

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MANOELA KOWALCZUCK

*Grapholita motrix* Berg, 1891 (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE, OLETHREUTINAE,  
GRAPHOLITINI). IDENTIDADE TAXONÔMICA, MORFOLOGIA, ASPECTOS  
BIOLÓGICOS E RELAÇÕES COM A PLANTA HOSPEDEIRA *Sebastiania*  
*brasiliensis* Spreng. (EUPHORBIACEAE)

CURITIBA

2012

MANOELA KOWALCZUCK

*Grapholita motrix* Berg, 1891 (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE, OLETHREUTINAE,  
GRAPHOLITINI). IDENTIDADE TAXONÔMICA, MORFOLOGIA, ASPECTOS  
BIOLÓGICOS E RELAÇÕES COM A PLANTA HOSPEDEIRA *Sebastiania*  
*brasiliensis* Spreng. (EUPHORBIACEAE)

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Mirna Martins Casagrande.  
Co-orientador: Dr. Olaf Hermann Hendrik Mielke.

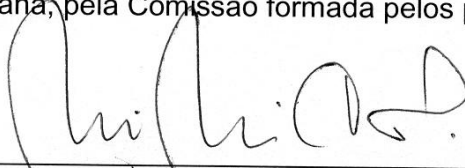
CURITIBA

2012

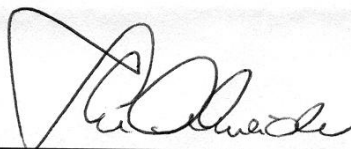
MANOELA KOWALCZUK

“*Grapholita motrix* Berg, 1891 (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE, OLETHREUTINAE, GRAPHOLITINI). Identidade taxonômica, morfologia, aspectos biológicos e relações com a planta hospedeira *Sebastiania brasiliensis* Spreng. (EUPHORBIACEAE)”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de “Mestre em Ciências Biológicas”, no Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Mirna Martins Casagrande (Orientadora)  
(UFPR)



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Lúcia Massutti de Almeida  
(UFPR)



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Olaf Hermann Hendrik Mielke  
(UFPR)

Curitiba, 29 de fevereiro de 2012.

## DEDICO

Aos meus pais, Celso e Graça, pelo suporte e dedicação desmedidos. Também aos meus irmãos, Alexandre e Henrique, pelas risadas incansáveis.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná pela oportunidade de estudo e aos seus professores e funcionários pelas lições e aprimoramentos. Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo.

À Prof<sup>a</sup> Dra. Mirna Martins Casagrande e ao Prof. Dr. Olaf H. H. Mielke, pela orientação e amizade a mim dedicados durante esses anos de convivência, e por disponibilizarem a estrutura do Laboratório de Estudos de Lepidoptera Neotropical.

Agradeço ao Centro de Microscopia Eletrônica e Varredura da UFPR pela disposição e atendimento. Também ao Programa *Táxon line* pela realização das fotografias e fotomontagens.

Ao Engenheiro Florestal Marcos Vinícius Martins Bassaco, pela troca de informações e disponibilidade.

Aos Drs. Vitor O. Becker e John W. Brown pela identificação da espécie, objeto deste estudo.

À Prof<sup>a</sup> Dra. Danúncia Urban, pelo carinho e amizade durante os meses de mestrado.

Aos colegas de laboratório: Diego Rodrigo Dolibaina, Eduardo Carneiro, Fernando Maia Silva Dias, Lucy Mila Garcia Salik, Luis Anderson Ribeiro Leite e Thamara Zacca, por todos os conselhos, orientações e momentos agradáveis, dentro e fora do laboratório e especialmente ao Fábio Luis dos Santos, pela montagem dos adultos e por dividir comigo um pouco de seu conhecimento com microlepidópteros. Agradeço também a Dayana Bonfanti e Marina M. Carlos pelos conselhos e amizade, por partilharem desafios e objetivos e pelas risadas e fofocas durante os chás da tarde.

Aos colegas de curso, pelo companheirismo em sala de aula e pelos momentos de descontração nos corredores.

À Ana Cláudia, Ana Letícia, Karina, Lorraine, Michelle, Mônica e Nicole por todos os momentos felizes nos muitos anos de amizade.

Aos familiares que de certa forma contribuíram para minha formação profissional e para a realização deste trabalho.

Finalmente, a Felipe Scheibe Dallagnol, por me amar e apoiar sempre.

“What makes things baffling is their degree of complexity, not their sheer size; a star is simpler than an insect.” (Martin Rees)

## RESUMO

Lepidoptera é considerada a ordem com maior número de espécies prejudiciais à agrossilvicultura. Tortricidae (9757 espécies) se destaca nesse aspecto, tendo em Olethreutinae, uma das subfamílias de Tortricidae, espécies relacionadas a hospedeiros de Euphorbiaceae. *Sebastiania brasiliensis* Spreng, euforbiácea comum nas matas ciliares da metade sul da América do Sul, teve interação com indivíduos de *Grapholita motrix* Berg, 1891 observada em Curitiba. Os objetivos desta dissertação foram a realização dos estudos morfológicos externo dos imaturos e adultos de *G. motrix* visando contribuir para o conhecimento das interações da planta com o lepidóptero. Coletas de frutos, galhos, flores e folhas foram realizadas no Parque Barigui e no Jardim Zoológico de Curitiba entre fevereiro de 2010 e outubro de 2011. Os imaturos e adultos coletados foram fixados, preparados e desenhados com auxílio de microscópio óptico e estereoscópico com acoplamento de câmara clara. Como o acompanhamento de instares não foi realizado, a definição das idades larvais foi efetuada através de uma ANOVA e um Teste de Tukey, tomando medidas das cápsulas cefálicas. Os testes estatísticos apresentaram cinco categorias de tamanho, que foram assumidas como os diferentes instares larvais. Nas larvas estão ausentes a terceira cerda lateral no pronoto e o conjunto que forma o garfo anal. As pupas apresentam projeção no vértice e espinhos nos segmentos abdominais. Após o desenvolvimento larval, a formação da pupa ocorre em um carpelo isolado do fruto, onde a larva de quinto instar prepara uma porta de saída para o adulto. Quando o adulto está prestes a emergir, a pupa se projeta da câmara pupal, deixando metade do corpo para fora e o adulto emerge. Nos adultos, machos e fêmeas podem ser diferenciados pela venação dimórfica, pelas cores mais escuras nos machos e mais homogêneas nas fêmeas. Genitália masculina com fusão entre o anellus, edeago e fultura inferior. Presença de corema no oitavo segmento abdominal do macho.

Palavras-chave: *Sebastiania brasiliensis*, broca de fruto, Tortricidae.



## ABSTRACT

Lepidoptera is considered the order with the greatest number of harmful species in the agroforestry sector. Tortricidae (9757 species) is notable in this regard, taking into Olethreutinae, one of the Tortricidae subfamilies, species related to Euphorbiaceae hosts. *Sebastiania brasiliensis* Spreng, Euphorbiaceae common in riparian forests of the southern half of South America, had interaction with *Grapholita motrix* Berg, 1891 individuals observed in Curitiba. So this thesis goals was to carry out the external morphological study of immature and adults of *G. motrix* to contribute to the understanding of plant-insect interactions. Fruits, twigs, flowers and leaves were collected in Barigui Park and Curitiba's Zoo between February 2010 and October 2011. The immatures and adults were fixed, prepared and designed with the aid of optical and stereoscopic microscopes coupled to a camera lucida. As the accompanying instars was not performed, the larval ages were identified through an ANOVA and a Tukey test taking measurements of head capsules. Statistical tests showed five size categories, which were assumed as different larval ages. In the larvae, are absent the third lateral bristle on pronotum and the set that forms the anal fork. The pupae present a projection in the apex and two rows of spines on abdominal segments. After larval development, the formation of the pupa occurs in a single carpel of the fruit, where the fifth instar larva prepares an exit door for adults. When the adult is about to emerge, the pupa protrudes from the pupal chamber, leaving half his body out and the adult emerges. In adults, males and females can be distinguished by the dimorphic venation, the darker colors in males and more homogeneous in females. Male genitalia with fusion between anellus, aedeagus and lower fultura. Presence of corema in the male's eighth abdominal segment.

Keywords: *Sebastiania brasiliensis*, fruit borer, Tortricidae.

## Índice

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABELAS	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	5
3 MATERIAL E MÉTODOS	6
4 RESULTADOS	10
4.1 Coletas e criações (Fig. 2 a 5)	10
4.1.1 Aspectos morfológicos dos imaturos	11
4.1.2 Aspectos morfológicos de adultos	16
4.1.3 Comportamento (Fig. 18)	22
4.2 IDENTIDADE TAXONÔMICA (Fig. 36)	23
5 DISCUSSÃO	25
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. <i>Grapholita motrix</i> . a) macho; b) fêmea.	3
FIGURA 2. MUNICÍPIO DE CURITIBA. ÁREAS DE COLETA. A) PARQUE BARIGUI - 25°25'0.70"S, 49°18'32.13"O; B) PARQUE BARIGUI - 25°25'36.15"S, 49°18'37.79"O; C) JARDIM ZOOLOGICO - 25°33'38.24"S, 49°14'0.93"O.	4
FIGURA 3. Arbusto de branquilha-leiteiro - <i>Sebastiania brasiliensis</i> no Parque Barigui, onde foram realizadas várias coletas de frutos.	35
FIGURA 4. <i>Sebastiania basiliensis</i> . a) flor; b) inflorescência; c) frutos em estágio inicial de desenvolvimento e d) fruto maduro.	35
FIGURA 5. Forma de manutenção dos frutos de <i>Sebastiania brasiliensis</i> coletados: placa de cultura.	37
FIGURA 6. Cápsula cefálica da larva de quinto instar de <i>Grapholita motrix</i> indicando o local onde as medidas foram tomadas (entre os alvéolos antenais).	37
FIGURA 7. Medidas obtidas entre os alvéolos antenais das larvas de <i>Grapholita motrix</i> .	38
FIGURA 8 a 11. <i>Grapholita motrix</i> - Larva de primeiro instar. 8. Vista lateral da larva; 9. Mapa de cerdas do tórax e abdome; 10. Mapa de cerdas da cápsula cefálica; 11. Mandíbula em vista externa.	39
FIGURA 12. <i>Grapholita motrix</i> - Larva de primeiro instar. a) antena; b) fiandeira; c) estemas; d) espiráculo abdominal; e) ganchos da perna de A3; f) ganchos da perna de A10 (Ant- antena; Esp- espiráculo; Fi- fiandeira; Mx- maxila).	40
FIGURA 13. <i>Grapholita motrix</i> - Larva. a) pernas torácicas; b) espiráculo torácico (Cx- coxa; Esp- espiráculo; F- fêmur; G- garra; T- tarso; Ti- tibia; Tr- trocânter).	41

FIGURA 14. <i>Grapholita motrix</i> - Larvas. a) primeiro instar; b) segundo instar; c) terceiro instar; d) quarto instar; e) quinto instar.	42
FIGURA 15. <i>Grapholita motrix</i> - Pupa da fêmea. a) Vista dorsal; b) Vista ventral e c) vista lateral.	43
FIGURA 16. <i>Grapholita motrix</i> - Pupas. a) estágio inicial de desenvolvimento; b) estágio final de desenvolvimento.	44
FIGURA 17. <i>Grapholita motrix</i> . a) porção posterior da pupa fêmea; b) porção posterior da pupa macho (A8- oitavo segmento abdominal; A9- nono segmento abdominal; A10- décimo segmento abdominal; an- ânus; pg- poro genital).	44
FIGURA 18. <i>Grapholita motrix</i> – Pupa. a) Cremaster; b) espinhos abdominais; c) espiráculo abdominal.	45
FIGURA 19. <i>Sebastiania brasiliensis</i> - Frutos. a) orifício indicando a presença de <i>G. motrix</i> ; b) orifício em fruto contendo larva de <i>G. motrix</i> ; c) orifício para a saída do adulto; d) corte no fruto para visualização da câmara pupal; e) corte transversal de fruto utilizado por <i>G. motrix</i> ; f) exúvia da pupa de <i>G. motrix</i> .	46
FIGURA 20. <i>Grapholita motrix</i> - Cabeça. a) vista anterior, b) vista posterior.	47
FIGURA 21. <i>Grapholita motrix</i> - Cabeça. a) vista dorsal; b) vista ventral; c) vista lateral.	48
FIGURA 22. <i>Grapholita motrix</i> - Antena.	49
FIGURA 23. <i>Grapholita motrix</i> - Palpo labial.	50
FIGURA 24. <i>Grapholita motrix</i> - Tégula. a) vista externa; b) vista interna.	50
FIGURA 25. <i>Grapholita motrix</i> – Tórax. Vista dorsal.	51
FIGURA 26. <i>Grapholita motrix</i> - Tórax . Vista ventral.	52
FIGURA 27. <i>Grapholita motrix</i> – Macho. Asas.	53
FIGURA 28. <i>Grapholita motrix</i> – Fêmea. Asas.	54
FIGURA 29. <i>Grapholita motrix</i> – Macho. Pernas. a) Perna protorácica;	

b) perna mesotorácica; c) perna metatorácica.	55
FIGURA 30. <i>Grapholita motrix</i> . a) Antena; b) garra tarsal; c) frênulo da asa posterior do macho e d) frênulo da asa posterior da fêmea (G-garra tarsal; Fr- frênulo).	56
FIGURA 31. <i>Grapholita motrix</i> – Macho. Abdome: a) vista lateral; b) vista dorsal; c) vista ventral.	57
FIGURA 32. <i>Grapholita motrix</i> – Fêmea. Abdome: a) vista lateral; b) vista dorsal; c) vista ventral.	58
FIGURA 33. <i>Grapholita motrix</i> – Macho. Genitália: a) vista posterior; b) vista lateral.	59
FIGURA 34. <i>Grapholita motrix</i> – Macho. Valva direita: a) vista externa; b) vista interna.	59
FIGURA 35. <i>Grapholita motrix</i> – Macho. Edeago: a) vista lateral; b) vista dorsal; c) vista ventral.	60
FIGURA 36. <i>Grapholita motrix</i> – Fêmea. Genitália: vista ventral.	61

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Resultado da ANOVA associado ao teste de TUKEY realizados com as medidas entre os alvéolos antenais das larvas	12
--	----

## 1 INTRODUÇÃO

A diversidade de Lepidoptera segundo Heppner (1991) é de aproximadamente 147.000 espécies já descritas, porém Scoble (1992) afirma que a diversidade total pode chegar a 500.000 espécies. É considerada a ordem com maior número de espécies prejudiciais à agricultura devido aos hábitos fitófagos das larvas.

Dentre as superfamílias de Lepidoptera que mais apresentam danos econômicos está Tortricoidea. Kristensen & Skalski (1999) referem-se à Tortricoidea como um grupo monofilético e homogêneo, contendo uma única família Tortricidae. Porém, as relações filogenéticas de Tortricidae com outras superfamílias ainda foi pouco explorada. Historicamente alguns autores seguem a idéia de que Tortricidae deveria, juntamente a Cossidae, formar uma única superfamília (FORBES 1923, SCOBLE 1992). Anteriormente, Cochylini, Chlidanotinae e Olethreutinae eram tidas como famílias distintas, atualmente são táxons subordinados à Tortricidae (KRISTENSEN & SKALSKI 1999).

Seus componentes são mariposas com tamanho entre 7 e 35 mm (HORAK 1999), de distribuição cosmopolita conhecidos por causarem danos a espécies de interesse comercial e ambiental em todo o mundo (SCOBLE 1992).

Segundo Baixeiras *et al.* (2010), Tortricidae é composta por 9.757 espécies, sendo a região Neotropical a mais diversa, com registros de ocorrência de mais de 19% das espécies conhecidas (HEPPNER, 1991). São mariposas caracterizadas pela cabeça densamente coberta por escamas, longas no vértice e dirigidas anteriormente, curtas na frente e voltadas para cima; apresentam ocelos e quetosemas, palpos labiais tri segmentados robustos e probóscide nua na base (HORAK 1999, GILLIGAN *et al.* 2008). Segundo Scoble (1992) a fórmula dos espinhos tibiais característica da família é 0-2-4, tendo a tibia anterior epífise desenvolvida e machos de vários táxons com pincéis de escamas alongadas.

As asas, de tamanhos semelhantes, repousam em posição de “telhado” sobre o corpo. Fêmeas possuem frênulo triplo, enquanto nos machos é único e robusto e, além do frênulo, apresentam nas asas posteriores sobre a veia Cubital um

penete de escamas alongadas, denominado pente cubital (SCOBLE 1992, GILLIGAN *et al.* 2008).

As larvas podem ser reconhecidas por possuírem apenas cerdas primárias ou sub-primárias, sendo no prótorax o grupo L formado por três cerdas; em T1, 2 e 3 o grupo SV seguindo respectivamente como 2:1:1 (HORAK 1999). Possuem também as cerdas L1 e L2 adjacentes em A1-8; SD1 em A8 anterior, anterodorsal ou anteroventral ao espiráculo; em A9 as cerdas D2 geralmente em um pináculo comum e mais próximas entre si que de D1, com D1 geralmente mais próxima de SD2 que de D2 (BROWN 1987). Seis estemas, com o 6º mais próximo do 4º e do 5º que dos demais, colchetes em círculo uni-, bi- ou triordinais (DIAS 2006).

A família é dividida em três subfamílias (HEPPNER 1991):

Tortricinae: 3.092 espécies em 11 tribos (Phricanthini, Tortricini, Schoenotenini, Cochylini, Cnephasiini, Archipini, Epitymbiini, Sparganothini, Atteriini, Euliini e Ceracini), sendo 826 espécies de ocorrência na região Neotropical. Apesar de ser um agrupamento não-natural, são facilmente reconhecidas por possuírem antenas com dois anéis de escamas por antenômero (HEPPNER 1991, SCOBLE 1992).

Chlidanotinae: 372 espécies em três tribos (Polyorthini, Chlidanotini e Hilarographini), sendo 129 espécies de ocorrência na região Neotropical. É um grupo monofilético cuja apomorfia é uma profunda invaginação dorso-longitudinal em cada uma das valvas (SCOBLE 1992).

Olethreutinae: 3.220 espécies em 6 tribos (Microcorsini, Bactrini, Olethreutini, Eucosmini, Enarmoniini e Grapholitini ), sendo 320 espécies de ocorrência na região Neotropical (HORAK 2006). Grupo polifilético cuja característica é a presença, nos machos, de uma fusão entre edeago, anellus e fultura inferior e pela valva possuir uma reentrância na base (SCOBLE 1992).

Os imaturos de Olethreutinae possuem hábitos extremamente variados, podendo ser brocas de frutos e caules, se alimentarem apenas de sementes ou “enroladores de folhas” (SCOBLE 1992). Os ovos são postos na planta hospedeira, solitariamente ou em pequenos grupos, nunca formando grandes massas, raras

vezes, são inseridos na planta hospedeira pelas espécies com ovipositor telescópico (HORAK 2006). São mais largos que espessos, do tipo “achatado”, com textura granulada, reticulada, estriada, ondulada ou lisa e coloração translúcida, branca, verde-claro ou amarelo (GILLIGAN *et al.* 2008)

Nas larvas, a cabeça tem coloração preta, parda, vermelha ou verde clara, podendo ter máculas, sendo a mandíbula a parte mais usada para identificação da espécie na América do Norte e Nova Zelândia, onde espécies de Tortricidae são bastante estudadas. A forma da fiandeira define as características da seda produzida por cada espécie (GILLIGAN *et al.* 2008).

Segundo Horak (2006), o atual conceito do grupo Grapholitini foi estabelecido por Heinrich (1923), como uma subfamília denominada Laspeyresiinae, porém outros autores utilizaram o mesmo grupo com o status de tribo (Laspeyresiini) até a década de 60. Razowski, em 1976, provou a invalidade dos nomes, pois o gênero tipo era homônimo a outro já existente, renomeando a tribo como *Grapholitini*, com aproximadamente 880 espécies distribuídas em 50 gêneros descritos em todo o mundo, dez desses com registros para a região Neotropical: *Dichrorampha* Guenée, 1845; *Riculooides* Pastrana, 1952 (ocorrência restrita aos neotrópicos); *Talponia* Heinrich, 1926; *Pammene* Hübner, [1825]; *Ethelgoda* Heinrich, 1926; *Grapholita* Treitschke, 1829; *Ofatulena* Heinrich, 1926; *Ecdytolopha* Zeller, 1875; *Cosmorrhyncha* Meyrick, 1913 e *Cydia* Hübner, [1825] (POWELL *et al.* 1995).

Horak (2006) afirma que a tribo parece ser polifilética, que está reunida por seus membros compartilharem características como as asas posteriores raramente com dobra costal, com veias M<sub>2</sub> e M<sub>3</sub> paralelas e amplamente separadas na base e a genitália masculina apresentar redução ou ausência do unco; valva com gancho costal único ou reduzido; edeago com ápice espiralado, com projeções ou com cornutos fixos. As larvas são amplamente conhecidas como pragas de frutos, raízes e brotos, e grande parte das espécies é monófaga. Horak (1999) as caracteriza pela ausência do garfo anal (frequente em outras subfamílias e tribos de Tortricidae), pelas cerdas D1 e SD1 estarem no mesmo pináculo em A9, A8 com SD1 ventral



anterior ou dorsal posterior ao espiráculo, em A7-8 o grupo SV possui uma ou duas cerdas e em A9 apenas uma.

O gênero *Grapholita* Treitschke, 1829 não tem sua monofilia estabelecida. Komai (1999) propôs o uso de uma característica para unir em um grupo os dois subgêneros considerados monofiléticos (*Grapholita* e *Aspila*) com base na presença de corema com um par de pequenas projeções laterais no oitavo esternito, característica comum aos machos (HORAK 2006).

Grapholitini, de maneira geral, apresenta algumas espécies com íntimas interações com euforbiáceas, como *Cydia saltitans* (Westwood, 1858), que quando dentro dos frutos de plantas da referida família formam os famosos “Feijões saltitantes mexicanos” (COUTIN 2004).

Segundo Joly (1998), a família Euphorbiaceae, uma das maiores entre as dicotiledôneas, compreende cerca de 7.500 espécies em aproximadamente 290 gêneros com os mais variados hábitos, desde trepadeiras até árvores de porte considerável. Como características, percebe-se a presença de folhas alternas inteiras ou partidas, com estípulas, latescentes ou não. Flores sempre de sexos separados e espécies monóicas com inflorescências geralmente do tipo cacho. Nas flores femininas os ovários são súperos, tricarpelares e triloculares. Os frutos apresentam cápsulas divididas em três cocos monospérmicos e que quando maduros lançam as sementes a longas distâncias (SCHULTZ 1990).

Muitas euforbiáceas têm importância econômica, ornamental, medicinal e ambiental, podendo fazer parte de ambientes sensíveis, como a mata ciliar (JOLY 1998). Compondo esta paisagem, *Sebastiania brasiliensis* Spreng, mais conhecida como branquilha-leiteiro, distribui-se na metade sul da América do Sul, sendo freqüente nas matas ribeirinhas do estado do Paraná. Com altura entre 4 e 5 m, copa rala e caule liso, apresenta folhas coriáceas com bordas serradas e altamente latescentes (LORENZI 2002).

Tendo em vista os escassos estudos morfológicos de espécies de *Grapholita*, bem como sua relação com *Sebastiania brasiliensis*; planta com

importância ambiental nas matas ciliares do estado do Paraná, a realização desse estudo visa contribuir para o conhecimento das espécies relacionadas.

## 2 OBJETIVOS

A presente dissertação tem por objetivo realizar o estudo morfológico externo dos imaturos e adultos de *Grapholita motrix* Berg, 1891 com a descrição de alguns aspectos do ciclo biológico.

Sendo *Sebastiania brasiliensis* Spreng. uma importante componente das matas ciliares da metade sul da América do Sul, com grande potencial de utilização para a recomposição de ambientes degradados, o presente estudo visa também contribuir para o conhecimento das interações da planta com o lepidóptero *Grapholita motrix*.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado neste estudo foi coletado em duas áreas distintas do Parque Barigui (25°25'36.15"S, 49°18'37.79"O; 25°25'0.70"S, 49°18'32.13"O) e no Jardim Zoológico de Curitiba (25°33'38.24"S, 49°14'0.93"O), Curitiba, Paraná, Brasil (Fig. 2).

As coletas de frutos de *Sebastiania brasiliensis* em todos os estágios de desenvolvimento disponíveis na planta, além de folhas e inflorescências (Figs 3 e 4) foram realizadas no mês de agosto de 2008 e trazidas para laboratório para posterior análise. Coletas complementares foram realizadas entre os meses de janeiro de 2010 e outubro de 2011; sendo em novembro de 2010 realizadas duas coletas a cada semana e em março de 2011 coletas diárias. Já nos meses mais frios, abril a outubro de 2010 e 2011, as coletas limitaram-se a uma por semana.

Após as coletas, seguiu-se o mesmo procedimento para o tratamento do material: os frutos foram analisados um a um; os que apresentavam indícios de ataque, ou seja, orifícios cobertos ou não com látex endurecido, eram fotografados e parte deles aberta. Quando eram detectados excrementos, por exemplo, esses restos foram vasculhados em busca de cápsulas cefálicas que quando encontradas, foram armazenadas em tubos Eppendorf numerados. As larvas encontradas foram sacrificadas em água fervente, fixadas em Kahle-Dietrich e posteriormente transferidas para álcool 70%. Cada larva fixada foi numerada e preservada individualmente. Larvas e cápsulas cefálicas encontradas em cada fruto foram reunidas e numeradas.

Os frutos não abertos foram mantidos em placas de cultura (Fig. 6) para a continuação do ciclo de vida, onde se obteve um equilíbrio da umidade mais adequado. Nos frutos em que foram encontradas pupas, a manutenção das mesmas foi feita usando placas de cultura. Adultos foram sacrificados em câmara letal contendo hidróxido de amônia e preparados em dupla montagem.

A abertura dos frutos ocasionou, exceto nos casos em que o indivíduo já se encontrava próximo ao estágio de pupa, a interrupção do desenvolvimento larval,

portanto, o acompanhamento dos instares ficou comprometido. Para estabelecer a que instares as larvas coletadas pertenciam, foram tomadas medidas das cápsulas cefálicas entre as bordas externas dos alvéolos antenais (Fig. 7), com o uso de microscópio estereoscópico com aumento de cinquenta vezes e câmara clara acoplada, para maior precisão. As medidas entre os alvéolos antenais de 82 cápsulas cefálicas larvais foram passadas para escala real e compiladas em uma planilha de Excel. Com os dados da planilha foi montado um gráfico para a visualização de agrupamentos que pudessem representar os instares.

Após a separação visual dos indivíduos em possíveis instares, os dados foram analisados utilizando o programa estatístico Statistica 7, disponível para download gratuito na internet.

Uma ANOVA foi realizada, tendo os pré-requisitos do Teste de Levene e da Normalidade dos Resíduos cumpridos, para examinar se dentre os grupos pré-definidos existia alguma diferença estatística. Finalmente, para confirmar os resultados e verificar as diferenças entre cada um dos grupos, foi aplicado um Teste de Tukey.

Estudos morfológicos de cada instar foram feitos após confirmados estatisticamente os diferentes grupos como diferentes instares. Larvas de primeiro instar, imersas em meio gel (lubrificante KY<sup>®</sup>) em lâminas escavadas foram desenhadas com o uso de microscópio óptico Zeiss Standard 20 com câmara clara acoplada. Tal procedimento foi adotado para facilitar a visualização e a manipulação dos espécimes, uma vez que o gel, além de possuir alta transparência, é solúvel em água e tem consistência adequada para manter as estruturas imóveis durante o procedimento. Seguindo a mesma metodologia, foi realizado o mapa de cerdas.

Fotografias foram realizadas com exemplares mortos de larvas e pupas, que por se mostrarem frágeis, pela perda rápida de umidade também foram imersos em gel. As microeletrofotografias foram feitas com material preparado previamente seguindo o protocolo para a utilização de Microscopia Eletrônica de Varredura: as amostras foram desidratadas com uma série alcoólica (10 minutos de submersão na série de concentrações de 70%, 80%, 90% e duas vezes em álcool absoluto)

seguido pelo processo de ponto crítico; posteriormente coladas nos suportes e metalizadas.

Pupas, assim como as larvas, em meio gel, foram desenhadas com o microscópio estereoscópico e câmara clara.

Os trabalhos de SNODGRASS 1935, MATSUDA 1970 e MATSUDA 1976 serviram de base para a realização da morfologia dos adultos.

Para confeccionar os desenhos de adultos, após a remoção das asas com o auxílio de pinça e microtesoura, o preparo dos exemplares foi feito através da submersão dos mesmos em uma solução de KOH (concentração de 10%) quente, permanecendo assim por aproximadamente 3 minutos.

As asas foram diafanizadas em placas de Petri, imersas em álcool 70%, posteriormente em solução de hipoclorito de sódio com concentração de 10%, onde permaneceram tempo suficiente para clarificar as escamas, em seguida retornando ao álcool 70% para a neutralização do hipoclorito, removidas deste, esticadas sobre lâmina contendo gel e cobertas por lamínula. Desenhos foram confeccionados em microscópio óptico com luz inferior para explorar o contraste de transparência da membrana com a translucidez das veias.

A cabeça, tórax, abdome, genitálias e pernas tiveram as escamas remanescentes cuidadosamente removidas com o auxílio de microestiletos, pincéis de cerdas macias e pinças de pontas finas. Cabeça, genitálias e pernas foram inseridas em lâmina escavada contendo gel, tendo os desenhos sido confeccionados com microscópio óptico.

Os desenhos de tórax e abdome foram realizados utilizando microscópio estereoscópico em placa de Petri com parafina no fundo. As estruturas foram mergulhadas em álcool 70%, para que a osmose não levasse à turgidez dos exemplares, inutilizando-os.

A finalização de todos os desenhos foi realizada através de vetorização com o programa CorelDRAW X3, sendo as áreas membranosas destacadas em cinza claro e as esclerotinizadas em branco.

Para as análises de comportamento das larvas e suas interações com a planta hospedeira, parte dos frutos de cada coleta, onde foi detectada a presença de larvas, foram mantidos em placas de cultura e reabertos a cada 2 ou 3 dias.

A terminologia adotada foi adaptada de Horak (1999, 2006) e Gilligan (2008).

## 4 RESULTADOS

As coletas realizadas durante os anos de 2010 e 2011 constataram pico populacional de *Grapholita motrix* coincidente com o pico de frutificação da planta hospedeira na área de coleta, que aconteceu no mês de março.

Apesar das coletas freqüentes e dos exames detalhados sob microscópio estereoscópico do material coletado (galhos, frutos, flores e folhas), não foi possível identificar a presença de ovos e conseqüentemente detalhar esta fase do desenvolvimento.

Os frutos atacados apresentavam sinais de perfuração característicos, sob a forma de um orifício coberto internamente por seda, sinalizando externamente a presença de *G. motrix* em seu interior (Fig. 19a).

### 4.1 Coletas e criações (Fig. 2 a 5)

Através da abertura dos frutos com indícios de ataques (Fig. 19a), percebeu-se que várias gerações de *G. motrix* ocorrem concomitantemente, caracterizando o multivoltismo da espécie. Porém, como a abertura do fruto interrompeu em todos os casos (exceto os frutos em que os imaturos do lepidóptero já se encontravam em estágio larval avançado de desenvolvimento ou em estágio pupal) a continuidade do ciclo de vida, não foi possível observar e obter dados precisos dos instares larvais. Foram realizadas tentativas de criação de larvas de *Grapholita motrix* com dietas artificiais utilizadas para *Grapholita molesta* (Busck, 1916), porém não se obteve sucesso.

A manutenção dos frutos foi testada em vários tipos de recipientes, porém as placas de cultura foram as únicas em que o teor de umidade manteve-se adequado. Tal fator é muito importante para a manutenção desse sistema, pois os frutos, bastante sensíveis à umidade, apodreceram rapidamente quando inseridos em potes plásticos vedados, onde o teor de umidade no recipiente foi excessivo, e

quando o ambiente se tornava muito seco, os frutos estouravam, impossibilitando o inseto de completar seu ciclo de vida.

Com base nas medidas realizadas nas cápsulas cefálicas de larvas de vários tamanhos, através de um gráfico, cinco categorias de tamanhos foram previamente visualizadas. Nesses dados foi aplicada uma Análise de Variância, cujos resultados associados ao teste de Tukey (Tab. 1) demonstram que existem diferenças estatísticas nos grupos pré-determinados como na figura 6, sendo esses assumidos como instares larvais.

TABELA 1. ANOVA e teste de Tukey realizados com as medidas obtidas com a distância entre os alvéolos antenais das larvas.

ANOVA	SQ efeitos	GL	QM efeitos	SQ erro	GL erro	QM erro	F	p
T	2,374914	4	0,593728	0,055348	77	0,000719	825,9924	0,00

TUCKEY	ínstar 1 média= 0,14815	ínstar 2 média= 0,26502	ínstar 3 média= 0,39859	ínstar 4 média= 0,54684	ínstar 5 média= 0,62626
Instar 1	---	0,000122	0,000122	0,000122	0,000122
Instar 2	0,000122	---	0,000122	0,000122	0,000122
Instar 3	0,000122	0,000122	---	0,000122	0,000122
Instar 4	0,000122	0,000122	0,000122	---	0,000122
Instar 5	0,000122	0,000122	0,000122	0,000122	---

#### 4.1.1 Aspectos morfológicos dos imaturos

##### 4.1.1.1 Larva de 1º instar (Fig. 8-13a e 14a)

Cabeça esférica, de coloração amarelo-ocre, translúcida, com poucas cerdas e sem ornamentações. Dorsalmente, sutura epicranial divide a cápsula cefálica em dois epicrânios e se estende em direção à frente, dividindo-se muito próxima ao vértice e separando a frente das adfrontes. Frente delimitada inferiormente pelo clipeo, ventralmente emarginado pelo anteclipeo membranoso. Labro, sutilmente bilobado, ligado ao anteclipeo. Mandíbulas, sub-triangulares,



fortemente esclerotinizadas, com borda interna dentada e cinco espinhos (Fig. 11). Seis estemas presentes latero-inferiamente, sendo o 2º menor que os demais. Dispostos em semi-círculo, exceto o 6º, que está a mesma distância de 4 e 5 (Fig. 12c).

Placa pronotal amarelo-ocre, translúcida, levemente retangular, com seis pares de cerdas. Demais partes do tórax de coloração esbranquiçada e translúcida. Pernas torácicas semelhantes em tamanho e forma, constituídas por todos os segmentos. Tarso unisegmentado com terminação em forma de garra (Fig. 13 a).

Restante do corpo com coloração esbranquiçada translúcida. Placa anal discreta e reduzida com quatro pares de cerdas. Pernas metatorácicas com distância entre as coxas aproximadamente igual ao seu diâmetro. Pernas dos segmentos A3 – A6 com ganchos dispostos em círculo uniserial uniordinal (Fig. 12e), em A10 em penelipse uniserial uniordinal (Fig.12f).

Mensurações (mm), com n=7:

Cápsula cefálica: altura média: 0,05; largura média: 0,05.

Comprimento da larva: 3,15 – 3,32.

#### 4.1.1.1.1 Quetotaxia da cabeça (Fig. 10)

C<sub>1</sub> longa e distante da linha mediana sagital da cabeça. C<sub>2</sub> com metade do tamanho de C<sub>1</sub>, próxima à base ventral do clipeo. F<sub>1</sub> com aproximadamente o mesmo comprimento que C<sub>2</sub>, próxima à sutura epicranial. Poro Fa, pouco abaixo de F<sub>1</sub>, próximo à linha mediana sagital. Af<sub>1</sub> curta, Af<sub>2</sub> não observada. Poro Afa dorsal à Af<sub>1</sub>. A<sub>1</sub> longa e dorsal à antena, A<sub>2</sub> localizada entre A<sub>1</sub> e Af<sub>1</sub>, A<sub>3</sub> dorso-posterior à A<sub>1</sub>. E<sub>1</sub> curta, entre os estemas 5 e 6. E<sub>2</sub> pouco mais longa que E<sub>1</sub>, localizada entre os estemas 1 e 3. E<sub>3</sub> longa, entre os estemas 1 e 5. Grupo sub-estemal não observado. L<sub>1</sub> curta e dorsal ao estema 2. P<sub>1</sub> curta, entre L<sub>1</sub> e Afa e P<sub>2</sub> curta, dorsal a P<sub>1</sub>.

#### 4.1.1.1.2 Quetotaxia do tórax (Fig.9)

Protórax: dez pares de cerdas. Xd<sub>1</sub> e Xd<sub>2</sub> na margem anterior da placa pronotal, Xd<sub>1</sub> mais próxima à linha mediana que Xd<sub>2</sub>. Ainda na placa pronotal, na

parte posterior e mediana está  $D_1$  e, em pináculo na margem lateral,  $Sd_1$  e  $Sd_2$ , sendo esta mais próxima à linha mediana que aquela. Próxima ao ângulo entre a margem lateral e a margem posterior da placa pronotal localiza-se  $D_2$ . Anterior e mais distante de linha mediana com relação ao espiráculo, estão  $L_1$  e  $L_2$  em um pináculo, com  $L_1$  anterior à  $L_2$ . Em um pináculo acima da perna,  $Sv_1$  e  $Sv_2$ ,  $Sv_1$  em posição postero-mediana a  $Sd_2$ . Espiráculo circular (Fig.12d).

Meso e metatórax: seis pares de cerdas. Em pináculo centralizado na porção mediana,  $D_1$  e  $D_2$ , sendo  $D_1$  ântero-mediana à  $D_2$ . Grupo sub-dorsal em pináculo anterior e distante da linha mediana ao grupo dorsal.  $Sd_2$  distalmente posicionada a  $Sd_1$ .  $L_1$  posicionada no terço anterior do segmento, em pináculo localizado distalmente ao grupo sub-dorsal.  $Sv_1$ , também sobre pináculo, localizado posterior e acima da perna.

#### 4.1.1.1.3 Quetotaxia do abdome (Fig. 9)

A1 e A2: Seis pares de cerdas.  $D_1$ , sobre calaza anterior e mais próxima da linha mediana que o pináculo que contém  $D_2$ .  $Sd_1$  sobre pináculo mediano ao espiráculo, com forma mais alongada que o espiráculo torácico.  $L_1$  e  $L_2$  em verruga distalmente posicionada ao espiráculo, sendo  $L_1$  anterior e mais próxima da linha mediana que  $L_2$ .  $V_1$ , sobre pináculo postero-ventral.

A3 – A6: oito pares de cerdas.  $Sv_1$  sobre uma verruga mediana à perna.  $V_1$  anterior e mais próxima da linha mediana que  $Sv_1$ .  $Mv_1$  anterior à  $V_1$ . Restante das cerdas com distribuição semelhante a A1 e A2. Espiráculo arredondado com bordas lisas (Fig. 11d).

A7: nove pares de cerdas.  $Sv_1$  anterior e mais próxima da linha mediana que a cerda ventral.  $Mv_2$  posterior a  $V_1$ . As demais cerdas seguindo a conformação de A3 – A6, exceto por  $L_1$  e  $L_2$ , que neste segmento situam-se lado a lado.

A8: oito pares de cerdas. Seguem a conformação de A7, porém  $Sd_1$  lateral ao espiráculo.  $Sd_1$  ausente.

A9 + A10: treze pares de cerdas. Em A9,  $D_1$  sobre um pináculo centralizado na porção dorsal.  $Sd_1$ ,  $L_1$  e  $Sv_1$  sobre pináculos individuais.  $V_1$  sobre pináculo distal.

Em A9, todas as cerdas encontram-se sobre pináculos, sendo  $D_1$  anterior e mais distante da linha mediana que  $D_2$ ,  $Sd_2$  latero-posterior a  $D_1$  e  $Sd_1$  posterior e mais distante da linha mediana que  $Sd_2$ . Na porção distal do segmento,  $Sv_1$  anterior e mais distante da linha mediana que  $Sv_2$ ,  $Sv_2$  anterior e mais próximo da linha mediana que  $Sv_3$ .  $V_1$  mais distante da linha mediana que  $Sv_1$ .

#### 4.1.1.2 Larva de 2º instar (Fig. 14b)

Cabeça com coloração castanho-clara, translúcida. Placa pronotal com as mesmas características da cabeça. Restante do protórax, meso e metatórax e abdome com coloração levemente mais forte e opaca. Ganchos das pernas de A3 – A6 em círculo unisserial uniordinal e em A10 em penelipse unisserial uniordinal.

Mensurações (mm), com n=7:

Cápsula cefálica: altura: 0,43; largura: 0,45.

Comprimento da larva: 3,90 - 4,65.

#### 4.1.1.3 Larva de 3º instar (Fig. 14c)

Cabeça com coloração parda translúcida. Placa pronotal com características semelhantes à da cabeça. Restante do protórax, meso e metatórax e abdome com coloração creme opaca uniforme. Ganchos das pernas de A3 – A6 em círculo unisserial uniordinal e em A10 em penelipse unisserial uniordinal.

Mensurações (mm), com n=7:

Cápsula cefálica: altura: 0,8; largura: 0,73.

Comprimento da larva: 5,98 - 7,66.

#### 4.1.1.4 Larva de 4º instar (Fig. 14d)

Cabeça com coloração castanha. Placa pronotal castanha translúcida. Restante do protórax, meso e metatorax e abdome com coloração creme-amarelada opaca uniforme. Ganchos das pernas de A3 – A6 em círculo unisserial uniordinal e em A10 em penelipse unisserial uniordinal.

Mensurações (mm), com n=7:

Cápsula cefálica: altura: 1,1; largura: 1,08.

Comprimento da larva: 8,79 - 11,31.

#### 4.1.1.5 Larva de 5º instar (Fig. 13e)

Cabeça com coloração castanha. Placa pronotal castanha translúcida. Restante do protorax, meso e metatorax e abdome com coloração ocre-clara opaca uniforme. Ganchos das pernas de A3 – A6 em círculo unisserial uniordinal e em A10 em penelipse unisserial uniordinal.

Mensurações (mm), com n=7:

Cápsula cefálica: altura: 1,2; largura: 1,2.

Comprimento médio da larva: 9,52 - 10,94.

#### 4.1.1.6 Pupa (Figs 15-18)

Adécticas obtectas. Alongadas com a porção mediana dilatada. Tegumento liso, com aparência lustrosa de coloração, geralmente homogênea, variando de creme-amarelado, no início do desenvolvimento, a pardo-alaranjado, no final do desenvolvimento (Fig. 16).

Cabeça curta, com poucos apêndices visíveis, como olhos, antenas, maxilas e palpos labiais, sendo os últimos três visíveis ventralmente entre as pernas protorácicas. Vértice desenvolvido, com projeção em forma de chifre. Pronoto visível dorsalmente apenas como uma faixa estreita com o espiráculo encoberto pela asa. Pernas protorácicas visíveis ventralmente envolvendo os apêndices bucais. Mesonoto sem divisão aparente com as asas anteriores. Pernas mesotorácicas ao redor dos protarsos/protíbias. Metanoto emarginado pelas asas posteriores, sem apresentar sinal de divisão além de uma leve depressão.

Abdome: dez segmentos com espiráculos arredondados a ovais de bordas lisas de A2 – A8 (Fig. 18c). Segmentos abdominais de A2- 9 com duas fileiras de espinhos, tendo a fileira anterior espinhos mais desenvolvidos que os da posterior (Figs. 15, 18b). Ventralmente, em ambos os sexos, ânus como uma fenda

longitudinal em A10, enquanto o poro genital dos machos presente em A9 e nas fêmeas em A8 (Fig. 17).

Cremaster posterior em A10, com superfície levemente estriada e seis ganchos de coloração semelhante à do tegumento (Fig. 18a).

Comprimento das pupas (mm), com n= 14: 83 - 90

Duração média da pupa: 11 dias.

#### 4.1.2 Aspectos morfológicos de adultos

Cabeça dos machos castanho-avermelhadas e nas fêmeas com uma tonalidade de castanho mais acinzentada (Fig. 1).

Asas com dimorfismo sexual. Nos machos, mais escuras que nas fêmeas, predominantemente verde musgo. Margem costal com estrias curtas brancas, pretas e verdes. Ápice com mancha preta, tendo proximalmente uma pequena área branca. Na margem interna, próximas à base, localizam-se três estrias escuras intercaladas com áreas verdes. Nas fêmeas, asas anteriores bem mais claras e uniformes que nos machos, com coloração variando entre palha e ocre claro. Terço distal com manchas acastanhadas.

Tórax e abdome das fêmeas de cor ocre clara, já o dos machos com faixas de escamas escuras, além de escamas longas e eriçadas no oitavo segmento.

##### 4.1.2.1 Cabeça (Figs 20-23 e 30a)

Cabeça hipognata com olhos compostos grandes e glabros, dois ocelos redondos e dois quetosemas. Densamente recoberta por escamas, sendo no vértice longas e voltadas para frente e na frente curtas e voltadas para cima, Em vista anterior (Fig. 20a), cada um dos olhos ocupa aproximadamente um terço da largura da cabeça. Olhos separados do frontoclípeo pela margem ocular, sem a presença de região paraocular. Frontoclípeo, de formato quadrangular, liso e homogêneo, ocupando um terço da largura da cabeça. A fóvea tentorial se encontra em uma

evaginação na extremidade distal da margem ventral do clipeo. Labro amplamente dividido, com pilífero ralo de cerdas longas.

Na região dorsal da cabeça (Fig. 21a), ocelos castanho-avermelhados, logo após a antena, sendo seguidos pelos quetosemas. Antenas, filiformes e curvadas dorsalmente, são semelhantes em ambos os sexos, com número de flagelômeros variando entre 53 e 64 (n=10) nos machos e 50 a 63(n=10) nas fêmeas (Fig. 22). Cada flagelômero com apenas um anel de escamas dorsalmente e uma cerda ventralmente, cilíndricos, lisos, tão largos quanto longos. Escapo robusto, tão largo quanto espesso, cilíndrico. Pedicelo longo, curvado dorsalmente.

Ventralmente ao frontoclipeo, maxila com gálea nua na base, com tamanho uma vez e meia maior que a altura da cabeça. No terço distal, cada gálea apresenta duas fileiras de pequenas projeções lamelares, sendo uma fileira lateral externa e outra dorsal. Palpos maxilares presentes, com três artículos reduzidos.

Em vista lateral (Fig. 21c), terço dorsal da frente recuado leve e gradualmente em direção ao vértice. Na altura das antenas, o vértice apresenta uma elevação, seguindo em menor grau de elevação.

Lábio com palpos (Fig. 23) desenvolvidos e dirigidos para cima; tri-segmentados, com o artículo mediano tendo o dobro do tamanho do artículo apical, que possui o “Órgão de vom Rath” dorsodistalmente.

Em vista posterior (Fig. 20b), entre a sutura ocular e o forame magno, destaca-se a pós-gena, ocupando maior parte da área posterior da cabeça. Pós-occipício não visualizado. Ponte tentorial fendida, dividindo o forame magno horizontalmente. Lábio visível somente com a retirada dos palpos, em vista ventral (Fig. 21b).

#### 4.1.2.2 Tórax (24 – 29 e 30b-30d)

Pró-torax, menor segmento torácico, em grande parte formado por áreas membranosas. Pronoto estreito e alongado. Dorsalmente (Fig. 25), placa dorsal do

pronoto em forma de rim, curto e estreito. Placa lateral do pronoto mais longa que larga, ladeando a placa dorsal do pronoto, abaixo da qual, em vista lateral situa-se o esclerito cervical. Esclerito cervical com forma de “t” invertido em vista ventral (Fig. 26).

Patágia localizada entre as placas pronotais e o escuto II. Ventralmente, episterno I, estreito e afilado dorsalmente, ladeia a coxa anterior.

Mesotórax, maior segmento torácico. Dorsalmente apresenta escuto II amplo, liso, de forma sub-retangular, com duas leves depressões laterais, onde se acomodam as tégulas. Sutura escuto-escutelar separando posteriormente o escutelo II. Tégula com tegumento liso, densamente recobertas por escamas, com a margem interna recoberta por uma fileira de pequenas cerdas, margem posterior levemente serrada. Sob a tégula situa-se a subtégula, uma projeção lateral do escuto II. Posterior à subtégula encontra-se o basalar II, pequeno e triangular.

Ventralmente, pré-episterno II posterior às coxas anteriores.

Basisterno II, subtriangular, anterior às coxas II e dividido pelo discrime II. Posterior à coxa II, localiza-se o braço furcal II.

Metatorax: em vista dorsal, escuto III em forma de halter. Escutelo III estreito com projeção estreita lateral, a corda axilar III. Anterior à corda axilar III está o processo posterior da asa III.

#### 4.1.2.2.1 Apêndices torácicos

Perna protorácica, a menor entre as três, formada por todos os segmentos (Fig. 29a). Coxa alongada, mais larga na extremidade basal. Trocânter sub-triangular, sendo o menor dos escleritos da perna. Fêmur liso, alongado o maior segmento da perna anterior. Tíbia lisa, com metade do comprimento do fêmur, apresentando em ambos os sexos epífise com comprimento igual a dois terços da tíbia recoberta por escamas alongadas. Tarso I composto por cinco tarsômeros, sendo o basal de tamanho semelhante à tíbia, e os outros com aproximadamente

um terço do tamanho do basal. Três espinhos são visualizados na extremidade dos tarsômeros, exceto no distal, onde se encontram as garras tarsais, finas, alongadas e curvas (Fig. 30b).

Perna mesotorácica (Fig, 29b) com composição semelhante à perna protorácica. Coxa subtriangular, ampla, dividida longitudinalmente pela sutura coxal II em eucoxa II (anteriormente) e mero II (posteriormente). Trocânter reduzido, subtriangular. Fêmur longo, estreito e liso. Tíbia estreita, de tamanho semelhante ao fêmur, com um par de espinhos tibiais voltados posteriormente no quarto distal, sendo em ambos os sexos, o espinho interno maior que o externo. Tarso pentâmero de comprimento maior que o da tíbia. Primeiro tarsômero mais longo. Três espinhos na margem distal da cada tarsômero, exceto o tarsômero distal, com garra semelhante a da perna protorácica.

Perna metatorácica (Fig. 29c), a mais longa das três, com composição semelhante às anteriores e médias. Coxa sub-triangular, dividida pela sutura coxal III em eucoxa III, subtriangular, e mero III, quadrangular. Trocânter triangular arredondado, reduzido. Fêmur menor que o da perna média, com leve constrição da parte distal. Tíbia longa, de espessura homogênea, com dois pares de espinhos tibiais, um na metade do comprimento e outro próximo à margem distal, ambos voltados posteriormente, sendo os internos maiores que os externos. Tarso pentâmero, com comprimento menor que a tíbia. Tarsômero basal maior. Exceto o tarsômero distal, que tem composição semelhante à das pernas anteriores e médias, os demais tarsômeros apresentam três espinhos na margem distal.

Asa anterior com forma semelhante em ambos os sexos; subtriangular com margens apical e anal arredondadas. No macho com comprimento entre 4,9 e 5,2 mm e largura entre 2,3 e 2,7 mm (Fig. 27) e na fêmea com comprimento entre 4,7 e 5,2 mm e largura entre 2,5 e 2,7 mm (Fig. 28). Subcostal (Sc) de espessura uniforme no primeiros dois terços de sua extensão, afilando em direção à margem costal. Radial (R) surge juntamente com Sc em ângulo aproximado de 30°, bifurcando-se na metade da célula discal em R<sub>1</sub>, Rs segue rumo ao ápice, bifurcando-se novamente no quarto distal da célula discal, com R<sub>2</sub> seguindo para a margem costal. R<sub>3</sub> se separa de Rs no quarto superior da célula discal, sendo maior que as demais



ramificações. R<sub>4</sub> e R<sub>5</sub> se bifurcam pouco além de R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> termina da margem costal enquanto R<sub>5</sub> na margem externa. As veias medianas se localizam na metade inferior da margem externa da célula discal, exceto M<sub>1</sub>, que localiza-se pouco acima. M<sub>1</sub> segue reta, quase paralela a R<sub>5</sub> e M<sub>2</sub> é paralela a M<sub>1</sub>. M<sub>3</sub> tem uma curva acentuada em direção à margem interna, porém termina na margem externa. Cubital anterior 1 (CuA<sub>1</sub>) é paralela à M<sub>3</sub>, sofrendo a mesma curvatura. Já CuA<sub>2</sub> parte de além da metade da célula discal em direção ao ângulo anal. Cubital posterior (CuP) apresenta-se como uma dobra, assumindo a forma de veia apenas próxima a margem da asa. As anais 1A e 2A surgem independentes na base da asa, porém, a um terço de suas extensões se fusionam. No centro da célula discal de ambos os sexos, a corda (co) ocorre de forma discreta, já a veia média (M), nas fêmeas ramifica-se na metade de sua extensão.

Asa posterior subtriangular, mais arredondada que a asa anterior. Nos machos comprimento entre 4,0 e 4,9 mm e largura de 3,0 e 3,7 mm. Já nas fêmeas comprimento entre 3,9 e 4,7 mm e largura de 2,9 e 3,5 mm. Machos com frênulo único e robusto na base da asa (Fig. 26 e 29c). Fêmea com frênulo triplo e delicado (Figs. 27 e 29d). Subcostal + radial 1 (Sc+R1) seguindo reta em direção à margem costal, terminando pouco antes do ápice. Rs sinuosa, terminando no ápice da asa. M<sub>1</sub> iniciando no quarto superior da célula discal, com uma leve curva em direção a margem interna, terminando na margem externa. M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> e CuA<sub>1</sub> com início coincidente no ângulo distal posterior da célula discal, sendo M<sub>2</sub> convexa em relação à margem costal, M<sub>3</sub> reta e CuA<sub>1</sub> convexa em relação à margem interna. CuA<sub>2</sub> inicia pouco além da metade da célula discal, seguindo reta em direção à margem interna da asa. CuP presente somente nas fêmeas, surgindo no início da veia cubital, seguindo como uma dobra a partir da metade da asa. Nos machos, A<sub>1+2</sub> apresenta a mesma característica da asa anterior, surgindo independentes e se fusionando após aproximadamente 1 mm; porém, próxima a margem, há uma interrupção na veia A<sub>1+2</sub>. Nas fêmeas, A<sub>1+2</sub> mostra-se apenas próxima à margem anal. 3A presente em ambos os sexos.

#### 4.1.2.3 Abdome (Fig. 31-36)

Formado por 10 segmentos que, devido às modificações dos 2 últimos nos machos e 3 últimos nas fêmeas para formar da genitália, permitem visualizar 8 segmentos nos machos e 7 nas fêmeas. Esternito I modificado sob a forma de uma placa que não pode ser visualizada sem a remoção do abdome. Esternitos de 2 a 5 quadrangulares com bordas irregulares que não coincidem com a borda posterior do segmento. O abdome da fêmea mais expandido e fusiforme que o do macho, cilíndrico.

Primeiro tergito, em ambos os sexos, apresenta uma pequena expansão lateral próxima à margem posterior. Os tergitos 2 a 5 se apresentam retangulares com bordas irregulares, sendo que o 2 e 3 estendem-se até a borda posterior do segmento. Espiráculos com forma de elipses.

Genitália masculina (Fig. 33-35): gnato ausente. Unco muito reduzido. Dorsalmente apresenta tegume estreito, com estrias suaves no tegumento. Em vista posterior, a margem interna do tegume tem uma projeção de cada lado em forma de espinho. Em vista lateral saco com estreita e curta projeção anterior, braço do saco levemente curvado posteriormente. Edeago amplamente fusionado ao anellus, que é fusionado à fultura inferior, visível discretamente em vista posterior pela presença de carenas formando um losango. Tubo anal superior ao edeago. Edeago alongado e cilíndrico, levemente cônico, com a porção basal mais espessa que a distal, curvado ventralmente (Fig. 35). Bulbo ejaculatório membranoso disforme. Vesica não visualizada. Cornuto com projeções em forma de espinhos, visíveis por transparência. Lateralmente, valvas amplas, lisas externamente. Face interna com cerdas robustas e longas na margem posterior e no sáculo. Costa lisa e nua (Fig. 34).

Genitália feminina (Fig. 36): esterigma apresenta-se como uma ampla placa levemente esclerotizada, com as regiões proximais mais esclerotizadas. Lamela antevaginal como uma pequena dilatação posterior ladeada por projeções planas, de bordas lisas, do esternito 7. Lamela posvaginal não visível. Papilas anais, com

presença de cerdas fortes. Entre os esternitos VII e VIII o óstio da bolsa copulatória, emarginado por cerdas suaves. O ducto da bolsa copulatória, um tubo membranoso, conecta o óstio da bolsa com a bolsa copulatória.

Bolsa copulatória em forma de rim, de aspecto translúcido, inflada e rígida. Possui dois signa esclerotizados, um na entrada da bolsa e outro no terço oposto. A bolsa seminal, com um quinto do tamanho da bolsa copulatória, é ligada ao ducto da bolsa pelo ducto seminal.

#### 4.1.3 Comportamento (Fig. 18)

As larvas de *Grapholita motrix* se alimentam da parte interna dos frutos de *Sebastiania brasiliensis*, sendo um carpelo por vez. Após se alimentar de todo o interior do primeiro carpelo do fruto, a larva abre um orifício interno ao fruto e passa para outro carpelo, fechando com seda o orifício que ligava o carpelo já consumido ao novo (Fig. 18b). No segundo carpelo o comportamento alimentar se repete. Ao chegar ao terceiro e último carpelo, a larva já se encontra nos instares finais, quando se podem perceber sutis movimentos do fruto, devido à movimentação interna da lagarta, preparando-se para empupar. Nessa fase, a larva concentra todo o excremento presente no fruto em apenas um carpelo, que é isolado com seda (Fig. 18e). A larva de último instar, com suas mandíbulas, abre uma espécie de porta na parede interna do fruto (Fig. 18c), unida a este por uma pequena porção não cortada da parede externa do fruto e inicia a confecção da câmara pupal (Fig. 18d), tecendo um cone de seda com as bordas presas à porta semi-aberta anteriormente. Após aproximadamente 11 dias, a pupa recomeça a movimentar o fruto, dessa vez de forma mais vigorosa. Com o auxílio da projeção do vértice e dos espinhos abdominais a pupa projeta parte de seu corpo para fora do fruto empurrando a “porta” preparada no final do estágio larval (Fig. 18f). Com metade da pupa para fora do fruto, o adulto emerge.

## 4.2 IDENTIDADE TAXONÔMICA (Fig. 36)

As larvas de Tortricidae são caracterizadas por Dias (2006) pela presença do grupo SV uni ou bissetoso; em A8 SD<sub>1</sub> anterior, ântero-ventral ou ântero-dorsal ao espiráculo; A9 com cerdas D<sub>2</sub> no mesmo pináculo sendo mais próximas entre si que de D<sub>1</sub>; A9 com D<sub>1</sub> e SD<sub>1</sub> no mesmo pináculo; estema 6 mais próximo de 4 e 5; colchetes em círculo. Porém, nos exemplares observados, A9 não possui D<sub>1</sub> e SD<sub>1</sub> no mesmo pináculo.

Brown (1987) afirma que as larvas de Tortricidae podem ser reconhecidas pela presença de L<sub>1</sub> e L<sub>2</sub> adjacentes em A1-8, grupo L trissetoso em T1, sendo essa última característica ausente em *G. motrix*.

Gilligan *et al.* (2008) caracterizam as pupas de Tortricidae pela presença em A3-7 de duas fileiras de espinhos dorsais, podendo haver também fileiras de espinhos em A2 e A8-10. *G. motrix* apresenta tais espinhos em A2-9.

Komai (1999) afirma que pupas de espécies de Olethreutinae apresentam cabeça lisa, mas frequentemente há presença de projeções em forma de chifre, como é o caso dos exemplares analisados.

Os adultos de espécies da família Tortricidae apresentam a cabeça densamente coberta por escamas lamelares, sendo eretas no vértice, com um tufo voltado anteriormente entre as antenas, longas voltadas para baixo na parte superior da fronte e curtas voltadas para cima na parte inferior da fronte (SCOBLE 1992; HORAK 1999). A presença de probóscide nua bem desenvolvida, palpos labiais tri-segmentados robustos e voltados para cima, palpo maxilar reduzido, ocelos e quetosema (BAIXEIRAS *et al.* 2010).

Gilligan (2008) diferencia Olethreutinae das outras subfamílias de Tortricidae pela presença de um único anel de escamas em cada antenômero, conforme e verificado nos exemplares examinados.

Os indivíduos estudados apresentaram algumas das características de cabeça citadas acima, porém não foram observadas escamas voltadas para baixo

na metade superior da fronte. A probóscide apresenta-se nua em boa parte de sua extensão, porém no terço distal, a presença de duas fileiras de pequenas projeções não é descrita como uma característica da família. O fato de os palpos labiais serem voltados para cima não conferem com a descrição da família.

A caracterização das pernas segue o que Scoble (1992) e Horak (1999, 2006) defendem como características para a família, tendo as tíbias anteriores de ambos os sexos epífise, e a fórmula dos espinhos tibiais 0-2-4. Nenhum pente de escamas modificadas foi visualizado na tíbia posterior, como Gilligan *et al.* (2008) afirmam caracterizar Olethreutinae.

A presença do ramo da veia media e da corda dentro da célula discal são característicos de exemplares de Tortricidae, especialmente em Olethreutinae, assim como a presença de CuP, mesmo que fraca ou interrompida (SCOBLE 1992).

Caracterizando Olethreutinae, Baixeiras *et al.* (2010) destacam a presença de um pente cubital de escamas próximo à base das asas anteriores do macho, o que não foi observado nos exemplares examinados.

A presença de corema, característica de *Grapholita*, e de faixas de escamas escuras no abdome do macho (GILLIGAN, 2008), características de Olethreutinae, estão presentes nos espécimes observados.

Horak (1999) caracteriza a genitália da fêmea como não telescópica, com lobos amplos e cobertos por cerdas, internamente com apófises relativamente curtas, estando o óstio no oitavo segmento abdominal. Bolsa copulatória de Olethreutinae com 2 signos. Grapholitini é caracterizada por apresentar o esterigma emarginado pelo esternito 7.

Os exemplares estudados apresentam as mesmas características apontadas de genitália feminina. Com relação à genitália masculina, Horak afirma que o gnato, unco e socii variam de bem desenvolvidos a ausentes, sendo em *Grapholita motrix* ausente, exceto o unco, que é reduzido. Há fusão entre edeago, fultura inferior e anellus, bem evidente.

## 5 DISCUSSÃO

O estudo dos imaturos de insetos, especialmente da ordem Lepidoptera, é de fundamental importância para a resolução de problemas taxonômicos e filogenéticos. Em se tratando de espécies com importância agroflorestral, tal necessidade de conhecimento é primordial, uma vez que esta é a fase em que os hábitos fitófagos são mais prejudiciais, conforme destaca Costa Lima (1945).

As matas ciliares são fundamentais para o equilíbrio ambiental, sendo em escala local ou regional, pois protegem a água e o solo, reduzindo o assoreamento dos rios e o aporte de poluentes, criam corredores favorecendo o fluxo gênico entre remanescentes florestais, fornecem alimentação e abrigo para a fauna e funcionam como barreiras naturais contra a disseminação de pragas e doenças nas lavouras (CHABARIBERY *et al.*, 2007).

Diversas espécies de Euphorbiaceae apresentam importância na composição das matas ciliares, como se pode perceber nos levantamentos botânicos de Lacerda *et al.* (2005) e Jacomassa (2010).

Berg (1891) descreveu a espécie como *Grapholitha motrix*, sendo a grafia do gênero corrigida posteriormente. No artigo, o autor compara os movimentos dos frutos de *Colliguaya brasiliensis* J. Müll. com larvas de *Grapholita motrix* aos frutos de euforbiáceas atacados por *Cydia deshaisiana* (Lucas, 1858). Tal interação também é brevemente comentada por Coutin (1989, 2004), num resumo de várias interações inseto-fruto/semente com grãos saltitantes como resultado. Ainda no artigo de descrição, Berg ressalta ter usado o nome *Grapholitha colliguayae* Berg, 1891 em alguns exemplares distribuídos em museus.

A questão nomenclatural de *G. motrix* está presente também em Powell *et al.* (1995), onde a espécie aparece tendo sido descrita como *Cydia motrix* Berg, 1891, fato não confirmado pelo artigo de Berg.

O catálogo online Lepindex, do Natural History Museum, apresenta como nome válido *Enarmonia motrix* (Berg, 1891), porém tal informação não é acompanhada de referência.

Coutin (2004) afirma que no Chile, *Grapholita motrix* foi encontrada em várias espécies do gênero *Colliguaya*.

Muitas espécies de Tortricidae tem plantas hospedeiras da família Euphorbiaceae, como se pode ver em HOSTS - a Database of the World's Lepidopteran Hostplants, no site do Natural History Museum.

Os imaturos de Tortricidae são descritos por Scoble (1992) como “alimentadores internos”, muitas vezes inseridos nos tecidos da planta hospedeira e muitos Olethreutinae sendo polívoros, formadores de galhas ou brocas, como é o caso de *Grapholita motrix*, cuja fase imatura ocorre dentro dos frutos da planta hospedeira.

Sendo uma alimentadora interna, o acompanhamento dos instares deve seguir uma metodologia de criação dos insetos. As tentativas de criação com dietas artificiais não foram bem sucedidas, restando a opção de manutenção dos frutos em laboratório para obtenção de larvas.

A mensuração de cápsulas cefálicas objetivou a observação de um padrão de crescimento, como sugere Dyar (1890), porém tal padrão não foi encontrado. Partindo da idéia de Walczyn'ska (2009), onde os instares foram determinados através de uma análise de agrupamento, as medidas de cápsula cefálica foram submetidas à análise estatística.

Os cinco instares encontrados na ANOVA feita com as medidas de *G. motrix* estão de acordo com os dados encontrados com outras espécies de Grapholitini, como *Cydia fabivora* (Meyrick, 1928) (STANSLY & SANCHES 1990) .

Gilligan (2008) caracteriza as larvas de *Grapholita* e *Cydia* pela distância entre as coxas metatorácicas ser igual ao seu diâmetro, sendo tal característica compatível com a encontrada nos exemplares examinados.

O fato da espécie ser multivoltina também está de acordo com outras espécies do gênero, como *Grapholita molesta* (Busck, 1916), que pode ter de seis a dez ciclos em um ano no Rio Grande do Sul (Afonso *et al.* 2002).

A morfologia das pupas segue a descrição de Mosher (1916), tendo cremaster com seis ganchos, espiráculos abdominais ovais, porém a fileira extra de espinhos abdominais dorsais nos segmentos 8 ou 9 dos machos não foi observada.

Quanto aos adultos, Scoble (1992) e Horak (1999, 2006) definem a composição plesiomórfica da asa anterior com a presença de corda e ramo M na célula discal. Porém a presença do ramo M dividido na metade de seu comprimento não é uma característica citada pelos autores.

O corema, presente no oitavo segmento abdominal do macho, é uma característica compartilhada por machos de Arctiinae (Pagden 1957) (KRISTENSEN 1999; CONNER 2009). Tal característica é encontrada em espécies australiana do gênero *Grapholita* (HORAK 2006).

Quanto à genitália masculina, como é característico às espécies da família, há redução e fusão de estruturas (HORAK 1999). Tal redução de estruturas foi visualizada por Freeman (1947), em exemplares de *Choristineura fumiferana* (Clem) e por Gilligan *et al.* (2008) nas genitálias de espécies norte americanas de Olethreutinae. Conforme o que Horak (1999) afirma de Grapholitini, o edeago apresenta ornamentação, tendo o cornuto espinhos.

A bolsa copulatória nas fêmeas, apresenta-se semelhante à de fêmeas virgens de *Grapholita molesta* descritas por Morais *et al.* (2009).



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escassez de estudos básicos com microlepidoptera, tanto de adultos, quanto de imaturos, leva o pesquisador a encontrar espécies com características contraditórias ou divergentes das presentes na literatura. Isso porque a falta de conhecimento da amplitude da variação morfológica possível dentro da família nos leva a conclusões equivocadas. Tal fato é amplificado pela escassez de pesquisadores na área, fazendo com que boa parte das referências bibliográficas sejam do mesmo autor ou sigam sua linha de pesquisa.

As tentativas de criação em laboratório não foram bem sucedidas por não se ter conseguido estabelecer um protocolo. A dieta artificial, tradicionalmente usada em outras espécies do gênero *Grapholita*, foi rejeitada pelas larvas, talvez pelo fato da temperatura e do fotoperíodo não terem sido rigorosamente controlados, como acontece nas criações de outras brocas de frutos.

Os frutos, muito sensíveis à alteração de teor de umidade, foram o fator limitante para a criação dos insetos nos potes de plástico. Frutos em estágio inicial, contendo larvas muito pequenas, não resistiram em nenhum caso à abertura. Com frutos “intactos” em estágio inicial mantidos em pote vedado, o fruto fungou; porém em potes não vedados o fruto ressecou. Algumas vezes a larva fugiu do fruto, mesmo sendo mantida em pote fechado, morrendo desidratada.

Já os frutos maduros, apenas quando mantidos nas placas de cultura (onde o teor de umidade ficou mais equilibrado) tiveram relativo sucesso. Quando abertos para exploração, eram fechados com seda pela larva, porém estas interrompiam seu desenvolvimento, mantendo-se indefinidamente no mesmo instar. Os indivíduos que completaram o ciclo de vida foram os que, na primeira abertura do fruto, já se encontravam perto ou em processo de pupação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, A. P. S.; A. D. GRÜTZMACHER; A. E. LOECK; J. C. FACHINELLO; M. I. HERPICH & M. Z. BECKMANN. 2002. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* (BUSCK, 1916) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) em sistemas de produção convencional e integrada da cultura do pessegueiro na localidade de Pelotas/ RS. R. Bras. Agrocência, 8 (3): 225-229.

BAIXERAS, J.; J. W. Brown & T. M. Gilligan. 2010. T@RTS: Online World Catalogue of the Tortricidae (Version 1.4.0). Disponível em: <<http://www.tortricidae.com/catalogue.asp>>. Acessado em 15 de julho de 2011.

BERG, C. 1891. Sobre la *Carpocapsa saltitans* Westw. y la *Grapholitha motrix* Berg, n. sp. Soc. Cient. Argentina. An. 31: 97-110.

BROWN, R. L. 1987. Tortricidae (Tortricoidea). In: STEHR, F.W. Order Lepidoptera, p. 288-304. In: F.W. STEHR (Ed.), 1987. **Immature Insects**. Duboque, Kendall Hunt, 754p.

CHABARIBERY, D; da SILVA, J. R.; TAVARES, L. F. de J.; LOLI, M. V. B.; da SILVA, M. R.; MONTEIRO, A. V. V. M. 2007. Recuperação de matas ciliares: sistemas de formação de floresta nativa em propriedades familiares – resultados preliminares. VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Fortaleza, 28 a 30 de novembro de 2007.

CONNER, W. E. 2009. **Tiger Moths and Woolly Bears: Behavior, Ecology, and Evolution of the Arctiidae**. Oxford University Press, 303pp.

COSTA LIMA, A. M. 1945. **Insetos do Brasil** - Lepidópteros: 1ª parte, 5º tomo, cap. XXVIII. Escola Nacional de Agronomia, 7: 379p.

COUTIN, R. 1989. Les graines sauteuses: une curiosité do monde vivant. Insectes, nº 72 (1): 14-16.

COUTIN, R. 2004. Graines et pois sauters. Insectes, nº 132 (1): 26-28.

DIAS, M. M. 2006. Lepidoptera, p. 175-204. In: COSTA, C.; IDE, S. & SIMONKA, C. E. (Eds.). 2006. **Insetos imaturos: metamorfose e identificação**. Ribeirão Preto, Ed. Holos, 249 p.

DYAR, H. G. (1890). The number of molts of lepidopterous larvae. Psyche, 5: 420-422.

FORBES, W.T.M. 1923. The Lepidoptera of New York and Neighboring States: III. Memoirs of Cornell University Agricultural Experiment Station, 68: 729 p.

FREEMAN, T. N. 1947. A new generic assignment for *Archips fumiferana* (Clemens) the Spruce Budworm (Lepidoptera, Tortricidae). The Canadian Entomologist XXIX (2): 21-31.

GILLIGAN, T. M.; D. J. WRIGHT & L. D. GIBSON. 2008. **Olethreutinae moths of the Midwestern United States – An Identification Guide**. Bulletin of the Ohio Biological Survey, XVI (2): 334p.

GRIMALDI, D. A. & M. S. ENGEL. 2005. **Evolution of the insects**. Cambridge University Press, 755 p.

HEPPNER, J. B. 1991. Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. Tropical Lepidoptera, 2 (1): 1-77.

HORAK, M. 1999. The Tortricoidea. p. 199 – 215. *In*: KRISTENSEN, N. P. 1999. Lepidoptera: Moths and Butterflies. 1. Evolution, Systematics, and Biogeography. **Handbook of Zoology**, vol. IV, part 35., ed. De Gruyter, Berlin e Nova Iorque.

HORAK, M. 2006. Olethreutine moths of Australia (Lepidoptera: Tortricidae). *In*: Horak, M. **Monographs on Australian Lepidoptera**, v.10. **Csiro Publishing**, 522p.

HOSTS - a Database of the World's Lepidopteran Hostplants, no site do Natural History Museum. Disponível em: < <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/hostplants/search/list.dsml?searchPageURL=index.dsml&Familyqtype=starts+with&Family=tortricidae&PFamilyqtype=starts+with&PFamily=euphorbiaceae&Genusqtype=starts+with&Genus=&PGenusqtype=starts+with&PGenus=&Speciesqtype=starts+with&Species=&PSpeciesqtype=starts+with&PSpecies=&Country=&sort=Family>> Acesso em 09 de dezembro de 2011.

IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano. Mapa Zoneamento de bairros de Curitiba. Disponível em: <<http://www.curitiba-parana.net/mapas/bairros.htm>>. Acesso em 14 de junho de 2011.

JACOMASSA, F. A. F. 2010. Espécies arbóreas nativas da mata ciliar da bacia hidrográfica do rio Lajeado Tunas, na região do Alto Uruguai, RS. BIODIVERSIDADE PAMPEANA. PUCRS, Uruguaiana, 8(1): 1-6.

JOLY, A. B. 1998. **Introdução a taxonomia vegetal**, 12ª Edição. Companhia Editora Nacional, São Paulo. p. 777.

KOMAI, F. 1999. A taxonomic review of the genus *Grapholita* and allied genera (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) in the Palaearctic region. *Entomol. Scandinavica*, 55 (Suppl): 1–219.

KRISTENSEN, N. P. & SKALSKI, A. W. 1999. Phylogeny and paleontology. P. 7-25  
*In*: KRISTENSEN, N. P. 1999. *Lepidoptera: Moths and Butterflies. 1. Evolution, Systematics, and Biogeography. Handbook of Zoology*, vol. IV, part 35, ed. De Gruyter, Berlin e Nova Iorque.

LACERDA, A. V. de; NORDI, N.; BARBOSA, F. M.; WATANABE, T. 2005. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar na bacia do rio Taperoá, PB, Brasil. *Acta bot. bras*, 19(3): 647-656.

LORENZI, H. 2002. Árvores brasileiras – **Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, vol. 2. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa, SP.

MATSUDA, R. 1970. Morphology and evolution of the insect thorax. *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 76:1-431.

MATSUDA, R. 1976. **Morphology and evolution of the insect abdomen**. London, Pergamon. 533p.

MORAIS, R. M. de; L. R. REDAELLI & J. SANT'ANA. 2009. Anatomia comparada dos órgãos internos de reprodução de *Grapholita molesta* (Buck, 1916) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE). *Biotemas*, 22(1): 59-67. março de 2009.

PAGDEN, H. T. 1957. The presence of coremata in *Cretonotus gangis* (L.) (LEPIDOPTERA: ARCTIIDAE). *Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series A, General Entomology*, 32 (4-6): 90–94.

POWELL, J. A., RAZOWSKI, J. & BROWN, J.W. 1995. Tortricidae: Tortricinae, Chlidanotinae, pp. 138– 151. *In*: Heppner, J. B. (ed.), **Atlas of Neotropical Lepidoptera, Checklist Part II: Hyblaeoidea - Pyraloidea - Tortricoidea**. Association for Tropical Lepidoptera, Scientific Publishers, Gainesville, Florida.

SCHULTZ, A. 1990. **Introdução à botânica sistemática**, 6ª Ed., vol. 2. Porto Alegre: Sagra/Ed. UFRGS. 414p.

SCOBLE, M. J. 1992. **The Lepidoptera: Form, Function and diversity**. London: The Natural History Museum Publications & Oxford University Press. 404p.

SNODGRASS, R. E. 1935. **Principles of insect morphology**. New York, McGraw Hill. 667p.

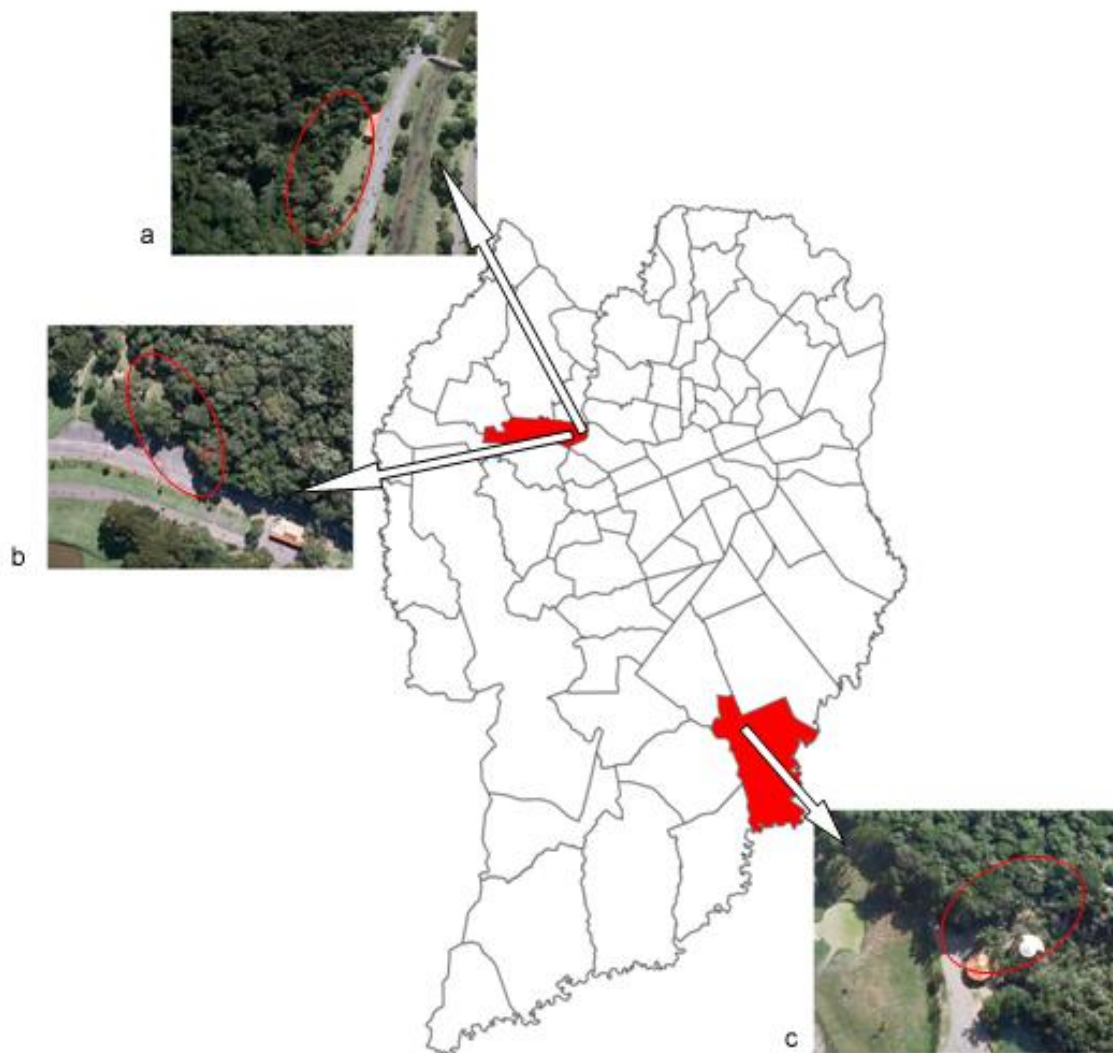
STANSLY, P. A. & W. SANCHEZ 1990. Biology and oviposition behavior of *Cydia fabivora* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) in soybean on Ecuador's coastal plain. Florida Entomologist 73(2): 219-225.

TRIPLEHORN, C. A. & JONNISON, N. F. 2011. **Estudo dos insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 809p.

WALCZYNSKA, A. 2009. Is wood safe for its inhabitants? Bulletin of Entomological Research ,100: 461–465.



**FIGURA 1.** *Grapholita motrix*. a) macho; b) fêmea.

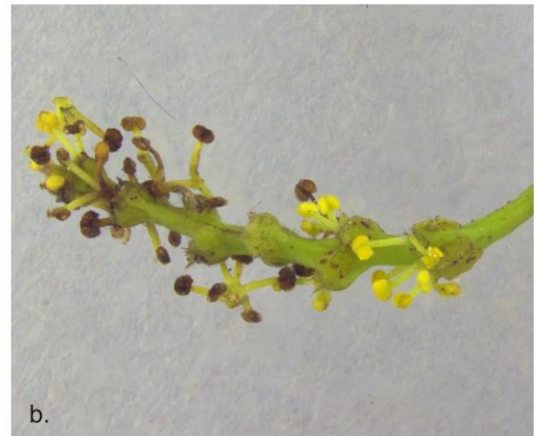
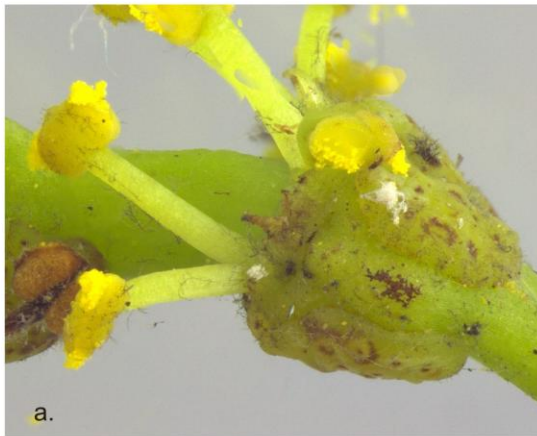


**FIGURA 2.** Município de Curitiba. Áreas de coleta. a) Parque Barigui -  $25^{\circ}25'0.70''S$ ,  $49^{\circ}18'32.13''O$ ; b) Parque Barigui -  $25^{\circ}25'36.15''S$ ,  $49^{\circ}18'37.79''O$ ; c) Jardim Zoológico -  $25^{\circ}33'38.24''S$ ,  $49^{\circ}14'0.93''O$ .

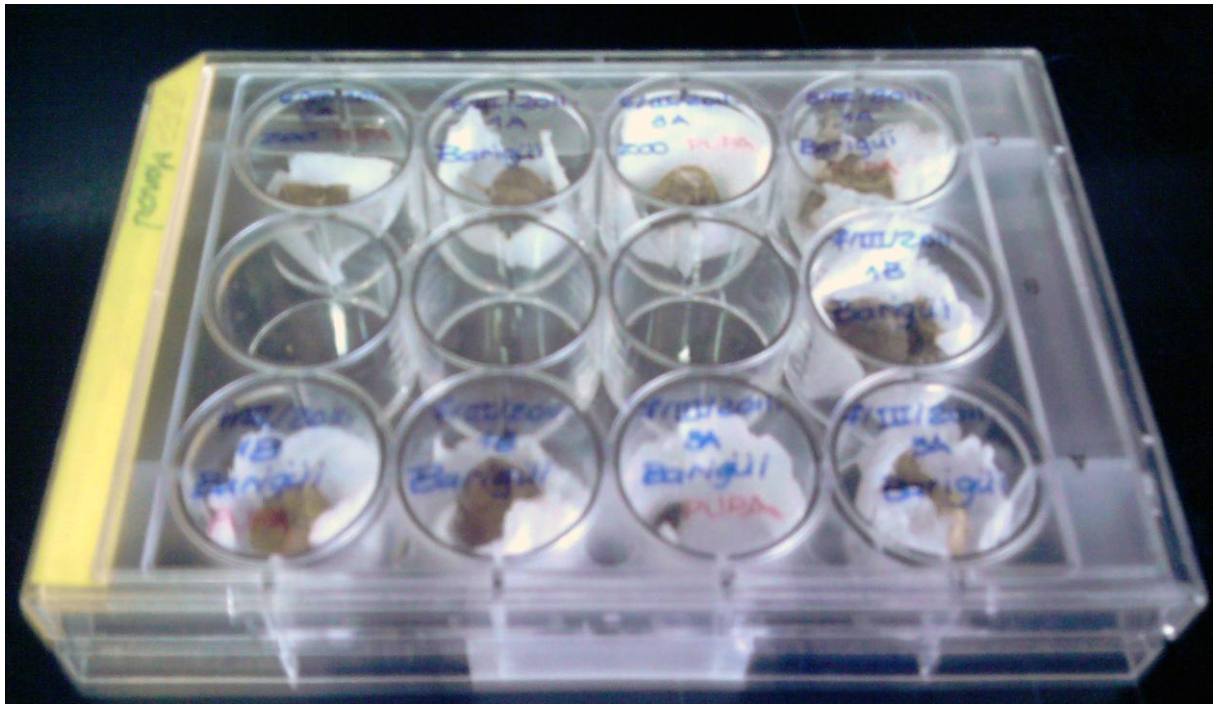


**FIGURA 3.** Arbusto de branquillo-leiteiro - *Sebastiania brasiliensis* no Parque Barigui, onde foram realizadas várias coletas de frutos.

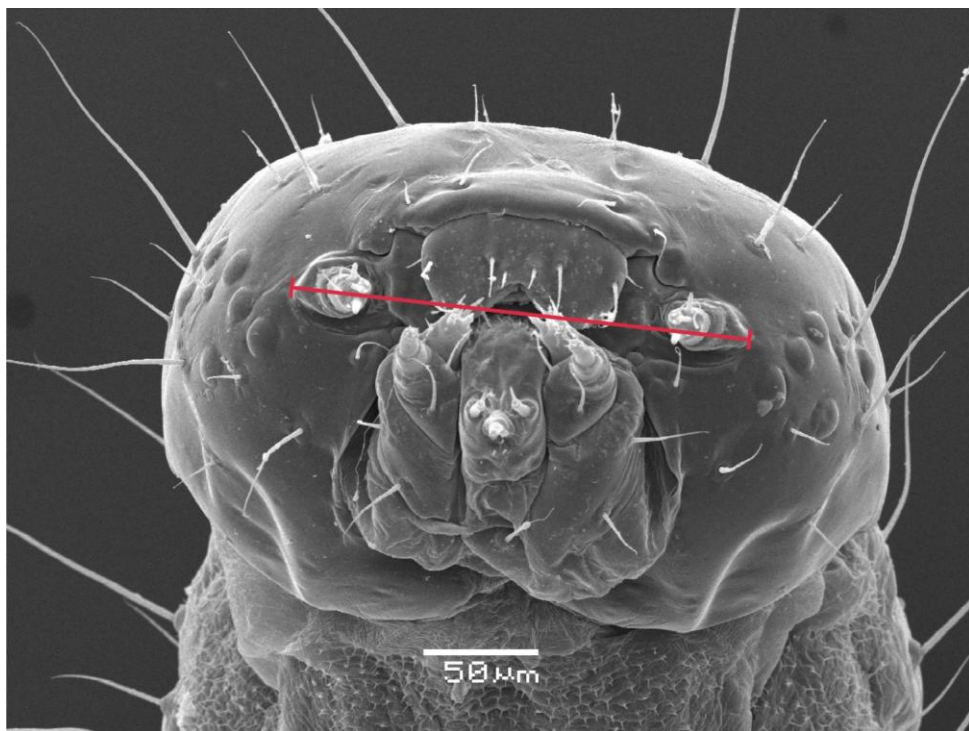




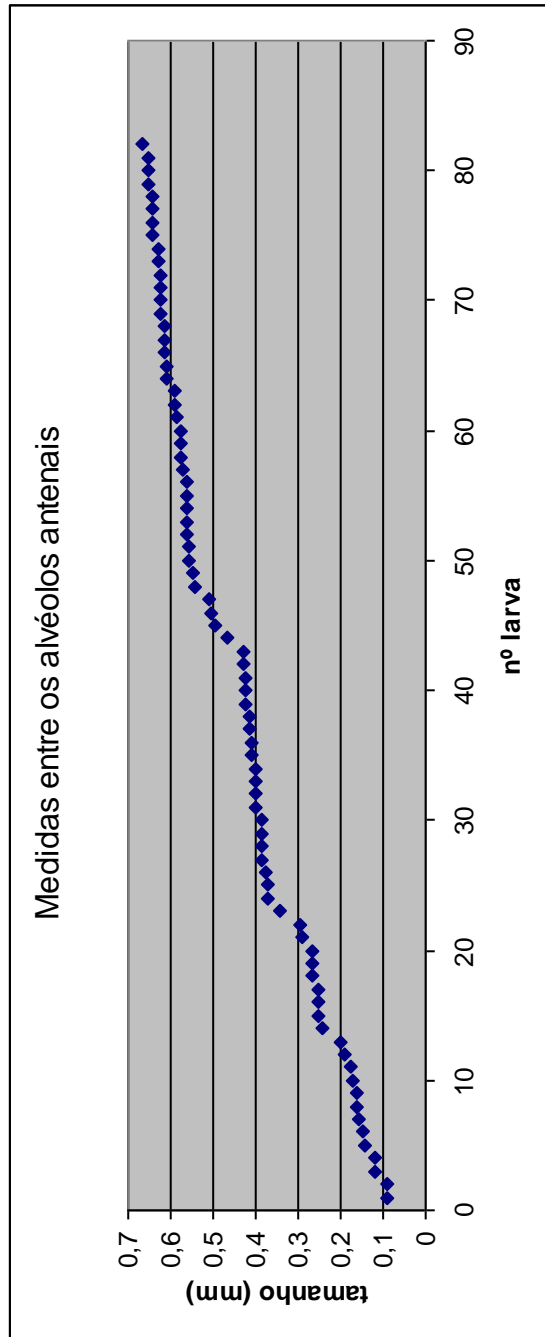
**FIGURA 4.** *Sebastiania basiliensis*. a) flor; b) inflorescência; c) frutos em estágio inicial de desenvolvimento e d) fruto maduro.



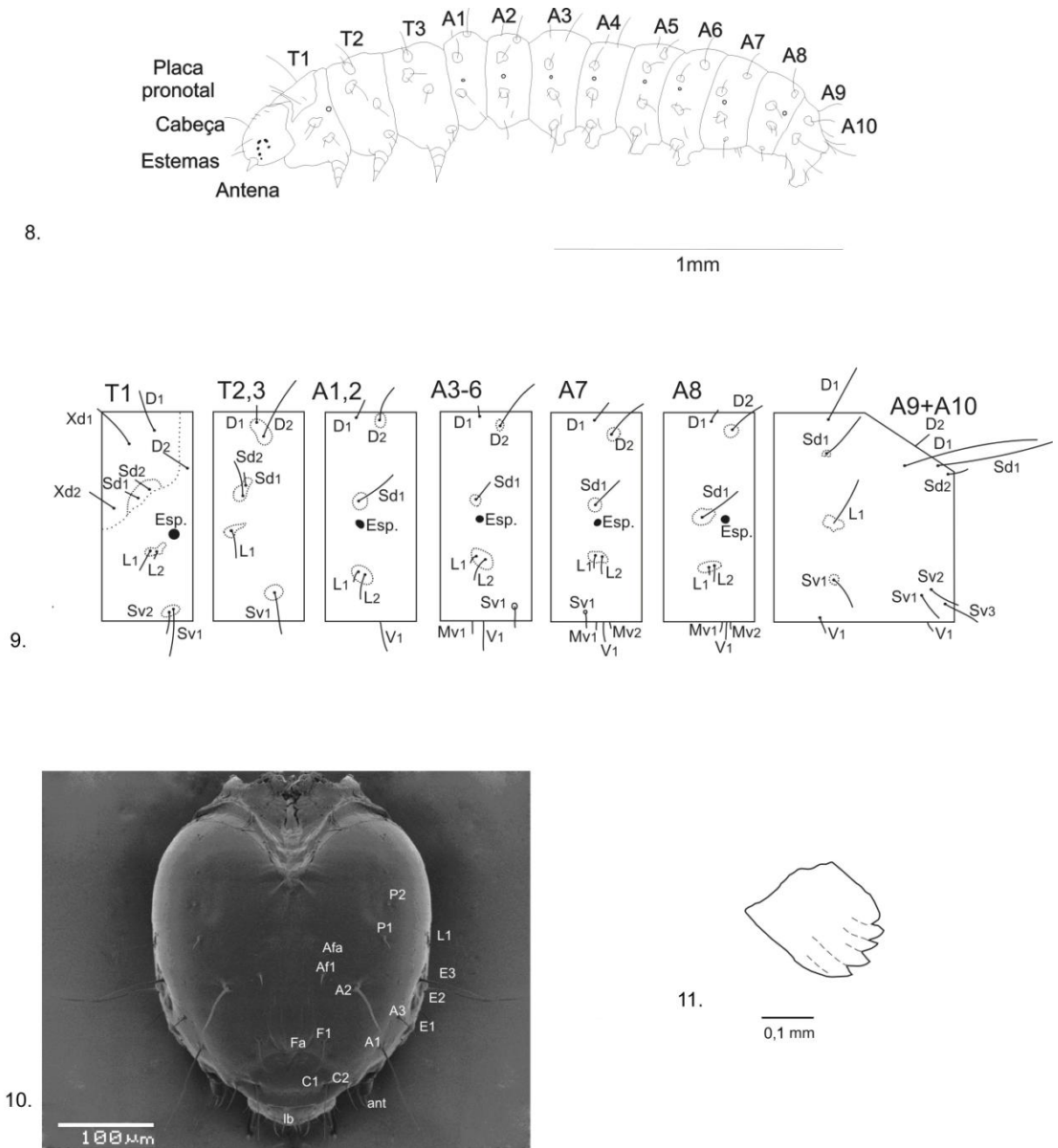
**FIGURA 5.** Forma de manutenção dos frutos de *Sebastiania brasiliensis* coletados: placa de cultura.



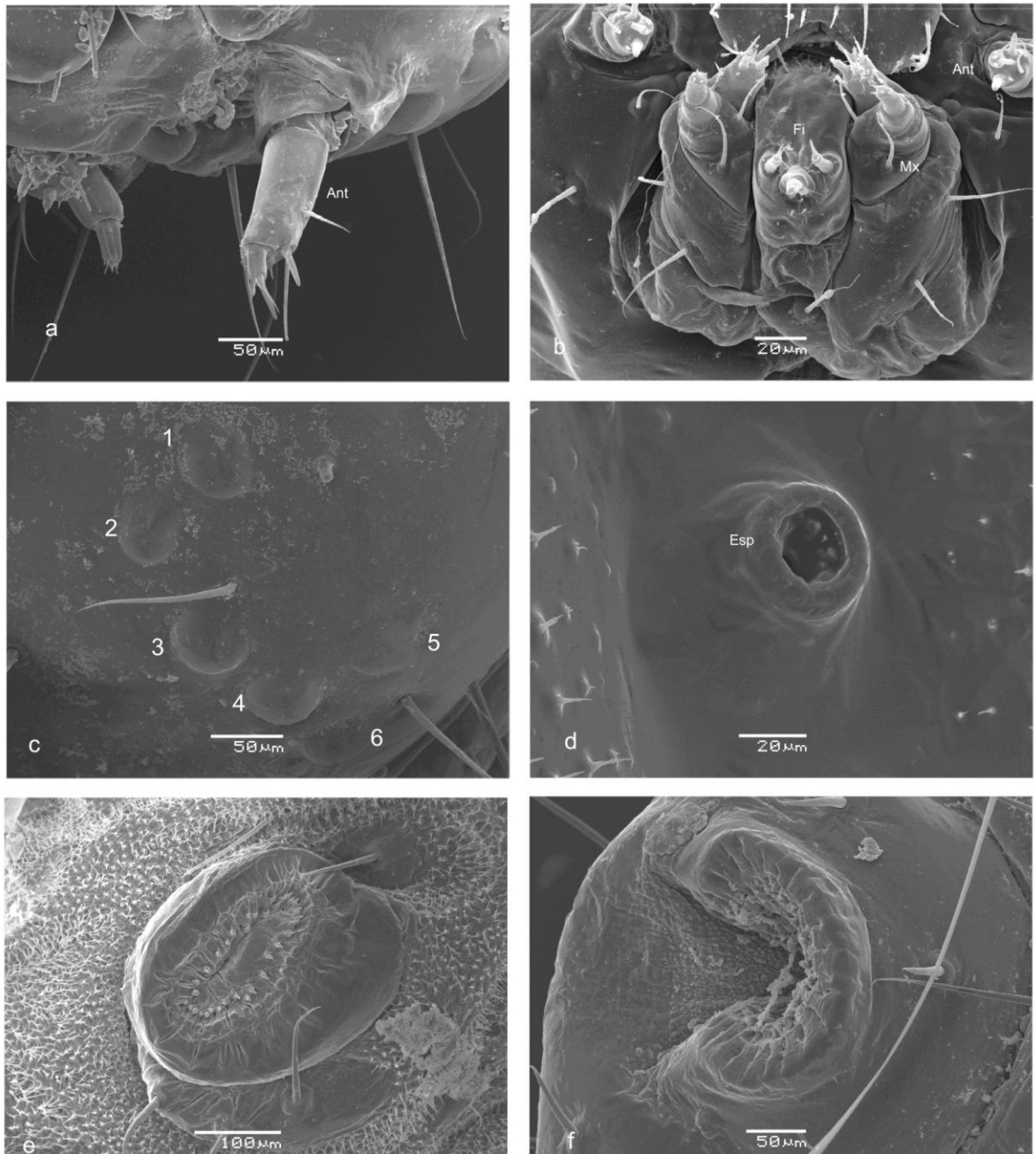
**FIGURA 6.** Cápsula cefálica da larva de quinto instar de *Grapholita motrix* indicando o local onde as medidas foram tomadas (entre os alvéolos antenais).



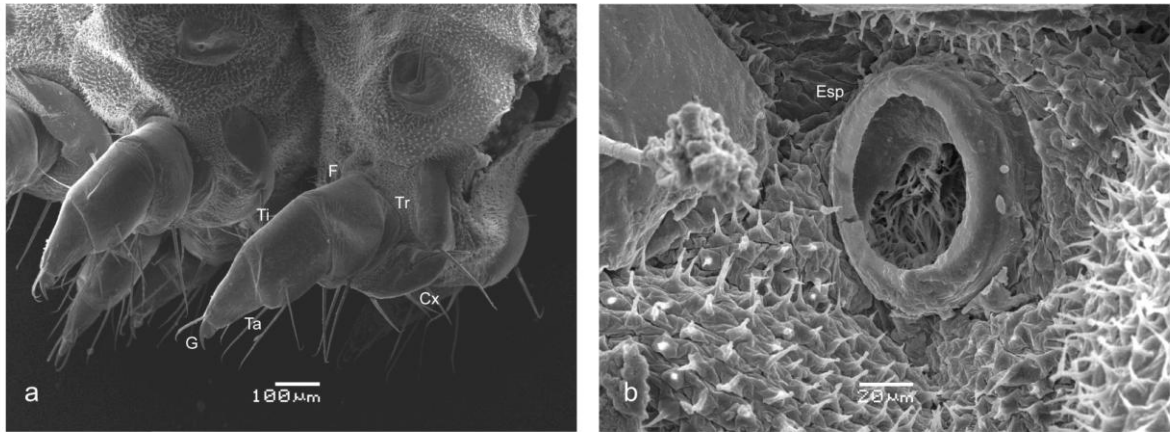
**FIGURA 7.** Medidas obtidas entre os alvéolos antenais das larvas de *Grapholita motrix*.



**FIGURA 8 a 11.** *Grapholita motrix* - Larva de primeiro instar. **8.** Vista lateral da larva; **9.** Mapa de cerdas do tórax e abdome; **10.** Mapa de cerdas da cápsula cefálica; **11.** Mandíbula em vista externa.



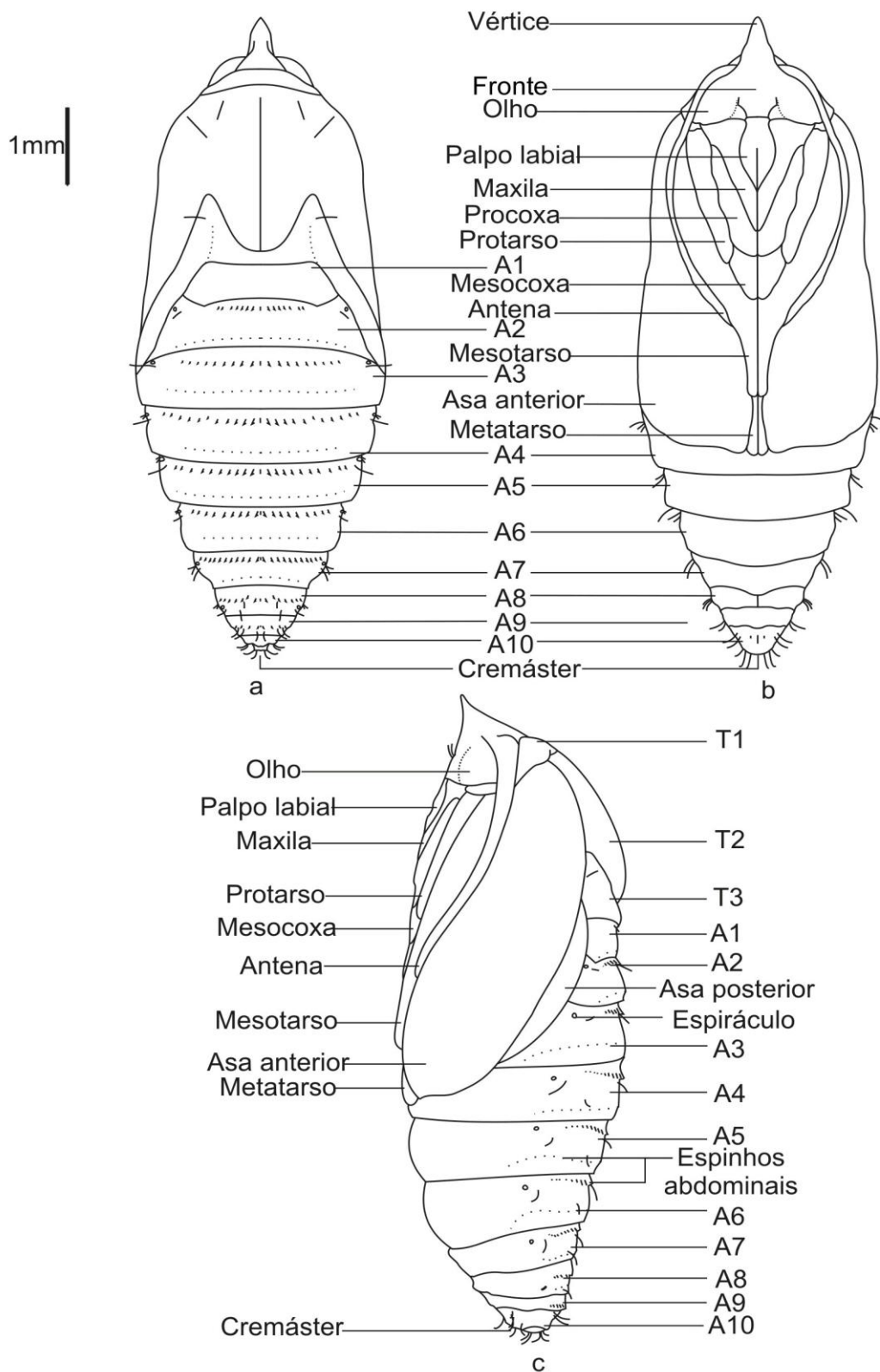
**FIGURA 12.** *Grapholita motrix* - Larva de primeiro instar. a) antena; b) fiandeira; c) estemas; d) espiráculo abdominal; e) ganchos da perna de A3; f) ganchos da perna de A10 (Ant- antena; Esp- espiráculo; Fi- fiandeira; Mx- maxila).



**FIGURA 13.** *Grapholita motrix* - Larva. a) pernas torácicas; b) espiráculo torácico (Cx- coxa; Esp- espiráculo; F- fêmur; G- garra; Ta- tarso; Ti- tíbia; Tr- trocânter).

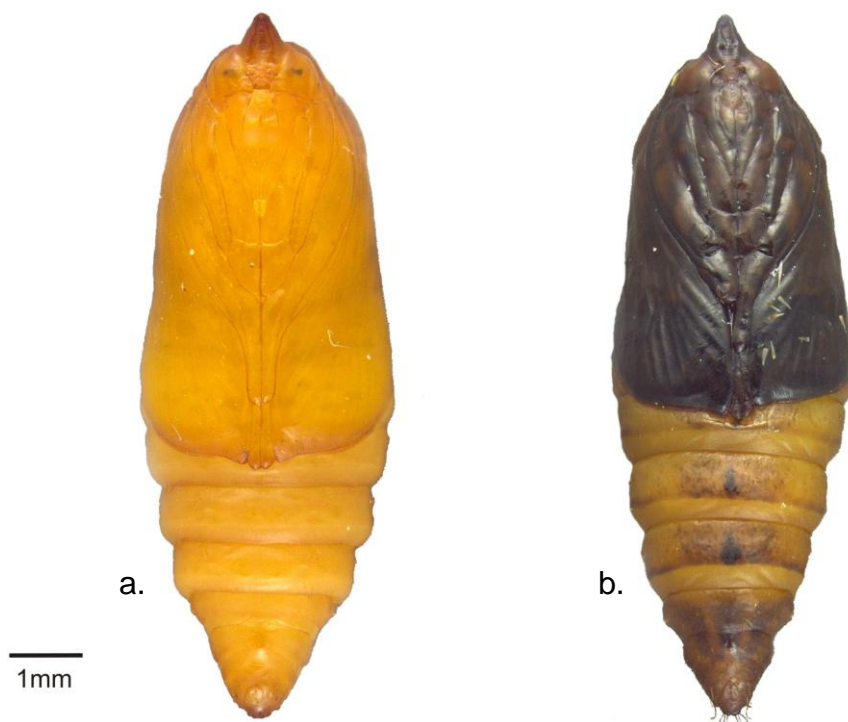


**FIGURA 14.** *Grapholita motrix* - Larvas. a) primeiro instar; b) segundo instar; c) terceiro instar; d) quarto instar; e) quinto instar.

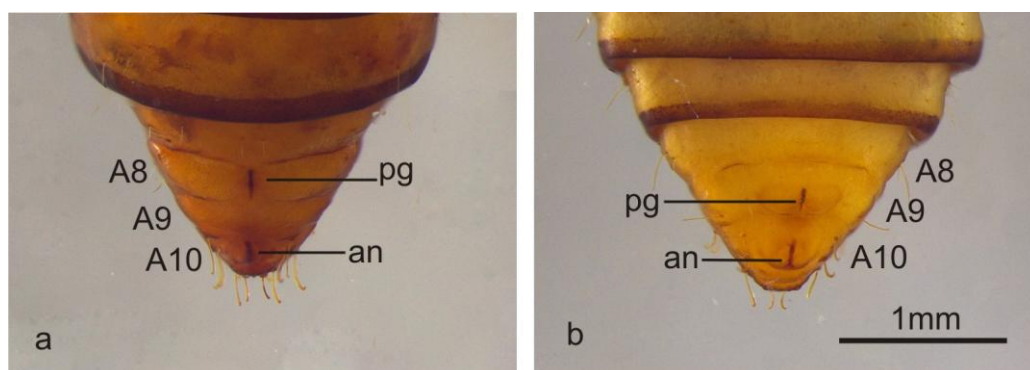


**FIGURA 15.** *Grapholita motrix* - Pupa da fêmea. a) Vista dorsal; b) Vista ventral e c) vista lateral.

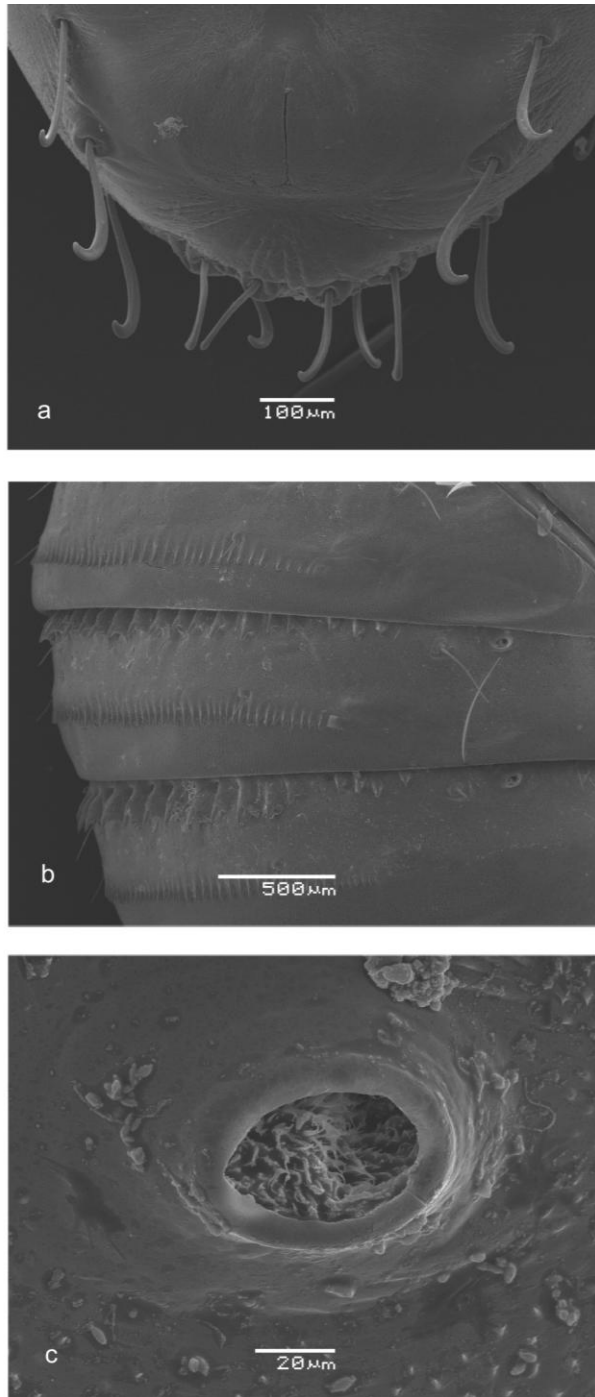




**FIGURA 16.** *Grapholita motrix* - Pupas. a) estágio inicial de desenvolvimento; b) estágio final de desenvolvimento.



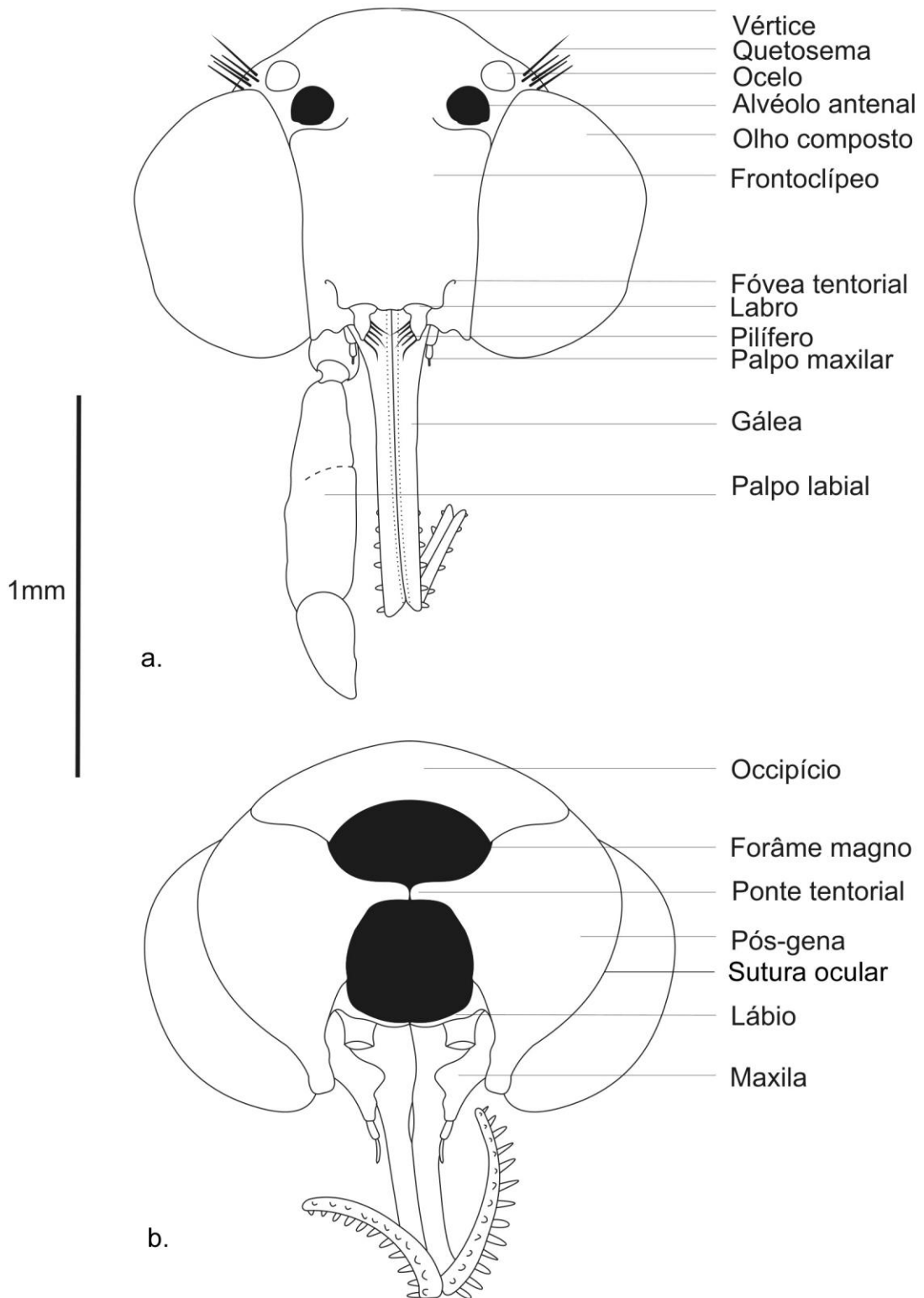
**FIGURA 17.** *Grapholita motrix*. a) porção posterior da pupa fêmea; b) porção posterior da pupa macho (A8- oitavo segmento abdominal; A9- nono segmento abdominal; A10- décimo segmento abdominal; an- ânus; pg- poro genital).



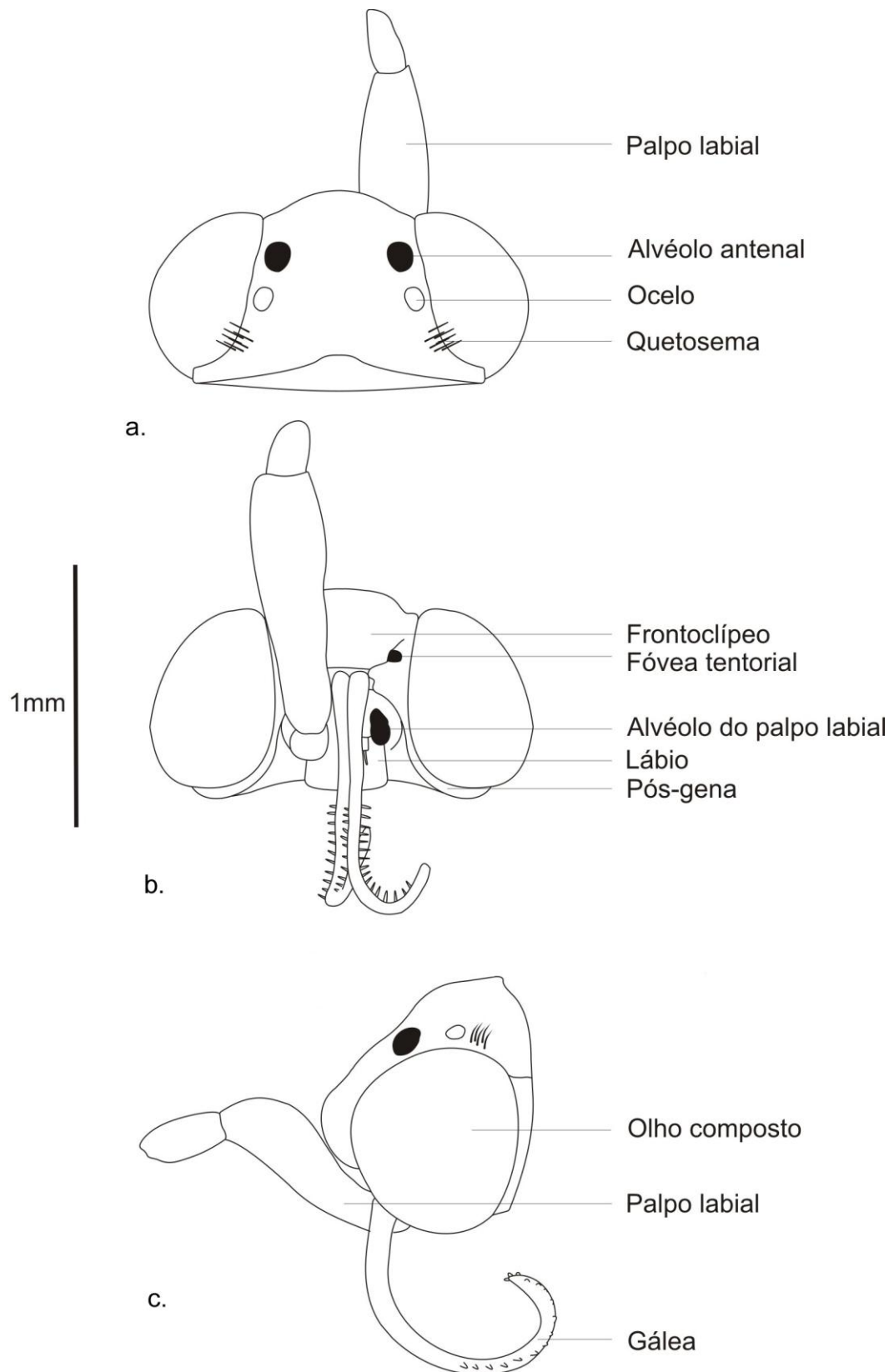
**FIGURA 18.** *Grapholita motrix* – Pupa. a) Cremaster; b) espinhos abdominais; c) espiráculo abdominal.



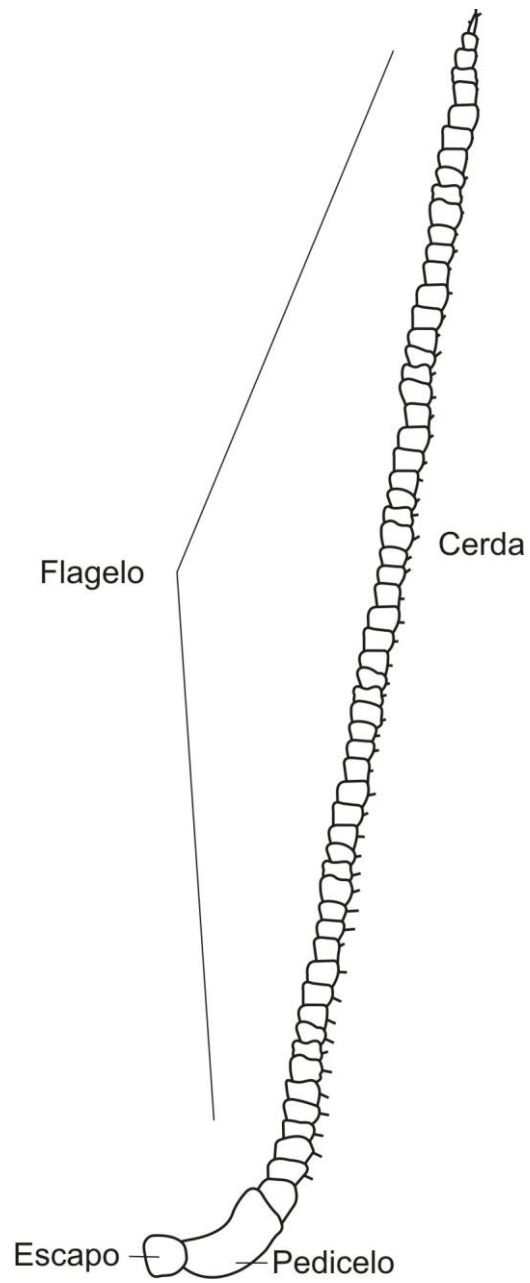
**FIGURA 19.** *Sebastiania brasiliensis* - Frutos. a) orifício indicando a presença de *G. motrix*; b) orifício em fruto contendo larva de *G. motrix*; c) orifício para a saída do adulto; d) corte no fruto para visualização da câmara pupal; e) corte transversal de fruto utilizado por *G. motrix*; f) exúvia da pupa de *G. motrix*.



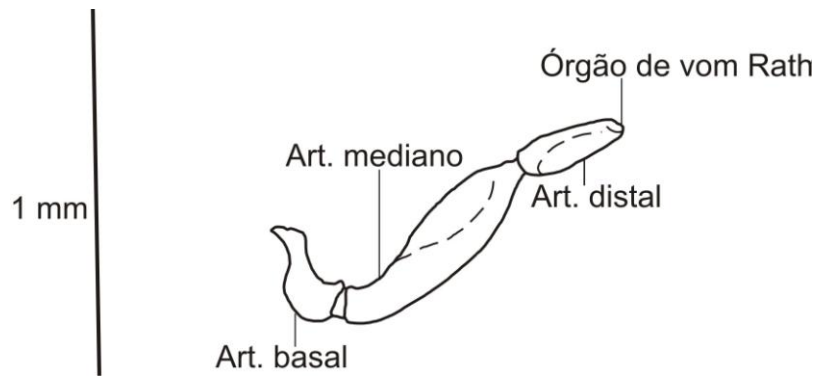
**FIGURA 20.** *Grapholita motrix* - Cabeça. a) vista anterior, b) vista posterior.



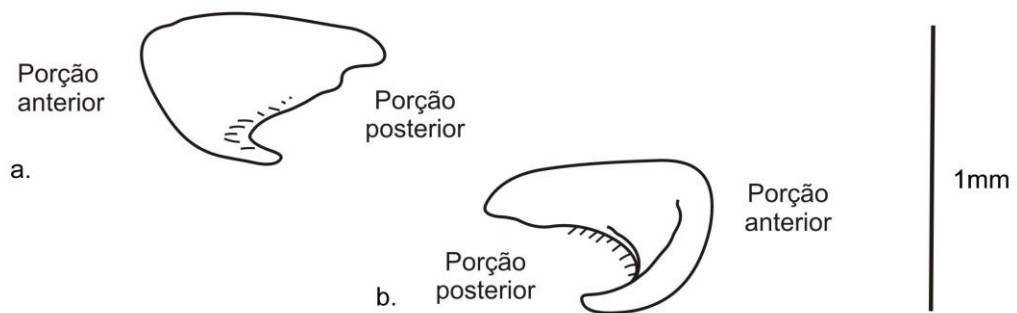
**FIGURA 21.** *Grapholita motrix* - Cabeça. a) vista dorsal; b) vista ventral; c) vista lateral.



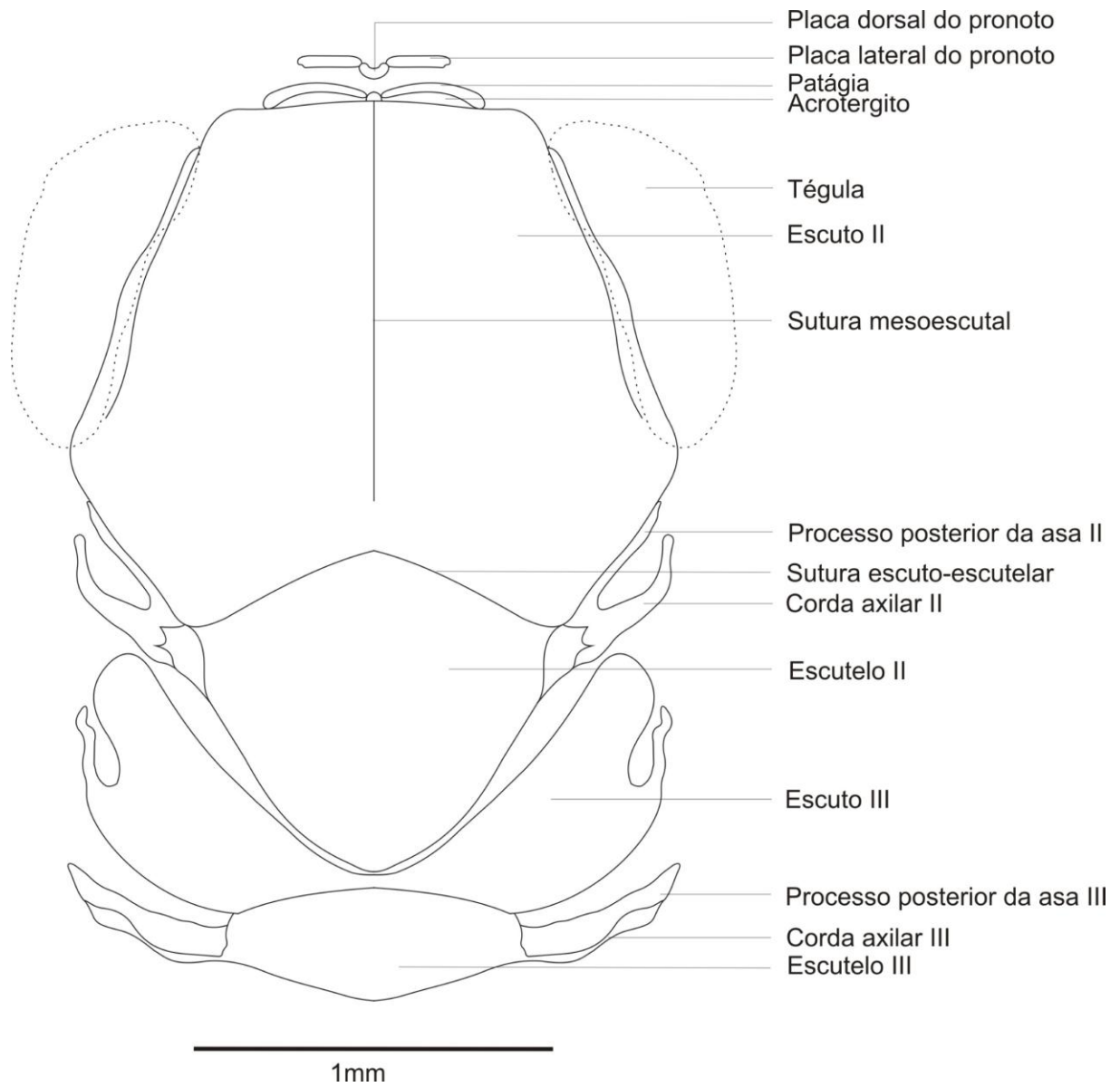
**FIGURA 22.** *Grapholita motrix* - Antena.



**FIGURA 23.** *Grapholita motrix* - Palpo labial.

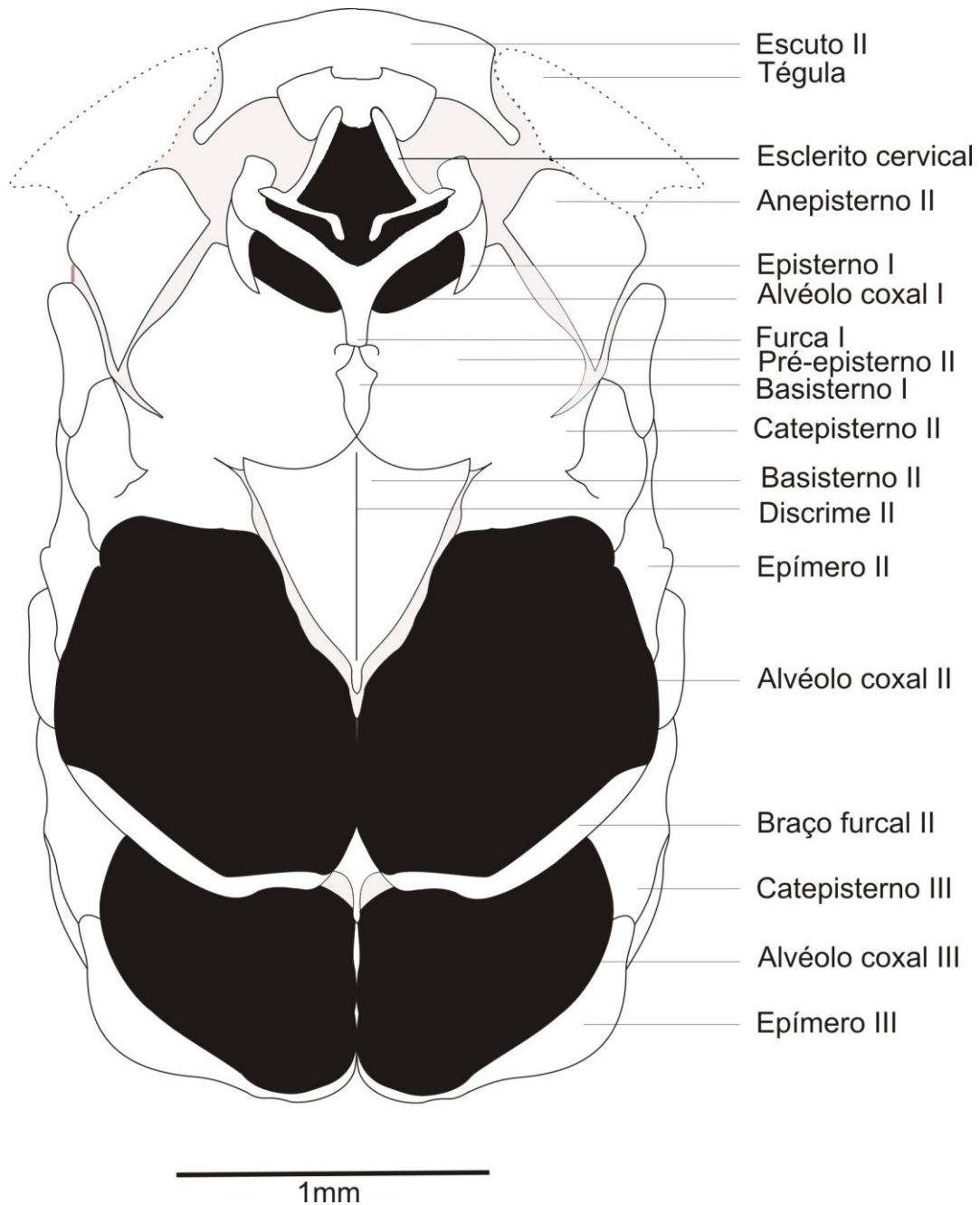


**FIGURA 24.** *Grapholita motrix* - Tégula. a) vista externa; b) vista interna.



**FIGURA 25.** *Grapholita motrix* – Tórax. Vista dorsal.





**FIGURA 26.** *Grapholita motrix* - Tórax . Vista ventral.

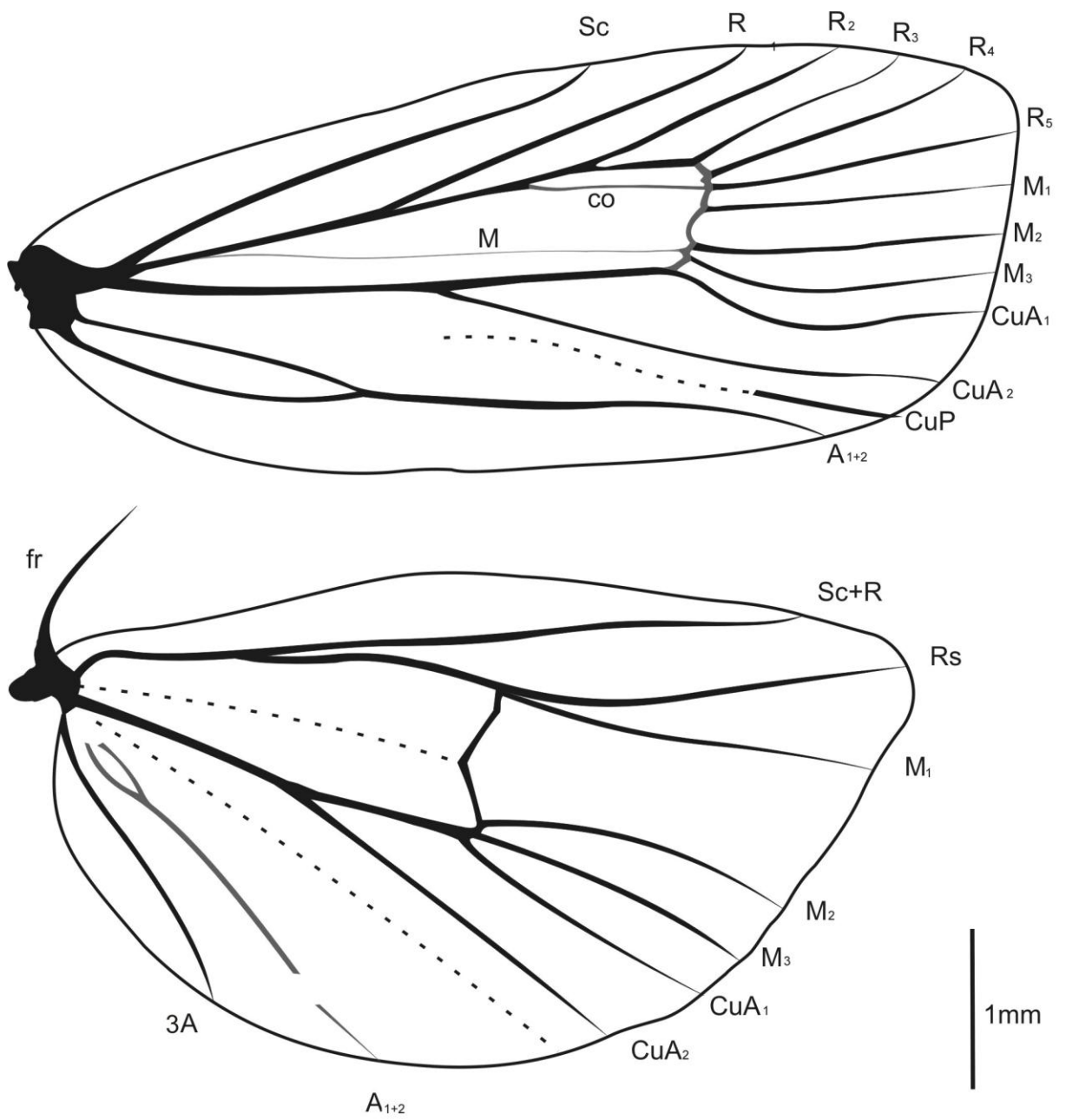
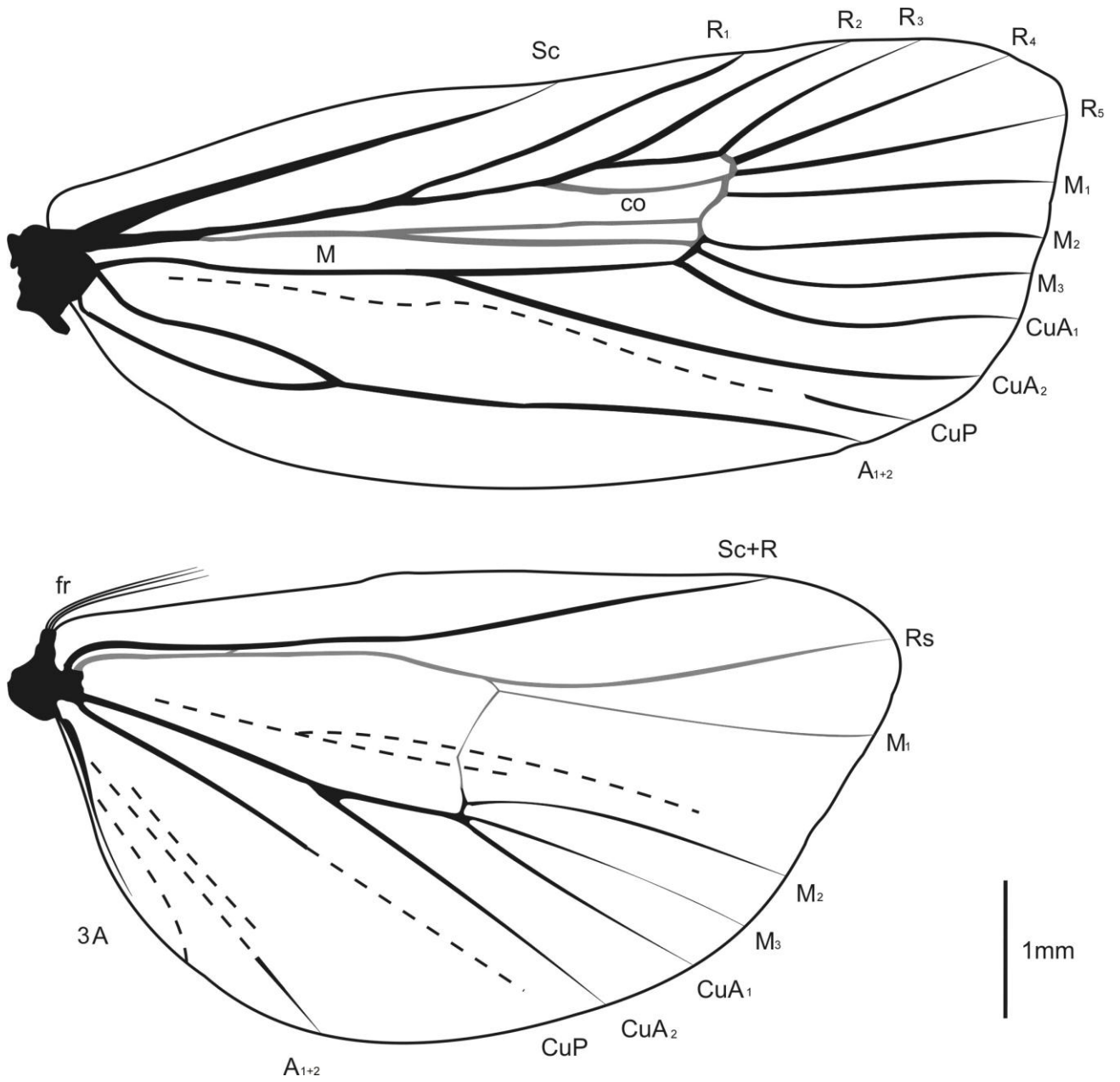
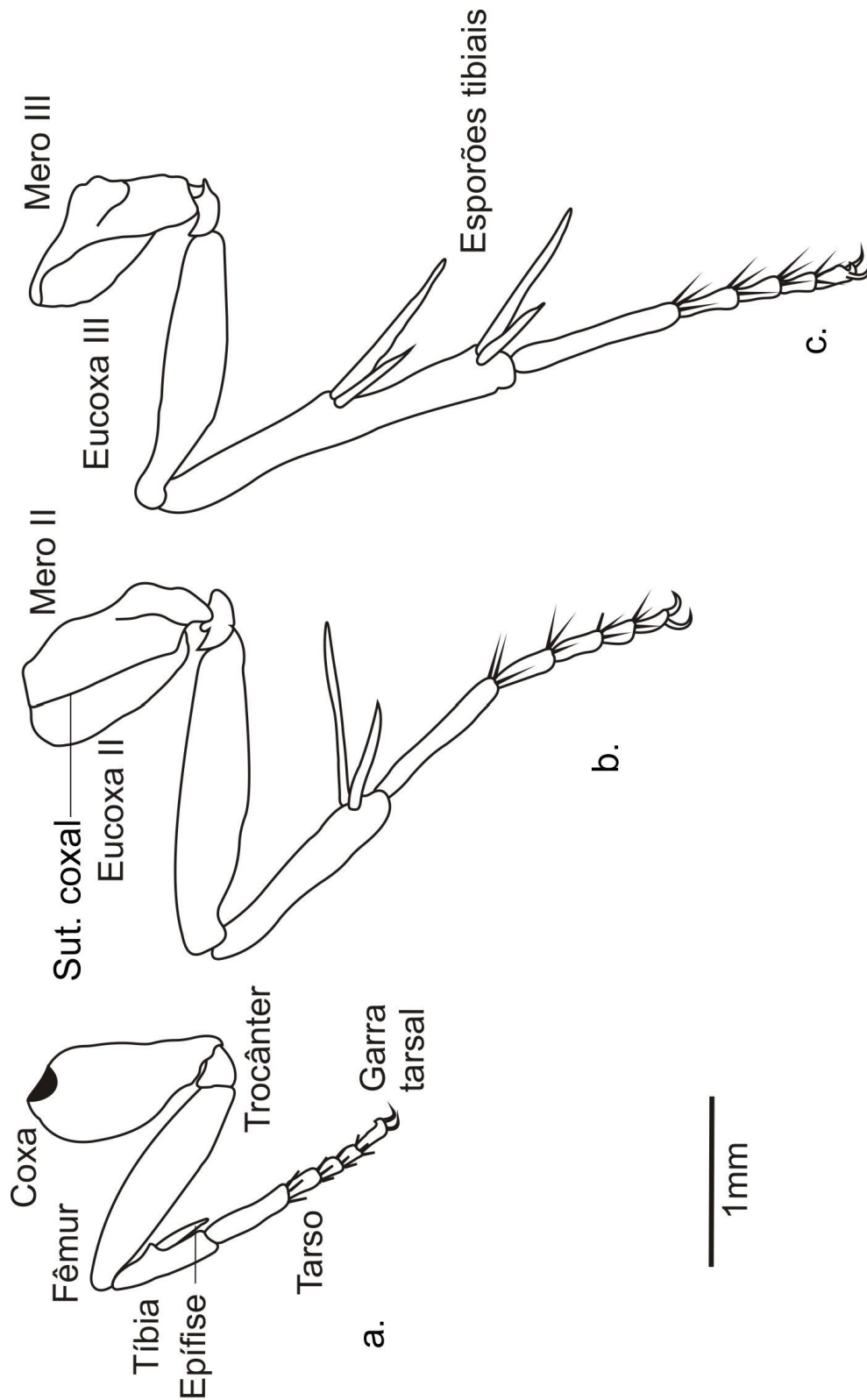


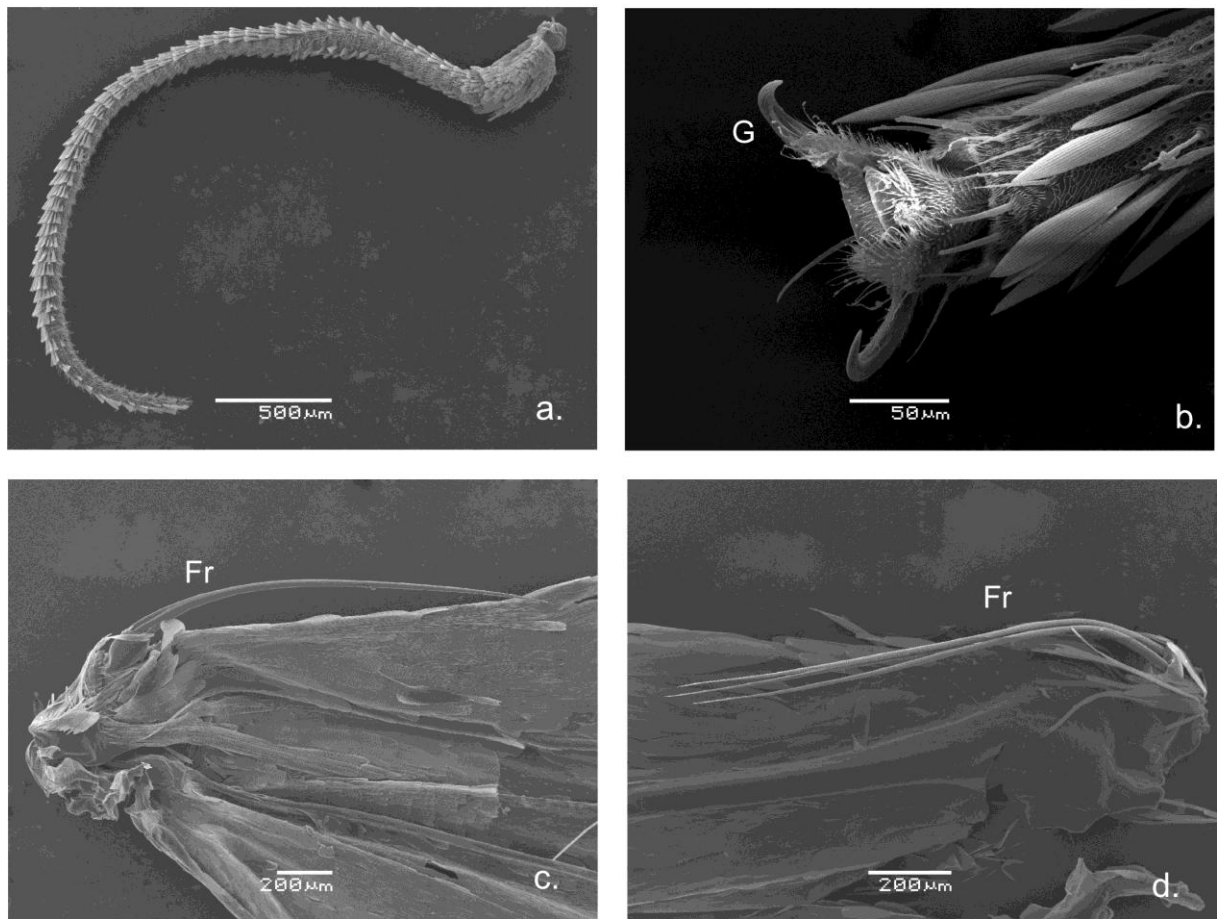
FIGURA 27. *Grapholita motrix* – Macho. Asas.



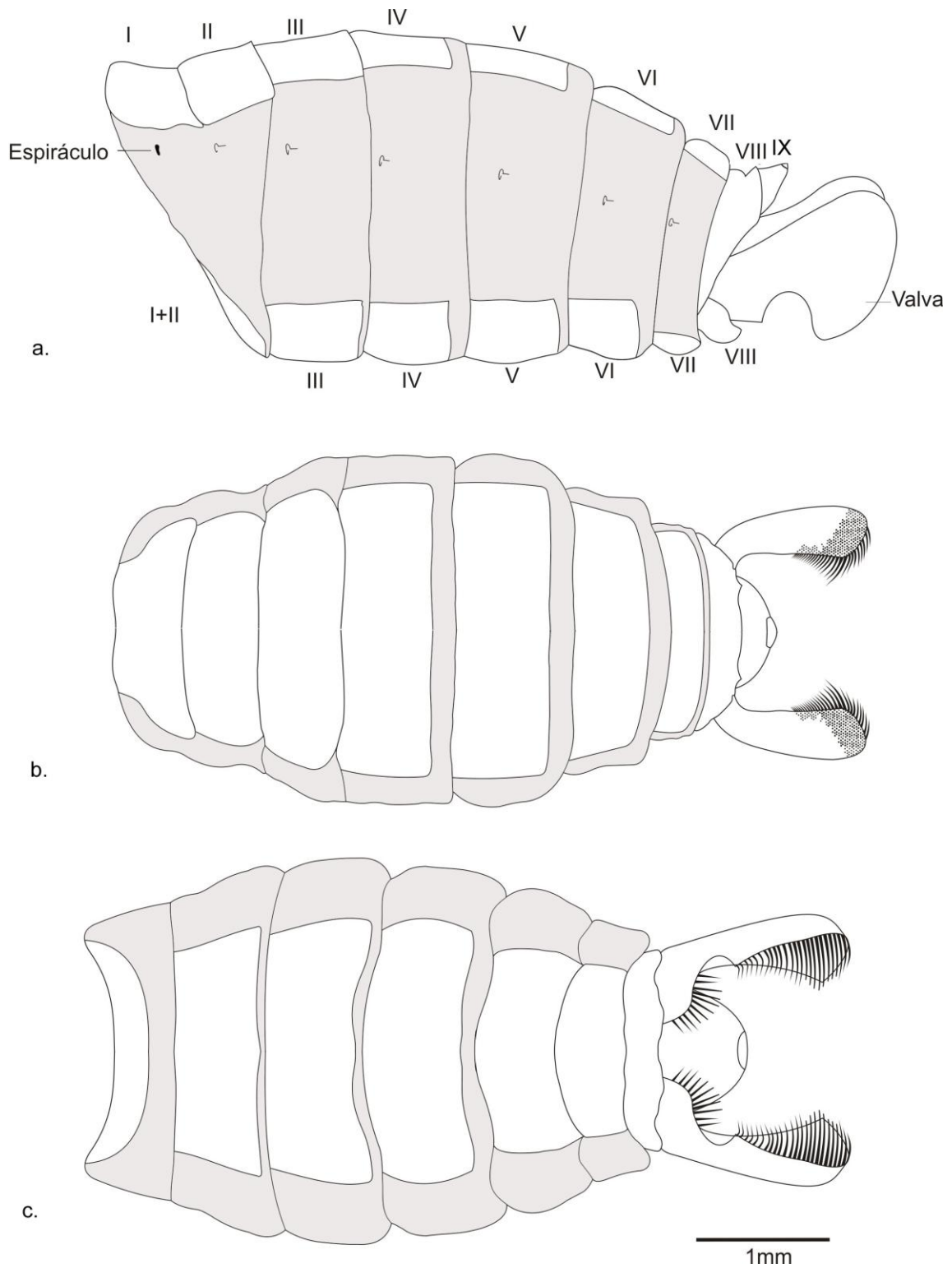
**FIGURA 28.** *Grapholita motrix* – Fêmea. Asas.



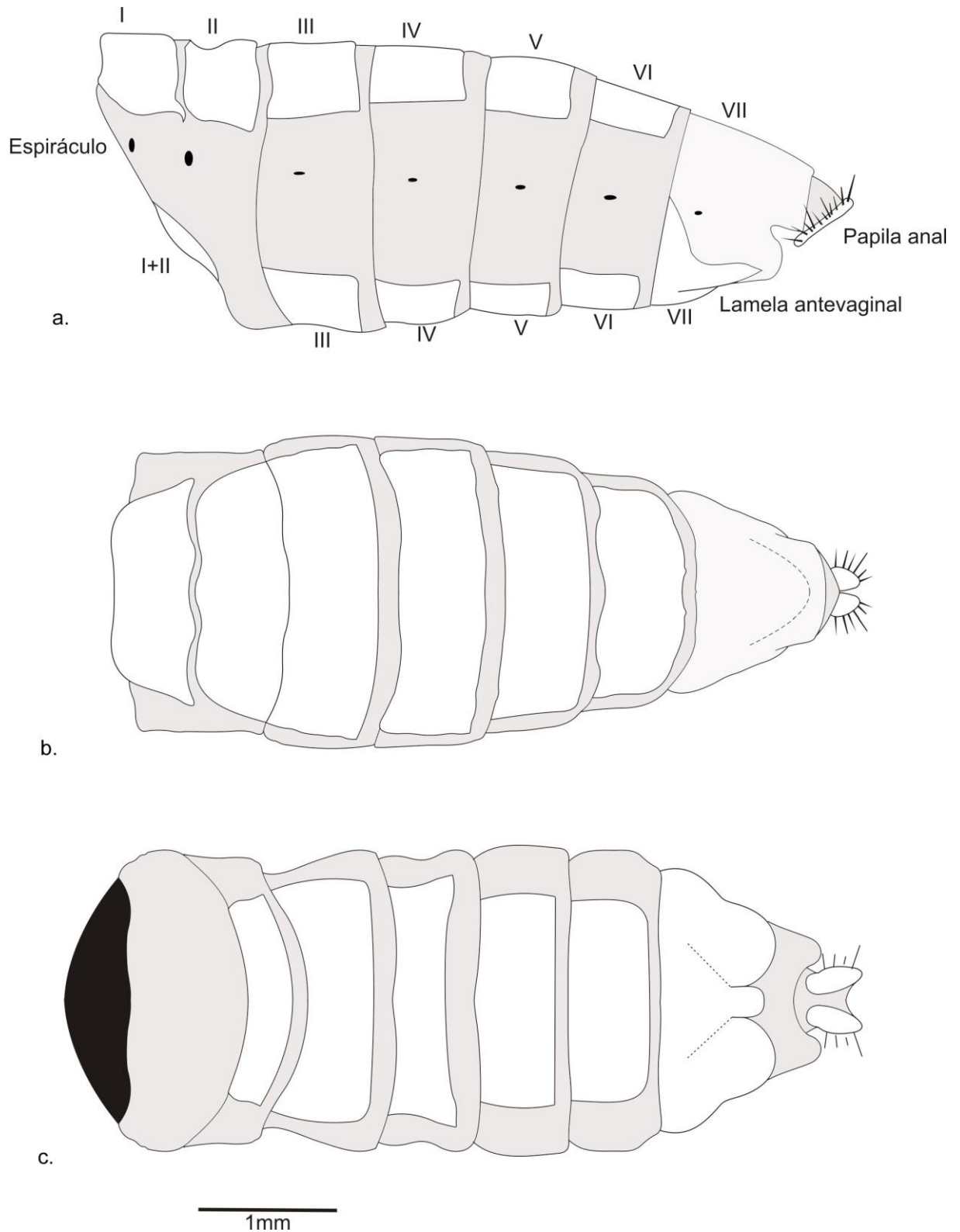
**FIGURA 29.** *Grapholita motrix* – Macho. Pernas. a) Perna protorácica; b) perna mesotorácica; c) perna metatorácica.



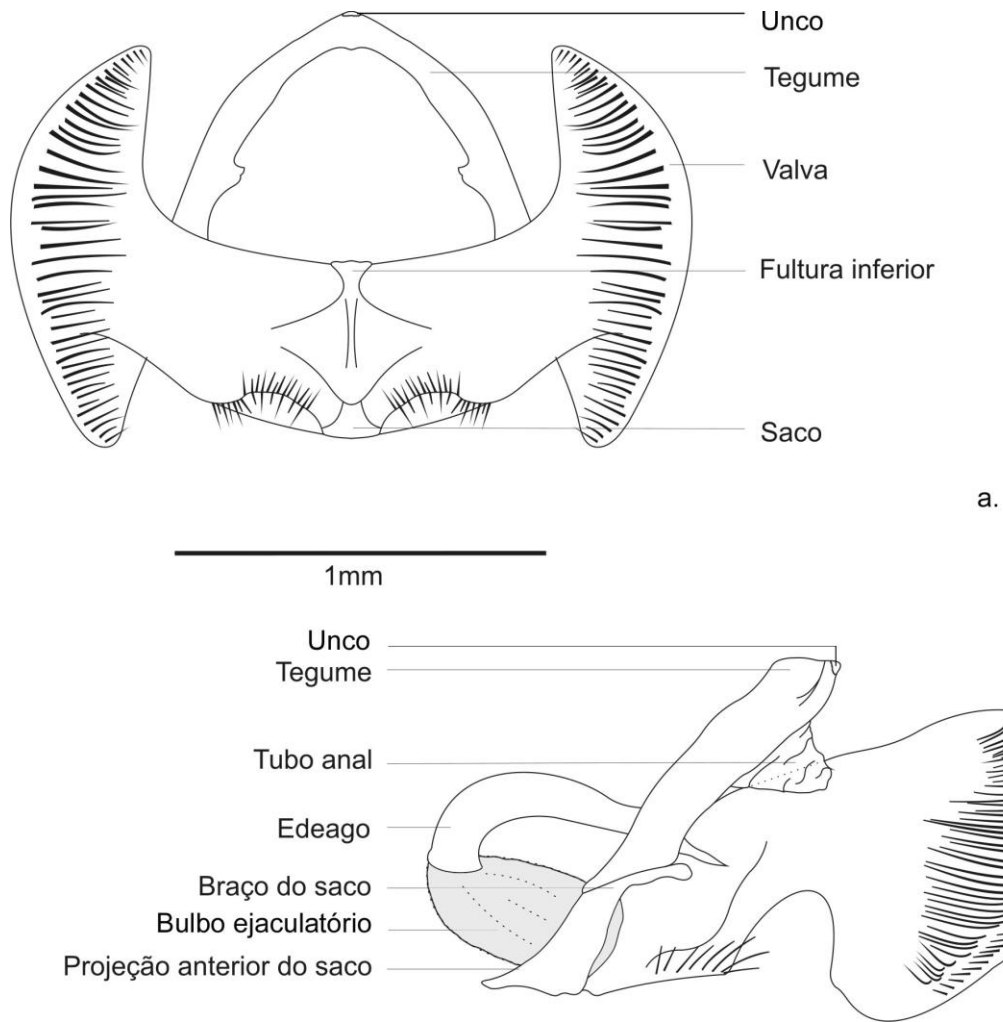
**FIGURA 30.** *Grapholita motrix*. a) Antena; b) garra tarsal; c) frênuło da asa posterior do macho e d) frênuło da asa posterior da fêmea (G- garra tarsal; Fr- frênuło).



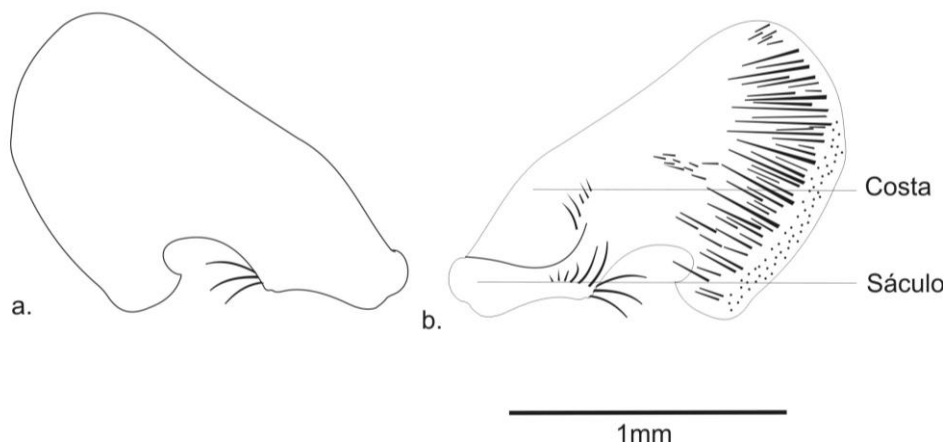
**FIGURA 31.** *Grapholita motrix* – Macho. Abdomen: a) vista lateral; b) vista dorsal; c) vista ventral.



**FIGURA 32.** *Grapholita motrix* – Fêmea. Abdome: a) vista lateral; b) vista dorsal; c) vista ventral.

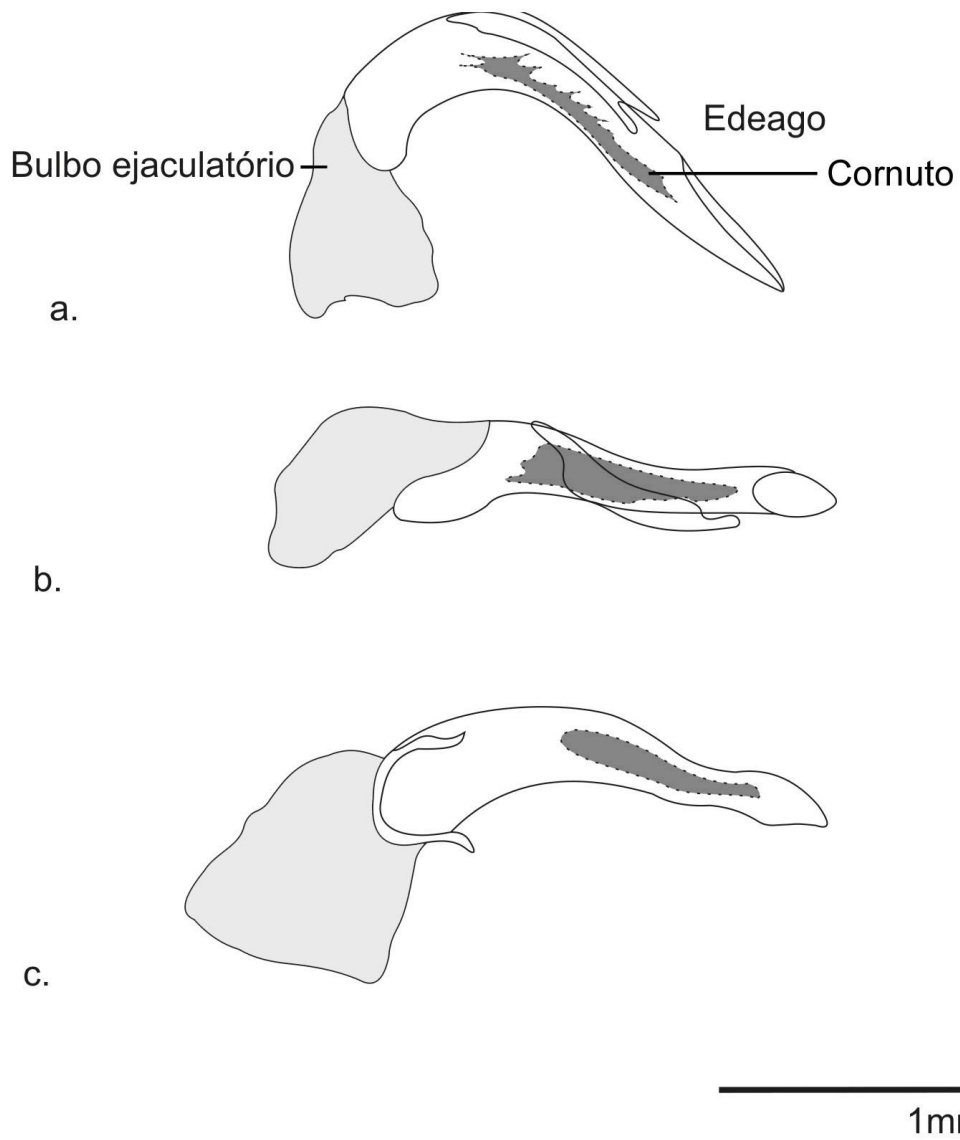


**FIGURA 33.** *Grapholita motrix* – Macho. Genitália: a) vista posterior; b) vista lateral.

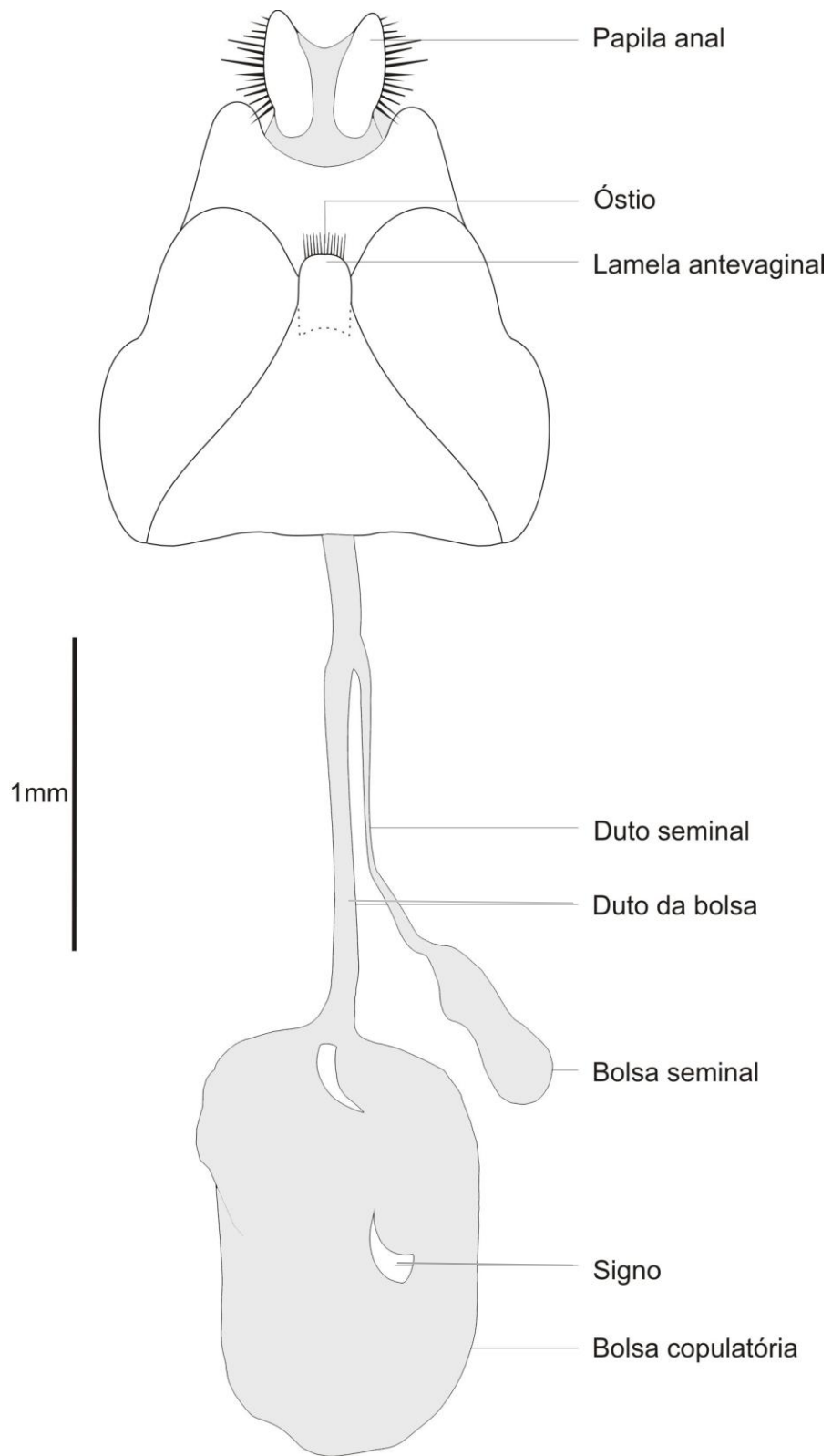


**FIGURA 34.** *Grapholita motrix* – Macho. Valva direita: a) vista externa; b) vista interna.





**FIGURA 35.** *Grapholita motrix* – Macho. Edeago: a) vista lateral; b) vista dorsal; c) vista ventral.



**FIGURA 36.** *Grapholita motrix* – Fêmea. Genitália: vista ventral.