênula de *T. spongicola*, é possível observar uma projeção distal localizada na face interna que se assemelha a uma cerda simples curta, no entanto, na descrição textual não há nenhuma menção a essa suposta estrutura, deste modo, não há como saber se essa estrutura compõe parte de sua morfologia. Já para o exopodito da antênula, *T. spongicola* apresentou um padrão de 3 estetos + 1 cerda plumosa curta, enquanto *T. distinctus* apresentou 4 estetos + 1 cerda plumosa curta. Variações no número de estetos podem ser observados para zoeas I de Caridea, como os das famílias Alpheidae e Processidae Ortmann, 1896 (TEROSSI & MANTELATTO, 2014; SANTOS; PESPINELLI; COSTA, 2020; PANTALEÃO *et al.*, 2020), bem como para representantes de Palaemonidae, que utilizam esta variação para separação de espécies da antiga subfamília “Pontoniinae” presentes no plâncton (MUZIO; BASILE; PESANI, 2018).

Ao observar o pedúnculo da antena de *T. spongicola*, também é possível observar uma projeção distal na face interna que se assemelha a um espinho, embora essa estrutura não conste na descrição, para *T. distinctus* pode-se observar um espinho curto distal na mesma região deste apêndice, o que pode indicar mais uma semelhança morfológica entre as duas espécies caso a

estrutura observada em *T. spongicola* também seja um espinho. Para ambos, o endopodito da antena termina em uma projeção terminal em forma processo espinhoso, no entanto, na descrição de *T. spongicola*, esta estrutura é classificada como um espinho. Além disso, ambas espécies de *Typton* apresentaram 6 segmentos no exopodito da antena com 10 cerdas plumosas totais, embora não seja possível averiguar a distribuição de cerdas e espinhos por segmentos em *T. spongicola*.

O endito coxal da maxílula de *T. spongicola*, é descrito como “lobo proximal curto com cerdas curtas”, embora dados como tipo e número de cerdas não sejam fornecidos, ao observar a ilustração, podemos contar 6 ápices, com 1 cerda proximal e 5 distais. O mesmo número e configuração observados no endito coxal de *T. spongicola*, podem ser observados para *T. distinctus*. No endopodito da maxila de *T. spongicola*, é apontado que pode haver uma ou três cerdas. Apesar da variação descrita neste artigo, ao observar a estrutura citada na ilustração, apenas uma única cerda simples longa foi ilustrada. A definição do número de cerdas no endopodito da maxila em *T. spongicola* para 1 cerda ou para três cerdas é um fator importante na relação de semelhanças morfológicas entre as duas espécies, uma vez que para *T. distinctus* foi observada 1 cerda simples nesta estrutura, o que pode configurar uma semelhança ou uma diferença morfológica entre as espécies.

Os três maxilípedes de *T. spongicola*, por sua vez, também são de difícil comparação, devido a carência de informações nas descrições e ilustrações que não incluem a divisão clara dos segmentos do endopodito e do limite entre base e endopodito, abrindo margem para interpretação de diferentes padrões de distribuição. Para o primeiro maxilípede de *T. spongicola*, o endopodito é descrito como não segmentado, possuindo 8 cerdas totais, no entanto, não há divisão clara entre base e endopodito na ilustração, de modo que a depender de onde essa divisão ocorra, o padrão de distribuição pode ser consideravelmente alterado. Dito isso, é possível que as 4 cerdas mais proximais do endopodito em *T. spongicola*, na verdade sejam cerdas pertencentes a base, como ocorre em *T. distinctus*.

O segundo maxilípede de *T. spongicola* possui 3 segmentos com 3 cerdas relatadas para o último segmento e 2 na base da última junta, porém, ao verificar a ilustração, foi possível observar mais duas ornamentações proximais, que se assemelham a cerdas, mas não estão descritas. Da mesma forma que ocorre no primeiro maxilípede de *T. spongicola*, a falta de delimitação entre a base e o endopodito, não permite definir a qual destes artigos estas ornamentações pertencem, no entanto, *T. distinctus* apresentou 1 cerda + 1 espinho na base, semelhante ao que é observado em *T. spongicola* caso as cerdas mais proximais desta espécie sejam parte da base do segundo maxilípede.

O terceiro maxilípede é descrito em mais detalhes que os anteriores, apresentando 3 segmentos no endopodito, bem como *T. distinctus*. Duas cerdas foram relatadas para base e 10 para o endopodito, das quais apenas 3 cerdas são classificadas quanto ao seu tipo, sendo chamadas em um primeiro momento de “cerdas gancho” e posteriormente de “espinhos em forma de gancho”. *Typton distinctus* apresentou cerdas semelhantes aos “ganchos” observados na ilustração de Lebour (1925), seguindo a mesma configuração ilustrada para *T. spongicola*, com duas delas saindo do ápice do segundo segmento e uma se projetando do último segmento, no entanto, para *T. distinctus*, classificamos o “gancho” do último segmento como um processo cuspidado espinhoso.

Apesar das diferenças relatadas para o endopodito e para a base dos três pares de maxilípedes entre *T. distinctus* e *T. spongicola* os exopoditos dos maxilípedes das duas espécies seguem o mesmo padrão de 4 cerdas plumosas terminais. No entanto, *T. distinctus* apresentou 1 cerda simples subterminal no primeiro maxilípede e 2 no segundo e terceiro, se diferenciando de *T. spongicola*.

## 6. CONCLUSÃO

Após quase um século desde a última publicação descrevendo a zoea I de uma espécie de *Typton*, o presente estudo traz a descrição morfológica do primeiro estágio larval de *T. distinctus*, buscando contribuir para a elucidação de informações sobre o gênero, além de auxiliar identificação e separação dos camarões *T. distinctus* e *T. spongicola*. Adicionalmente, devido ao baixo número de descrições larvais disponíveis para *Typton* a contribuição do presente estudo auxilia a sanar lacunas de espécies já descritas e/ou que ainda carecem de descrição, visto que mesmo em gêneros cujo número de espécies conhecidas é baixo, ocorrem poucas ou nenhuma descrição para suas formas larvais, além de por vezes serem incompletas ou generalistas, podendo apresentar inconsistências descritivas.

## REFERÊNCIAS

ANKER, A.; PACHELLE, P. P. G.; LERAY, M. Two new species of *Typton* Costa, 1844 from tropical American waters, with taxonomic notes on *T. tortugae* McClendon, 1911 and a new record of *T. granulatus* Ayón-Parente, Hendrickx & Galvan-Villa, 2015 (Decapoda: Caridea: Palaemonidae). **Zootaxa**, v. 4950, n. 2, p. 267–295, 2021.

AYÓN-PARENTE, M.; HENDRICKX, M. E.; GALVAN-VILLA, C. M. A new species of the genus *Typton* Costa (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae: Pontoniinae) from the eastern tropical Pacific. **Zootaxa**, v. 3926, n. 3, p. 430, 6 mar. 2015.

ALMEIDA, A. O.; ANKER, A.; MANTELATTO, F. L. A new snapping species of the shrimp genus *Typton* Costa, 1844 (Decapoda: Palaemonidae) from the coast of São Paulo, southeastern Brazil. **Zootaxa**, v. 3835, n. 1, p. 110, 2014.

ANGER, K. Contributions of larval biology to crustacean research: a review. **Invertebrate Reproduction & Development**, v. 49, n. 3, p. 175–205, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07924259.2006.9652207>.

BAUER, R. T. **Remarkable shrimps: Adaptations and Natural History of the Carideans**. University of Oklahoma, Norman, Oklahoma press, USA, 2006.

BAUER, R. T. **Remarkable shrimps: Adaptations and Natural History of the Carideans**, University of Oklahoma, Norman, Oklahoma press, USA. Biblioteca de Recursos Marinhos, 2004.

BRUCE, A. J. Notes on Some Indo-Pacific Pontoniinae, XXI. *Typton bawii* sp. nov., the First Occurrence of the Genus *Typton* Costa in the Indian Ocean (Decapoda Natantia, Palaemonidae). **Crustaceana**, v. 23, n. 3, p. 243–254, 1972.

CHOW, L. H.; DE GRAVE, S.; TSANG, L. M. Evolution of protective symbiosis in palaemonid shrimps (Decapoda: Caridea) with emphases on host spectrum and morphological adaptations. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 162, p. 107201, set. 2021.

CLARK, P. F.; CUESTA, J. A. Larval systematics of Brachyura. **Treatise on Zoology - Anatomy, Taxonomy, Biology**. The Crustacea, Volume 9 Part C (2 vols), v. 9, p. 981–1048, 2015.

COELHO, P. A.; ALMEIDA, A. O.; SOUZA-FILHO, J. F.; BEZERRA, L. E. A. & GIRALDES, B. W. Diversity and distribution of the marine and estuarine shrimps (Dendrobranchiata, Stenopodidea and Caridea) from North and Northeast Brazil. **Zootaxa**, 1221: 41-62, 2006.

CAMP, D. K. Checklists of selected shallow-water marine invertebrates of Florida. St. Petersburg, FL: **Florida Department of Environmental Protection**, p. 123-189, 1998.

CLARK, *et al.* Accuracy and standardization of brachyuran larval descriptions. **Invertebrate Reproduction & Development**, v. 33, n. 2-3, p. 127–144, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07924259.1998.9652627>.

CLARK, P. F.; WEBBER, W. R. A redescription of *Macrocheira kaempferi* (Temminck, 1836) zoeas with a discussion of the classification of the Majoidea Samouelle, 1819 (Crustacea: Brachyura). **Journal of Natural History**, v. 25, n. 5, p. 1259–1279, 1991.

CHACE, F. A. The shrimps of the Smithsonian-Bredin Caribbean Expeditions with a summary of the West Indian shallow-water species (Crustacea: Decapoda: Natantia). **Smithsonian Contributions to Zoology**, n. 98, p. 1–179, 1972.

DE GRAVE, S.; ANKER, A. An annotated checklist of marine caridean and stenopodidean shrimps (Malacostraca: Decapoda) of the Caribbean coast of Panama. **Nauplius**, v. 25, n. 0, 2017.

DE GRAVE, S.; FRANSEN, C. H. J. M.; PAGE, T. J. Let's be pals again: major systematic changes in Palaemonidae (Crustacea: Decapoda). **PeerJ**, v. 3, p. e1167, 2015.

DE GRAVE, S. & FRANSEN, C. Carideorum catalogus: the recent species of the Dendrobranchiate, Stenopodidean, Procarididean and Caridean Shrimps (Crustacea: Decapoda). **Zool. Med.** Leiden. v. 85, n., p., 2011.

ĐURIŠ, Z. *et al.* These Squatters Are Not Innocent: The Evidence of Parasitism in Sponge-Inhabiting Shrimps. **PLOS ONE**, v. 6, n. 7, p., 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021987>.

DOS SANTOS, A.; GONZÁLEZ-GORDILLO, J. I. Illustrated keys for the identification of the Pleocyemata (Crustacea: Decapoda) zoeal stages, from the coastal region of south-western Europe. **Journal of the Marine Biological Association of the UK**, v. 84, n. 1, p. 205–227, 2004.

DUFFY, J. E.; MORRISON, C. L.; RÍOS, R. Multiple origins of eusociality among sponge-dwelling shrimps (*synalpheus*). **Evolution**, v. 54, n. 2, p. 503–516, 2000.

FINCHAM, A. A.; FIGUERAS, A. J. Larval keys and diagnoses for the subfamily Palaemoninae (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) in the north-east Atlantic and aspects of functional morphology. **Journal of Natural History**, v. 20, n. 1, p. 203–224, 1986.

GUERAO, G. & CUESTA, J. A. **Atlas of Crustacean Larvae**, Cap. 48 pag. 250. Edited by Joel W. Martin, Jørgen Olesen, and Jens T. Høeg. Johns Hopkins University Press, 2014.

GARM, A. Revising the definition of the crustacean seta and setal classification systems based on examinations of the mouthpart setae of seven species of decapods. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 142, n. 2, p. 233–252, 2004.

HURT, C. *et al.* First worldwide molecular phylogeny of the morphologically and ecologically hyperdiversified snapping shrimp genus *Alpheus* (Malacostraca: Decapoda). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 158, p. 107080, 2021.

HULTGREN, K. M. Variable effects of symbiotic snapping shrimps on their sponge hosts. **Marine Biology**, 161: 1217– 1227, 2014.

HOLTHUIS, L. B. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) of the Americas. I. The subfamilies Euryrhynchinae and Pontoniinae. Allan Hancock Foundation Publications, **Occasional Papers**, 11: 1–332, 1951.

KNOWLTON, R. E. Larval development of the snapping shrimp *Alpheus heterochaelis* Say, reared in the laboratory. **Journal of Natural History**, v. 7, n. 3, p. 273–306, 1973.

LEBOUR, M. V. The Last Larva and Post-Larva of *Typton Spongicola* from Plymouth (Crustacea Decapoda). **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 28, n. 3, p. 667–672, 1949.

LEBOUR, M. V. The Eggs and Newly Hatched Larva of *Typton spongicola* O. G. Costa. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 13, n. 4, p. 848–853, 1925.

MANTELATTO, F. L. *et al.* Multigene phylogeny and taxonomic revision of American shrimps of the genus *Cryphiops* Dana, 1852 (Decapoda, Palaemonidae) implies a proposal for reversal of precedence with *Macrobrachium* Spence Bate, 1868. **ZooKeys**, v. 1047, p. 155–198, 2021.

MORAES, I. R. R. *et al.* New record of the sponge-dwelling shrimp *Typton distinctus* Chace, 1972 (Decapoda: Caridea: Palaemonidae) in São Paulo State, Brazil. **Zootaxa**, v. 4763, n. 3, p. 444–446, 2020.

MUZIO, G. D.; BASILE, R.; PESSANI, D. Description of the zoeal stages of *Periclimenes aegylios* Grippa & d’Udekem d’Acoz, 1996 (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) reared in the laboratory. **Zootaxa**, v. 4418, n. 3, p. 228, 2018.

MANTELATTO, F. L. *et al.* **Avaliação dos Camarões Palemonídeos (Decapoda: Palaemonidae)**, Cap. 20, p. 252-267. In: Pinheiro, M.A.A. & Boos, H. (Org.). Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014. Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Carcinologia - SBC, 466 p., 2016.

MATHEWS, L. M. Cryptic biodiversity and phylogeographical patterns in a snapping shrimp species complex. **Molecular Ecology**, v. 15, n. 13, p. 4049–4063, 2006.

NEVES, K. A new species of the shrimp genus *Typton* Costa, 1844 (Malacostraca, Decapoda, Palaemonidae) from the Cabo Verde Archipelago. **Zootaxa**, 4768: 264–270, 2020.

BRUCE, A. J. Notes on Some Indo-Pacific Pontoniinae, XXVIII. *Typton wasini* sp. nov., from Wasin Island, Kenya. **Crustaceana**, v. 32, n. 3, p. 272–285, 1977.

PAIXÃO, P. H. *et al.* Observations of life history traits of *Typton carneus* Holthuis, 1951 (Caridea, Palaemonidae): a poorly known sponge-dwelling shrimp. **Nauplius**, v. 29, 2021.

PANTALEÃO, J. A. F.; MANTELATTO, F. L.; COSTA, R. C. The first larval stage (Zoea I) description of the caridean shrimp *Ogyrides occidentalis* (Ortmann, 1893) (Alpheoidea: Ogyrididae) reveals congruence with taxonomic status. **Biota Neotropica**, v. 21, n. 1, 2021.

PANTALEÃO, J. A. F. *et al.* First zoeal stage morphology of *Alpheus carlae* and *A. intrinsecus* (Decapoda, Caridea, Alpheidae) obtained in the laboratory. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 100, n. 6, p. 949–961, 2020.

PESCINELLI, R. A. *et al.* Morphological description of early zoeal stages of *Alpheus brasileiro* Anker, 2012 reared in the laboratory, including a revision of the larval morphology of the first zoeal stage of the genus *Alpheus* Fabricius, 1798 (Caridea: Alpheidae). **Zootaxa**, v. 4269, n. 2, p. 265, 2017.

PACHELLE, P. P.G.; ANKER, A.; TAVARES, M. New and additional records of the sponge shrimp genus *Typton* costa, 1844 (decapoda: palaemonidae) from the brazilian coast. **Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)**, v. 55, n. 22, p. 317–322, 2015.

POHLE, G. W. Larval development of Canadian Atlantic oregoniid crabs (Brachyura: Majidae), with emphasis on *Hyas coarctatus alutaceus* Brandt, 1851, and a comparison with Atlantic and Pacific conspecifics. **Canadian Journal of Zoology** 69, 2717–2737, 1991.

RAMOS-PORTO, M. & COELHO, P. A. Malacostraca. Eucarida. Caridea (Alpheoidea excluded). In: Young, P.S. (Ed.). **Catalogue of Crustacea of Brazil**. Rio de Janeiro, Museu Nacional do Rio de Janeiro. p. 325-330. (Série Livros, 6), 1998.

SANTOS, R. C.; PESPINELLI, R. A.; COSTA, R. C. Description of the first zoeal stage of *Synalpheus apioceros* Coutière, 1909 (Caridea: Alpheidae), including a comparative analysis with larval morphology from the genus *Synalpheus* Spence Bate, 1888. **Zootaxa**, v. 4838, n. 1, p. 71–82, 2020.

SOLEDADE, G. O.; FONSECA, M. S. & ALMEIDA, A. O. Shallow- water stenopodidean and caridean shrimps from Abrolhos Archipelago, Brazil: new records and updated checklist. **Zootaxa**, 3905: 52-68, 2015.

TEROSSI, M.; MANTELATTO, F. L. First zoeal stage of Processidae (Decapoda, Caridea): review and new descriptions of *Ambidexter symmetricus* Manning and Chace 1971 and *Processa fimbriata* Manning and Chace 1971. **Helgoland Marine Research**, v. 68, n. 4, p. 483–489, 24, 2014.

VOGT, G. Abbreviation of larval development and extension of brood care as key features of the evolution of freshwater Decapoda. **Biological Reviews**, v. 88, n. 1, p. 81–116, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1469-185x.2012.00241.x>.

VIEIRA, R. R. R. FERREIRA, R.S. & D'INCAO, F. Pontoniinae (Crustacea: Decapoda: Caridea) from Brazil with taxonomic key. **Zootaxa**, v. 3149, n. 1, p. 1, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3149.1.1>.

WoRMS - **World Register of Marine Species** - Caridea Dana 1852. 2022 Disponível em: <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=106674>.