



MARGARETH MARINHO ALVARENGA LARES

**DESCRIÇÃO DE UMA NOVA ESPÉCIE DE *Hyaella* SMITH
1874 (CRUSTACEA, AMPHIPODA, HYALELLIDAE) PARA O
ESTADO DE SÃO PAULO**

LAVRAS – MG

2020

MARGARETH MARINHO ALVARENGA LARES

**DESCRIÇÃO DE UMA NOVA ESPÉCIE DE *Hyaella* SMITH 1874 (CRUSTACEA,
AMPHIPODA, HYALELLIDAE), PARA O ESTADO DE SÃO PAULO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências Biológicas, para a obtenção do título de Bacharel.

Profa. Dra. Alessandra Angélica de Pádua Bueno
Orientadora

LAVRAS – MG

2020

MARGARETH MARINHO ALVARENGA LARES

**DESCRIÇÃO DE UMA NOVA ESPÉCIE DE *Hyaella* SMITH 1874 (CRUSTACEA,
AMPHIPODA, HYALELLIDAE), PARA O ESTADO DE SÃO PAULO**

**DESCRIPTION OF A NEW SPECIE OF *Hyaella* SMITH, 1874 (CRUSTACEA,
AMPHIPODA, HYALELLYDAE) FOR STATE OF SÃO PAULO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências Biológicas, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 04 de setembro de 2020.

M. Sc. Ludmila Rocha Penoni

Bel. Giovanna de Oliveira dos Reis

Profa. Dra. Alessandra Angélica de Pádua Bueno
Orientadora

LAVRAS – MG

2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por permitir que eu conseguisse chegar até aqui com todos empecilhos e lutas que me fizeram fraquejar.

À Universidade Federal de Lavras, instituição na qual está possibilitando minha graduação em Ciências Biológicas, que sempre foi meu sonho, e que me proporcionou conhecimentos fundamentais para atuação na área.

Dentro da graduação, momentos que foram decisivos que me incentivaram a ter ainda mais paixão pelo curso foram meus estágios em Ubatuba, no Aquário e no Projeto Tamar. Me sinto gratificada por essa experiência nessa área que tanto amo que é a biologia marinha.

Agradeço a minha família por todo o apoio. Minha irmã, Leonora, pelos conselhos longos e infalíveis. Pelo meu cunhado, Dr Batata (Filipe), pela assessoria neste trabalho e pela parceria e, agradeço muitíssimo minha bolachinha fofinha (mãe) que me ensinou o significado genuíno de amar, a pessoa mais comédia que tenho o prazer de ter comigo, sem você a vida seria um tédio. Também dentro da família, pela alegria propiciada pelas minhas companhias caninas que sempre me esperam e festejam ao chegar em casa e que são também minha companhia (conchinha) na hora de dormir.

Aos colegas do laboratório mais lindo, animado, feminino e colorido da UFLA, obrigada Carcino. Principalmente, agradeço a minha banca maravilhosa – Lud e Giovanna – por sempre estarem disponíveis para me auxiliar durante esse processo. Muito grata também pela companhia da Dona Carol todos os dias desenhando sustentadas pelo funk, e a Lu, pela amizade e conselhos.

A todos professores que me mostraram e ensinaram essa loucura gostosa que é a Biologia, meu muitíssimo obrigado.

À minha amiga Fer, que é minha alma gêmea, obrigada por todas as conversas que me fizeram mais fortes nos dias difíceis, e também pelos dias de distração cantando RBD e falando sobre assuntos cultos que eu só tenho com você. À Bruninha também, minha prima-irmã, pela parceria em todos momentos. Te amo muito mana!!!!

Meus agradecimentos a pessoa mais encantadora que conheci esse ano, o menino Thiago. Obrigada pelas conversas e por ter se oferecido por fazer o desenho de Amphipoda pro meu trabalho.

Agora queria dedicar um pedacinho desta página à principal responsável por tudo isso que está sendo concretizado: Dona Alê. Alessandra, você não faz ideia a diferença que você faz

na vida das pessoas, o mundo seria muito melhor se os profissionais tivessem a sua atitude e disponibilidade para fazer o bem. Com você aprendi que tudo tem seu tempo, basta se organizar. Lembro de um dia que me tranquei no banheiro querendo desistir de tudo, você disse que se eu não fosse na sua sala pra gente conversar você iria atrás de mim haha. Saiba que você é exceção neste mundo acadêmico, gente que se preocupa com os alunos como você não existe. Pra você, o meu muito obrigada por tudo.

*“Eu não sei qual é o motivo dessa
supervalorização da racionalidade.
Os pássaros só são livres porque
podem voar. A liberdade é,
justamente, a incapacidade de se
perceber as limitações.”*

Frida Kahlo

RESUMO

Hyaella é um grupo de anfípodas dulcícolas ocorrentes apenas no continente americano e encontrados em ambientes tanto epígeos quanto hipógeos. Dentro do gênero há bastante semelhança morfológica entre as espécies, o que muitas vezes dificulta a diferenciação entre elas, necessitando de profissionais especializados para uma análise mais profunda. Atualmente, o estado de São Paulo conta com apenas seis espécies para o gênero, sendo a metade troglóbia. Os espécimes de *Hyaella* sp. n. foram coletados no Parque Estadual Serra do Mar – Núcleo de Santa Virgínia, no litoral norte de São Paulo, que é a maior Unidade de Conservação de toda Mata Atlântica, sendo uma área prioritária para conservação. O objetivo deste trabalho foi descrever uma nova espécie de *Hyaella* encontrada no estado de São Paulo, ampliando o conhecimento sobre o gênero. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Carcinologia da UFLA, os crustáceos foram coletados em maio de 2018 em riachos do PESM – NSV. Os indivíduos foram medidos, corados, dissecados, montados em lâmina, fotografados e ilustrados para análise. As principais características morfológicas de *Hyaella* sp. n. são: ausência de seta curva no ramo interno do urópodo 1 do macho; ausência de flanges; quantidade diferente das demais espécies de *Hyaella* da região sudeste de setas apicais nos urópodos, presença de setas paposas no própodo e borda pectinada no carpo do gnatópodo 1 e tamanho do ramo externo do urópodo 3. Comprimento médio do corpo: 6.53 ± 0.495 mm (N = 10) e o comprimento médio do cefalotórax de comprimento médio da cabeça: $0.58 \text{ mm} \pm 0.038$ mm (N = 10). O conhecimento de uma nova espécie possibilita que novas pesquisas ecológicas sejam realizadas, além de contribuir para a conservação do gênero.

Palavras-chave: Descrição. Taxonomia. Morfologia. Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Santa Virgínia.

ABSTRACT

Hyalella are freshwater amphipods found only in the American continent and found in both epigean and hypogean environments. Within the genus there is a lot of morphological similarity between species, which often makes it difficult to differentiate between them, requiring specialized professionals for a deeper analysis. Currently, the state of São Paulo has only six species for the genus, half of which are troglitic. The specimens of *Hyalella* n. sp. were collected in the Serra do Mar State Park - Santa Virgínia Nucleus, on the north coast of São Paulo, it is the largest Conservation Unit of the entire Atlantic Forest, being a priority area for conservation. The objective of this work was to describe a new species of *Hyalella* found in the state of São Paulo, expanding the knowledge about the genus. The work was developed at the UFLA Carcinology Laboratory with material collected in May 2018 in streams of PESM - NSV. The individuals were measured, colored, dissected, mounted on slide, photographed and illustrated for analysis. *Hyalella* sp. n. is a new species for presenting, mainly: absence of curved setae in the inner ramus of the male uropod 1; absence of flanges; number of apical setae in the uropods, presence of papose setae in the propodus and pectinate border in the gnathopod 1 carpus and size of the external branch of the uropod 3. Average body length: 6.53 ± 0.495 mm (N = 10) and the average length of the cephalothorax average head length: $0.58 \text{ mm} \pm 0.038$ mm (N = 10). The knowledge of a new species allows new ecological research to be carried out, in order to contribute to the conservation of the genus.

Palavras-chave: Description.. Taxonomy. Morphology. Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Santa Virgínia.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS
NSV – Núcleo Santa Virgínia
PESM – Parque Estadual da Serra do Mar

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1 Ordem Amphipoda	10
2.2 O gênero <i>Hyaella</i>	11
2.3 <i>Hyaella</i> em São Paulo.....	12
2.4 Objetivos	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
3.1 Local de estudo	13
3.2 Coleta do Material.....	13
3.3 Preparo de Lâminas e Descrição.....	14
4 RESULTADOS.....	15
4.1 Descrição	15
5 DISCUSSÃO.....	25
6 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Os crustáceos são animais invertebrados que apresentam diversas formas e estratégias de vida com representantes por quase todo o globo. Além disso, podem existir em ambientes terrestres, água doce, e, principalmente, marinho. Também desempenham grande importância ecológica, constituindo grande parte do zooplâncton de mares e grandes lagos, atuando ainda como bioindicadores de qualidade de ambientes aquáticos.

Os anfípodos do gênero *Hyaletta* Smith, 1874 são dulcícolas restritos ao continente americano, espalhados desde o norte da América do Norte ao sul da América do Sul. Por não possuírem a habilidade de migrar pelas bacias hidrográficas, os membros deste gênero são mais vulneráveis à extinção em caso de situações de degradação de habitats e mudanças climáticas.

Os trabalhos de descrição de espécies de hialelídeos no Brasil, atualmente, se concentram na região sul e sudeste do país. Pela grande similaridade morfológica dentro do gênero a sua identificação torna-se difícil, tendo alguns trabalhos a necessidade de revisão e informações mais detalhadas.

O presente trabalho teve como objetivo descrever uma nova espécie do gênero *Hyaletta* para o estado de São Paulo. Dessa forma, ampliamos o conhecimento de mais espécies e contribuimos para informações de distribuição, além de elaboração de possíveis trabalhos de conservação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ordem Amphipoda

Inseridos na Classe Malacostraca, a Ordem Amphipoda (Figura 1) apresenta crustáceos macroscópicos que têm ciclo de vida de forma direta, ou seja, não passam por um estágio larval e metamorfose, sendo que os juvenis são similares morfológicamente aos adultos e passam por várias mudas até atingirem a maturidade sexual.

O corpo dos anfípodos é todo segmentado e geralmente comprimido lateralmente, os adultos de água doce atingem de 2 a 40mm, mais comumente entre 5 a 15mm. (VÄINÖLÄ et al., 2008) e geralmente criam seus filhotes em um marsúpio formado por ramos dos membros torácicos (pereiópodos) (POORE, 2005).

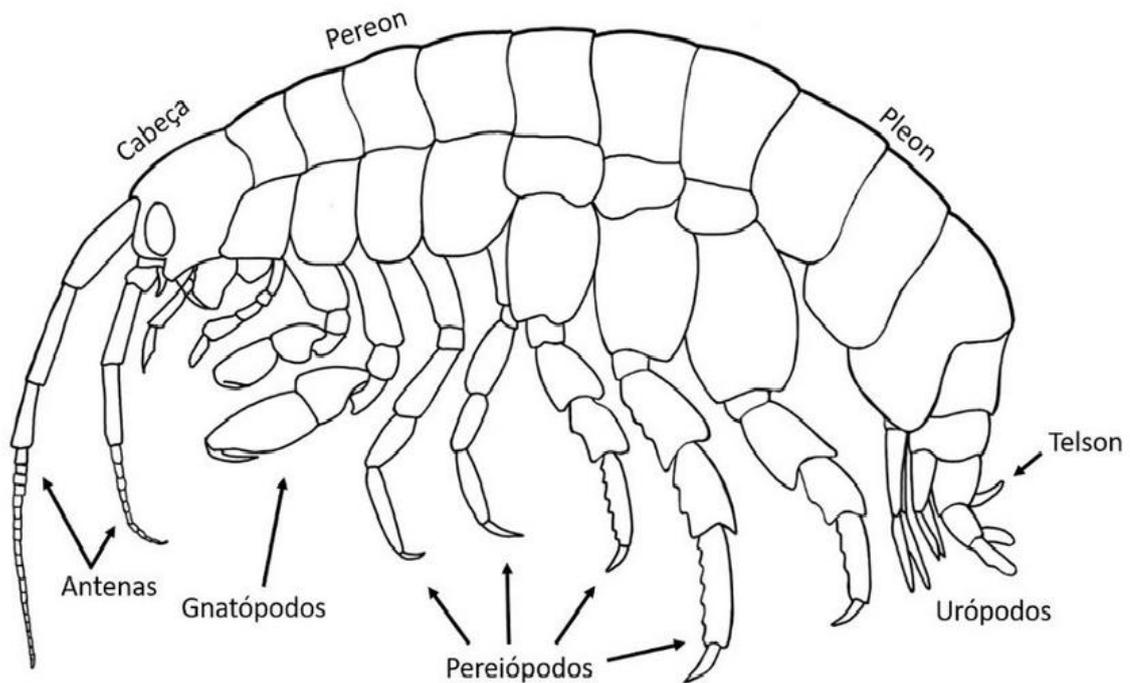


Figura 1: Esquema geral de Amphipoda. Imagem cedida por Thiago Pasqua Narciso.

2.2 O gênero *Hyaella*

Em um primeiro instante quando criado por Smith (1874), o gênero foi alocado na família Orchestidae. Após a nova classificação filogenética para Amphipoda de Lowry e Myers (2013), dentro da nova subordem Senticaudata incluíram-se a infraordem Talitrida, superfamília Talitroidea e a família Hyaellidae, que antes considerada subfamília (Hyaellinae) por Serejo (2004), sendo a mesma composta exclusivamente por espécies dulcícolas apenas do gênero *Hyaella* Smith, 1874, ocorrendo desde a Patagônia até a região sul do Canadá, em córregos, lagos e lagoas, associados à vegetação aquática e em ambientes subterrâneos (GROSSO; PERALTA, 1999), sendo o principal gênero em ocorrência epígeo de água doce da América do Sul (BUENO; RODRIGUES; ARAUJO, 2014).

Na análise de Bousfield (1996), considerando a distribuição geográfica, sugeriu-se uma nova subdivisão do gênero *Hyaella* em três novos subgêneros: *Austrohyaella* inserindo as espécies das regiões andinas e sul da América do Sul; *Mesohyaella* abrange as espécies com ocorrência desde o Noroeste até o Leste da América do Sul; já subgênero nominal *Hyaella* engloba as espécies com ocorrência na América do Norte e Central. Entretanto esta subdivisão é aceita apenas em questões geográficas (BUENO; RODRIGUES; ARAÚJO, 2014).

O mecanismo de dispersão desses pequenos crustáceos é um evento complexo considerando que os mesmos necessitam estar presos no corpo de aves ou mamíferos em suas

penas e pelos para se transportar, sendo um fator limitante dependendo da distância entre as áreas úmidas (SWANSON, 1984).

Além disto, o grupo é composto por espécies crípticas, ou seja, com morfologia bastante semelhante, o que implica na necessidade de análises detalhadas nas descrições, o que em algumas vezes não ocorreu, como em casos de descrições com profissionais não especializados, ilustrações não padronizadas, incompletas ou muito antigas.

As características que definem *Hyaella*, segundo Rogers et al. (2020), são: urópodo 3 unirreme, mandíbula sem palpo, antena 1 maior que antena 2; gnatópodo 2 com dimorfismo sexual e antena 1 sem flagelo acessório.

2.3 *Hyaella* no Sudeste do Brasil

Até o presente momento, são conhecidas para o estado de São Paulo seis espécies de *Hyaella*: *H. caeca* Pereira, 1989; *H. dielaii* Pereira, 2004; *H. epikarstica* Rodrigues, Bueno e Ferreira, 2014; *H. meinerti* Stebbing, 1899; *H. spelaea* Cardoso e Bueno, 2011 e *H. warmingi* Stebbing, 1899.

Há uma separação brusca em relação às espécies epígeas e hipógeas, sendo *H. meinerti*, *H. warmingi* e *H. dielaii* as únicas espécies epígeas. As primeiras espécies descritas para o estado foram *H. warmingi* e *H. meinerti*. A localidade tipo de *H. warmingi* encontra-se em Lagoa Santa, MG, na Gruta Mirasol, Mirasol, SP (20°00' S, 49°00' W) (GONZÁLEZ; WATLING, 2003a). Contudo, Cardoso (2013) aumentou sua distribuição geográfica para os municípios de Altinópolis (Gruta do Paraná) e Iporanga (Gruta Jane Mansfield), ambos no estado de São Paulo. Já a *H. meinerti* ocorre na Venezuela, no Peru, e em São Paulo, sendo a localidade tipo Laguna di Espino, Venezuela (8°23'S, 66°06'W) (GONZÁLEZ; WATLING, 2003b) registrada anteriormente como Laguna di Espino, Brasil por Stebbing, 1906.

Hyaella dielaii, encontrada em Alto da Serra, SP, foi primeiramente descrita como *H. serrana* por Pereira (1983), e posteriormente foi redescrita por Pereira (2004). Porém, não é possível encontrar a localização exata da localidade tipo.

Em relação às espécies hipógeas, no estado de São Paulo atualmente são encontradas *H. caeca*, *H. spelaea* e *H. epikarstica*. *H. caeca* foi a primeira espécie cavernícola do gênero descrita para o Brasil, encontrada em Gruta Tobias de Baixo, em Iporanga, SP. Já a *H. spelaea* é encontrada em uma caverna de arenito, localidade tipo Itirapina, SP (22°15'11"S – 47°49'22"W) (CARDOSO; BUENO; FERREIRA, 2011), e a espécie apresenta omatídeos em número reduzido e sua antena 1 é muito menor que a antena 2, características não troglóbias. Enquanto que *H. epikarstica* está presente em área epicárstica, em cavernas calcárias, sendo a

localidade tipo o município de Iporanga, SP (RODRIGUES; BUENO; FERREIRA, 2014). As espécies troglomórficas são *H. epikarstica* e *H. caeca*, pela ausência de olhos, além de possuir os dois pares de antenas quase do mesmo tamanho, sendo a antena 1 ligeiramente maior que a antena 2.

2.4 Objetivos

O objetivo desse trabalho é descrever uma nova espécie de *Hyalella* encontrada no PESH – NSV, no litoral norte do estado de São Paulo. Isso aumenta o número de espécies e o conhecimento sobre o grupo e sobre sua distribuição em São Paulo e no Brasil.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local da coleta

Os indivíduos em estudo foram coletados no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Santa Virgínia (PESH – NSV) (Figura 1), litoral norte do estado de São Paulo, abrangendo parte dos municípios de São Luiz do Paraitinga (Sede), Natividade da Serra, Cunha, Ubatuba e Caraguatatuba, região conhecida como Vale do Paraíba e compreende uma extensão de 17.000 ha. Os indivíduos foram coletados na trilha do Poço do Pito, local denominado “Brejo” (23S 19’36,5 ”; 45W 08” 01,1 ”), uma água de menor corpo. As coletas foram realizadas por pesquisadores da Universidade Federal de Lavras (UFLA), coordenados pela Professora Dra. Alessandra Angélica de Pádua Bueno.

O material foi primeiramente utilizado para estudos ecológicos em dissertação de mestrado, entretanto a espécie ainda não foi descrita. O PESH, criado em 1977 e ampliado em 2010, é a maior Unidade de Conservação de toda a Mata Atlântica. O Parque Estadual Serra do Mar é considerado o maior corredor biológico da Mata Atlântica no Brasil, sendo destinado à preservação, valorização da cultura local, pesquisa científica e educação ambiental, sendo, portanto, um local propício para desenvolvimento de projetos de conservação com o gênero *Hyalella* (ESTRUTURA MEIO AMBIENTE, 2020).



Figura 2: Imagem dos pontos de coleta – Ribeirão “Pau de Bala” e “Brejo”, respectivamente. Autor: Penoni, L. R.

3.2 Coleta do Material

O instrumento utilizado para coleta foi uma rede manual de invertebrados bentônicos, em maio de 2018. Todo o material foi mantido em álcool 70%, e armazenado em frascos etiquetados com o nome dos coletores, a data e o ponto das coletas.

3.3 Preparo de Lâminas e Descrição

Foram escolhidos aleatoriamente para a confecção de lâminas permanentes. Antes da dissecação, os espécimes foram medidos com o auxílio de um microscópio estereoscópio Carl Zeiss Stemi 200-C, com ocular dotada de escala micrométrica, quanto ao comprimento da cabeça (no ponto de inserção da antena até o ponto de começo do primeiro segmento torácico) e quanto ao comprimento total (no ponto de inserção da antena até o início da inserção do télson). Cada medida foi repetida 3 (três) vezes, em diferentes aumentos, e a média dos valores foi usada para representar os tamanhos, evitando-se assim valores que não representem a realidade. Além dos animais usados para confecção das lâminas, o holótipo macho e parátipo fêmea foram medidos no programa CorelDRAW 2019.

Os animais escolhidos para dissecação foram colocados em corante Vermelho Congo por 18-26h. Após o período de coloração, os espécimes foram dissecados sob microscópio estereoscópio utilizando-se óleo mineral. Após a dissecação, os apêndices e demais estruturas foram dispostos nas lâminas permanentes, utilizando-se como meio a resina Bálsamo do Canadá. Todos animais de cada um dos frascos foram comparados para assegurar que todos

eram representantes da mesma espécie. Após a confecção das lâminas, os apêndices e suas características foram analisados e fotografados sob o microscópio Carl Zeiss Primo Star com câmera acoplada (AxioCam ERc5s), utilizando-se o software Carl Zeiss AxioVision program SE64 Rel 4.8.3. As ilustrações foram feitas no programa CorelDRAW 2019, com base nas fotografias obtidas.

A terminologia de estruturas cuticulares foi baseada no trabalho de Zimmer, Araújo e Bond-Buckup (2009) com a padronização de termos relativos à morfologia de *Hyaella* proposta por Bastos-Pereira (2011). A nova espécie foi descrita com base na morfologia de estruturas taxonomicamente importantes, como o formato e a setação dos gnatópodos, urópodos e do télson (GONZÁLEZ; BOND-BUCKUP; ARAÚJO, 2006; RODRIGUES; BUENO; FERREIRA, 2012; BUENO et al., 2013).

O holótipo e os parátipos serão depositados no Museu de zoologia da Universidade de São Paulo (MUZUSP) e na Coleção de Crustáceos da Universidade Federal de Lavras (CCUFLA), respectivamente.

4 RESULTADOS

Taxonomia

Ordem Amphipoda Latreille, 1816

Subordem Senticaudata Lowry & Myers, 2013

Família Hyaellidae Bulycheva, 1957

Gênero *Hyaella* S. I. Smith, 1874

***Hyaella* XXXX n. sp**

Material tipo. Holótipo macho, comprimento do corpo = 7,70 mm, comprimento da cabeça = 0,86 mm, Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo de Santa Virgínia (PESM -NSV), município de São Luiz do Paraitinga, estado de São Paulo, Brasil (23°25'44.9"S 45°14'36.9"W), Maio/2018, A. A. P. Bueno, G. O. Reis, K. M. Oliveira, L. R. Penoni col., MZUSP XX. Parátipo fêmea, comprimento do corpo = 6,32 mm comprimento da cabeça = 0,78 mm, MZUSP XX;

vinte indivíduos inteiros, dois machos e uma fêmea em lâminas CCUFLA XX (mesmo dado de coleção do holótipo).

Diagnose. (Figura 3) Superfície do corpo lisa. Placas epimerais acuminadas. Olhos redondos, pigmentados. Antena 1 2x menor que antena 2. Antena 2 metade do comprimento do corpo. Maxila 1 com ramo interno com duas setas paposerradas apicais e sétulas nas margens. Ramo externo da maxila 2 com duas setas paposerradas. Gnatópodo 1 com própodo 1.4x mais longo que largo, “*hammer-shaped*”, face interna com sete setas paposas e muitas setas pequenas, algumas com seta acessória. Urópodo 1 do macho sem seta curva no ramo interno. Ramo interno do Urópodo 1 com sete setas cuspidadas dorsais e quatro setas cuspidadas apicais. Urópodo 3 com pedúnculo subigual ao comprimento do ramo externo, com quatro setas cuspidadas, duas longas e duas mais curtas. Ramo externo do Urópodo 3 com quatro setas cuspidadas apicais. Telson 1.3x mais longo que largo, ápice arredondado com duas setas simples apicais, sem setas laterais. Brânquias coxais saculiformes presentes nos segmentos 2 ao 6. Brânquias esternais presentes nos segmentos 2 ao 7.

Descrição do macho. Comprimento médio do corpo: 6.53 ± 0.495 mm (N = 10), comprimento mínimo do corpo = 4.48 mm, comprimento máximo do corpo = 10.15 mm; comprimento médio da cabeça: $0.58 \text{ mm} \pm 0.038$ mm (N = 10), superfície do corpo lisa. Placas epimerais acuminadas (Figura 3). Corpo sem flanges nos pereonitos. Coxa 1 similar a 2 e 3. Coxa 3 mais larga que longa. Coxa 4 mais larga que longa, escavada posteriormente. Coxa 5 com lóbulo posterior similar ao lóbulo anterior. Coxa 6 mais longa que larga. Coxa 7 similar à coxa 6. Cabeça subigual aos dois primeiros segmentos torácicos. Olhos redondos e pigmentados.

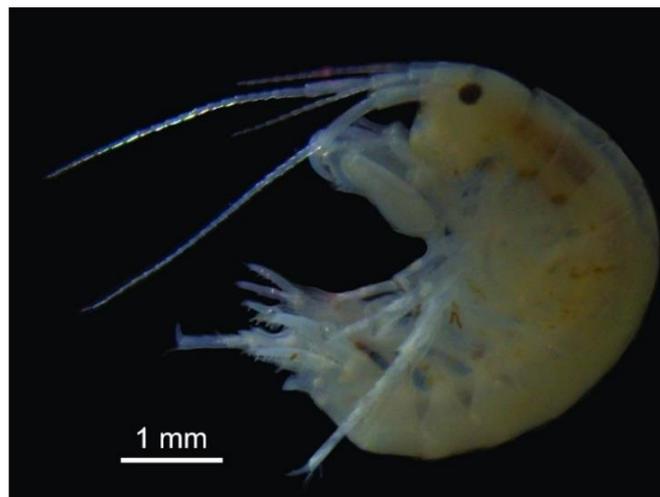


Figura 3: *Hyalella* sp. n. holótipo macho.

Fonte: Autor: Penoni, L. R.

Antena 1 (Figura 4A) cerca de 4x menor que o comprimento do corpo, metade do comprimento da antena 2, 3.4x mais longa que o pedúnculo da antena 2; pedúnculo 1.2x menor

que o comprimento da cabeça; artículo 1 1.2x mais longo que o artículo 2, artículo 3 1.3x menor que o 1 e 1.3x menor que o artículo 2; flagelo com 17 artículos, 3.4x mais longo que o pedúnculo; estetascos presentes no flagelo do 14° ao 16° artículo distalmente.

Antena 2 (Figura 4B) 2x menor que o comprimento do corpo; pedúnculo delgado, 1.4x mais longo que largo, 1.6x mais longo que a cabeça; flagelo com 18 artículos, 6.7x mais longo que o pedúnculo.

Mandíbula sem palpo; incisivo dentado; *lacínia mobilis* na mandíbula esquerda (Figura D) com cinco dentes e fileira de sete setas paposerradas, processo molar com seta acessória; mandíbula direita (Figura C) com duas setas paposerradas; processo molar amplo e cilíndrico com seta acessória.

Labro (Figura 4E) com margem arredondada; margem distal coberta por sétulas na face ventral e dorsal. Lábio (Figura 4F) com ramo externo arredondado e distalmente escavado, com sétulas na face dorsal e ventral.

Maxila 1 (Figura 4G) com ramo interno delgado, 1.9x mais curto que o ramo externo, com duas setas paposerradas apicais e sétulas nas margens. Ramo externo com dez setas serradas. Palpo curto, uniarticulado, mais longo que largo, abrangendo 1/4 da distância entre a base do palpo e a base das setas no ramo externo, duas setas curtas distais.

Maxila 2 (Figura 4H) com ramo interno subigual ao ramo externo, ramo interno com duas setas paposerradas, quinze setas paposas; ramo externo com várias setas simples distais; ramo interno e externo cobertos por diversas sétulas.

Maxilípodo (Figura 4I) com ramo interno 3x mais longo que largo, com três setas cuspidadas distais e diversas setas paposas, sem *comb-scales*; ramo externo 1.2x maior que ramo interno, com diversas setas simples, sem *comb-scales*; palpo mais longo que o ramo interno e 1.5x mais longo que o ramo externo, com quatro artículos; artículo 1 1.6x mais longo que largo, margem externa com uma seta simples; artículo 2 1.1x mais longo que largo, margem externa com uma seta simples e margem externa com várias setas simples longas; artículo 3 1.4x mais longo que largo, margem interna com diversas setas simples longas, margem externa com uma seta simples e margem apical com diversas setas paposas e simples, sem *comb-scales*; artículo 4 1.9x mais longo que largo, com poucas setas simples, 2x menor que o terceiro artículo, sem *comb-scales*, e com unha distal presente.

Gnatópodo 1 (Figuras 5A e 5B) subquelado; placa coxal 1.7x mais longa que larga, com setas simples na margem; base e ísquio com setas paposas dorsais e apicais; mero com setas paposas na margem distal; carpo 1.9x mais longo que largo, 1.5x mais longo que o própodo, com duas setas simples e duas setas paposas na margem distal anterior e borda pectinada na

margem distal posterior; própodo 1.4x mais longo que largo, “*hammer-shaped*”, três setas simples na margem distal anterior, *comb-scales* ausentes, padrão poligonal na margem distal posterior, palma com inclinação transversa, com algumas setas simples, face interna com sete setas paposas e algumas setas pequenas, algumas com seta acessória; dátilo em forma de garra, presença de padrão poligonal no própodo e dátilo, e muitas setas simples longas e uma seta plumosa dorsais.

Gnatópodo 2 (Figuras 5C e 5D) subquelado; placa coxal 1.8x mais longa que larga, com setas simples na margem; base com duas setas paposas e duas setas simples; ísquio com duas setas na margem posterior; mero com setas plumosas; carpo 3.7x mais largo que longo, lóbulo posterior alongado produzido entre o mero e própodo, formando uma estrutura “*scoop-like*”, margem com diversas setas paposas; própodo oval, 1.7x mais longo que largo, *comb-scales* ausentes; inclinação oblíqua, margem com uma fileira de diversas setas cuspidada, algumas com seta acessória, e setas simples, margem posterior distal com algumas setas simples; dátilo em forma de garra, congruente com a palma, seta plumosa dorsal, *comb-scales* ausentes.

Pereiópodos 3 ao 7 (Figuras 6A-6E) simples. Pereiópodos 3 e 4 com margem posterior do mero e carpo com diversas setas paposas e simples, algumas setas simples com acessória; margem posterior do própodo dos pereiópodos 3 ao 7 com setas simples e cuspidas com seta acessória; dátilo 3 e 4 2.9x e 3.3x mais curto que o própodo, respectivamente, com uma seta simples. Dátiles 5 a 7 4x, 4.4x e 4.2x mais curtos que os própodos, respectivamente, sendo que nos pereiópodos 3, 5 e 6 possuem uma seta cuspidada. Pereiópodo 3 e 4 com tamanhos similares; pereiópodo 4 menor de todos; pereiópodo 7 mais longo que o pereiópodo 6.

Pleópodos (Figura 6F) com pedúnculo 1.7x mais longo que largo, 0.4x o tamanho médio do ramo, com dois ganchos de acoplamento; ambos os ramos com diversas setas plumosas.

Urópodo 1 (Figura 7A) 1.5x mais longo que o urópodo 2; pedúnculo 1.2x mais longo que o ramo externo e 1.1x o comprimento do ramo interno, com quatro setas cuspidadas com seta acessória; ramo interno levemente mais longo que o ramo externo, 6x mais longo que largo, com três setas cuspidadas com seta acessória dorsais na margem, e sete setas cuspidadas com seta acessória apical, sem seta curva; ramo externo 5.2x mais longo que largo, com cinco setas cuspidadas dorsais na margem, com seta acessória e quatro setas cuspidadas apicais com seta acessória.

Urópodo 2 (Figura 7B) 1.5x menor que o urópodo 1 em comprimento, pedúnculo 1,2x menos longo que o ramo interno e subigual ao ramo interno, 2.1x mais largo que longo e 1.9x que o ramo interno, com duas setas cuspidadas, com seta acessória; ramo interno com três setas

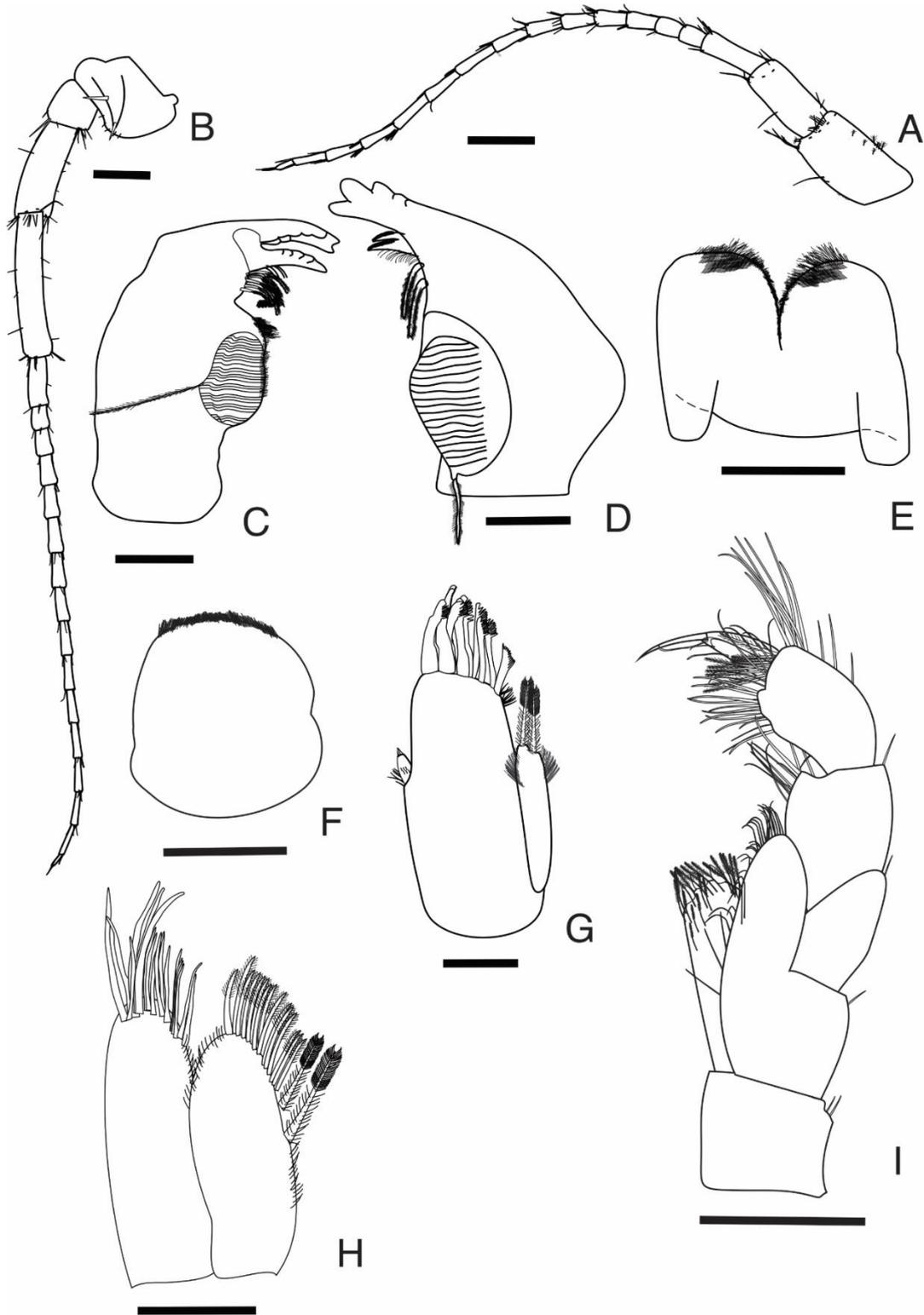


Figura 4: *Hyalella* sp. n. parátipo macho. (A) Antena 1; (B) Antena 2 (C) Mandíbula direita; (D) Mandíbula esquerda; (E) Lábio; (F) Labro; (G) Maxila 1; (H) Maxila 2; (I) Maxilípodo. Escalas: (A, B, E, F e I) representam 2 mm; (C e D, G, H) representam 0,1 mm.

cuspidadas dorsais com seta acessória e cinco setas cuspidadas apicais, também com seta acessória; ramo externo com três setas cuspidadas dorsais com seta acessória e três setas cuspidadas apicais com seta acessória.

Urópodo 3 (Figura 7C) 1,4x mais curto que o pedúnculo do urópodo 1 e 1.2x mais longo que o pedúnculo do urópodo 2; pedúnculo 1.7x mais longo que largo, com quatro setas cuspidadas, duas longas e duas mais curtas; ramo interno ausente; ramo externo uniarticulado, subigual ao comprimento do pedúnculo, 5x mais longo que largo, com quatro setas cuspidadas.

Télson (Figura 7D) inteiro, 1.3x mais longo que largo, ápice redondo, com duas setas simples apicais, sem setas laterais. Variações: duas setas cuspidadas e duas setas simples apicais três setas plumosas laterais.

Brânquias coxais saculiformes presentes nos pereonitos 2 a 6. Brânquias esternais tubulares nos pereonitos 2 a 7.

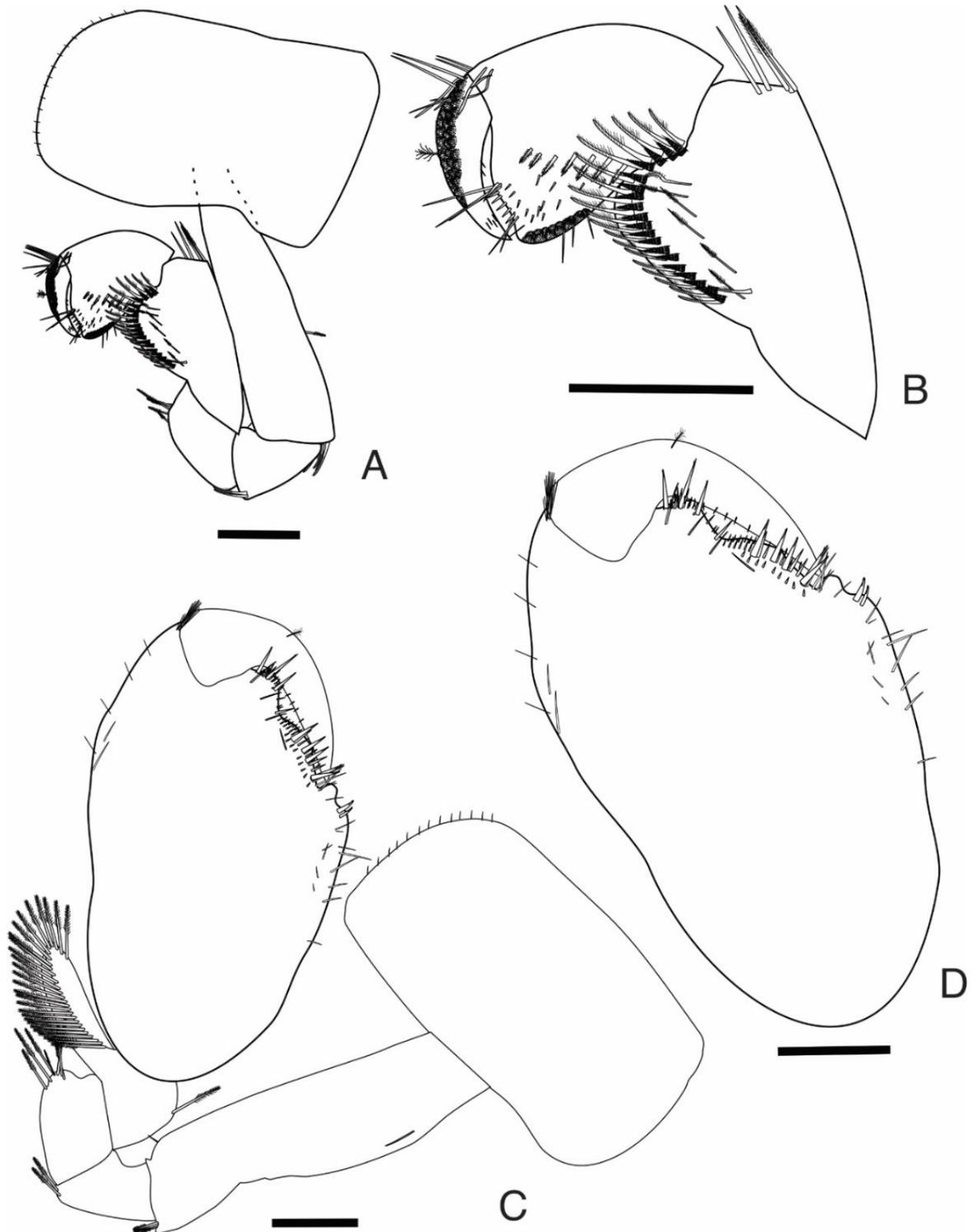


Figura 5: *Hyalella* sp. n. parátipo macho. (A) Gnatopodo 1; (B) Detalhe das setas do própodo e o dácilo do gnatópodo 1; (C) Gnatópodo 2; (D) Detalhe das setas do própodo e o dácilo do gnatópodo 2. Escalas: (A e C) representam 0,2 mm; (B e D) representam 0,45 mm.

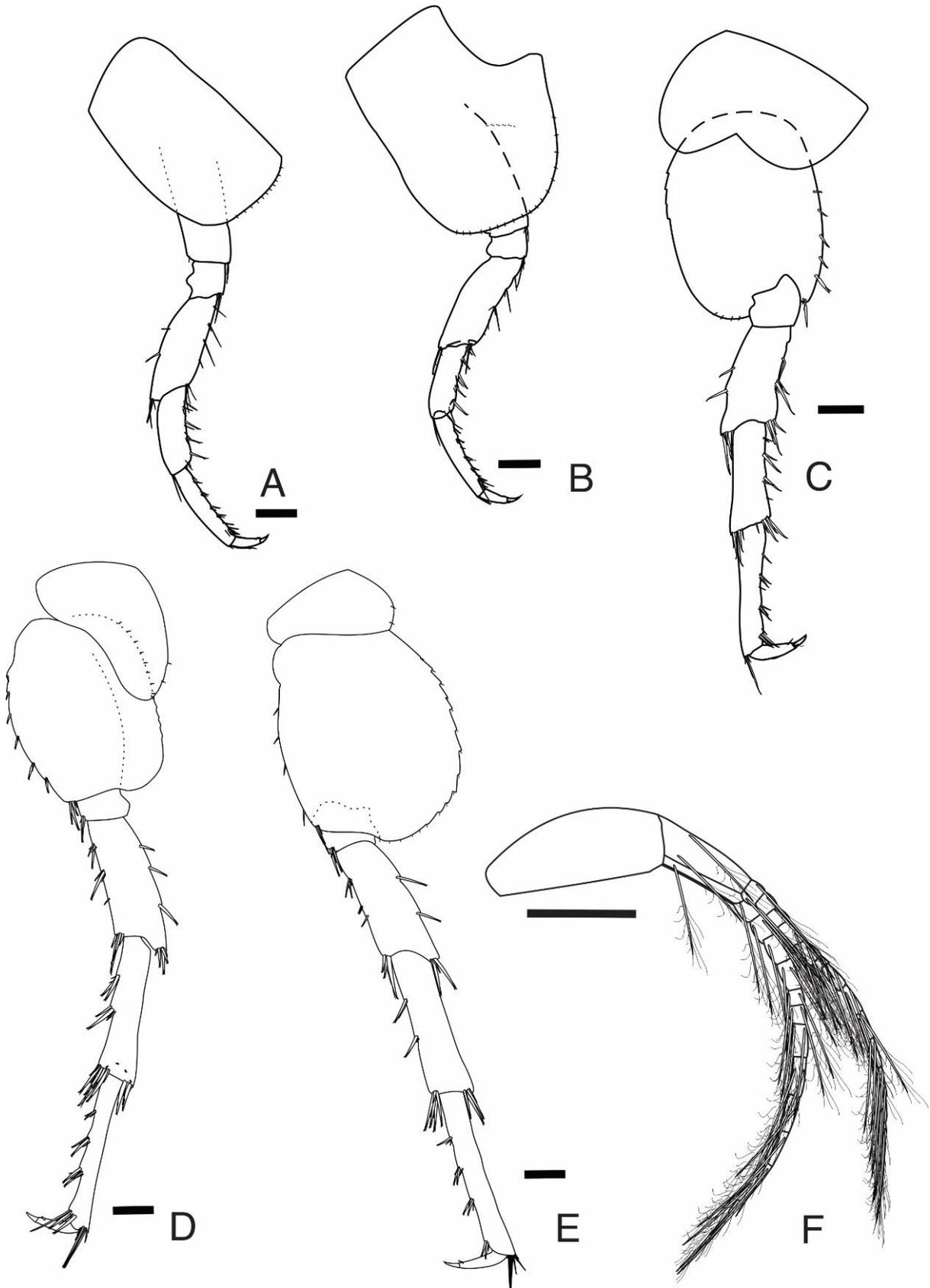


Figura 6: *Hyalella* sp. n. parátipo macho. (A) Pereiópodo 3; (B) Pereiópodo 4; (C) Pereiópodo 5; (D) Pereiópodo 6; (E) Pereiópodo 7; (F) Pleópodo. Escalas: (A-F) representam 0,2 mm.

ESPÉCIE	ESTADO(S) DE OCORRÊNCIA	AMBIENTE	PLACAS EPIMERAIS	SETAS PAPOSAS NA FACE INTERNA DO PROPODO DO G1 DO MACHO	BORDA PECTINADA NO G1 DO MACHO	COMB SCALES NO GNATÓPODO 2 DO MACHO	SETA CURVA NO RAMO INTERNO DO URÓPODO 1 DO MACHO	Nº DE SETAS APICAIS NO RAMO INTERNO DO URÓPODO 1 DO MACHO	RAZÃO ENTRE OS RAMOS E O PEDÚNCULO DO URÓPODO 1 DO MACHO	Nº DE SETAS APICAIS NO RAMO EXTERNO DO URÓPODO 3 DO MACHO	RAZÃO ENTRE O RAMO E O PEDÚNCULO DO URÓPODO 3 DO MACHO	FORMATO DO TÊLSON DO MACHO
<i>Hyaella</i> sp	SP	epígea	acuminada	presente	presente	ausente	ausente	sete setas cuspidadas	pedúnculo 1.15x maior que o ramo	quatro setas cuspidadas	subigual	1.3x mais longo que largo com ápice arredondado
<i>Hyaella meinert</i>	SP	epígea	acuminada	presente	presente	não consta	ausente	5 setas, sendo 2 maiores	pedúnculo maior que o ramo	com cinco setas simples delgadas e uma seta cuspidada	subigual	arredondado e apicalmente pontiagudo
<i>Hyaella warmingi</i>	MG E SP	epígea	acuminada	presente	presente	ausente	ausente	6 setas, sendo 2 maiores	pedúnculo maior que o ramo	com cinco setas simples delgadas e uma seta cuspidada	ramo mais longo que o pedunculo	mais longo do que largo e apicalmente pontiagudo
<i>Hyaella longistila</i>	RJ	epígea	acuminada	presente	presente	ausente	ausente	5 setas, sendo 2 maiores	pedúnculo maior que o ramo	com cinco setas simples delgadas e uma seta cuspidada	ramo mais longo que o pedunculo	mais longo do que largo e apicalmente pontiagudo
<i>Hyaella gracilicornis</i>	RJ	epígea	acuminada	presente	presente	presente	ausente	5 setas, sendo 2 maiores	subigual	com um ou duas cerdas simples e longas e duas cerdas cuspidadas	ramo mais longo que o pedunculo	arredondado e apicalmente pontiagudo

<i>Hyalella dielaii</i>	SP	epígea	não consta	presente	presente	ausente	ausente	5 setas, sendo 2 maiores	pedúnculo maior que o ramo	com três setas, uma cuspidada e duas simples, todas com seta acessória	subigual	mais longo do que largo
<i>Hyalella minensis</i>	MG	epígea	não acuminada	presente	presente	ausente	ausente	4 setas simples, sendo 2 mais longas	pedúnculo maior que o ramo	seis setas apicais, quatro delas simples, e duas cuspidadas com seta acessória.	ramo mais curto que pedunculo	arredondado
<i>Hyalella montana</i>	MG	epígea	ligeiramente acuminada	ausente	ausente	ausente	ausente	três setas cuspidadas com uma seta acessória	pedúnculo 5x maior que o ramo	três setas simples, sendo uma mais robusta	ramo mais curto que pedunculo	arredondado e apicalmente pontiagudo
<i>Hyalella carstica</i>	MG	epígea	ligeiramente acuminada	presente	presente	ausente	presente	três setas cuspidadas, sendo uma com seta acessória	pedúnculo 1.5x maior que o ramo	três setas simples e uma seta simples mais robusta	ramo mais curto que pedunculo	arredondado e apicalmente pontiagudo
<i>Hyalella xakriaba</i>	MG	epígea	acuminada	ausente	ausente	presente	presente	uma seta curva seguida por duas setas cuspidadas com seta acessória e duas setas cuspidadas	pedúnculo maior que o ramo	5-6 setas cuspidadas com cerda acessória	subigual	arredondado, mais de 1,2x mais longo do que largo
<i>Hyalella caeca</i>	SP	hipógeas	não consta	ausente	ausente	ausente	ausente	5 setas cuspidadas, sendo 2 maiores	pedúnculo maior que o ramo	três setas simples	ramo mais curto que pedunculo	arredondado
<i>Hyalella epikarstica</i>	SP	hipógeas	não acuminada	ausente	ausente	ausente	presente	com uma seta curva e quatro setas simples	pedunculo 1.3x maior que o ramo	duas setas cuspidadas com seta acessória	ramo mais curto que pedunculo	arredondado e apicalmente pontiagudo

<i>Hyaella spelaea</i>	SP	hipógeas	não consta	ausente	presente	ausente	ausente	três setas cuspidadas e cinco setas cuspidadas com seta acessória seta acessória	pedúnculo maior que o ramo	uma seta cuspidada e cinco setas simples	subigual	ligeiramente mais largo que comprido
<i>Hyaella veredae</i>	MG	hipógeas	não acuminada	ausente	ausente	presente	ausente	uma seta curva e cinco setas cuspidadas	pedunculo mais curto que o ramo	três a quatro setas cuspidadas	subigual	arredondado
<i>Hyaella troglófugia</i>	MG	epígea troglomórfica	não acuminada	ausente	ausente	presente	ausente	quatro setas cuspidadas	pedúnculo maior que o ramo	quatro setas cuspidadas	pedúnculo 2x maior que o ramo	arredondado
<i>Hyaella pernix</i>	RJ	epígea	não consta	ausente	ausente	presente	presente	uma seta curva, 3 a 4 setas cuspidadas pequenas e 1 a 2 setas cuspidadas maiores	pedúnculo um pouco maior que o ramo	6 setas simples, sendo uma menor	subigual	mais longo do que largo e apicalmente pontiagudo

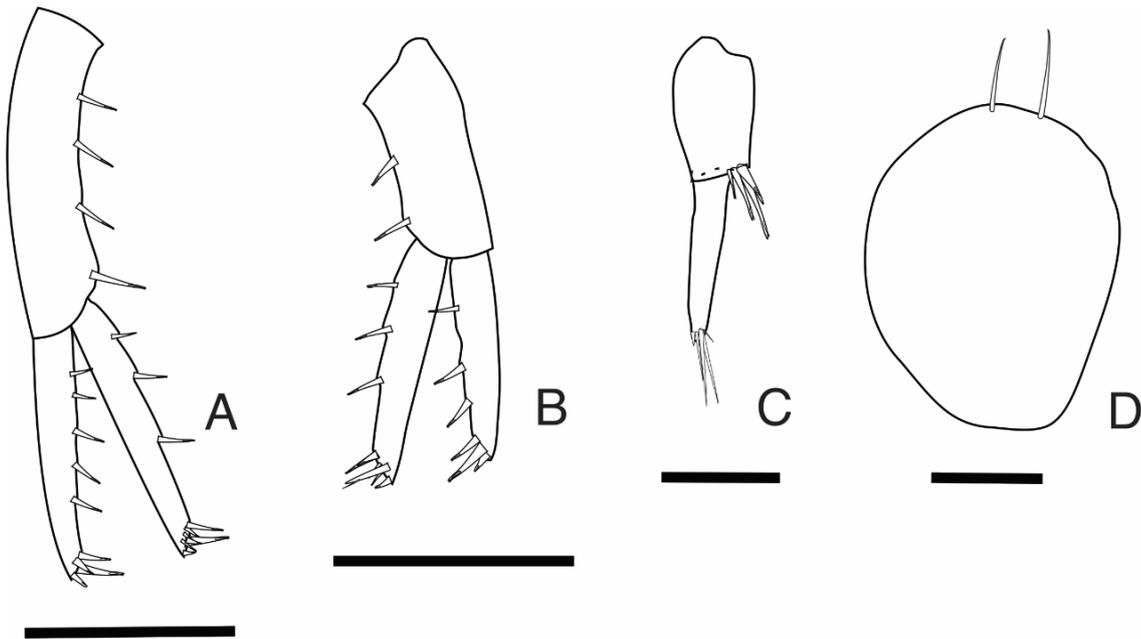


Figura 7: *Hyalella* sp. n. parátipo macho. (A) Urópodo 1; (B) Urópodo 2; (C) Urópodo 3; (D) Telson. Escalas: (A-B) representam 0,5 mm; (C-D) representam 0,2 mm.

Fêmea (Figura 8). Comprimento médio do corpo: 6.39 ± 1.084 mm (N = 10), comprimento mínimo do corpo = 4.95 mm, comprimento máximo do corpo = 8.32 mm; comprimento médio da cabeça: 0.53 ± 0.095 mm (N = 10), comprimento mínimo da cabeça = 0,47 mm, comprimento máximo da cabeça = 0.78 mm.



Figura 8: *Hyalella* sp. n. Alótipo fêmea

Fonte: Autor: Penoni, L. R.

Gnatópodo 1 (Figuras 9A e 9B) similar ao gnatópodo 1 do macho; carpo 1.3x mais longo que largo, sem *comb-scales*, com diversas setas serradas; própodo 2x mais longo que largo, “hammer-shaped”, sem *comb-scales*, com algumas setas simples e uma cuspidada, sem *comb-scales*, face interna com algumas setas paposas, palma com inclinação transversa, dátilo em forma de garra, sem *comb-scales*. Gnatópodo 2 (Figuras 9C e 9D) similar em tamanho e forma ao gnatópodo 1; mero com várias setas paposas na margem, com *comb-scales*; carpo com várias setas paposas, sem *comb-scales*; própodo 2.5x mais longo que largo, com *comb-scales*, margem interna com algumas setas simples, face interna com cinco setas paposas, palma transversa com diversas setas simples longas e setas cuspidadas, sem *comb-scales*. Télson (Figura 9E) subigual em comprimento e largura, ápice redondo, com três setas simples apicais, sem setas laterais. Variações: sem variações nas lâminas analisadas.

5 DISCUSSÃO

Ao analisar espécies do Sudeste do Brasil (Tabela 1), *Hyaella* sp. n. se diferencia de *H. caeca*, *epikarstica*, *H. spelaea* e *H. veredae* por não ser troglóbia. *H. caeca* e *H. epikarstica* são anoftálmicas, enquanto *H. speleae* e *H. veredae* possuem omatídeos reduzidos ou ausentes, dependendo do espécime (RODRIGUES et al. 2014; CARDOSO et al. 2014). *Hyaella* sp. n. além de não apresentar características troglomórficas, também só é encontrada em ambiente epígeo

Ao comparar a nova espécie com outras de ocorrência dessa mesma região do Brasil, observa-se que *H. xakriaba*, *H. carstica* e *H. pernix* possuem seta curva no ramo interno do urópodo 1, e, diferente de *Hyaella* sp. n. essas espécies não possuem padrão poligonal no gnatópodo 1. Tanto *H. xakriaba* quanto *H. pernix* não possuem borda pectinada no carpo e setas paposas no própodo do gnatópodo 1 do macho. *H. pernix* também se distingue pela razão entre pedúnculos e ramos dos urópodos 1 e 3 (BUENO et al. 2013; SEREJO & SIQUEIRA, 2018).

Analisando as setas apicais no ramo interno do urópodo 1, a nova espécie se diferencia de *H. warmingi* e *H. longistila* por estas últimas possuírem cinco setas simples delgadas e uma seta cuspidada, enquanto *Hyaella* sp. possui apenas quatro setas cuspidadas. *H. longistila* se torna diferente também pela proporção maior do tamanho do própodo do gnatópodo 1 comparado à espécie aqui descrita. Outras diferenças de *H. warmingi* que podem ser citadas são as seguintes: ausência de setas paposerradas nas maxilas 1 e 2 e ramo externo do urópodo 3 mais longo que o pedúnculo (GONZALEZ & WATLING, 2003).

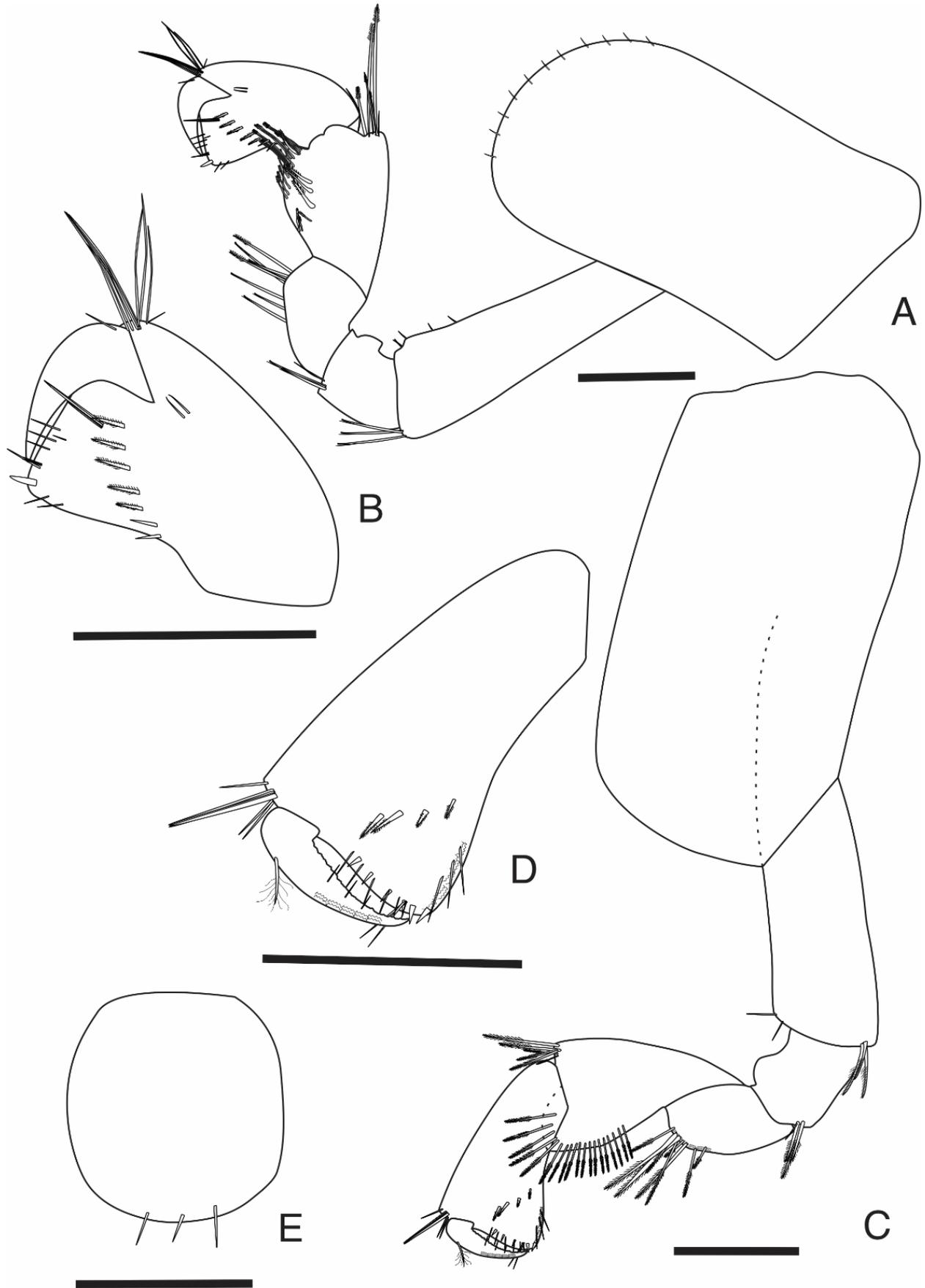


Figura 9: *Hyalella* sp. n. parátipo fêmea. (A) Gnatopodo 1; (B) Detalhe das setas do própodo e o dácilo do gnatópodo 1; (C) Gnatópodo 2; (D) Detalhe das setas do própodo e o dácilo do gnatópodo 2. Escalas: (A, C, E) representam 0,2 mm; (B e D) representam 0,45 mm.

A diferenciação entre *Hyaella* sp. n. e *H. gracilicornis* se dá pela presença de *comb-scales* no gnatópodo 2 do macho da segunda espécie, distinguindo-se de *Hyaella* sp. Existem diferenças também ao comparar a razão entre os pedúnculos e ramos dos urópodos 1 e 3 das duas espécies (GONZALEZ & WATLING, 2003).

Quando é observado em *H. montana*, duas características marcantes de *Hyaella* sp. não são encontradas na espécie mineira: fileira de setas paposas no própodo e borda pectinada no carpo do gnatópodo 1. Além disso, entre as duas espécies há variação entre a razão do comprimento dos pedúnculos e ramos dos urópodos 1 e 3 (RODRIGUES et al. 2017).

A diferenciação entre *Hyaella* sp. e *H. carstica* se dê pelo ramo externo do urópodo 3 ser subigual na primeira, enquanto que na segunda é mais curto que o pedúnculo. Já em *H. troglófugia*, há a presença de *comb-scales* no gnatópodo 2 do macho, distinguindo-se de *Hyaella* sp. (BASTOS-PEREIRA & BUENO, 2012).

6 CONCLUSÃO

Hyaella é um grupo já utilizado em estudos de bioindicação e ecotoxicologia, tornando-se importante o conhecimento sobre o gênero, sua distribuição e dinâmica, servindo de ferramenta para criação de estratégias de conservação, possibilitando prioridades em planos de manejo em unidades de conservação. A espécie nova ocorre no Núcleo de Santa Virgínia do Parque Estadual Serra do Mar, no estado de São Paulo. Aumenta-se, portanto, para sete o número de espécies paulista até hoje conhecidas.

A nova espécie se diferencia das outras da região sudeste do país principalmente pelas seguintes características: a nova espécie não apresenta características troglomórficas; ausência de seta curva no ramo interno do urópodo 1; número de setas apicais nos ramos dos urópodos 1 e 3; ausência de *comb-scales* nos gnatópodos; presença de borda pectinada no carpo e setas paposas no própodo do gnatópodo 1, respectivamente; razão entre pedúnculo e ramo externo do urópodo 3.

REFERÊNCIAS

BASTOS-PEREIRA, R. **Padronização terminológica para *Hyaella* Smith, 1874 (Crustacea, Amphipoda, Dogielinotidae) e descrição de uma nova espécie.** 2011. 78p. Monografia Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

BUENO, A. P. et al. Two new species of *Hyaella* (Amphipoda, Dogielinotidae) from Brazil. **Crustaceana**, v. 86(7-8), p.802-819. 2013.

BUENO, A. A. P.; RODRIGUES, S. G.; ARAUJO, P. B. O estado da arte do gênero *Hyaella* Smith, 1874 (Crustacea, Amphipoda, Senticaudata, Hyaellidae) no Brasil. In: HAYASHI, C. (Ed.). **Tópicos de atualização em Ciências Aquáticas**. Uberaba: UFTM. P. 57-88, 2014.

CARDOSO, G. M.; BUENO, A. A. P.; FERREIRA, R. L. A new troglotrophic species of *Hyaella* (Crustacea, Amphipoda, Dogielinotidae) from Southeastern Brazil. **Nauplius**, v.19(1), p. 17-26, 2011.

CARDOSO, G. M. **Espécies de *Hyaella* Smith, 1874 (Crustacea, Amphipoda, Dogielinotidae) encontradas em ambientes subterrâneos**. 2013. 82p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

GONZÁLEZ, E. R.; WATLING, L. A new species of *Hyaella* from Brazil (Crustacea: Amphipoda: Hyaellidae), with redescrptions of three other species in the genus. **Journal of Natural History**. v. 37(17), p. 2045-2076, 2003a.

ESTRUTURA MEIO AMBIENTE. Parque Estadual Serra do Mar – Núcleo Santa Virgínia – Informações ao Usuário. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/pesm/sobre/#:~:text=Criado%20em%201977%20e%20ampliado,o%20litoral%20sul%20do%20estado>>

GONZÁLEZ, E. R.; WATLING, L. A new species of *Hyaella* from Colombia, and the redescription of *H. meinerti* Sttebing, 1899 from Venezuela (Crustacea: Amphipoda). **Journal of Natural History**. v. 17 (37), p. 2095-2111, 2003b.

GONZÁLEZ, E. R.; BOND-BUCKUP; ARAUJO, P. B. Two new species of *Hyaella* from Southern Brazil (Amphipoda: Hyaellidae) with a taxonomic key. **Journal of Crustacean Biology**, v. 26(3)P, p. 355-365, 2006.

GROSSO, L. E. & PERALTA, M. Anfípodos de agua Dulce sudamericanos. Revisión del género *Hyaella* Smith. I. **Acta Zoológica Lilloana** 45: 79-89. 1999.

LAWRY, J. K. & MYAERS, A. A. A. A phylogeny and classification of the Senticaudata subord. nov. (Crustacea: Amphipoda). **Zootaxa** 3610(1): 001-180. 2013

PEREIRA, V. F. G. Uma nova espécie de anfípode cavernícola do Brasil – *Hyaella caeca* sp. n. (Amphipoda, Hyalellidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. v.6(1), p. 49-55, 1989.

POORE, G. C. B. Peracarida: monophyly, relationships and evolutionary success. **Nauplius**, v. 13(1), 1-27, 2005.

PEREIRA, V. F. G. **Espécies brasileiras do gênero *Hyaella* (Crustacea-Amphipoda)**. 1983. 93p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 1983.

_____. *Hyaella dielaii* sp. nov. from São Paulo, Brazil (Amphipoda, Hyalellidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21(2), 179-184, 2004.

RODRIGUES, S. G.; BUENO, A. A. P.; FERREIRA, R. L. The first hypothelminorheic Crustacea (Amphipoda, Dogielinotidae, *Hyaella*) from South America. **ZooKeys**, v. 236, p. 65, 2012.

RODRIGUES, S. G. A new troglotrophic species of *Hyaella* (Crustacea, Amphipoda, Hyalellidae) with a taxonomic key for the Brazilian species. **Zootaxa** 3815(2), p. 200-214, 2014.

ROGERS et al. Phylum Arthropoda: Crustacea: Malacostraca. In: Thorp. (Org.). **Thorp and Covish's Freshwater Invertebrates**. 1ed.: Elsevier, 2020, v. V, p. 809-986

SEREJO, C. S. Cladistic revision of talitroidean amphipods (Crustacea, Gammaridea), with a proposal of a new classification. **Zoologia Scripta** 33(6): 551-586, 2004.

SWANSON, G. Dissemination of amphipods by waterfowl. **Journal of Wildlife Management** 48(3): 988-991. 1984

VÄINÖLÄ, R. et al. Global diversity of amphipods (Amphipoda; Crustacea) in freshwater. **Hydrobiologia**, v. 595, p. 241-255, 2008.

ZIMMER, A.; ARAUJO, P. B.; BOND-BUCKUP, G. Diversity and arrangement of the cuticular structures of *Hyaella* (Crustacea: Amphipoda: Dogielinotidae) and their use in taxonomy. **Zoologia**, v. 26(1), p. 127-142, 2009.