

ESTUDO MORFOLÓGICO EM *SCHENDYLOPS DEMELLOI* VERHOEFF 1938 (CHILOPODA, GEOPHILOMORPHA, SCHENDYLIDAE)

Morphological study in Schendylops demelloi Verhoeff 1938 (Chilopoda, Geophilomorpha, Schendylidae)

Victor de Carvalho Calvanese¹

Antonio Domingos Brescovit²

Resumo. Estudos morfológicos são fonte de conhecimento primário e servem tanto para o aprimoramento e formação de profissionais em biologia, como para a determinação de espécies e base para obtenção de caracteres para análises cladísticas. O presente estudo envolve *Schendylops demelloi*, uma espécie de lacraia pouco conhecida, representante da ordem Geophilomorpha. A espécie modelo aqui utilizada pertence à Schendylidae, maior família da ordem no Brasil, tanto em diversidade de espécies como por vezes em abundância, principalmente em áreas do estado de São Paulo. O gênero *Schendylops* conta com 26 espécies descritas para o Brasil, sendo quatro paulistas. Destas, *S. demelloi* é encontrada principalmente na serapilheira das matas e apresenta tamanho relativamente grande, o que facilita a visualização da maioria de suas estruturas. Sete espécimes, um macho adulto, um macho juvenil, três fêmeas adultas e duas fêmeas juvenis foram selecionados para este estudo comparativo. O material foi obtido em coletas realizadas no Parque Natural da Mata da Câmara, São Roque, SP e foram depositadas na coleção de quilópodes do Instituto Butantã. Neste trabalho buscou-se enfatizar estruturas da morfologia externa que apresentam, de forma geral, relevância taxonômica para toda a ordem Geophilomorpha, sendo o material oriundo principalmente das descrições taxonômicas das espécies. O material ilustrativo foi produzido através de imagens obtidas em lupas e microscópios associados ao equipamento fotográfico do Laboratório Especial de Coleções Zoológicas (LECZ) no Instituto Butantã.

Palavras-Chave: morfologia; zoologia; taxonomia; Geophilomorpha.

Abstract. Morphological traits are the primary sources of knowledge and are used for improving and training professionals in biology, such as for the determination of species and basis for obtaining characters to cladistic analysis. This study involves *Schendylops demelloi*, a kind of little-known centipede, representative of the Geophilomorpha order. The species belongs to the model used here Schendylidae, the biggest family order in Brazil, both in species diversity as sometimes in abundance, especially in areas of the São Paulo State. The *Schendylops* genre has 26 described species for Brazil, four of them in São Paulo. Of these, *S. demelloi* is mostly found in the forest litter and has relatively large size, which facilitates the visualization of most of its structures. Seven specimens, an adult male, a juvenile male, three adult females and two juvenile females were selected for this comparative study. The material was obtained in samples taken at "Parque Natural da Mata da Câmara", in São Roque (Sao Paulo State, Brazil) and were deposited in the collection of Chilopoda at the Butantan Institute. In this paper we sought to emphasize structures of the external morphology that have, in general, taxonomic significance for the Geophilomorpha order, the material derived primarily from the taxonomic description of the species. The illustrative material was produced using images taken in magnifying glasses and microscopes associated with the photographic equipment of the Special Laboratory of Zoological Collections (LECZ) at the Butantan Institute.

Keywords: morphology; zoology; taxonomy; Geophilomorpha.

Recebido em: 25 out. 2015; aceito em: 27 jan. 2016.

¹ Mestrando em Zoologia na Universidade de São Paulo. Endereço profissional: Instituto Butantã, Divisão de Biologia. Contatos por e-mail: victor.calvanese@usp.br

² Pesquisador do Instituto Butantã, Seção de Artrópodes Peçonhentos. Av. Vital Brasil, 1500 – Butantã – São Paulo, SP (orientador).

1 INTRODUÇÃO

A utilização de modelos didáticos no ensino de Biologia pode facilitar a compreensão e assimilação de estruturas morfológicas, que muitas vezes se apresentam com terminologias consideradas complicadas para os alunos. Tanto para os do ensino médio como para os de graduação (MATOS *et al.*, 2009). Neste sentido, os estudos morfológicos podem ser fonte de consulta para grupos pouco conhecidos e que normalmente não são abordados, além de serem fonte de informação para a formulação de hipóteses sobre as relações filogenéticas dos seres vivos, sendo as estruturas morfológicas a matéria prima também para chaves de identificação das espécies (CASTRO; BRAVO, 2001).

Este trabalho aborda a morfologia de um grupo de lacraias bastante diverso, entretanto desconhecido da maioria, devido principalmente ao seus hábitos crípticos e tamanho diminuto da maioria das espécies. Os geofilomorfos pertencem à classe Chilopoda e são caracterizados por possuírem um corpo bastante alongado e flexível, portando entre 27 e 191 pares de pernas, ausência de olhos e invariavelmente possuírem 14 artículos antenais (FODDAI *et al.*, 2002). São animais relativamente comuns, sendo normalmente encontrados na serapilheira, sob troncos ou pedras ou nas primeiras camadas de solo (LEWIS, 1981). Considerada a ordem de quilópodes mais diversa, conta com cerca de 1250 espécies agrupadas em 13 famílias (BONATO *et al.*, 2011). Para a região neotropical foram registradas 316 espécies e quatro subespécies, em 11 famílias (FODDAI; MINELLI, 2000).

Devido ao tamanho relativamente grande que facilita a visualização de estruturas, e pela abundância na região do estado de São Paulo a espécie *Schendylops demelloi* da família Schendylidae foi escolhida como modelo deste trabalho. Representantes de Schendylidae podem ser encontrados na região Paleártica, África, sudoeste da Ásia, Austrália, algumas ilhas do pacífico e principalmente nas Américas (MINELLI *et al.*, 2011) e hoje somam mais de 220 espécies (BONATO *et al.*, 2011). FODDAI e colaboradores (2000) apresentam um catálogo para os geofilomorfos neotropicais, sendo registradas 90 espécies da família para a região. Schendylidae é caracterizada pela mandíbula com uma lamela dentada e uma lamela pectinada, garras da segunda maxila levemente espatulada e com filamentos de pequenos espinhos ou cerdas. O número de pares de pernas pode variar intra especificamente dentro da margem de 27- 87 pares (MINELLI *et al.*, 2011).

O gênero *Schendylops*, que abriga *S. demelloi*, conta com pouco mais que 60 espécies (MINELLI *et al.*, 2006) e Pereira e Minelli (1996) estabelecem para a América do Sul a ocorrência de 26 espécies, dentre elas 21 para o Brasil sendo quatro para o Estado de São Paulo. O gênero *Schendylops* pode ser diagnosticado pela combinação das seguintes características: pleuritos da segunda maxila não fundidos ao coxosternum; garra apical da segunda maxila pectinada, tanto dos cantos ventral quanto dorsal; esterno com poros; último par de pernas com sete podômeros; pretarso em forma de um tubérculo piloso, ou em forma de uma pequena garra, ou totalmente ausente e coxopleura do último segmento portador de pernas com dois órgãos internos de estrutura homogênea (PEREIRA *et al.*, 2000).

Dentre as espécies com ocorrência em São Paulo, destaca-se *Schendylops demelloi* Verhoeff 1938, a maior dentre os representantes de Schendylidae no estado. Nesta espécie o corpo de adultos pode apresentar comprimento superior a 70 mm, podendo ser diagnosticada principalmente por portar 69 segmentos e possuir mais de 15 cerdas no coxosternum da primeira maxila.

Na literatura a espécie aparece com ocorrência na cidade de Iguape, estado de São Paulo (BÜCHERL, 1941; PEREIRA, 1996). O material aqui trabalhado foi amostrado em São Roque- SP,

próximo ao Parque Natural da Mata da Câmara, principalmente em meio a serapilheira da mata através de coletas manuais no ano de 2015.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 – Material

Foram examinados para comparação sete exemplares obtidos através de coletas manuais realizadas no parque Natural da Mata da Câmara, São Roque, SP, em 2015, e que estão atualmente depositados na coleção miriapodológica do Instituto Butantan, São Paulo (IBSP).

Os exemplares de *Schendylops demelloi* foram definidos como “a”- um macho adulto; “b”- um macho juvenil; “c”- fêmea adulta; “d”- fêmea adulta; “e”- fêmea adulta; “f”- fêmea juvenil e “g” fêmea juvenil.

2.2 – Métodos

O material analisado foi identificado através de chave de identificação fornecida por Pereira e Minelli (1996) e por comparação com outras espécies de *Schendylops* das coleções do Instituto Butantan e do Museu de Zoologia da USP (MZUSP). Alguns exemplares foram descolorados sendo imersos em Etileno glicol por cerca de uma semana a fim de se descolorir certas estruturas quitinizadas, seguindo metodologia encontrada em Pereira (2000b). O grau de maturidade dos indivíduos foi avaliado segundo o padrão proposto por Minelli (2011).

A terminologia adotada foi baseada no trabalho de BONATO e colaboradores (2010). A seleção de caracteres foi baseada em literatura geral (LEWIS, 1981; BRUSCA, 2007) e trabalhos taxonômicos de revisão (BUCHER, 1941; PEREIRA, 1996; MINELLI, 2011; BONATO, 2014).

Para a produção das fotografias utilizou-se uma câmera digital Leica DFC 500 acoplada a um estereomicroscópio Leica MZI6A. Para a montagem das fotografias multifocais foi empregado o aplicativo Leica Application Suite versão 2.5.0. Pequenas estruturas foram fotografadas sob microscópio eletrônico de varredura (MEV) no Laboratório de Biologia Celular do Instituto Butantan, São Paulo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 – Aspectos gerais

Verhoeff (1938) descreve *Schendylops demelloi* com 70 mm de comprimento e largura máxima do corpo de 1.8 mm e 69 pares de pernas, tanto em machos quanto em fêmeas. Entretanto os espécimes analisados apresentaram 69 pares de pernas nos machos e 71 em fêmeas, tanto nos juvenis como nos adultos. O comprimento variou nos adultos entre 46 e 62 mm e largura entre 1,5 e 1,6 mm.

Os espécimes preservados em álcool apresentaram, quando adultos coloração do corpo amarelada com a cabeça mais escura (Figura 1), marrom avermelhada. Os juvenis além de menores apresentaram o corpo pouco esclerotizado, bastante esbranquiçado, com cabeça pouco mais alaranjada (Figura 2). As medidas gerais dos espécimes analisados são fornecidas na Tabela 1.

3.2 – Adultos e juvenis

Embora apresentem o mesmo número de pernas entre jovens e adultos, evidenciando o caráter epimorfo do grupo, os exemplares jovens de *S. demelloi* não contam com grande número de cerdas no coxosternum da primeira maxila, caractere diagnóstico da espécie. A confirmação da

identificação foi possível graças a coleta de fêmea e prole juntos, o que evidencia cuidado parental, já observado anteriormente em outras espécies da ordem Geophilomorpha.

A comparação entre adultos e jovens corroborou com o encontrado em estudos de outras espécies onde os adultos são maiores, mais quitinizados, apresentam maior número de cerdas táteis e gonópodes desenvolvidos.

Nas Figuras 1 e 2 pode-se observar a diferença de quitinização da região anterior do corpo entre adulto e juvenil de *S. demelloi*.

Tabela 1. Medidas dos espécimes analisados.

Espécimes	"a"	"b"	"c"	"d"	"e"	"f"	"g"
Sexo	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♀
Estágio de desenvolvimento	adulto	Juvenil- adolescente	Adulto	Adulto	Adulto	Juvenil- adolescente	Juvenil- Adolescente
Pares de pernas	69	69	71	71	71	71	71
Comprimento total	46.8 mm	22.2 mm	56.4 mm	50.7 mm	62.1 mm	17 mm	19 mm
Largura máxima do corpo	1.6 mm	0.7 mm	1.6 mm	1.5 mm	1.6 mm	0.6 mm	0.7 mm

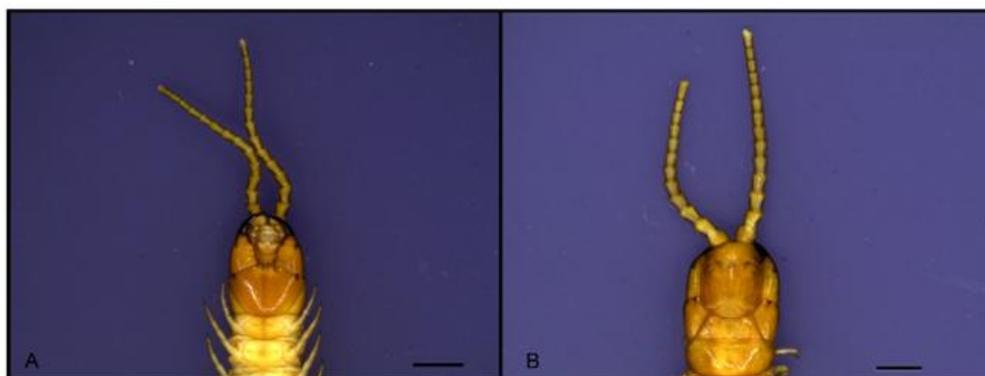


Figura 1. *Schendylops demelloi*, adulto. Região cefálica. A- Ventral; B- Dorsal. Barra de escala 0,8 mm.

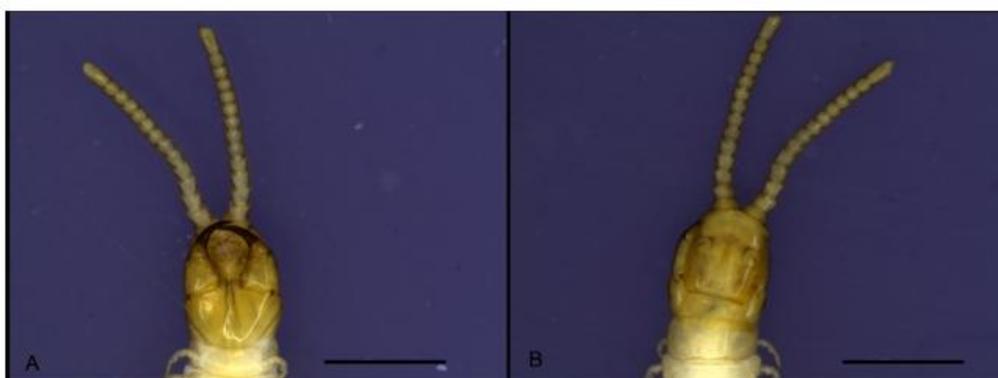


Figura 2. *Schendylops demelloi*, juvenil. Região cefálica. A- Ventral; B- Dorsal. Barra de escala 0,8 mm.

3.3 - Cabeça

A superfície dorsal da cabeça dos geofilomorfos é coberta por uma placa cefálica rígida com um par de antenas em sua região distal, e sem olhos ou ocelos. Normalmente encobertos pela forcípula (Figura 3) em parte ventral encontra-se a região bucal e apêndices (Figura 4A), sendo que na parte superior à boca existe um labrum. A maioria dos geofilomorfos apresentam ainda na parte ventral de sua cabeça, em região distal, uma região de maior esclerotização denominada clipeo.

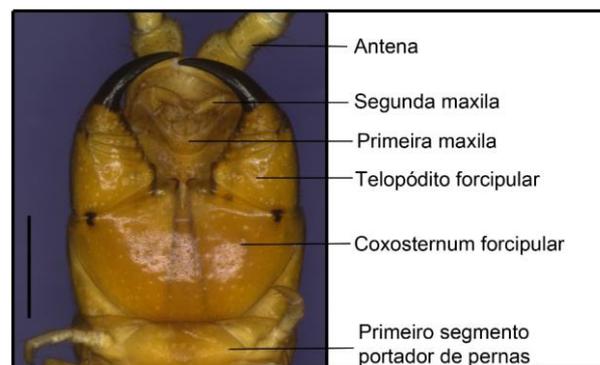


Figura 3. *Schendylops demelloi* adulto. Cabeça, parcialmente encoberta pela forcípula, vista ventral. Barra de escala 0,8 mm.

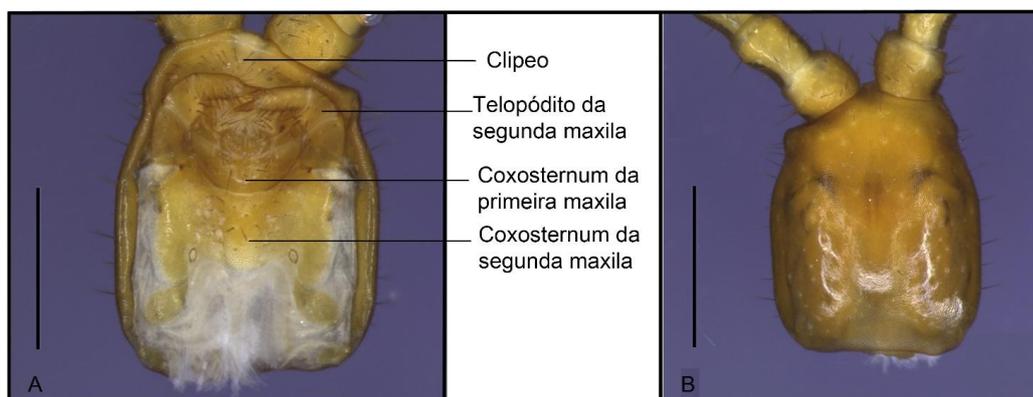


Figura 4. *Schendylops demelloi* adulto. A - Cabeça, vista ventral. Barra de escala 0,8 mm. Cabeça, vista dorsal. Barra de escala 0,8 mm.

3.4 - Placa cefálica

Em *S. demelloi* apresenta-se como uma estrutura bastante quitinizada, de cor marrom avermelhada, pouco mais longa que larga, bastante lisa e com cerdas esparsas. (Figura 4B).

Nos espécimes analisados, "a" apresentou comprimento da placa de 1,3 mm e largura de 1 mm, sendo a razão de 1:1,1; "b": 0,6 mm de comprimento, 0,5 de largura e razão de 1:1,2; "c": 1,2 mm de comprimento, 0,9 de largura e razão de 1:1,33; "d" de 1,2 mm de comprimento, 0,9 de largura e razão de 1:1,33; "e": 1,3 mm de comprimento, 1,1 mm de largura e razão de 1:1,18; "f" 0,6 de comprimento, 0,5 de largura e razão 1:1,2; "g" 0,5 mm de comprimento, 0,4 mm de largura e razão de 1:1,25.

3.5 - Antenas

Em Geophilomorpha, as antenas são estruturas sempre compostas por 14 artículos e que portam numerosas cerdas sensoriais. Nos artículos antenais basais de *S. demelloi* (Figura 5A-B) pode-se observar cerdas maiores e mais esparsas, sendo gradualmente substituídas ao longo dos artículos por cerdas menores (Figura 5C-D). O último artículo antenal é geralmente maior do que os antecessores, e foram identificados pelo menos dois tipos de cerdas diferentes e um tipo de sensila (Figuras 5, 6 e 7). Em *S. demelloi*, as antenas são em média 2,4 vezes maiores que a placa cefálica e apresentam o artículo final parcialmente mais claro que os demais.

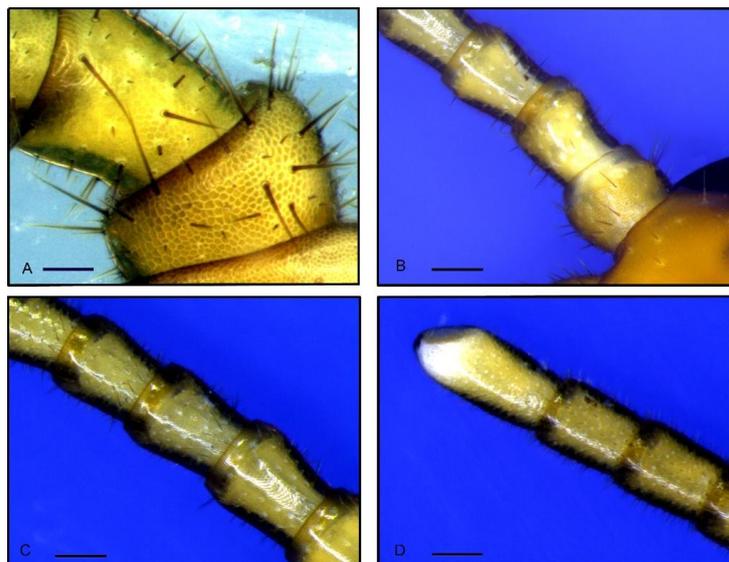


Figura 5. *Schendylops demelloi*. A- 1º e 2º segmentos antenais; B- Primeiros três segmentos antenais; C- 6º, 7º e 8º segmentos antenais; D- 12º, 13º e 14º segmentos antenais. Barra de escala A- 0,15 mm, B, C e D- 0,11 mm.

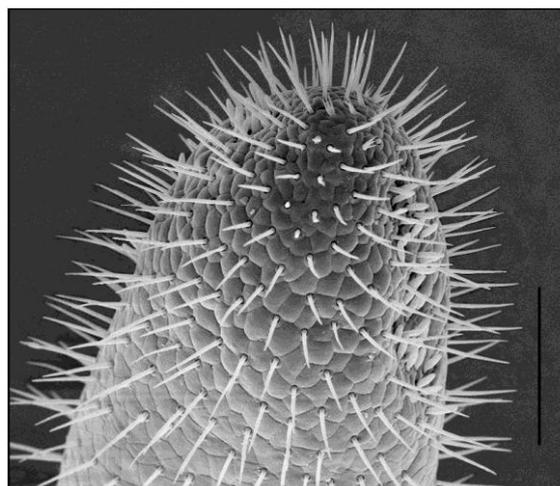


Figura 6. *Schendylops demelloi*. Antena esquerda, artículo distal. Barra de escala 0,05mm.

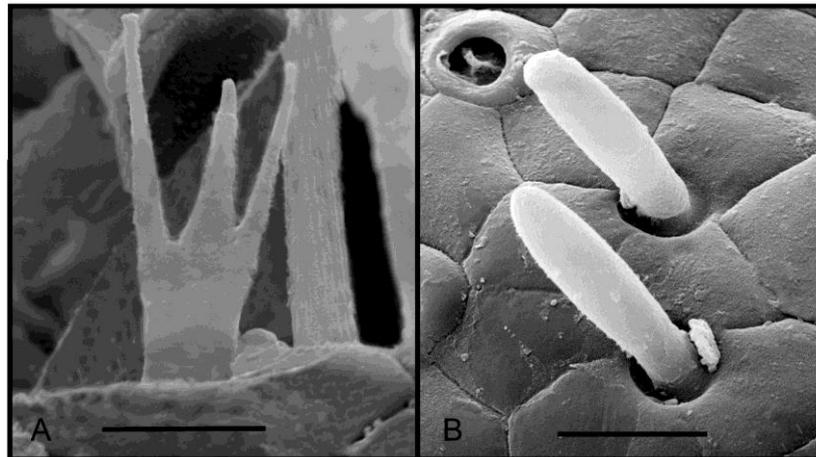


Figura 7. *Schendylops demelloi*. A- Cerda encontrada no último artículo antenal, Barra de escala 0,003 mm . B- Sensilas encontradas no último artículo antenal, Barra de escala 0,005 mm.

3.6 - Clípeo

O clípeo ocorre em Geophilomorpha como uma região na porção distal da região ventral da placa cefálica e é caracterizado por ser mais esclerotizado que o restante da placa, podendo ainda portar cerdas táteis, porém sendo esta estrutura ausente em algumas famílias. Em *S. demelloi* (Figura 8), é uma região bastante quitinizada e com grande quantidade de cerdas longas e curtas em adultos, sendo estas menos desenvolvidas nos juvenis.



Figura 8. *Schendylops demelloi*. Clípeo, vista ventral. Barra de escala 0,2 mm

3.7 - Labrum

O labrum ou “pleuritos cefálicos” são duas estruturas rígidas presentes uma em cada lado da boca e algumas vezes com estrutura dentária entre eles, formando um conjunto de três peças parcialmente fundido.

Em *S. demelloi* (Figuras 8 e 9), é uma estrutura bastante evidente e reforçada, apresentando cerca de sete dentes bem desenvolvidos em cada peça lateral e cerca de 30 pequenos dentes na peça média. A estrutura se apresentou mais ou menos curva entre os espécimes analisados.

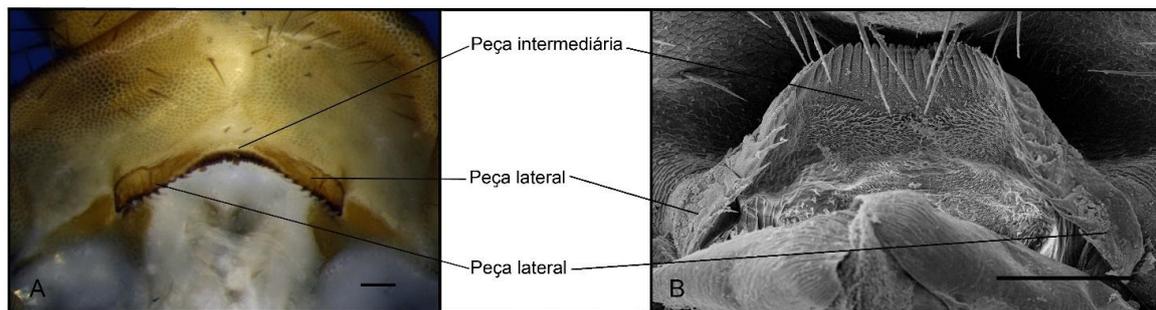


Figura 9. *Schendylops demelloi* adulto. A- Labrum, vista ventral. Barra de escala 0,07 mm. B- Labrum, vista ventral. Barra de escala 0,01 mm.

3.8 - Apêndices bucais

Em Chilopoda, os três segmentos anteriores à boca são modificados como apêndices bucais. Em Geophilomorpha são tipicamente adaptados ao formato achatado da cabeça, se encontram paralelos a ela, parcialmente encobertos pela forcípula em região ventral. O primeiro apêndice bucal é a mandíbula, seguido por primeira e segunda maxilas (Figura 10).

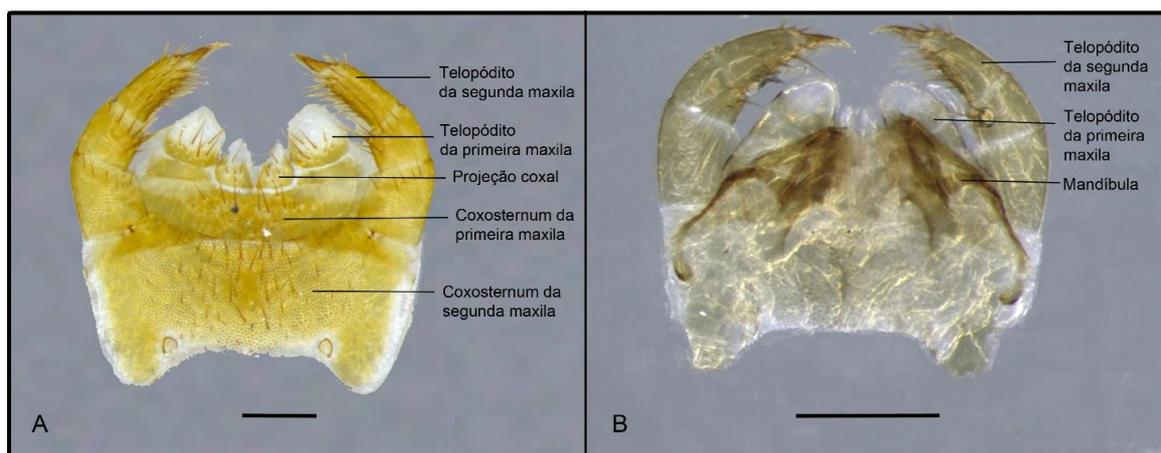


Figura 10. *Schendylops demelloi* adulto. Apêndices bucais. A- Vista ventral da estrutura. B- Vista dorsal da estrutura. Barra de escala 0,2 mm

3.9 - Mandíbulas

As mandíbulas são os primeiros apêndices bucais, e são formadas por um bastão (tronco) e corpo. O bastão é uma estrutura alongada no qual existe apenas um côneo que se articula com a parte ventral da placa cefálica e cuja parte proximal é curvada e onde os músculos responsáveis pelos seus movimentos são inseridos. O corpo é mais largo e achatado dorsoventralmente, portando lamelas pectinadas e/ou blocos de dentes, de aspecto bastante variável dentre as famílias de Geophilomorpha. Nos espécimes analisados (Figuras 11 e 12) pode se constatar a existência de uma lamela dental dividida em três blocos sendo que os dois primeiros apresentam três dentes cada e o mais distal um total de aproximadamente 11 dentes, e uma lamela pectinada com cerca de 30 denticulos inseridos na parte distal do “corpo”, parcialmente côncava (Figura 11).

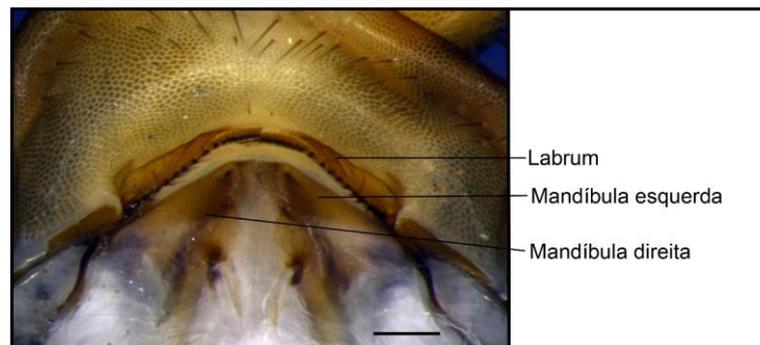


Figura 11. *Schendylops demelloi*. Par de mandíbulas e labrum, vista ventral. Barra de escala 0,14 mm.

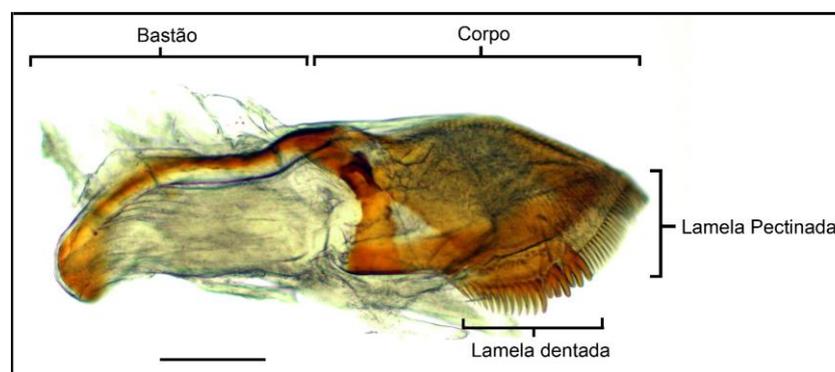


Figura 12. *Schendylops demelloi* adulto. Mandíbula, vista dorsal. Barra de escala 0,1 mm.

3.10 - Primeira maxila

As primeiras maxilas são compostas por um coxosternito que é o resultado da fusão das coxas com o esternito do segmento correspondente, e dois telopóditos articulados, algumas vezes com projeções coxais laterais.

Em *S. demelloi* (Figura 13) as projeções coxais laterais são bastante evidentes sendo observadas diferenças na quantidade e disposição de cerdas no coxosternito principalmente em relação a adultos e jovens, caractere importante na diagnose da espécie e que possui em sua descrição 15- 24 cerdas. O número de cerdas presentes no coxosternito da primeira maxila nos espécimes analisados é apresentado na Tabela 2.

3.11 - Segunda maxila

Em Geophilomorpha a segunda maxila é uma estrutura bastante variável, sendo um importante caractere taxonômico para distinguir principalmente famílias e gêneros. Variando entre as famílias em estrutura, é composta por um coxosternito que pode ou não apresentar-se totalmente fundido em uma única peça, um par de telopóditos com, na maioria das espécies três artículos: fêmur, tíbia e tarso mais projeção apical (pretarso), que pode ser mais ou menos suprimida, modificada ou ainda ausente. *S. demelloi* apresenta o coxosternito completamente fundido (Figura 14A), um telopódito com três artículos com uma garra apical espatulada e parcialmente côncava com um filamento pectinado de pequenas cerdas (Figuras 14B e 15).

Tabela 2. Número de cerdas no coxosternito da primeira maxila.

Espécime	Número de cerdas
“a”	13
“b”	2
“c”	17
“d”	12
“e”	18
“f”	2
“g”	2

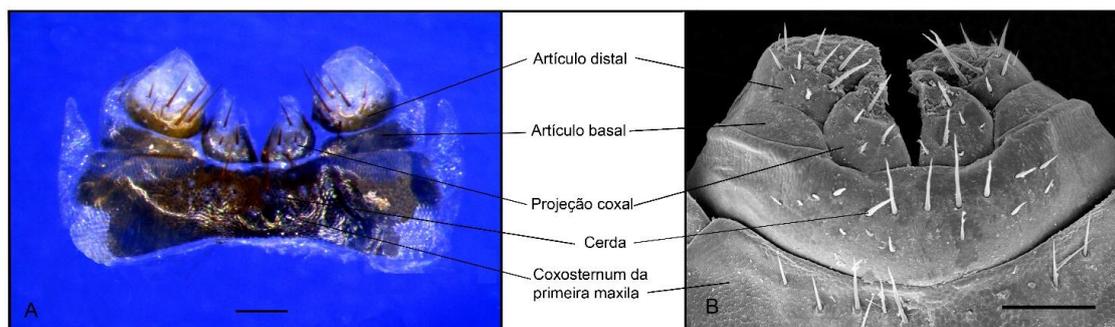


Figura 13. *Schendylops demelloi* adulto. A- Primeira maxila, vista ventral. Barra de escala 0,1 mm; B- Coxosternum e cerdas, vista ventral. Barra de escala 0,1 mm.

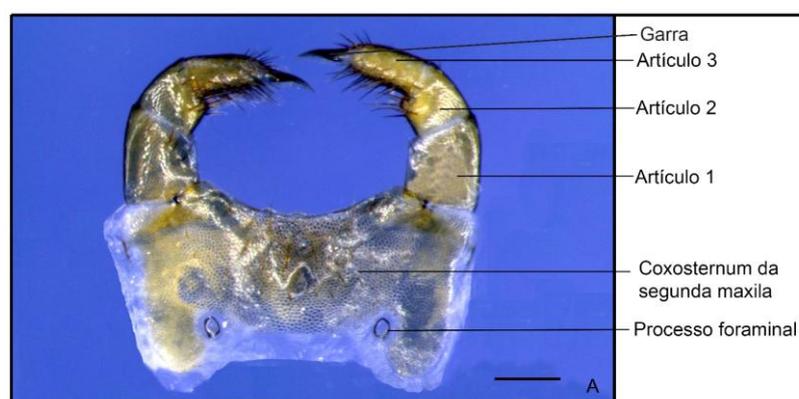


Figura 14. *Schendylops demelloi* adulto. Segunda maxila, vista ventral. Barra de escala 0,09 mm.

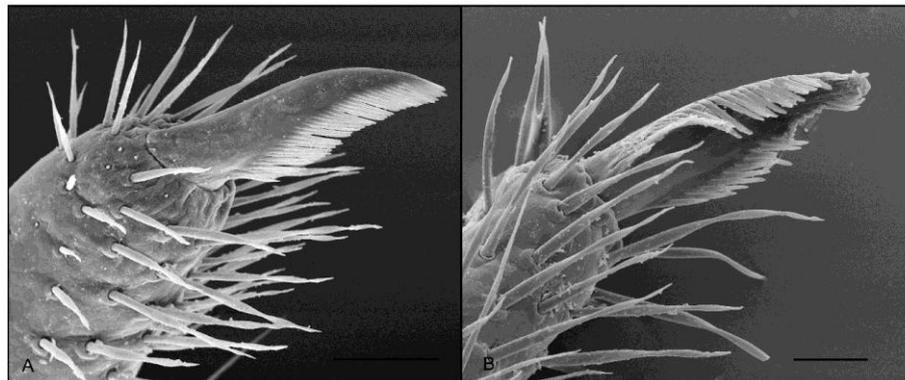


Figura 15. *Schendylops demelloi* adulto. A- Garra da segunda maxila, vista lateral. B- Garra da segunda maxila, vista ventral. Barra de escala 0,05 mm.

3.12 - Forcípula

O aparato forcípular (Figura 16A) é o resultado da modificação do primeiro par de pernas em uma garra injetora de veneno utilizada primariamente para a captura de presas, mas podendo também ser usada para a defesa. Composta por um coxosternum que em *Geophilomorpha* se encontra sempre totalmente fundido e um par de telopóditos forcículares (Figura 16B) dividido, na maioria das vezes, em quatro segmentos: trochanteroprefemur, fêmur, tíbia e tarsungulum. Em todos os espécimes analisados, tanto os telopóditos como coxosternum apresentaram padrão de distribuição de cerdas bastante similares ocorrendo sempre em maior número nos adultos. O orifício que permite a saída do veneno é localizado lateralmente em parte distal (Figura 17).

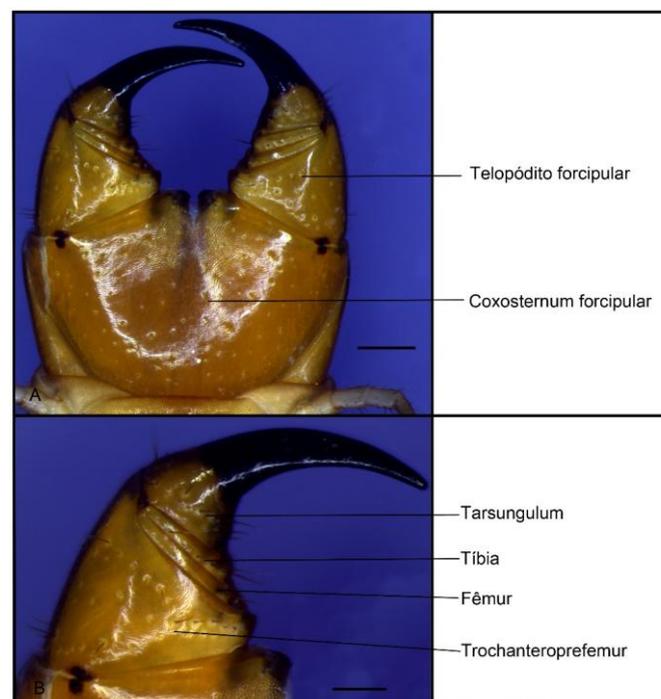


Figura 16. *Schendylops demelloi* adulto. A- Forcípula, vista ventral. Barra de escala 0,16 mm. B- Telopódito forcípular, vista lateral. Barra de escala 0,08 mm.

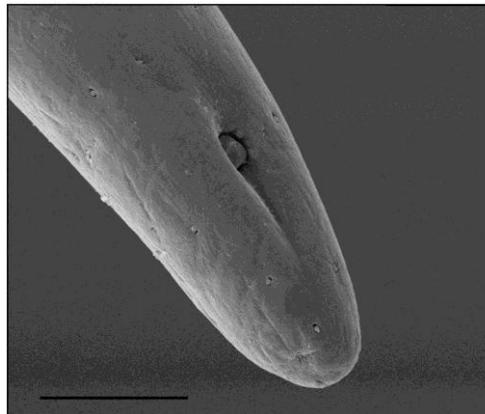


Figura 17. *Schendylops demelloi* adulto. Tarsungulum, área distal. Barra de escala 0,02 mm.

3.13 - Segmentos portadores de pernas

Os geofilomorfos possuem entre 27 e 191 segmentos portadores de pernas, sendo que este número varia intraespecificamente na maioria das espécies. Na parte ventral do corpo se localiza o esternito (Figura 18), observado entre as coxas adaptadas ao formato típico das pernas que nos geofilomorfos são inseridas lateralmente. A parte dorsal é coberta por um tergito dividido em pretergito e metatergito. A ligação entre tergito e esternito é feita por uma camada de cutícula flexível denominada pleura e que abriga algumas regiões mais esclerotizadas, os escleritos. Diferente de algumas outras ordens de Chilopoda, Geophilomorpha apresenta mesmo número de Tergitos e Pleuritos.

3.14 - Esternito

Entre os indivíduos analisados o esternito se apresentou homogeneamente como uma região lisa e brilhante e com algumas cerdas dispersas, sendo menos flexível nos segmentos próximos a cabeça.

Tabela 3. Morfologia dos poros.

Espécime	Morfologia dos poros
“a”	I- XXXI não divididos, XXXII- LVIII divididos, LIX- LXVII não divididos
“b”	I- XXIV não divididos, XXV- LX divididos, do LXI- LXVII não divididos
“c”	I- XXIV divididos, XXV- LXIII divididos e LXIV- LXIX não divididos
“d”	I-XXIII não divididos, XXIV- LXIV divididos, LXV- LXIX não divididos
“e”	I-XXIII não divididos, XXIV- LXI divididos, LXII- LXIX não divididos
“f”	I-XXIII não divididos, XXIV- LXIV divididos, LXV- LXIX não divididos
“g”	I-XXIII não divididos, XXIV- LXIV divididos, LXV- LXIX não divididos

Nos segmentos anteriores as estruturas se apresentaram mais largas do que longas, enquanto que na região mediana mais longas do que largas. *S. demelloi* apresenta poros do primeiro ao penúltimo esternito, os quais na porção anterior (Figura 19) e no final do corpo se encontram não divididos e em formato relativamente esférico. Na porção media do corpo (Figura 20), porém, os poros se encontram divididos em duas porções mais ou menos esféricas. Em fotografias por microscopia eletrônica de varredura (Figura 21) podemos observar que cada poro é circundado por estrutura própria. A variação da morfologia dos poros é dada na Tabela 3.

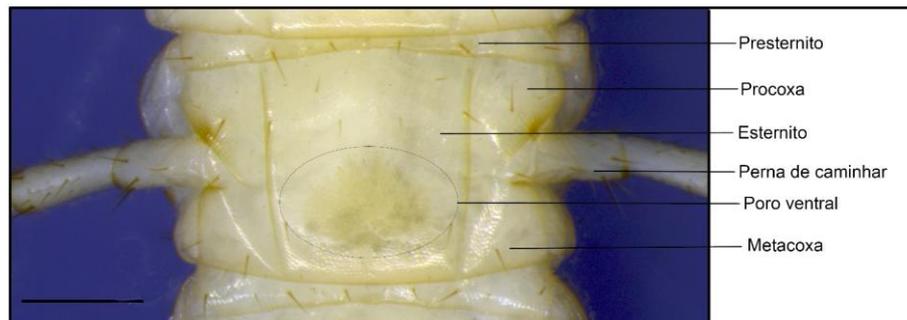


Figura 18. *Schendylops demelloi* adulto. Esterno, vista ventral. Barra de escala 0,2 mm.

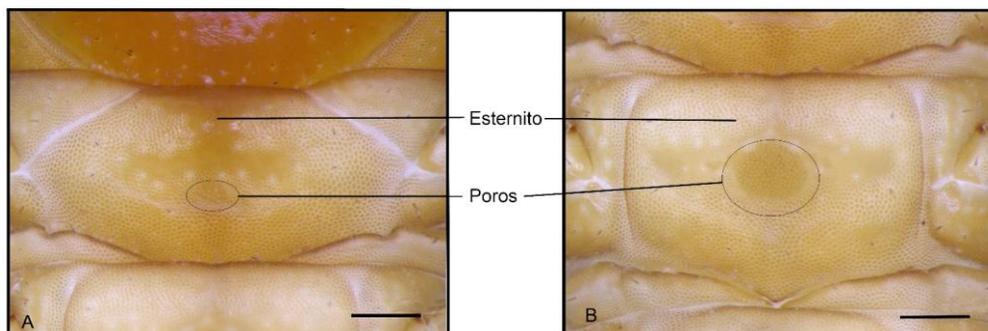


Figura 19. *Schendylops demelloi* adulto. A- Primeiro segmento portador de pernas, vista ventral. B- Segundo segmento portador de pernas, vista ventral. Barra de escala 0,2 mm.

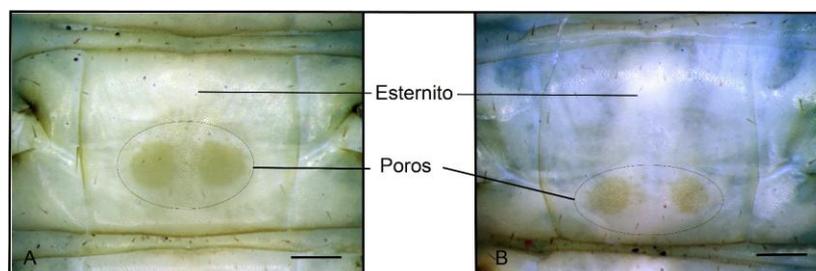


Figura 20. *Schendylops demelloi* adulto. A- 25º Segmento, vista ventral; B- 64º segmento, vista ventral. Barra de escala 0,2 mm.

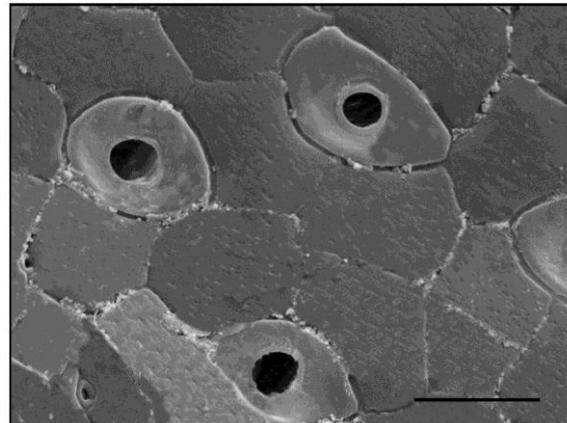


Figura 21. *Schendylops demelloi* adulto. Poros ventrais, vista ventral. Barra de escala 0,005 mm

3.15 - Pleura

Em Geophilomorpha, a pleura é bastante adaptada a forma flexível do corpo, sendo uma espécie de membrana bastante maleável e que abriga numerosos escleritos pleurais, além do espiráculo. Esses escleritos são estruturas quitinosas que servem de ponto de inserção aos músculos pleurais, dorso e ventrolaterais contribuindo para a sustentação e locomoção do animal. Existem pelo menos cinco tipos distintos de pleuritos: estigmatopleurito, pequenos pleuritos, pleurocoxa, escutelo e catapleurito.

Todos os geofilomorfos possuem espiráculos em todos os segmentos portadores de pernas, com exceção do primeiro e do último, que em *S. demelloi* (Figura 23) se apresenta como uma estrutura bastante arredondada. Em *S. demelloi* a pleura (Figura 22) é uma região bastante homogênea ao longo do corpo, não apresentando cerdas sensoriais e sendo o escutelo o maior dos escleritos.

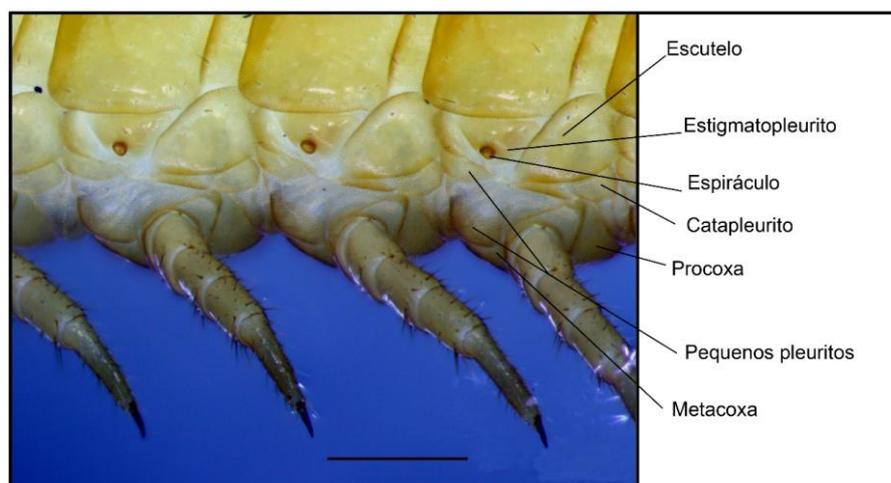


Figura 22. *Schendylops demelloi* adulto. Pleura, vista ventral. Barra de escala 0,5 mm.



Figura 23. *Schendylops demelloi* adulto. Espiráculo, vista ventral. Barra de escala 0,01 mm.

3.16 - Tergito

Os tergitos cobrem a parte dorsal do corpo proporcionando proteção. Na maioria dos quilópodes em especial nos geofilomorfos, o corpo tipicamente flexível requer adaptações, que implicam em tergitos divididos em pretergito e metatergito proporcionando além de rigidez, maior maleabilidade. Em *S. demelloi* (Figura 24) ambas as estruturas possuem formato retangular, sendo que o pretergito, menor, sobrepõe o metatergito em região basal e é inserido através de sua parte distal abaixo do metatergito anterior, como uma armadura.

As estruturas analisadas se mostraram bastante semelhantes entre os indivíduos e homogêneas entre os segmentos do corpo, com exceção do primeiro e último segmentos. A não ocorrência de cerdas nesta região sugere ausência de função sensorial.

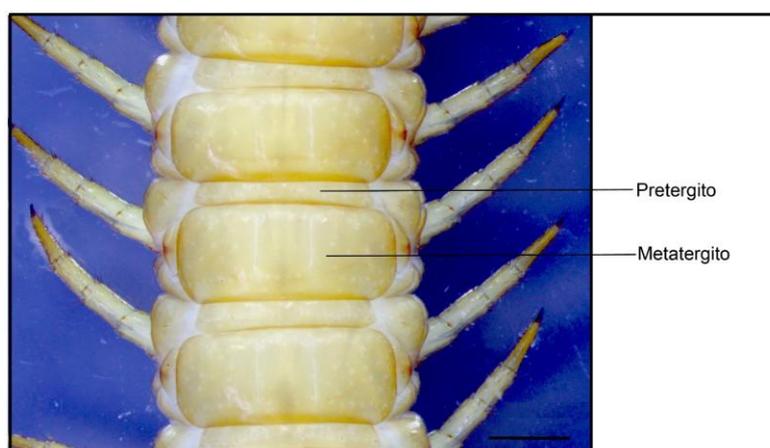


Figura 24. *Schendylops demelloi* adulto. Tergitos, vista lateral. Barra de escala 0,5 mm.

3.17 - Pernas

Geophilomorpha apresenta um plano corpóreo tipicamente adaptado a movimentação em ambiente fossorial e vida em galerias. O último par de pernas é sempre modificado em toda a classe Chilopoda sendo que em geofilomorfos encontram-se com distinta função sensorial. Já as pernas adaptadas para a locomoção são numerosas e mais ou menos curtas apresentando garra terminal para fixação no substrato.

Inseridas lateralmente na região pleural, as pernas de caminhar são compostas por seis segmentos: coxa, trocanter, pré-fêmur, fêmur, tíbia e tarso, com uma garra em sua porção apical. *S. demelloi* possui pernas em formato cônico sendo que os artículos mais basais são proporcionalmente mais largos e curtos que os distais (Figura 25).

As pernas terminais (Figura 26) se apresentam quase paralelas ao eixo do corpo e apresentam maior número e tipos de cerdas táteis, sendo adaptadas, via de regra, em Geophilomorpha para a função sensorial. Muitas espécies apresentam dimorfismo sexual onde o último par de pernas nos machos é encontrado mais inchado e podendo apresentar maior quantidade de cerdas que em fêmeas. A coxa se encontra bastante desenvolvida e normalmente abriga poros coxais, que variam em estrutura e quantidade. O tarso e o metatarso podem ser separados, e a porção terminal da estrutura pode apresentar uma garra, ou uma estrutura rudimentar, ou ainda ser totalmente ausente.

S. demelloi apresenta dois poros coxais de estrutura homogênea em cada coxa, que se abrem abaixo do esternito. Os demais artículos do último par de pernas são alongados, sendo que o mais distal (tarso) (Figura 26D) possui mais cerdas que os anteriores.

Observações *in vivo*, de *S. demelloi* indicam forte função sensorial do último par de pernas, uma vez que quando perturbadas ou em fuga os exemplares normalmente se direcionam para a direção posterior ao último par de pernas, onde o animal funcionalmente caminha para trás. A análise da porção distal da última perna (Figura 27) revelou pelo menos dois tipos diferentes de cerdas sensoriais.

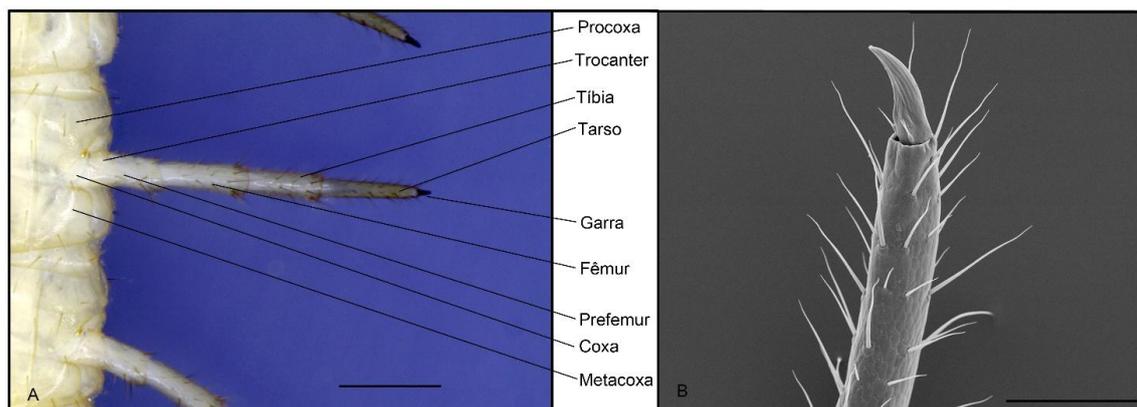


Figura 25. *Schendylops demelloi* adulto. A- Perna de caminhar, vista ventral. Barra de escala 0,4 mm. B- Porção distal da perna de caminhar em vista lateral. Barra de escala 0,1 mm.

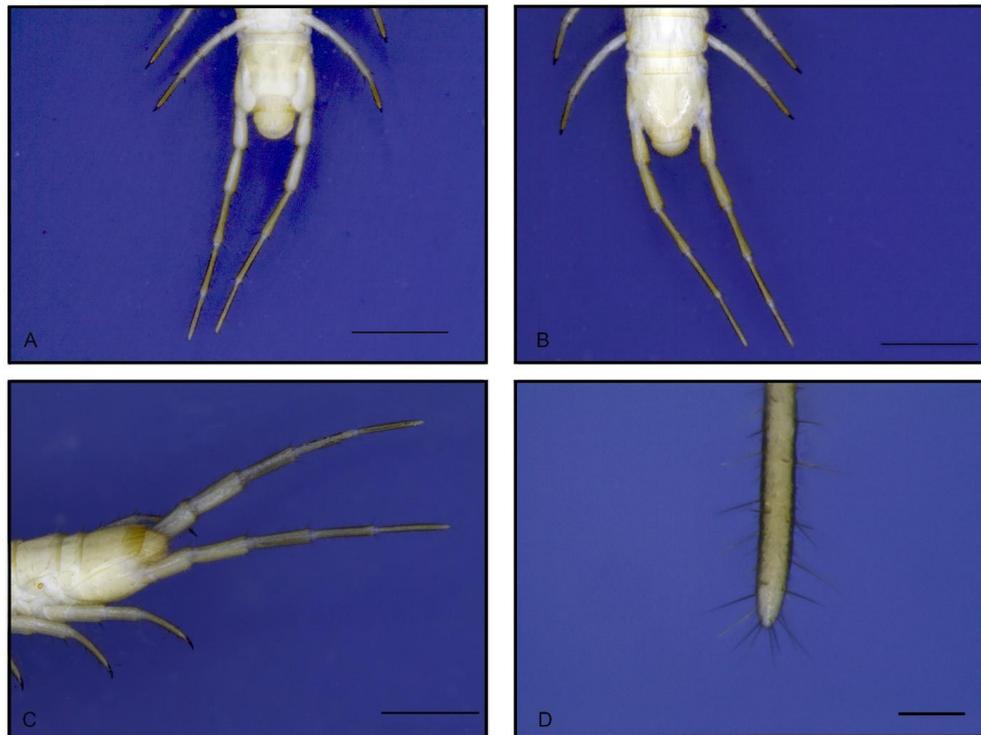


Figura 26. *Schendylops demelloi* adulto. Último par de pernas. A- Posição ventral. B- Posição dorsal. C- Posição lateral. D- Articulo distal do último par de pernas. Barra de escala A, B e C- 0,8 mm, D- 0,1 mm.

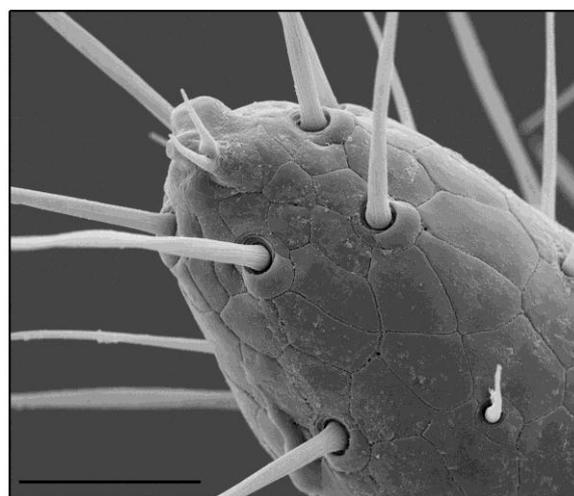


Figura 27. *Schendylops demelloi* adulto. Porção distal da última perna, vista lateral. Barra de escala 0,02 mm.

3.18 - Último segmento portador de pernas

Schendylops demelloi apresenta o tergito do último segmento portador de pernas bastante desenvolvido quando comparado com os anteriores, já o esternito é mais estreito e alongado, já que a coxa se encontra bastante modificada e bem desenvolvida, com dois poros coxais de estrutura

homogenia. Os poros coxais podem ser observados se abrindo abaixo do esternito em espécimes descoloridos (Figura 28). A região pleural se encontra suprimida.

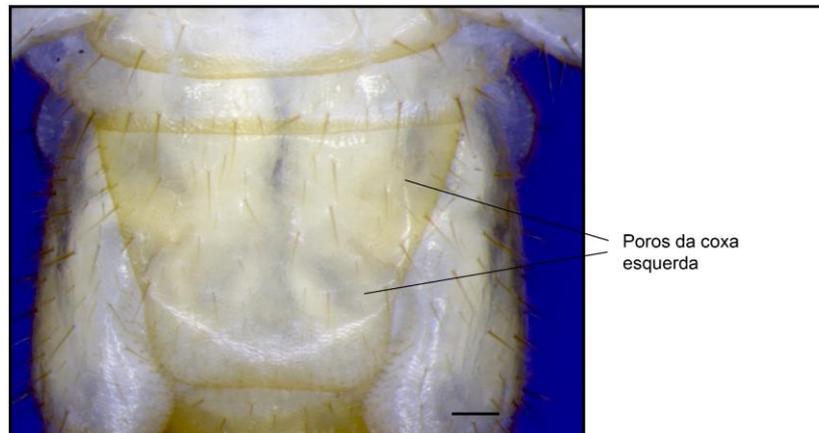


Figura 28. *Schendylops demelloi* adulto. Último segmento portador de pernas, vista ventral. Barra de escala 0,05 mm.

3.19 - Segmentação pós-pedal

Mesmo não existindo um consenso, a maior parte dos autores considera a existência de três segmentos pós-pedais. O anterior é o primeiro segmento genital que porta um par de gonópodes. O artícuo intermediário é o segundo genital e apresenta um pênis nos machos ou uma vulva em fêmeas, e por último o télson com um ânus margeado por válvulas anais (Figuras 22 e 23).

3.20 - Gonópodes

Como observado por Burcherl (1941), em *S. demelloi* os gonópodes são bastante pequenos quando comparados com outros geofilomorfos. Para melhor visualização dos gonópodes dos machos, os exemplares foram tratados com Etileno glicol, que além de descolorir as partes mais quitinizadas, dilatou essas estruturas. Nos machos (Figura 29) os gonópodes são biarticulados, com artícuo basal mais largo e longo, enquanto nas fêmeas (Figura 30) essas estruturas são bastante pequenas e fundidas em um único artícuo, com uma pequena entrância na região mediana. Ambos apresentam grande quantidade de cerdas esparsas em toda a estrutura. Em juvenis os gonópodes são muito pouco vistosos.

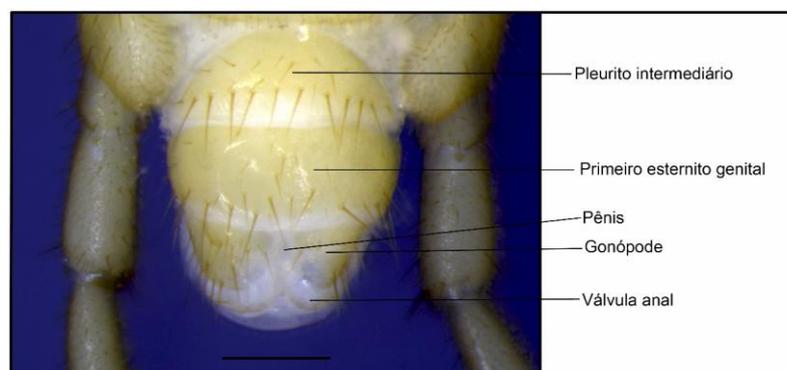


Figura 29. *Schendylops demelloi* adulto. Segmento pós pedal do espécime "a", macho, vista ventral. Barra de escala 0,2 mm.

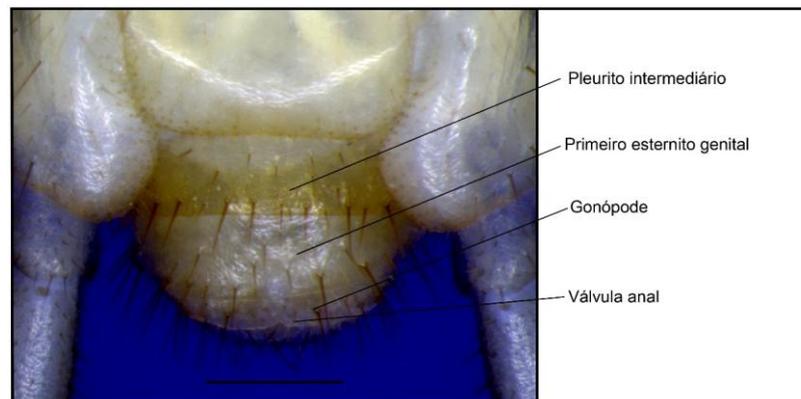


Figura 30. *Schendyllops demelloi* adulto. Segmento pós-pedal do espécime “e”, fêmea, vista ventral. Barra de escala 0,2 mm.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo morfológico em *S. demelloi* pode contribuir com o registro científico da espécie, uma vez que sua descrição é bastante antiga e poucos trabalhos abordam sua morfologia. A comparação entre adultos e jovens demonstrou que como em outros geofilomorfos, embora os jovens já apresentem a maioria das estruturas formadas, o aumento no comprimento e largura do corpo, do número de cerdas táteis, maior esclerotização do corpo e desenvolvimento dos gonópodes acontecem ao longo do desenvolvimento pós-embriônico. A comparação entre machos e fêmeas demonstra leve dimorfismo sexual em relação ao número de segmentos portadores de pernas e estrutura dos gonópodes.

O objetivo de produzir um modelo didático sobre a morfologia do grupo foi atendido, uma vez que as principais estruturas tanto taxonômicas como de relevância biológica puderam ser registradas, possibilitando a novos pesquisadores a terem acesso a material para pesquisas da ordem Geophilomorpha, e de Arthropoda como um todo. Diante da evolução tecnológica na área de microscopia diversos caracteres antes inalcançados, podem ser hoje elucidados e estudados, abrindo grande campo para a taxonomia descritiva e comparativa entre os geofilomorfos, uma vez que uma aparente morfologia uniforme entre os integrantes da ordem pode ser desmistificada com registros apurados com novas tecnologias como em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e lupas com câmaras fotográficas acopladas.

5 AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio financeiro da CAPES e completo apoio do Laboratório Especial de Coleções Zoológicas (LECZ), que disponibilizaram equipamento e espaço para a produção deste trabalho. Agradecemos também ao Laboratório de Biologia Celular, no Instituto Butantan por toda cortesia e pela colaboração na realização da análise em Microscópio Eletrônico de Varredura.

6 REFERÊNCIAS

BONATO, L.; EDGEcombe, G. D.; LEWIS, J. G. E.; MINELLI, A.; PEREIRA, L. A.; SHELLEY, R. M.; ZAPPAROLI, M. A common terminology for the external anatomy of centipedes (Chilopoda). *ZooKeys*, v. 69, p. 17-51, 2010.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. *Invertebrados*. 2.ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2007.

BÜRCHERL, W. *Estudos Morfoanatômicos sobre geofilomorfos neotrópicos*. São Paulo: Memórias do Instituto Butantan, IV, 1941.

CASTRO, I.; BRAVO, F. *Morfologia externa do gafanhoto adulto *Eutropidacris* sp: Comentários sobre o plano básico de Hexapoda*. Feira de Santana, BA: Editora Imprensa Universitária UEFS, 2001.

CALVANESE, V. C.; PEREIRA, M. Levantamento preliminar dos miriápodes ocorrentes na serapilheira de um fragmento de floresta estacional semidecidual em São Roque, SP. *Scientia Vitae*, v. 1, p. 12-19, 2013.

FODDAI, D.; PEREIRA L. A.; MINELLI, A. A catalogue of the geophilomorph centipedes (Chilopoda) from Central and South America including Mexico. *Amazoniana*, v. XVI, n. ½, p. 59-185, 2000.

LEWIS, J. G. E. *The Biology of Centipedes*. [On-line]. Cambridge: Cambridge University Press, 1981. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511565649>>. Acesso em: 13 jun. 2015.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. D.; SANTOS, M. D. F.; FERRAZ, C. S. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. *Revista de biologia e ciências da terra*, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.

MINELLI, A. (Ed). *Treatise on Zoology: Anatomy, Taxonomy, Biology - The Myriapoda*. Boston, EUA: Editora Brill, 2011.

MINELLI A.; BONATO L.; DIOGUARDI, R. *Chilobase*: a web resource for Chilopoda taxonomy, 2006. Disponível em: <<http://chilobase.bio.unipd.it>>. Acesso em: 08 set. 2015.

PEREIRA, L. A.; FODDAI, D.; MINELLI, A. New taxa of Neotropical Geophilomorpha (Chilopoda). *Amazoniana*, v. 16, n. 1/2, p. 1-57, 2000.

_____. The species of the genus *Schendylurus* Silvestri 1907 of Argentina, Brazil and Paraguay (Chilopoda Geophilomorpha Schendylidae). *Tropical Zoology*, v. 9, n. 2, p. 225-295, 1996.

VERHOEFF, K. W. Chilopoden-Studien, zur Kenntnis der Epimorphen. *Zoologische Jahrbuecher Jena Systematik*, v. 71, p. 339-388, 1938.