

**GÉSSYCA BISPO DE OLIVEIRA LIMA**

**Morfologia externa dos adultos de *Rothschildia aurota speculifera*  
(Walker, 1855) (Lepidoptera, Saturniidae, Saturniinae)**

**GÉSSYCA BISPO DE OLIVEIRA LIMA**

**Morfologia externa dos adultos de *Rothschildia aurota speculifera*  
(Walker, 1855) (Lepidoptera, Saturniidae, Saturniinae)**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
(UFRB), como parte das exigências para a obtenção  
do título de Bacharel em Biologia.

Orientador(a): Márton Paluch

Cruz das Almas

2022

# TERMO DE APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Géssyca Bispo de Oliveira Lima

Morfologia externa dos adultos de *Rothschildia aurota speculifera* (Walker, 1855)  
(Lepidoptera, Saturniidae, Saturniinae)

## BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente  
MARLON PALUCH  
Data: 16/12/2022 10:46:31-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Prof. Dr. Márlon Paluch Orientador

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)



Documento assinado digitalmente  
ROZIMAR DE CAMPOS PEREIRA  
Data: 15/12/2022 21:42:38-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Profa. Dra. Rozimar de Campos Pereira Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
(UFRB)



Documento assinado digitalmente  
ALISSON SOUSA MATOS  
Data: 15/12/2022 14:46:10-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Prof. Dr. Alisson de Sousa Matos Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
(UFRB)

CRUZ DAS ALMAS

Dezembro-2022

**SUMÁRIO**

<b>RESUMO</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>2</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>6</b>
3.1. REGISTROS DE OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	6
3.2. MORFOLOGIA DA CABEÇA E SEUS APÊNDICES	7
3.3. MORFOLOGIA DO TÓRAX E SEUS APÊNDICES	10
3.4. MORFOLOGIA DO ABDOME	16
3.5. MORFOLOGIA DA GENITÁLIA MASCULINA	17
<b>4. CONCLUSÕES</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>21</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>24</b>

## RESUMO

A maioria dos trabalhos de sistemática envolvendo a morfologia da família Saturniidae (Bombycoidea) trazem apenas ilustrações de caracteres específicos, sendo que alguns trabalhos são antigos e apresentam nomenclatura desatualizada, dificultando a realização de análises taxonômicas e discussões sistemáticas. Neste contexto, a morfologia externa dos adultos da mariposa *Rothschildia aurota speculifera* (Walker, 1855) (Saturniinae) é descrita pela primeira vez e sua distribuição geográfica analisada em um mapa de biomas. Para a análise morfológica foram utilizados exemplares provenientes de uma mesma prole. As fotografias, mensurações e ilustrações foram feitas com auxílio de microscópio estereoscópico, câmara clara, câmera de vídeo digital e mesa digitalizadora. Os resultados obtidos foram comparados com outras espécies de Saturniidae. A morfologia geral é muito semelhante a que foi descrita para as subfamílias Ceratocampinae e Arsenurinae (Saturniidae). *R. aurota speculifera* apresenta caracteres de dimorfismo sexual nas antenas, asas, pernas protorácicas e abdome. As asas apresentam variação intraespecífica quanto à coloração. A genitália masculina apresenta variações morfológicas no unco, harpe, valva e juxta, com 3 padrões distintos. Quanto à distribuição geográfica *R. aurota speculifera* ocupa principalmente os biomas Mata Atlântica e Pampa.

**Palavras-chave:** Taxonomia, mariposa, neotropical.

## ABSTRACT

Most systematic works on the Saturniidae family (Bombycoidea) present only specific characters, many are old and with outdated nomenclature, making taxonomic analyzes and systematic discussions difficult. In this context, the external morphology of adults of the moth *Rothschildia aurota speculifera* (Walker, 1855) (Saturniidae: Saturniinae) is described and illustrated for the first time and its geographic distribution is analyzed in a biomes map. For the morphological analysis, specimens from the same offspring were used. The photographs, measurements, and illustrations were taken with the aid of a stereoscopic microscope, camera lucida, digital video camera, and digitizing table. The obtained results were compared with other species of Saturniidae. The general morphology is very similar to that described for the subfamilies Ceratocampinae and Arsenurinae (Saturniidae). *R. aurota speculifera* presents characters of sexual dimorphism in the antennae, wings, prothoracic legs, and abdome. Wings show intraspecific variation in coloration. The male genitalia present morphological variations in the uncus, harpe, valve, and juxta, with 3 distinct patterns. As for the geographical distribution, *R. aurota speculifera* mainly occupies the Atlantic Forest and Pampa biomes.

**Keywords:** Taxonomy, moth, neotropical.

## 1. INTRODUÇÃO

A ordem Lepidoptera é a segunda maior ordem dentro da classe Insecta, possuindo cerca de 160.000 espécies descritas (KRISTENSEN *et al.*, 2007), sendo aproximadamente 26.000 no Brasil (ALMEIDA & FREITAS, 2012). De acordo com Duarte, *et al.* (2012), se houver uma intensificação de inventários faunísticos e revisões taxonômicas de famílias pouco estudadas, o número de espécies de lepidópteros no mundo pode chegar a cerca de 500 mil. Os representantes desta ordem são caracterizados por possuírem escamas nas asas, e em maior parte do corpo e pernas. Podem ser considerados de grande importância econômica por possuírem larvas fitófagas constituindo pragas para vários cultivos (GALLO *et al.*, 2002; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011).

A família Saturniidae (Bombycoidea) inclui alguns dos maiores lepidópteros do mundo, na qual muitas espécies possuem cores vivas e evidentes, além de manchas parecidas com olhos (ocelos) nas asas. Outra característica marcante deste grupo é a presença de antenas plumosas que podem ser bipectinadas ou quadripectinadas, sendo maiores nos machos que nas fêmeas (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011).

Classificações recentes consideram a família Saturniidae com 2.349 espécies, divididas em 169 gêneros e nove subfamílias no mundo todo. Destas, cinco ocorrem na lepidopterofauna do Brasil, a saber: Arsenurinae, Ceratocampinae, Hemileucinae, Oxyteninae e Saturniinae (ALBERTONI *et al.*, 2018).

De acordo com Lemaire (1996) a subfamília Saturniinae (Saturniidae) possui aproximadamente 71 espécies distribuídas na região Neotropical, que estão divididas em duas tribos, Saturniini com cinco gêneros e Attacini com três gêneros, *Eupackardia* Cockerell, 1912, *Hyalophora* Duncan, 1841 e *Rothschildia* Grote, 1897.

O gênero *Rothschildia* possui 36 espécies, destas 11 foram recentemente descritas para as Américas (México, Costa Rica, Trinidad e Tobago, Colômbia, Equador, Peru e Argentina) (LEMAIRE, 1996; BRECHLIN & MEISTER, 2012; 2013; LIMA *et al.*, 2021). Para o Brasil são conhecidas 14 espécies, das quais seis são frequentemente registradas (LEMAIRE, 1978; 1996; NUNES *et al.*, 2004; SIEWERT *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2015; ALBERTONI *et al.*, 2018; LIMA *et al.*, 2021). Entre estas espécies *Rothschildia aurota speculifera* (Walker, 1855) apresenta a maior distribuição geográfica, habitando diferentes fitofisionomias, entretanto, aparentemente restrita a Mata Atlântica (NUNES *et al.*, 2004; SIEWERT *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2015; ALBERTONI *et al.*, 2018; LIMA *et al.*, 2021).

A identificação de insetos é uma tarefa difícil e minuciosa. Inicialmente, observam-se os caracteres externos que são mais visíveis, como antena, cor dos tarsos, presença ou ausência de espinhos tarsais, coloração e formato das asas, venação e manchas; com isso podemos utilizar chaves de identificação e compará-los com indivíduos já identificados, porém, em alguns casos, esses caracteres externos não permitem a identificação de forma segura e definitiva, sendo necessária a dissecação do exemplar (CAMARGO, *et al.* 2015).

Há uma carência muito grande de estudos morfológicos com adultos de mariposas. Alguns destes trabalhos apenas descrevem brevemente as características morfológicas, sem apontá-las, dificultando a visualização e o correto entendimento das suas estruturas. A maioria destes trabalhos é muito antiga e, por vezes, com a taxonomia e terminologia desatualizadas, como os trabalhos de Madden (1944), Michener (1952), Hampson (1976) e Garcia (1978), sendo os trabalhos de Soto & Nakano (2004), Camargo *et al.* (2005), Moraes & Duarte (2009) e Santos *et al.* (2018) os mais atualizados para mariposas. Entretanto, não existem trabalhos com a descrição completa da morfologia do adulto do gênero *Rothschildia*.

Ilustrações acerca da morfologia de insetos são de extrema importância para que se possam estudar com maior rigor os padrões de variação entre os táxons, além de ser um método que nos permite visualizar e ressaltar características não perceptíveis nas fotos (DUARTE *et al.*, 2012). No entanto, trabalhos realizados até o momento, como o de Nunes *et al.* (2004), referem-se apenas à coloração das escamas e comprimento das asas de *R. aurota speculifera*. Neste contexto, o presente trabalho realizou um estudo robusto sobre a morfologia da cabeça, tórax e seus apêndices, abdome e genitália masculina dos adultos de *R. aurota speculifera* com intuito de fortalecer a sistemática e taxonomia do gênero *Rothschildia*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

- **Distribuição geográfica de *Rothschildia aurota speculifera* no Brasil:**

Para a obtenção dos dados acerca da distribuição de *R. aurota speculifera* no Brasil foram feitas consultas bibliográficas de artigos publicados e livros, encontrados através da plataforma Google Scholar, e um acervo de busca que continha registros de ocorrência, o SpeciesLink (<https://specieslink.net/>).

Foi utilizado o software Microsoft Excel, para junção dos dados de distribuição das espécies encontradas nos artigos e outros acervos de distribuição, todos contendo as devidas coordenadas geográficas dos espécimes coletados; Google Earth Pro, onde foi feita plotagem dos pontos da distribuição geográfica de acordo às coordenadas da planilha; e o *Quantum Gis* (QGIS) foi utilizado para processamento dos dados adicionados no Excel e os pontos plotados no Google Earth Pro, além da ilustração destes através de malhas geográficas com as divisões políticas dos estados e biomas obtidas pelo Portal de Mapas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>) e do Terra Brasilis (<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/>). O software SketchBook foi utilizado para correções das imagens obtidas.

- **Morfologia externa:**

Todo o material utilizado neste estudo pertence a uma mesma prole, e foram obtidos a partir de criação em laboratório, do ovo ao estágio adulto. Os espécimes foram selecionados a partir de indivíduos preservados a seco em envelopes entomológicos e também de exemplares montados em alfinete e preservados em caixas entomológicas no acervo entomológico do Laboratório de Sistemática e Conservação de Insetos (LASCI), Setor de Biologia, CCAAB, UFRB, Cruz das Almas, Bahia.

- **Morfologia externa da cabeça e seus apêndices:**

A sexagem dos indivíduos foi realizada de forma macroscópica utilizando caracteres externos como tamanho do abdome (menor em machos) e morfologia das antenas (mais desenvolvidas nos machos). Foram utilizados 9 exemplares (6 machos e 3 fêmeas), secos e preservados em envelopes. Os exemplares escolhidos correspondem aos espécimes que, após emergência pupal, não esticaram as asas durante o processo de diferenciação da procutícula em endo e exocutícula, mantendo apenas a cabeça e seus apêndices; tórax e pernas torácicas; abdome e genitálias em condições viáveis para análises morfológicas.

Os espécimes foram preparados de acordo com o protocolo de Camargo *et al.* (2005a), fervidos em solução de KOH 10% (hidróxido de potássio) em banho-maria, entretanto, com adequação no tempo de fervura, sendo 4 minutos para as fêmeas (corpo maior), e 1 minuto e 20 segundos para os machos, com posterior enxágue com água destilada e remoção da cabeça, apêndices e esclerito cervical. Para melhor organização, visualização e acesso às estruturas, o material foi preservado individualmente em microtubo imerso em álcool 70%.

Os esboços das ilustrações foram feitos em folhas A4, com auxílio de microscópio estereoscópico Leica e câmara clara acoplada. O refinamento das ilustrações foi feito com caneta nanquim em folha vegetal. As correções de imagem foram feitas utilizando a mesa digitalizadora Hunion HS64 e o software Sketchbook.

As fotos foram feitas com o microscópio estereoscópico trinocular SZX7 Olympus acoplado à câmera de vídeo digital SC30 e software CellSens. Para facilitar a interpretação das estruturas da cabeça todas as ilustrações foram inseridas com a mesma escala de 1 mm.

Os exemplares foram conservados em tubetes utilizando-se álcool 70%.

Para descrição morfológica e discussão dos caracteres foram consultados os trabalhos de Michener (1952) e Camargo *et al.* (2005a) com representantes de outras subfamílias de Saturniidae, além dos trabalhos de Moraes & Duarte (2009) (Castniidae) e Santos *et al.* (2018) (Noctuidae), estes últimos trazem a nomenclatura mais atualizada.

- **Morfologia externa do tórax e seus apêndices:**

Foram utilizados 13 indivíduos secos e montados em alfinetes (10 machos e 3 fêmeas) para mensurações e análise de coloração das asas. Para a análise e ilustrações do tórax e pernas, foram utilizados os mesmos indivíduos fervidos para a análise morfológica da cabeça e seus apêndices. Após a fervura, ambas as estruturas, ainda unidas foram imersas em água e foram retiradas as escamas com auxílio de pincel e pinça de ponta fina. Por fim, foram removidas as pernas do tórax.

Para o estudo da morfologia das asas, foram utilizados 2 indivíduos secos preservados em envelopes (1 macho e 1 fêmea). As asas foram cortadas na base, com o auxílio de uma tesoura de ponta fina. Em seguida, foram imersas uma a uma em uma placa de Petri contendo hipoclorito de sódio (água sanitária) durante alguns segundos, até que fosse possível visualizar sua venação completa. Posteriormente, foi acomodada na placa contendo álcool a 70% para neutralização do efeito do hipoclorito. Após esta etapa de clarificação, as asas foram esticadas, deixando-se secar naturalmente, em lâminas de acrílico. As lâminas de acrílico foram scaneadas e, digitalmente ilustradas utilizando-se a mesa digitalizadora Hunion HS64 com o software Sketchbook.

Os esboços das ilustrações, tanto do tórax quanto das pernas, foram feitos em folhas A4, com auxílio de microscópio estereoscópico Leica e câmara clara acoplada. Para refinar as ilustrações, foram utilizados caneta nanquim e folha vegetal. As correções de imagem foram feitas utilizando a mesa digitalizadora Hunion HS64 e o software Sketchbook.

As fotos foram feitas com o microscópio estereoscópico trinocular SZX7 Olympus acoplado à câmera de vídeo digital SC30 e software CellSens.

Para análise dos padrões de coloração das asas foi utilizado o software Photoshop e os códigos das cores obtidos podem ser consultados utilizando o site da Encycolorpedia (<https://encycolorpedia.pt/>).

Para a nomenclatura e discussão de caracteres foram consultados os trabalhos de Michener (1952), Rizzo (1966), Camargo *et al.* (2005b), Moraes & Duarte (2009) e Santos *et al.* (2018). Para nomenclatura da venação das asas foram usados Heppner (1998) e Camargo *et al.* (2005b).

- **Morfologia do abdome e genitália masculina:**

Para a análise do abdome, foram utilizados os mesmos exemplares ferveidos para o estudo da cabeça, tórax e pernas.

Os esboços das ilustrações do abdome foram feitos em folhas A4, com auxílio de microscópio estereoscópico Leica e câmara clara acoplada. O refinamento das ilustrações foi feito com caneta nanquim em folha vegetal. As correções de imagem foram feitas utilizando a mesa digitalizadora Hunion HS64 e o software Sketchbook.

Para a análise da genitália masculina foram utilizados os mesmos 10 indivíduos machos montados em alfinetes para estudo de coloração e mensuração das asas. Os abdomes foram removidos e imersos individualmente em solução de KOH 10%, a qual foi fervida por 10 minutos em banho-maria. Após a fervura, cada abdome foi imerso em água em placa de Petri para remoção das escamas e gorduras com auxílio de pincel e pinça de ponta fina, seguido da dissecação da genitália.

Para realizar a comparação das características morfológicas, as genitálias foram colocadas em placas de Petri, imersas em água, em seguida fotografadas e mensuradas no microscópio estereoscópico trinocular SZX7 Olympus acoplado à câmera de vídeo digital SC30 e software CellSens. O material testemunho foi conservado em microtubos com glicerina bidestilada junto ao respectivo exemplar em caixa entomológica no acervo do LASCI.

A interpretação e terminologia adotada neste estudo seguiram principalmente os trabalhos publicados sobre a morfologia dos adultos da família Saturniidae como o estudo de *Almeidaia aidaae* Mielke & Casagrande, 1981 (Saturniidae: Arsenurinae) (CAMARGO *et al.*, 2006).

Quanto à tabulação e análise dos dados, foi utilizado o software CellSens para mensuração das peças das genitálias e os dados enviados para uma planilha do Excel, na qual foram obtidas as medidas em micrômetros, estes foram convertidas em milímetros, fazendo uso de uma “Lâmina micrométrica para calibração”. Posteriormente foi feita a análise comparativa.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. REGISTROS DE OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Foram encontrados um total de 89 registros de *R. aurota speculifera* nos estados: Alagoas (1) (CARDOSO, 1949); Bahia (1) (LIMA *et al.*, 2021); Espírito Santo (2) (BROWN & FREITAS, 2000); Minas Gerais (3) (SPECIESLINK, 2022); Paraná (1) (SANTOS *et al.*, 2015); Rio de Janeiro (47) (COSTA-LIMA, 1950; SPECIESLINK, 2022), Rio Grande do Sul (13) (NUNES *et al.*, 2004; SPECIESLINK, 2022); Mato Grosso do Sul (2) (SPECIESLINK, 2022); Santa Catarina (8) (SIEWERT *et al.*, 2010; FAVRETTO, 2012); e São Paulo (11) (ALBERTONI *et al.*, 2018; SPECIESLINK, 2022). Portanto, destacam-se os estados do Rio de Janeiro e São Paulo com o maior número de registros (Figura 01).

De acordo com Lemaire (1996) *R. aurota* possui duas subespécies, *Rothschildia aurota aurota* (Cramer, 1775) e *Rothschildia aurota speculifera* (Walker, 1855). As localidades tipo são muito vagas, sendo que para ambas é citado apenas o país de origem do material tipo, Suriname e Brasil respectivamente. Entretanto, *R. aurota aurota* tem sido considerada com distribuição para o bioma Amazônia no Suriname, Guiana Francesa, Peru e Bolívia, e *R. aurota speculifera* como sendo de ampla distribuição geográfica no bioma Mata Atlântica (LIMA *et al.*, 2021).

O mapa de distribuição geográfica obtido para *R. aurota speculifera*, corroborou a distribuição conhecida para a espécie, contudo, vários registros foram notificados para o bioma Pampa por Nunes *et al.* (2004), além de dois registros na porção sul do Cerrado muito próximos do bioma Pantanal (SPECIESLINK, 2022).

Há uma carência de registros para além da região Sul e sudeste do país. Este fator pode estar correlacionado à ausência de especialistas nas demais regiões para identificar e registrar a ocorrência desse táxon, além da falta de bibliografia especializada para subsidiar a correta identificação taxonômica.

### 3.2.MORFOLOGIA DA CABEÇA E SEUS APÊNDICES

#### **Cabeça (Figuras 2-7)**

Com exceção das antenas, as outras estruturas não apresentam dimorfismo sexual. Hipognata, mais larga do que longa, ocelos ausentes, olhos compostos esféricos, ocupando a maior parte da cabeça. Frontoclípeo trapezoidal, mais estreito na região inferior, delimitado lateralmente pela área paraocular e inferiormente pela sutura clípeo-labral e fossas tentoriais anteriores. Área paraocular estreita. A fossa tentorial anterior apresenta-se como uma invaginação medianamente esclerotizada no exoesqueleto, localizada acima da extremidade da sutura clípeo-labral. Vértice fortemente destacado, delimitado pelos alvéolos antenais. Em vista anterior (Figuras 2C, 3A), observam-se ainda a inserção das antenas (escapo, pedicelo e flagelo), labro e palpos labiais, descritos e discutidos separadamente como apêndices cefálicos.

Em vista dorsal o vértice é bem evidente, delimitado anteriormente pelo frontoclípeo e pelas suturas antenais (alvéolos antenais), e posteriormente pelo occipício (Figura 3D).

Em vista posterior a porção do occipício é muito estreita, imediatamente após esta, uma segunda barra estreita, o pós-occipício, delimitado pela sutura pós-occipital e pelo contorno do forame occipital superior, semelhante a *A. aidae* (CAMARGO *et al.*, 2005a) (Figura 3B).

A área occipital não apresenta uma delimitação de fácil visualização. A área paraocular e pós-gena não estão nitidamente separadas pelas suturas que delimitariam a banda transoccipital, sendo que esta última, aparece na região mediana como uma faixa mais escurecida, semelhante a *A. aidae* (CAMARGO *et al.*, 2005a) (Figura 3B). No complexo *Telchin* (Drury, 1773) (Castniidae) (MORAES & DUARTE, 2009) a banda transoccipital é nitidamente separada da pós-gena pela sutura transoccipital.

Na vista posterior também destaca-se o forame occipital, que encontra-se totalmente dividido pela ponte tentorial destacando o forame inferior e o superior assim como foi observado em *Eacles imperialis* (Drury, 1773) (Saturniidae: Ceratocampinae) (MICHENER, 1952), *Almeidaia aidae* (Mielke & Casagrande, 1981) (Saturniidae: Arsenurinae) (CAMARGO *et al.* 2005a), complexo *Telchin* (Castniidae) (Drury, 1773) (MORAES & DUARTE, 2009) e em *Helicoverpa armigera* (Noctuidae) (Hübner, [1808]) (SANTOS *et al.*, 2018). A ponte tentorial é composta por uma barra transversal estreita, fortemente esclerotizada que se estende de uma extremidade à outra do forame (Figura 3B).

Em *R. aurota speculifera* o forame superior, triangular, de maior altura e largura que o inferior, está delimitado dorsalmente pelo pós-occipício, lateralmente pela área occipital e na sua parte inferior delimitada pela ponte tentorial. Por sua vez, o forame inferior, semiretangular, aparece delimitado dorsalmente pela ponte tentorial, lateralmente pela área occipital e ventralmente pela ponte hipostomal, esta última, semelhante ao complexo *Telchin* (MORAES & DUARTE, 2009) e aparentemente também está presente nas ilustrações de *A. aidae*, entretanto, não foi indicada pelos autores (CAMARGO *et al.*, 2005a) (Figura 3B).

Assim como descreveu Camargo *et al.* (2005a), os Saturniidae apresentam redução ou ausência das estruturas do aparelho bucal. Em *R. aurota speculifera* consiste apenas o rudimento das gáleas e estipes, lábio e palpos labiais que ocupam a face ventral da cabeça (Figuras 2B, 2C, 3A, 3E). Lateralmente, na parte inferior, o frontoclípeo e os palpos labiais triarticulados são proeminentes (Figuras 2A, 3C).

As antenas *R. aurota speculifera* se enquadram no padrão geral da família Saturniidae e se aproximaram mais de *E. imperialis* (Ceratocampinae). Quanto ao restante da cabeça, com exceção da vista ventral, a morfologia de *R. aurota speculifera* se aproximou mais da encontrada em *A. aidae* (Arsenurinae).

De acordo com Michener (1952) a subfamília Saturniinae é grupo irmão de Salassinae (subfamília Paleártica), entretanto, entre os grupos neotropicais de saturnídeos, Saturniinae se aproxima mais de Hemileucinae. Esta proposta foi corroborada por REGIER *et al.* (2008), por análise de biologia molecular, utilizando quatro genes nucleares. Apesar de não ter sido utilizado um Hemileucinae para comparações, a morfologia do Saturniinae é muito semelhante à encontrada em Ceratocampinae e em Arsenurinae.

## **Apêndices cefálicos**

### **Antenas (Figuras 4-7)**

Localizadas em disposição dorso-lateral em relação ao frontoclípeo. Quadripectinada, tanto nos machos quanto nas fêmeas. Nas fêmeas as pectinas mantêm seu tamanho estável e têm brusca redução na região mais distal (Figura 4B). Nos machos as pectinas são mais alongadas na região mediana e vão diminuindo progressivamente até a região mais distal (Figuras 4A, 6C). As antenas são compostas de um artícuo basal com pectinas mais curtas, escapo, de forma cilíndrica e consideravelmente maior que o pedicelo, que tem forma anelar. O escapo em vista dorsal apresenta uma placa de forma circular na margem posterior que, aparentemente, serve como uma trava para o pedicelo e flagelo (Figuras 6B, 7). Os demais

artículos constituem o flagelo. Tanto nos machos quanto nas fêmeas examinadas encontrou-se 33 antenômeros, com muitas cerdas sensitivas nos machos e raras na fêmea (Figura 7).

Em *A. aidae*, apesar de também apresentar abundância de cerdas sensitivas na antena dos machos, na fêmea dessa espécie é completamente desprovida das mesmas (CAMARGO, *et al.*, 2005a). Também foi observada uma pequena diferença entre as antenas de *A. aidae* com as do presente estudo, no qual o número de antenômeros, nos machos, é de 43 e, nas fêmeas, 44. Na porção distal do flagelo, os ramos vão reduzindo a medida em que se aproximam da extremidade, até que encontrem-se ausentes, sendo representados apenas por pequenos lobos cerdosos. Os dois últimos antenômeros encontram-se fusionados (Figura 6D).

*Rothschildia aurota speculifera* apresentou caracteres mais discretos de dimorfismo sexual em suas antenas, enquanto o observado em *A. aidae* foram caracteres robustos, no qual o macho apresentou antenas do tipo dentada, com pectinas reduzidas e as fêmeas filiforme, sem pectinas (CAMARGO, *et al.*, 2005a).

O padrão de antenas de *R. aurota speculifera* segue aquele encontrado para a subfamília Saturniinae, que apresentam antenas de maneira geral, quadripectinadas, com os pares de ramos apicais de cada antenômero separados dos pares de ramos basais. No entanto, se assemelha mais ao descrito para machos de *E. imperialis* (MICHENER, 1952).

### **Labro (Figuras 2C e 3A)**

Estrutura larga, transversal, pouco esclerotizada e separada do frontoclípeo pela sutura clípeo-labral. No centro, a epifaringe é representada por um lobo triangular quase imperceptível acima dos rudimentos das gáleas (Figura 2C). Assim como *A. aidae*, não foram observados pilíferos, par de estruturas situadas em posição látero-dorsal às gáleas, que encontram-se presentes em *E. imperialis*, complexo *Telchin* e *H. armigera* (CAMARGO, *et al.*, 2005a; MICHENER, 1952; MORAES & DUARTE, 2009; SANTOS, *et al.*, 2018).

### **Maxilas (Figuras 2C e 3A)**

Constituídas por um par de gáleas rudimentares sustentadas pelos estipes, assim como em *A. aidae*, que encontram-se projetados para a região anterior, e apresentam-se bem proeminentes nestes; enquanto em *R. aurota speculifera* é de difícil visualização. No complexo *Telchin* e em *H. armigera* essa estrutura é bem visível e constitui maior parte das maxilas, em *E. imperialis* ela também encontra-se bem visível, apesar de ser mais curta (MORAES & DUARTE, 2009; SANTOS, *et al.*, 2018; MICHENER, 1952).

### **Lábio (Figuras 2B, 2C, 3A, 3C e 3E)**

Os palpos labiais são compostos por três artículos cilíndricos com cerdas. Artículo basal curto, com menos de um terço do comprimento total do palpo e inserido no esclerito labial. Artículo mediano maior, cerca de metade do tamanho total do palpo, e com espessura aproximadamente igual ao do artículo basal. O artículo distal, de tamanho e espessura inferiores aos anteriores, apresenta na porção distal uma estrutura sensorial saculiforme invaginada denominada Órgão de “vom Rath”, também descrito para *H. armigera* e *A. aidae* (SANTOS *et al.*, 2018; CAMARGO *et al.*, 2005a). Com relação às espécies utilizadas nas comparações, o palpo labial também é triarticulado.

### **Esclerito cervical (Figuras 2A e 3F)**

A cabeça une-se ao tórax através da região cervical, quase exclusivamente membranosa, exceto pelo par de escleritos cervicais, que se articulam anteriormente com os côndilos occipitais e posteriormente com as propleuras. Apresentam-se fortemente esclerotinizados. A porção anterior (articulação com o côndilo occipital) não é visível sem completa dissecação da estrutura, pois está inserida internamente na região membranosa da região cervical.

## **3.3.MOFOLOGIA DO TÓRAX E SEUS APÊNDICES**

### **Tórax (Figuras 8-15)**

Estudos acerca da morfologia desse grupo de insetos são escassos na literatura. Assim, a morfologia de *R. aurota speculifera* foi comparada, em seus aspectos gerais, com *E. imperialis* (Saturniidae: Ceratocampinae) (MICHENER, 1952); *A. aidae* (Saturniidae: Arsenurinae) (CAMARGO *et al.*, 2005b); complexo *Telchin* (Castniidae) (MORAES & DUARTE, 2009); e *H. armigera* (Noctuidae) (SANTOS *et al.*, 2018).

O tórax é articulado com a cabeça através de uma área membranosa e por um par de escleritos cervicais. Com exceção das asas e perna protorácica, *R. aurota speculifera* não apresenta outras estruturas da região torácica com dimorfismo sexual.

### **Protórax (Figuras 9-11)**

É o menor dos três segmentos torácicos, apresentando maior parte membranosa.

Pronoto como uma estrutura alongada, com duas projeções em sua porção anterior, que lhe confere formato similar à uma arraia; em sua porção posterior, encontra-se sua articulação com o mesotórax, que é mais estreita; com uma área póstero-central mais esclerotizada em “v” invertido, que inicia-se logo abaixo da projeção lateral do pronoto. O pronoto apresenta dois prolongamentos em cada lado, um deles projeta-se para a base dos patágios. Patágio bem desenvolvido e ovalado, assim como em *E. imperialis*, formando uma bolsa membranosa cujas extremidades anterior e posterior são esclerotizadas, sendo mais evidente na primeira; apresenta cerdas em sua extremidade anterior, caractere não descrito para os demais grupos (MICHENER 1952). Não foi possível visualizar o parapátio, esta estrutura, é membranosa em *A. aidae*, *E. imperialis* e *H. armigera*, sendo nos dois primeiros localizada na porção lateral do pronoto se estendendo da base dos patágios até o pré-escuto II e, no último, foi descrita como conectada à porção distal do parapátio (MICHENER, 1952; CAMARGO *et al.*, 2005b; SANTOS *et al.*, 2018). O furcasterno também não foi visualizado em vista lateral, assim como em *E. imperialis* (MICHENER, 1952). Espiráculo I, visível lateralmente (Figura 11) presente na área membranosa, abaixo da tégula, apresenta-se como uma fenda elíptica de contorno castanho escuro. Em vista ventral (Figura 10), a furca surge como um esclerito estreito e esclerotizado, terminando de modo bifurcado no espinasterno, que insere-se em uma área quadrada, no centro de um triângulo, formado pela fusão do pré-episterno II com basisterno II, assim como no complexo *Telchin* (MORAES & DUARTE, 2009).

### **Mesotórax (Figuras 8-11)**

Ocupa mais de dois terços do comprimento total do tórax. Prescuto II não visualizado, sendo considerado por Moraes & Duarte (2009) como de difícil visualização no complexo *Telchin*. Escuto II apresentando-se como o maior esclerito do tórax, ligeiramente mais largo na porção medial, delimitado anteriormente pela sutura pré-escuto-escutal e posteriormente pela sutura escuto-escutelar, com sutura mesoescutal completa, esclerotizada e bem marcada em toda extensão. Localizadas nas porções ântero-laterais ao escuto e inferiormente às tégulas, estão as placas suralares, estreitas e discretas, que se estendem a cada lado desde o braço tegular até 2/3 da tégula, aproximando-se do descrito para *E. imperialis* (MICHENER, 1952). Tégulas largas, com formato de bumerangue, e acopladas ao mesonoto, apresentam algumas cerdas raras na porção posterior e longos tufos de cerdas na região anterior. Lateralmente, em meio à região membranosa abaixo do escuto II, encontra-se a subalar II (Figura 8E), circular, de contorno irregular. Entre o escuto II e o escutelo II, látero-

ventralmente estão as placas pós-alares do epímero II, cada placa com duas expansões apicais, os processos notais posteriores II (Figura 9). O escutelo II é hexagonal, mais afilado lateralmente e mais robusto na sua margem anterior, separado do escuto II pela sutura escuto-escutelar II. Lateralmente ao escutelo, estão as cordas axilares II (Figura 8C), e posteriormente o pós-noto II, que se constitui de uma estreita área esclerotizada, circundada por área membranosa. Anteriormente, ao lado do anepisterno III, encontra-se o espiráculo II (Figura 11).

### **Metatórax (Figuras 8-11)**

Escuto III similar a um laço, formado por dois escleritos alongados, localizados dorsolateralmente e unidos por estreita região anteriormente ao escutelo III e separado deste pela sutura escuto-escutelar III. O processo notal posterior III apresenta-se como um pequeno esclerito unido à porção posterior do escuto III, muito similar ao descrito para *E. imperialis* (MICHENER 1952). Lateralmente, em meio à região membranosa, ligeiramente abaixo do escuto III, encontra-se a subalar III (Figura 8F), de proporções menores que a subalar II. Escutelo III em forma de placa semitrapezoidal em cujas extremidades póstero-laterais estão as cordas axilares III (Figura 8D). O pós-noto III não foi visualizado em *R. aurota speculifera*, assim como em *E. imperialis* e no complexo *Telchin* (MICHENER, 1952; MORAES & DUARTE, 2009). Em vista lateral, o epímero III apresenta região membranosa em seu centro, que se estende até a sutura marginopleural III (Figura 11). Anepisterno III similar ao ilustrado para *A. aidae*, com várias cerdas curtas, sendo atravessado por uma barra esclerotizada (Figura 8A).

### **Asas anteriores (Figuras 12-13)**

Em *R. aurota speculifera*, as asas das fêmeas, tanto anteriores quanto posteriores, apresentam-se maiores e mais robustas que as dos machos, fator que pode estar correlacionado ao maior tamanho corporal das fêmeas que carregam aproximadamente 285 ovos antes de efetuar a oviposição (LIMA *et al.*, 2021).

Asas anteriores triangulares, com ápice arredondado e leve curva em sua margem externa. Nesta subespécie, a cor predominante é castanho-avermelhado. Apresenta grande área vítrea, sem escamas, transparente, triangular, chamada de disco por Zamith & Mariconi (1962) e considerado como uma das características do gênero *Rothschildia*, sendo que Nunes *et al.* (2004) classificam essa porção da asa como “área transparente anterior” (asa

mesotorácica) e “área transparente posterior” (asa metatorácia). Em trabalho mais recente sobre cladística de Arsenurinae, Camargo *et al.* (2009) nominam estas áreas transparentes e sem escamas de fenestras. Em *R. aurota speculifera* as fenestras apresentam variação intraespecífica: em forma de triângulo mais afilado, alcançando uma estreita faixa branca, medial, transversal; e em outros espécimes, mais arredondado, encerrando-se antes da mesma. Do lado interno, a referida faixa é limitada por uma região de tom preto (#000000), que vai tornando-se castanho-avermelhado – com variações de tons entre os indivíduos: #4e160b (Figura 12A), #831e0f (Figura 12B), #41130d (Figura 12C), #781c0e (Figura 12D), #831306 (Figura 12E), e #7f1c0d (Figura 12F) – à medida em que se segue em direção à margem costal, limitada por outra faixa branca, de formato semicircular, limitada por região castanha que se estende até a base da asa, com variações de tonalidade entre os indivíduos: #922512 (Figura 12A), #d7612f (Figura 12B), #991408 (Figura 12C), #b83922 (Figura 12D), #cf401e (Figura 12E), e #d57038 (Figura 12F). Do lado externo, a faixa branca medial é delimitada por estreita faixa alaranjada – que também apresenta variação entre os indivíduos: #dc4b23 (Figura 12A), #dd531b (Figura 12B), #ec3a16 (Figura 12C), #da511f (Figura 12D), #eba66e (Figura 12E), e #e78950 (Figura 12F) – e esta, por sua vez, por larga faixa rósea, de formato trapezoidal, mesclada de escamas pretas e brancas, que variam entre os indivíduos quanto à intensidade das cores: #dd9b8f (Figura 12A), #faefe0 (Figura 12B), #f3cac2 (Figura 12C), #f1c49f (Figura 12D), #faf7ea (Figura 12E), e #f4ddc8 (Figura 12F). A margem externa das asas varia entre tons de castanho sendo encontradas as cores: #9b4416 (Figura 12A), #b65414 (Figura 12B), #a74610 (Figura 12C), #9f521a (Figura 12D), #ab430f (Figura 12E), e #b9691b (Figura 12F). Estas áreas de tom castanho apresentam uma série de áreas circulares amarelo-claro – com intensidade de cor variando: #d69729 (Figura 12A), #e0ae2c (Figura 12B), #db8f1c (Figura 12C), #cd902c (Figura 12D), #e6a21a (Figura 12E), e #ddac2b (Figura 12F) –, que iniciam-se do ápice após uma mancha ocelar de cor preta, no ponto de encontro entre a margem interna e a externa.

Nunes *et al.* (2004) forneceram uma chave de identificação para espécies de *Rothschildia* encontradas no Rio Grande do Sul embasada nos aspectos de coloração das asas, entre elas *R. aurota speculifera*, que é relatada como sendo de baixa variação intraespecífica. Entretanto, esta informação não foi corroborada para os indivíduos analisados no presente estudo, que apresentam variações com relação aos espécimes analisados no Rio Grande do Sul quanto ao tom geral de coloração das asas, forma e alcance das fenestras anteriores (Figura 12).

Quanto à morfometria linear, os indivíduos apresentaram comprimento da asa anterior, medida da base ao ápice, variando entre 70-74 mm, com média de  $\bar{x} = 72$  mm e  $\sigma = 0,15$ , valores similares aos registrados por Nunes *et al.* (2004) para a subespécie *R. aurota speculifera*.

O padrão de venação de *R. aurota speculifera* (Figura 13) é semelhante ao ilustrado para *Rothschildia jacobaeae* (Walker, 1855) por Rizzo (1966) e *Rothschildia jorulla* (Westwood, [1854]) por Michener (1952). Em relação a outros gêneros de Saturniinae, com informações disponíveis na literatura, *Attacus atlas* (Linnaeus, 1758) ilustrado por Heppner (1998), *Samia cynthia* (Drury, 1773) e o gênero *Hyalophora* Duncan, 1841 ilustrados por Michener (1952) se assemelham ao gênero *Rothschildia* compartilhando caracteres importantes como a Célula Discal aberta na asa anterior e posterior, incluindo também o mesmo número de veias e a forma geral. *R. aurota speculifera* apresenta 11 veias com 10 terminais chegando à margem da asa anterior. De acordo com Heppner (1998) em Saturniinae o setor da veia radial é composto por três terminais; a veia média por três terminais e a veia cúbito anterior com duas terminais.

Subcostal (Sc) - uma das veias mais espessas, corre paralelamente à margem costal e se estende da base até pouco mais de  $\frac{3}{4}$  do comprimento total desta margem.

Radial (R) - com três ramos: R1 se apresenta como uma pequena ramificação; R2 ramifica-se em R1, e termina no ápice; no Setor Radial (Rs) origina-se um terceiro ramo independente de R1 e R2, com a fusão de R3+R4, que inicia-se no mesmo ponto em que se ramifica R1, se estendendo em direção à margem externa.

Média (M) – com três ramificações (M1, M2 e M3). Surgindo inicialmente fundida ao ramo R, a partir da metade superior da área da célula discal, estão M1 e M2, que se ramificam a partir do mesmo ponto; na região inferior, surgindo de um ramo em comum com o Cúbito Anterior, ramifica-se M3 inferiormente à célula discal, partindo do mesmo ponto em que se ramificam M1 e M2. As três dirigem-se paralelas até a margem externa.

Cubital (CuA) – surge da base como única e se ramifica a quase  $\frac{1}{2}$  da sua extensão em CuA1 e CuA2 pouco antes desta. Ambas se estendem até a margem externa.

Anal (A) – 2A presente e paralela à margem interna da asa até alcançar o tornio, 3A isolada na base, fundindo-se à 2A pouco depois de seu início.

A célula discal é limitada anteriormente pelas veias M1 e M2 e posteriormente por M3 e CuA1. A célula é aberta, pois não possui a veia transversal disco-celular inferior “dci” entre

M2 e M3, a dci é um caráter presente em outros grupos de saturnídeos, por exemplo, em Arsenurinae (CAMARGO *et al.*, 2006).

### **Asas posteriores (Figuras 12-13)**

Em *R. aurota speculifera*, as asas posteriores apresentam dimorfismo sexual. São triangulares nas fêmeas (Figura 13 - B1) e quase elípticas nos machos (Figura 13 - A1). Na fêmea apresenta um ápice arredondado e leve curva em sua margem externa; enquanto nos machos forma um arco circular unindo as duas margens. O padrão de coloração (Figura 12) segue o mesmo das asas anteriores, com exceção da margem externa, na estreita faixa amarelada – que apresenta variação entre os indivíduos: #c87d1b (Figura 12A), #dca524 (Figura 12B), #c96e13 (Figura 12C), #daa121 (Figura 12D), #d57712 (Figura 12E), e #e3c031 (Figura 12F) – há uma série de áreas circulares pretas, delimitadas por escamas brancas, que iniciam-se do final do ápice à faixa branca medial. Disco das asas diferindo entre os exemplares: em alguns, o triângulo é mais afilado, em outros, mais arredondado, porém, todos encerram-se na estreita faixa branca medial.

A venação (Figura 13) compreende a Subcostal fundida com R1 (Sc+R1), paralelas à margem costal. Setor radial (Rs) como veia única desde a base até o ápice da asa.

Média (M) apresenta três ramos (M1, M2 e M3). M1 e M2 partindo do mesmo ponto, na metade da área da célula discal e alcançando a margem externa; enquanto M3 parte de um ponto pouco após M1 e M2, na região inferior da célula discal. M1 segue um pouco mais afastada, e M2 e M3 seguem paralelas até a margem externa.

CuA se bifurca na metade da célula discal, em CuA1 e CuA2, que atingem a margem externa, próxima ao ângulo anal.

A anal (2A) surge como um ramo único desde a base e segue paralela à margem interna, sendo esta retilínea nos machos e sinuosa nas fêmeas.

Partindo da base, ainda antes dos demais ramos, voltado para a região anterior, encontra-se a veia umeral (h), como um ramo curto e único desde a sua base, não observado nos demais grupos que compuseram esta revisão.

### **Pernas (Figuras 14-15)**

Nas pernas foram observados caracteres de dimorfismo sexual, assim como o relatado para *H. armigera* (perna mesotorácica) (SANTOS *et al.*, 2018).

Perna protorácica com coxa cilíndrica, alongada, que se articula na base com a

propleura e com o fêmur através do trocânter. Fêmur alongado, maior que a coxa e semicilíndrico. Tíbia com tufos de cerdas que iniciam-se a partir da base da epífise (Figuras 14A, 14B, 15A, 15D). Epífise tibial comprida, côncava e pouco esclerotizada, recobrendo tufos de cerdas da tíbia. Segundo Duarte *et al.* (2012), a epífise é um apêndice utilizado para a limpeza das antenas e probóscide, como *R. aurota speculifera* apresenta peças bucais reduzidas, infere-se que as cerdas logo abaixo desta estrutura sirvam, juntamente com a mesma, para promover maior eficiência na limpeza das antenas. Tarso com cerdas, constituído por cinco tarsômeros, sendo o primeiro maior que os demais no macho; enquanto na fêmea, o primeiro e o último apresentam tamanho similar, e são maiores que os demais. O quarto tarsômero da fêmea apresenta-se modificado em uma estrutura bifurcada, que foi chamada por Michener (1952) de espinho tarsal, inexistente nos demais grupos consultados (Figuras 14D, 14E, 15D).

Pernas meso e metatorácicas quase semelhantes em forma e tamanho. Apresentam coxas constituídas de dois escleritos unidos medianamente por uma sutura longitudinal, a sutura coxal, que separa a eucoxa do mero (Figuras 15B e 15C). O fêmur é cilíndrico, pouco mais largo que a tíbia, também cilíndrica, apresentando algumas cerdas na perna metatorácica. Ambas as pernas apresentam um par de esporões tibiais apicais pontiagudos, assim como o observado em *A. aidae* e em *E. imperialis* (MICHENER, 1952; CAMARGO *et al.*, 2005b).

#### **Distitarso** (Figuras 15E e 15F)

O distitarso, ou tarsômero distal é semelhante nos três pares de pernas, em ambos os sexos. Apresenta cerdas curtas por toda a sua extensão, com um par de cerdas extensas na sua porção distal, aproximando-se do descrito para o complexo *Telchin*, área onde se conecta com o par de garras tarsais simples; pulvilos fortemente esclerotizados, localizados na lateral externa de cada garra; câmara e arólio com área esclerotizada na face superior, similar ao descrito para *E. imperialis* (MICHENER, 1952; MORAES & DUARTE, 2009).

### 3.4.MORFOLOGIA DO ABDOME

O abdome é formado por dez segmentos distintos, sendo que os dois e três últimos, nos machos e fêmeas, respectivamente, apresentam-se modificados, formando as estruturas genitais. Assim como o observado em *E. imperialis*, *A. aidae* e *H. armigera*, o tergo e esterno I apresentam modificações com relação aos demais escleritos em ambos os sexos

(MICHENER, 1952; CAMARGO *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2018). O tergo I apresenta dimensões menores que os demais, na fêmea (Figura 16A) e, no macho (Figura 16B), assemelha-se ao tergo VIII. Na face lateral do tergo I localiza-se a barra tergo-pleural, fortemente esclerotizada em ambos os sexos. Os esternos I e II encontram-se fundidos, porém, distintos, assim como o observado em *E. imperialis*, *A. aidae* e *H. armigera* (MICHENER, 1952; CAMARGO *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2018). O tergo VII, nas fêmeas, apresenta dimensões maiores que nos machos. Localizados na região central da pleura, nos segmentos de 1 a 7, estão os espiráculos, elípticos, posicionados verticalmente.

### 3.5.MORFOLOGIA DA GENITÁLIA MASCULINA

Analisando os caracteres qualitativos (forma das estruturas genitais) e quantitativos (morfometria linear) de *R. aurota speculifera*, entre irmãos de uma mesma prole (N=10), foram observadas apenas pequenas variações quanto à morfometria linear do comprimento do edeago e do comprimento entre o ápice da projeção anterior do saco ao ápice das valvas.

Foi observado que, dentre os dez indivíduos dissecados, o edeago se apresenta com tamanhos variando de 5,3mm a 6,0mm, com média de  $\bar{x} = 5,7$  e desvio padrão de  $\sigma = 0,27$ ; enquanto do ápice da projeção anterior do saco ao ápice das valvas variou de 5,7mm a 7,4mm, com média de  $\bar{x} = 6,5$  e desvio padrão de  $\sigma = 0,50$ .

A genitália masculina de *R. aurota speculifera* consiste das seguintes estruturas básicas: tegume (= modificação do tergo IX), unco (= tergo X), saco (= esterno IX), gnato (= esterno X), juxta, valvas e edeago seguindo o padrão esperado para a maioria dos lepidópteros (Duarte *et al.*, 2012) (Figura 17).

Entretanto, quando comparado a outras subfamílias de Saturniidae é notável a ausência da transtila (Figura 17) que foi observada em *Almeidaia aidae* (Mielke & Casagrande, 1981) e *Paradaemonia meridionalis* (Camargo, Mielke & Casagrande, 2007) ambas pertencentes à subfamília Arsenurinae (CAMARGO *et al.*, 2006, 2007b). Michener (1952) ilustra e descreve resumidamente a genitália masculina de *R. jacobaeae* onde também corrobora a ausência de transtila para o gênero *Rothschildia*.

De acordo com Camargo *et al.* (2006) os caracteres de presença ou ausência de gnato, transtila e harpe ou variação da forma do unco (simples, bífido e trifido) e valva (simples ou lobada) podem variar dentre de um mesmo grupo taxonômico não sendo possível traçar um

padrão geral uniforme para cada subfamília de Saturniidae (DUARTE *et al.*, 2012). Devido a essa instabilidade, fazer uma correta identificação e comparação requer estudo minucioso.

Outras variações na genitália masculina têm sido relatadas em estudos taxonômicos de Saturniidae, por exemplo, em *Hylesia pseudomoronensis* (CAMARGO, 2007a) pertencente à subfamília Hemileucinae, onde as valvas apresentam estruturas internas que não foram nominadas, são semelhantes às harpes, porém em posição oposta, localizada na borda dorso-apical da valva.

O tegume de *R. aurota speculifera* forma um anel esclerotizado que se funde sem articulação com os braços dorsais do saco formando uma única estrutura que representa o segmento IX. Abaixo do tegume se encontra o tubo anal membranoso sem presença de placa dorsal (escáfio) e ventral (subescáfio) seguindo o mesmo padrão observado em espécies de Arsenurinae e Hemileucinae (CAMARGO *et al.*, 2006; CAMARGO 2007a, 2007b). O tegume de *R. a speculifera* se apresentou como um caráter estável de baixa variação intraespecífica assim como a projeção anterior do saco, ambos são estruturas formadas pela modificação do nono segmento abdominal, tergo e esterno IX respectivamente (Figura 19).

Quanto ao segmento X o unco, é do tipo bífido, e dorsalmente se apresenta em três padrões: de forma trapezoidal curto (Figura 18 - A3), trapezoidal longo (Figuras 18 - B3) e triangular (Figura 18 - C3). Os ganchos do unco são bem desenvolvidos, em alguns casos voltados abruptamente para a porção ventral como observado em (Figura 18 - A2), ou parcialmente voltado para a porção ventral como em (Figura 18 - B2). Em alguns casos extremos, de menor curvatura, os ganchos do unco podem ser observados quase em totalidade na vista dorsal (Figura 19 - F).

O gnato aparece como uma barra lateral estreita levemente esclerotizada em *R. aurota speculifera* e articula-se a porção antero-inferior do unco, esta estrutura é considerada variável dentro dos lepidópteros podendo ser simples, bífido ou modificado em outras formas (Duarte *et al.* 2012). Esta estrutura é de difícil visualização em *R. aurota speculifera*, pois se encontra encoberta lateralmente pelas valvas (Figuras 17 e 21).

As valvas, assim como o edeago, são estruturas derivadas de lobos fálicos primários, órgãos genitais propriamente ditos. As valvas de *R. aurota speculifera* são achatadas médias lateralmente, com aparência bilobada, entretanto o lobo inferior, menor e mais afilado, corresponde à harpe de acordo com Michener (1952), sendo o lobo superior, a valva propriamente dita, o mais desenvolvido e com aspecto cerdoso (Figuras 19-21). A forma geral das valvas e harpes apresentaram variações intraespecíficas significativas em *R. aurota*

*speculifera* quanto à forma dos seus lobos, apresentando-se em três padrões distintos: com as harpes mediantemente afiladas e valvas com extremidades quadradas (Fig. 18 – A2); harpes e valvas bem afiladas (Figura 18 – B2) e harpes e valvas arredondados e achatados dorsoventralmente (Figura 18 – C2).

O edeago é robusto com presença de processo em forma de gancho na porção posterior portadora da vesica membranosa que apresenta um cornuto apical bem desenvolvido representado por um espinho largo bem esclerotizado. O edeago está apoiado ventralmente na juxta, uma estrutura laminar com aspecto cardioide bem visível em B e C, reduzido em A e D, e pouco visível em E, F, G, I e J (Figura 21).

A identificação taxonômica de *R. aurota speculifera* não pode ser realizada de forma segura fazendo uso de caracteres qualitativos da genitália masculina. A instabilidade dos caracteres encontrados em uma mesma prole (Figuras 18-21) subsidia estudos comparativos com indivíduos oriundos de outras populações que podem corroborar os dados obtidos. Entretanto, a identificação de *R. aurota speculifera* pode ser associada com outros caracteres de morfometria linear e coloração das asas sem dissecação, mas, essa análise é viável apenas em indivíduos que tenham suas asas preservadas sem quebras e perda excessiva de escamas.

#### 4. CONCLUSÕES

*Rothschildia aurota* possui uma ampla distribuição geográfica, ocupando cinco dos seis biomas do Brasil: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e Pampa. Entretanto, a subespécie *R. aurota speculifera* está distribuída principalmente na Mata Atlântica e Pampa.

A morfologia da cabeça dos adultos de *R. aurota speculifera* é uniforme tanto para o macho quanto para a fêmea, com exceção das antenas, que apresentam caracteres robustos de dimorfismo sexual.

A morfologia da cabeça de Saturniinae é muito similar à encontrada em Ceratocampinae e em Arsenurinae, que são grupos filogeneticamente mais distantes, mostrando baixa variação entre as subfamílias.

Uma característica notável de *R. aurota speculifera*: a fusão do pré-episterno II com o basisterno II, também foi observada nas ilustrações de *E. imperialis*.

A perna protorácica, tanto do macho quanto da fêmea, apresentam cerdas especializadas na tíbia abaixo da epífise, caráter não descrito ou ilustrado na literatura.

As asas de *R. aurota speculifera* apresentam venação semelhante as que foram ilustradas em outros trabalhos para as espécies *R. jacobaeae* e *R. jorulla*. Em relação a outros gêneros de Saturniinae, *R. aurota speculifera* se assemelha ao ilustrado para *A. atlas*, *S. cynthia* e *Hyalophora* spp., compartilhando caracteres importantes como a Célula Discal aberta na asa anterior e posterior.

Os padrões de coloração e disposição das fenestras descritos na literatura não se mantêm constante nesta subespécie, sendo necessária a utilização de vários caracteres combinados para sua identificação.

Quanto à genitália masculina, conclui-se que os caracteres quantitativos, obtidos através da morfometria linear, foram os mais estáveis e talvez possam refletir um padrão para a identificação taxonômica de *R. aurota speculifera* na categoria específica ou subespecífica.

Os caracteres qualitativos da genitália masculina apresentam variação intraespecífica em uma mesma prole, desta forma, o mesmo é esperado para indivíduos de diferentes populações. Assim, o uso exclusivo de caracteres da genitália masculina para embasar a identificação ou a descrição de espécies ou subespécies novas de *Rothschildia* deve ser visto com cautela, e envolver um número significativo de indivíduos para abranger o máximo de variações morfológicas possíveis.

A determinação taxonômica de *R. aurota speculifera* pode ser fortalecida associando os padrões encontrados no aparelho genital masculino com outros caracteres morfológicos do corpo, incluindo análises morfológicas da genitália feminina e, quando possível, o uso de outros caracteres como biológicos e ecológicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTONI, F. F.; MIELKE, C. G. C.; DUARTE, M. Saturniid moths (Lepidoptera: Bombycoidea) from an Atlantic Rain Forest fragment in southeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 90, n. 3, p. 2827-2844, 2018.
- ALMEIDA, A. C.; FREITAS, A. V. L. **Lepidoptera: borboletas e mariposas do Brasil**. São Paulo: editora Exclusiva, 1. ed., 208p., 2012.
- BRECHLIN, R.; MEISTER, F. Neue taxa der gattung *Rothschildia* Grote, 1896 (Lepidoptera: Saturniidae). **Entomo-Satsphingia**, Pasewalk, v. 5, n. 3, p. 13-37, 2012.
- BRECHLIN, R.; MEISTER, F. Sechs neue taxa der gattung *Rothschildia* Grote, 1896 (Lepidoptera: Saturniidae). **Entomo-Satsphingia**, Pasewalk, v. 6, n. 1, p. 14-22, 2013.
- BROWN JR., K. S.; FREITAS, A. V. L. Diversidade de Lepidoptera em Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, Santa Teresa, N. Sér., n. 11/12, p. 71-116, 2000.
- CAMARGO, A. J. A. A new species of *Hylesia* Hübner (Lepidoptera, Saturniidae, Hemileucinae) from Brazilian Cerrado. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 1, p. 199-202, 2007a.
- CAMARGO, A. J. A., *et al.* **Coleções Entomológicas Legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens**. Embrapa Cerrados, Brasília, 118p., 2015.
- CAMARGO, A. J. A.; *et al.* Morfologia externa do adulto de *Almeidaia aida* Mielke & Casagrande (Lepidoptera, Saturniidae, Arsenurinae, Almeidaiini). I. Cabeça, apêndices e região cervical. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 3, p. 619-633, 2005a.
- CAMARGO, A. J. A.; *et al.* Morfologia externa do adulto de *Almeidaia aida* Mielke & Casagrande (Lepidoptera, Saturniidae, Arsenurinae, Almeidaiini). II. Tórax e apêndices. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 1152-1158, 2005b.
- CAMARGO, A. J. A., *et al.* Morfologia externa do adulto de *Almeidaia aida* Mielke & Casagrande (Lepidoptera, Saturniidae, Arsenurinae, Almeidaiini). III. Abdome. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 1, p. 1152-1158, 2006.
- CAMARGO, A. J. A.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Cladistic analysis of the subfamily Arsenurinae (Lepidoptera, Saturniidae) based on adult morphology. **Zootaxa**, v. 2218, 34p., 2009.
- CAMARGO, A. J. A. MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Nova espécie de *Paradaemonia* Bouvier (Lepidoptera, Saturniidae, Arsenurinae) do Centro-Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 4, p.1131-1138, 2007b.
- CARDOSO, A. Lepidópteros de Alagoas. **Revista de Entomologia**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1-3, p. 427-436, 1949.
- COSTA-LIMA, A. **Insetos do Brasil**. 6º Tomo. Lepidópteros. 2º parte. Rio de Janeiro: Escola

Nacional de Agronomia (Série Didática 8), 420p., 1950.

DUARTE, M., *et al.* **Capítulo 37: Lepidoptera**. In: RAFAEL, J. A., *et al.* Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. Ribeirão Preto: Holos, p. 626-679, 2012.

FAVRETTO, M. A. Borboletas e Mariposas (Insecta: Lepidoptera) do Município de Joaçaba, Estado de Santa Catarina, Brasil. **Entomo Brasilis**, Santa Catarina, v. 5 n. 2. p. 167-169, 2012.

GALLO, D. O., *et al.* **Entomologia agrícola**. Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 920p., 2002.

GARCIA, A. H. Aspectos morfológicos da *Azochis gripusalis* Walker, 1859 (Pyrastidae – Lepidoptera). **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal de Goiânia**, v. 8, n. 9, 25p., 1978.

HEPPNER, J. B. Classification of Lepidoptera. Part 1. Introduction. **Holarctic Lepidoptera**, Gainesville, v. 5, n. 1-4, p. 1-148, 1998.

KRISTENSEN, N. P., *et al.* Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. **Zootaxa**, v. 1668, 747p., 2007.

LEMAIRE, C. **The Attacidae of America (= Saturniidae). Attacinae**. Neuilly-sur-Seine: Édition C. Lemaire, 238 p., 1978.

LEMAIRE, C. **Atlas of Neotropical Lepidoptera**. Vol. 5B. Checklist: Part 4B. Drepanioidea – Bombycoidea – Sphingoidea. Gainesville: Association of Tropical Lepidoptera & Scientific Publishers, p. 28-49, 1996.

LIMA, G. B. O., *et al.* Aspectos biológicos e morfológicos de *Rothschildia aurota speculifera* (Walker) (Lepidoptera: Saturniidae): uma mariposa diapausante. **Biotemas**, Santa Catarina, v. 34, n. 2, p. 1-15, 2021.

MADDEN, A. H. The External Morphology Of The Adult Tobacco Hornworm (Lepidoptera, Sphingidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Orlando, v. 37, n. 2, 16p., 1944.

MICHENER, C. D. The Saturniidae (Lepidoptera) of the western hemisphere. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v. 98, n. 5, 168p., 1952.

MORAES, S. S.; DUARTE, M. Morfologia externa comparada das três espécies do complexo *Telchin licus* (Drury) (Lepidoptera, Castniidae) com uma sinonímia. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 2, p. 245-265, 2009.

NUNES, F. G.; PRESTES, A. S.; CORSEUIL, E. Mariposas do gênero *Rothschildia* (Lepidoptera, Saturniidae) registradas para o Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 31-36, 2004.

REGIER, J.C.; *et al.* Phylogenetic relationships of wild silkmoths (Lepidoptera: Saturniidae) inferred from four protein-coding nuclear genes. **Systematic Entomology**, v. 33, n. 2, p. 219–228, 2008.

RIZZO, H. F. E. Redescription y biologia de Rothschildia. Jacobaeae (Walker) (Lepidoptera, Saturniidae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, v. 28, n. 1-4, p. 17-32, 1966.

SANTOS, F. L.; CASAGRANDE, M. M.; MIELKE, O. H. H. Saturniidae and Sphingidae (Lepidoptera, Bombycoidea) assemblage in Vossoroça, Tijucas do Sul, Paraná, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 87, n. 2, p. 843-860, 2015.

SANTOS, L. Q.; CASAGRANDE, M. M.; SPECHT, A. Morphological Characterization of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae: Heliothinae). **Neotropical Entomology**, v. 47, p. 517-542, 2018.

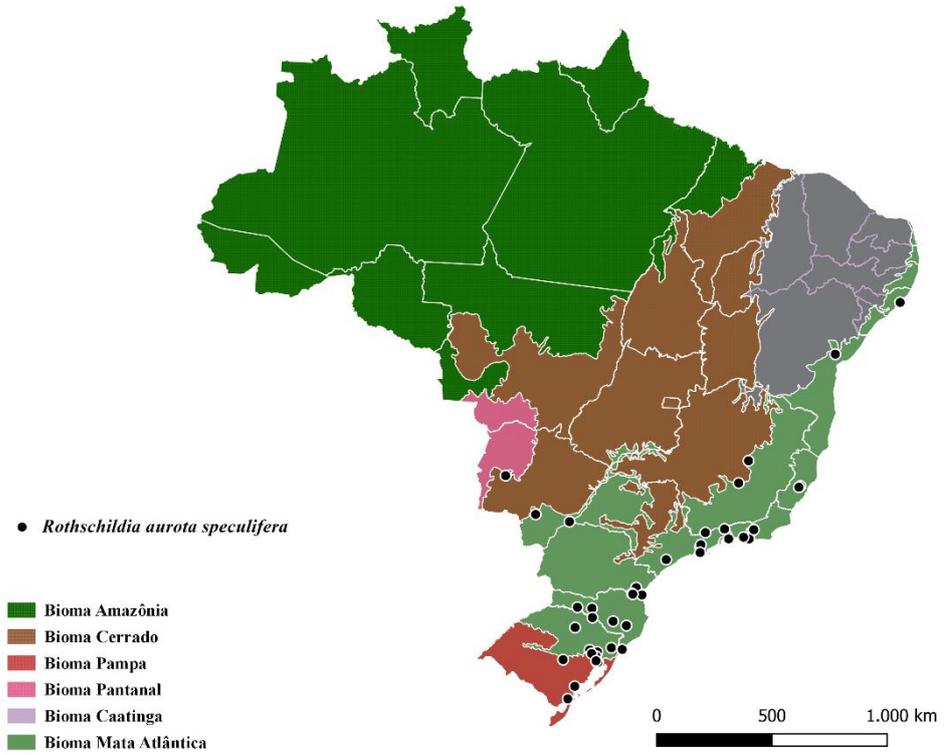
SIEWERT, R. R.; SILVA, E. J. E.; MIELKE, C. G. C. Saturniidae from Santa Catarina State, Brazil, with taxonomic notes (Lepidoptera). **Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo**, Frankfurt. v. 30, n. 4, p. 215-220, 2010.

SPECIESLINK. **Filtros utilizados: (\*(Rothschildia aurota speculifera))**. Disponível em: <specieslink.net/search>. Acesso em: 10 dez. 2022.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **O estudo dos insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 809p., 2011.

ZAMITH, A. P. L.; F. A. M. MARICONI. Contribuição para o conhecimento do lepidóptero saturnídeo *Rothschildia arethusa* (Walker, 1855). **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 19, p. 389-396, 1962.

## ANEXOS



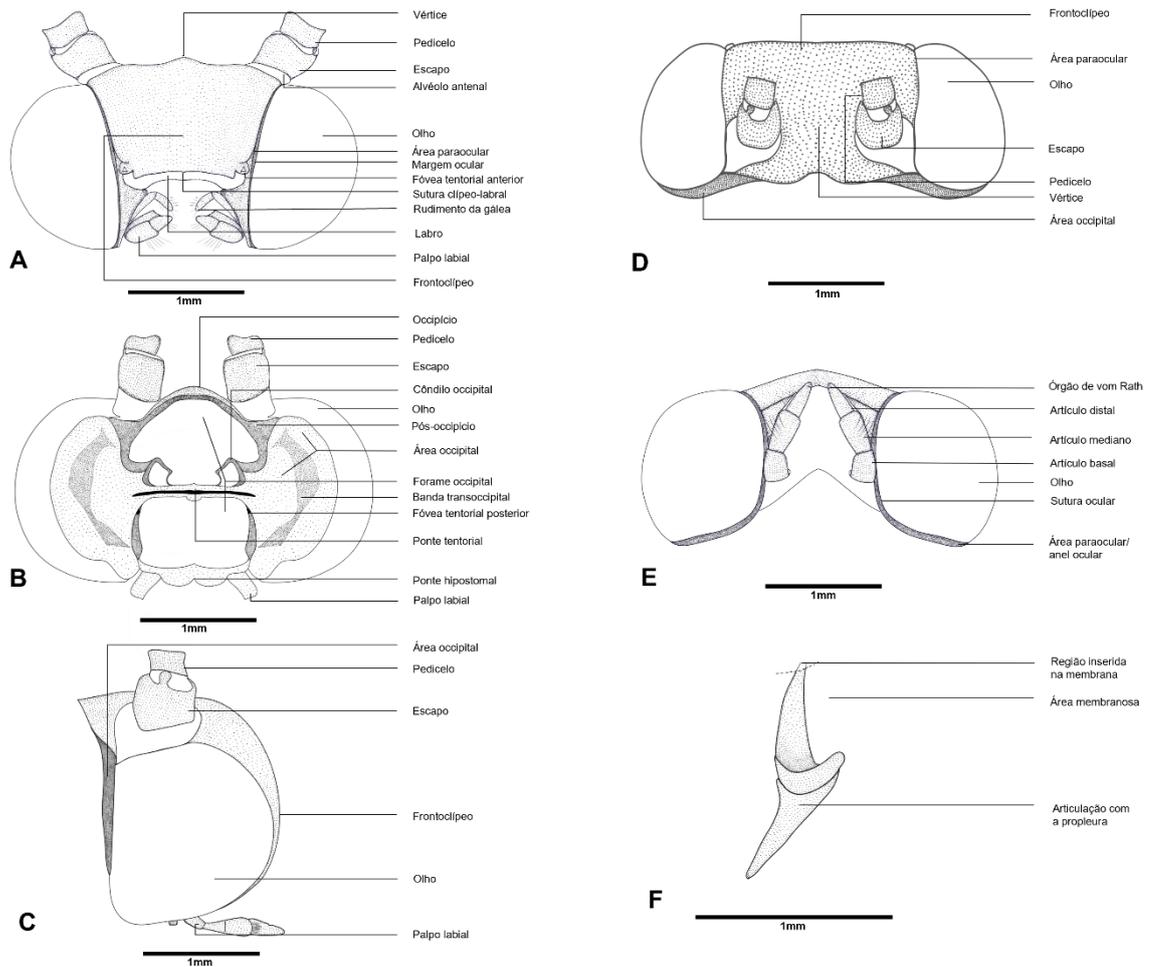
**Figura 01.** Mapa da distribuição de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae) nos Estados e Biomas do Brasil.

**Fonte:** O autor.

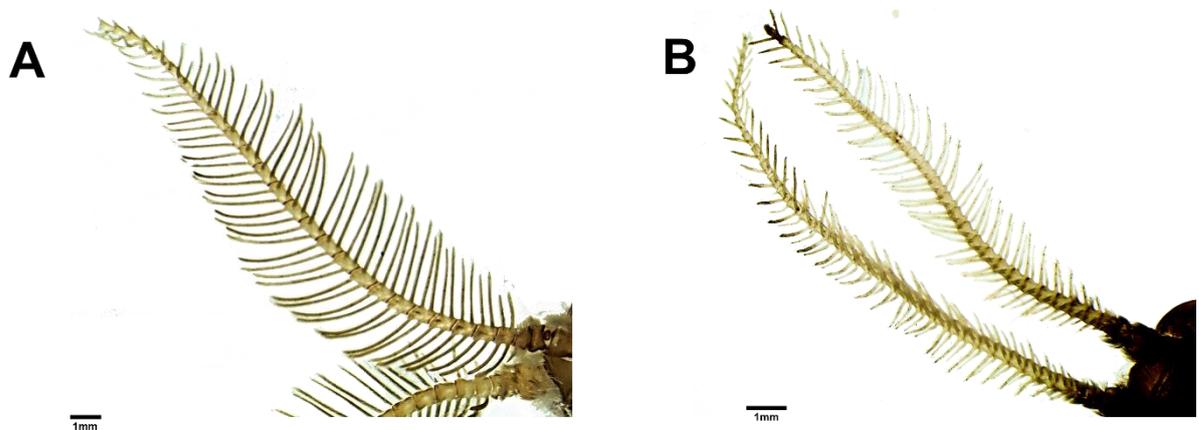


**Figura 02.** Cabeça e apêndices de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae): (A) cabeça, região cervical e esclerito cervical, vista lateral; (B) frontal; (C) fronto-lateral, com epifaringe visível (seta); (D) Cabeça, palpos labiais e órgão de Vom Rath (setas), vista dorsal.

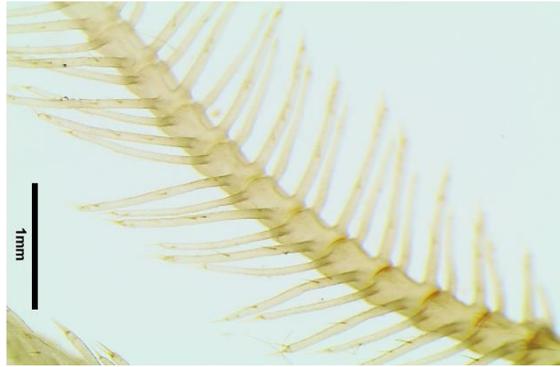
**Fonte:** O autor.



**Figura 03.** Morfologia da cabeça e apêndices de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae), vista: (A) anterior, (B) ventral, (C) lateral, (D) dorsal, (E) posterior, (F) esclerito cervical, vista lateral.  
**Fonte:** O autor.

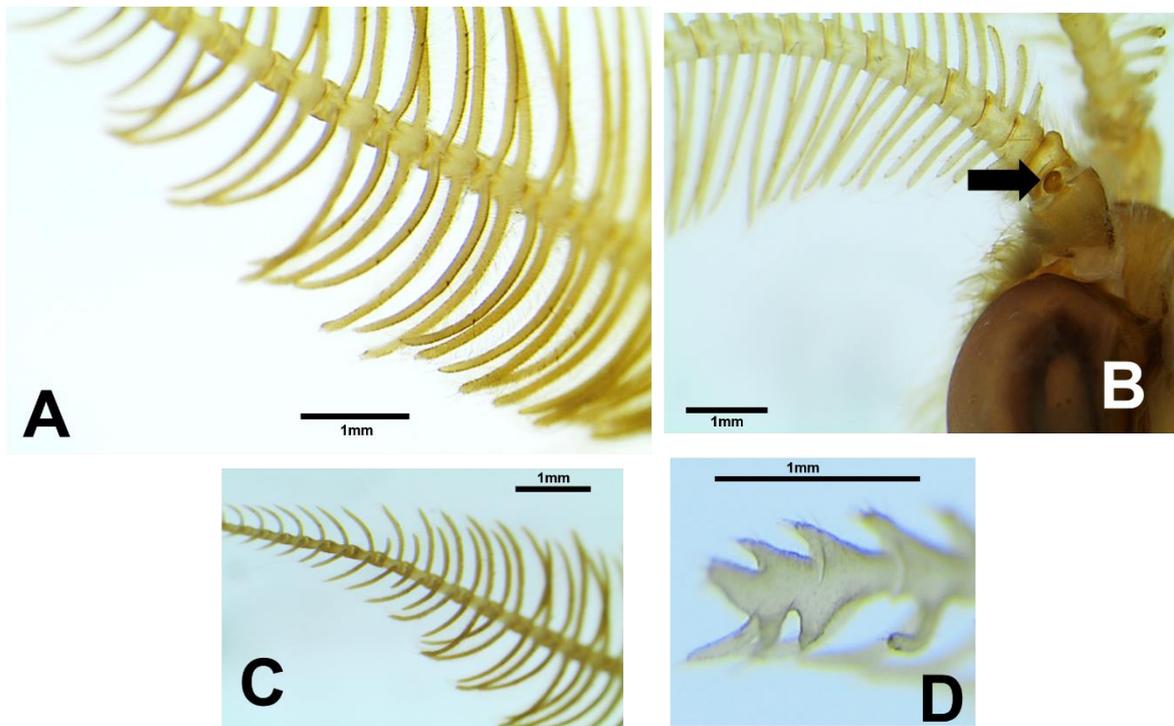


**Figura 04.** Antenas do macho e da fêmea de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae), respectivamente, vista dorsal.  
**Fonte:** O autor.



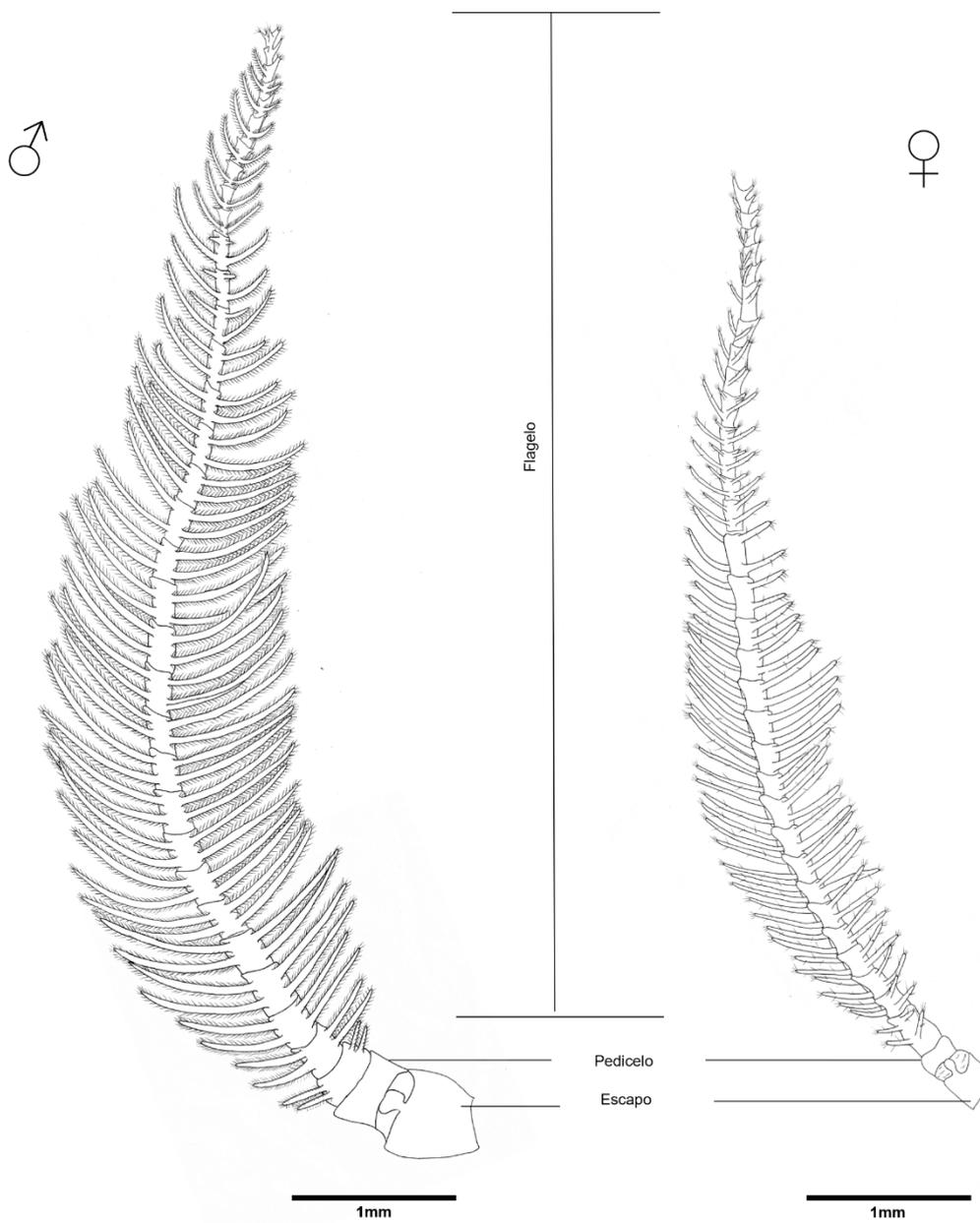
**Figura 05.** Detalhes das pectinações de tamanho similar na antena da fêmea de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae), vista ventral.

**Fonte:** O autor.



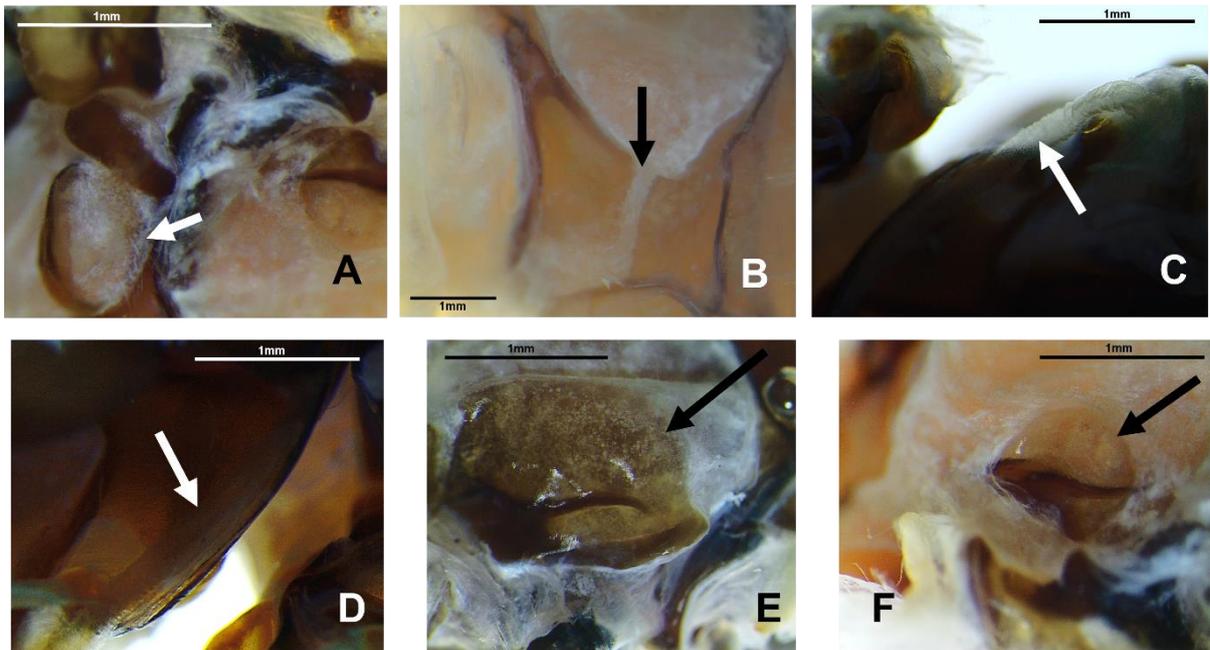
**Figura 06.** Detalhes das antenas do macho de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae), vista dorsal: (A) cerdas sensitivas; (B) base da antena, com destaque para estrutura similar à trava no ápice do escapo; (C) redução progressiva do flagelo; (D) ápice da antena com fusão dos antenômeros.

**Fonte:** O autor.



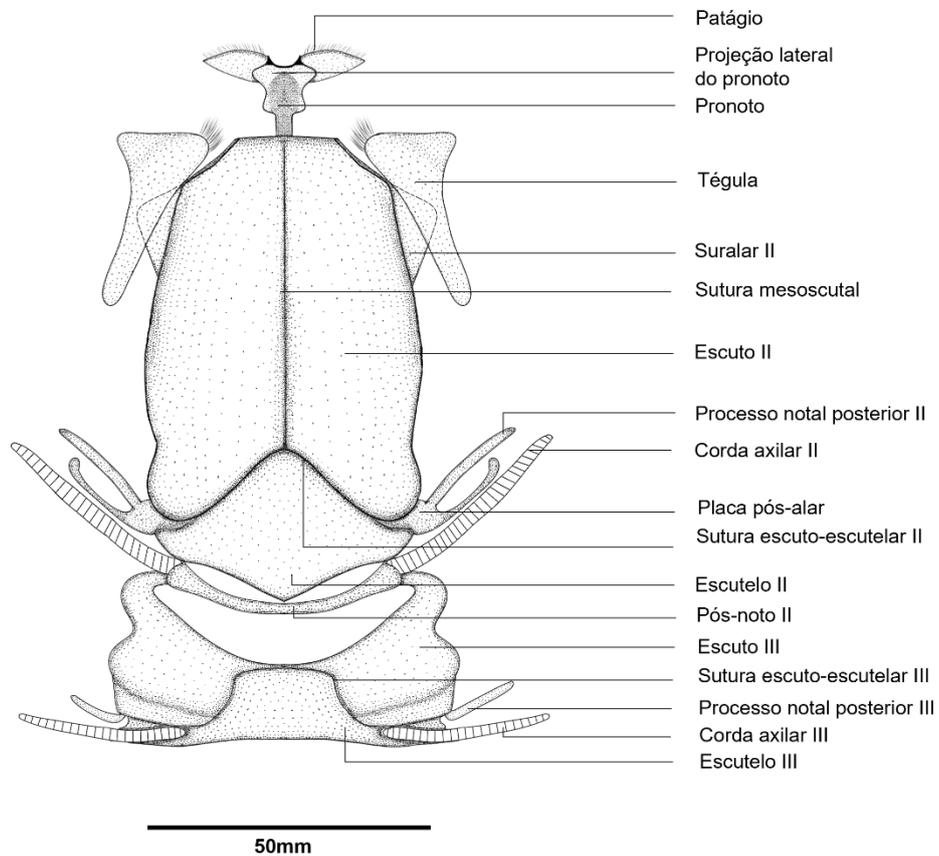
**Figura 07.** Antenas do macho e da fêmea de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae), respectivamente. Vista dorsal.

**Fonte:** O autor.



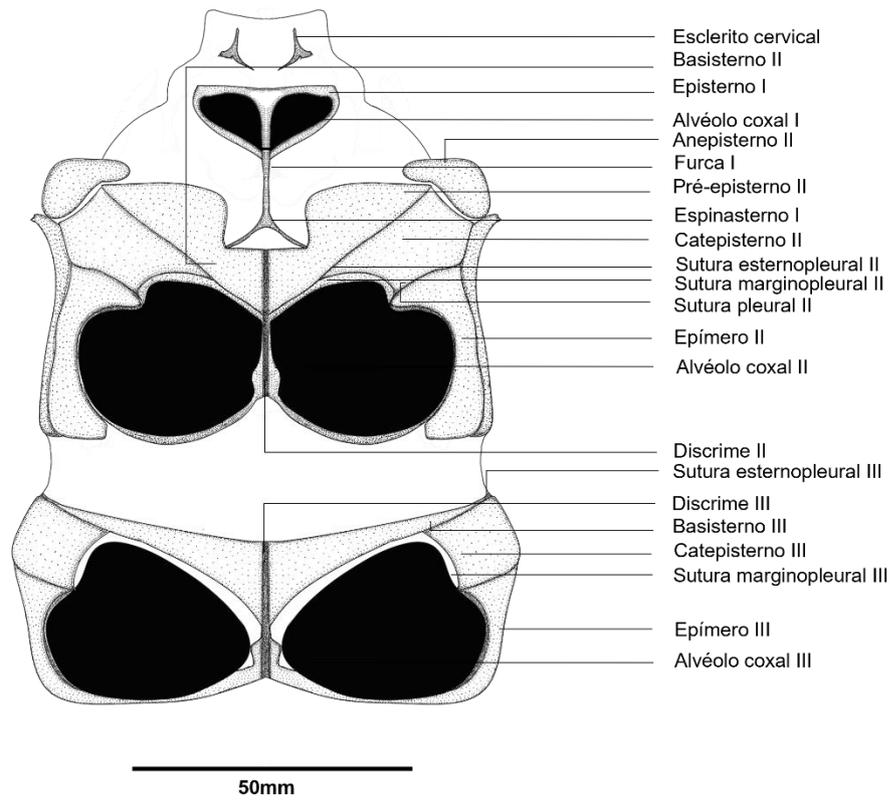
**Figura 08.** Detalhes do tórax: (A) anepisterno III, vista dorsolateral; (B) sutura no epímero III, vista lateral; (C) corda axilar II, vista dorsal; (D) corda axilar III, vista dorsal; (E) subalar II, vista lateral; (F) subalar III, vista lateral.

**Fonte:** O autor.

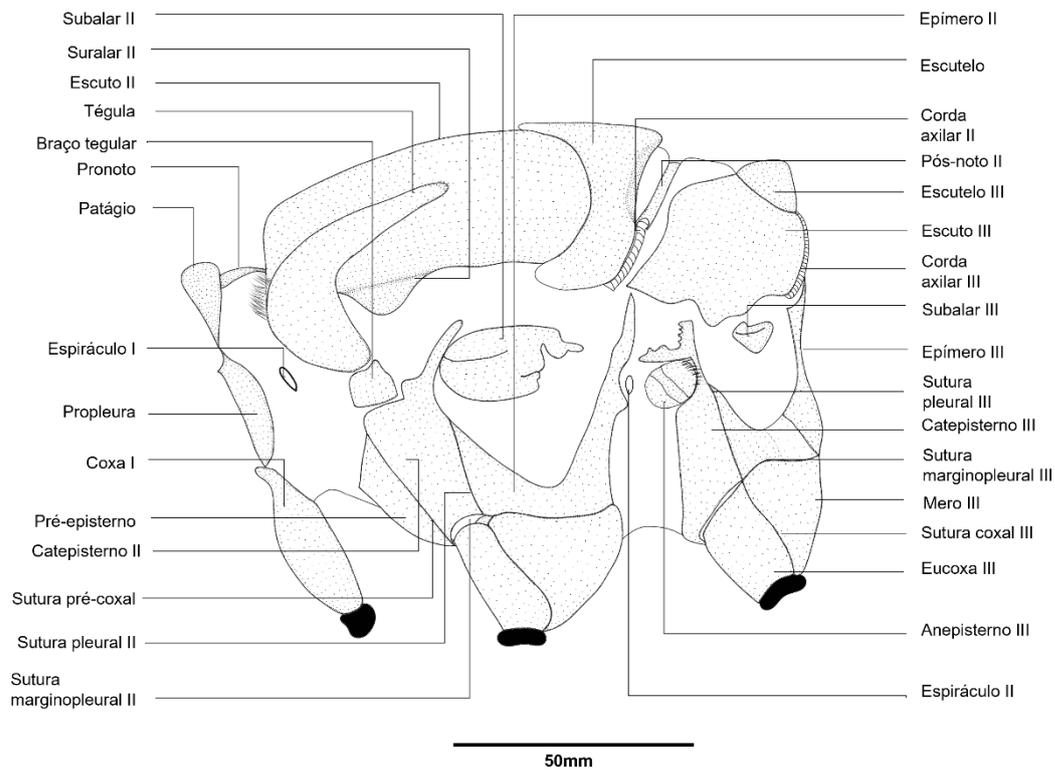


**Figura 09.** Tórax de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae), vista dorsal.

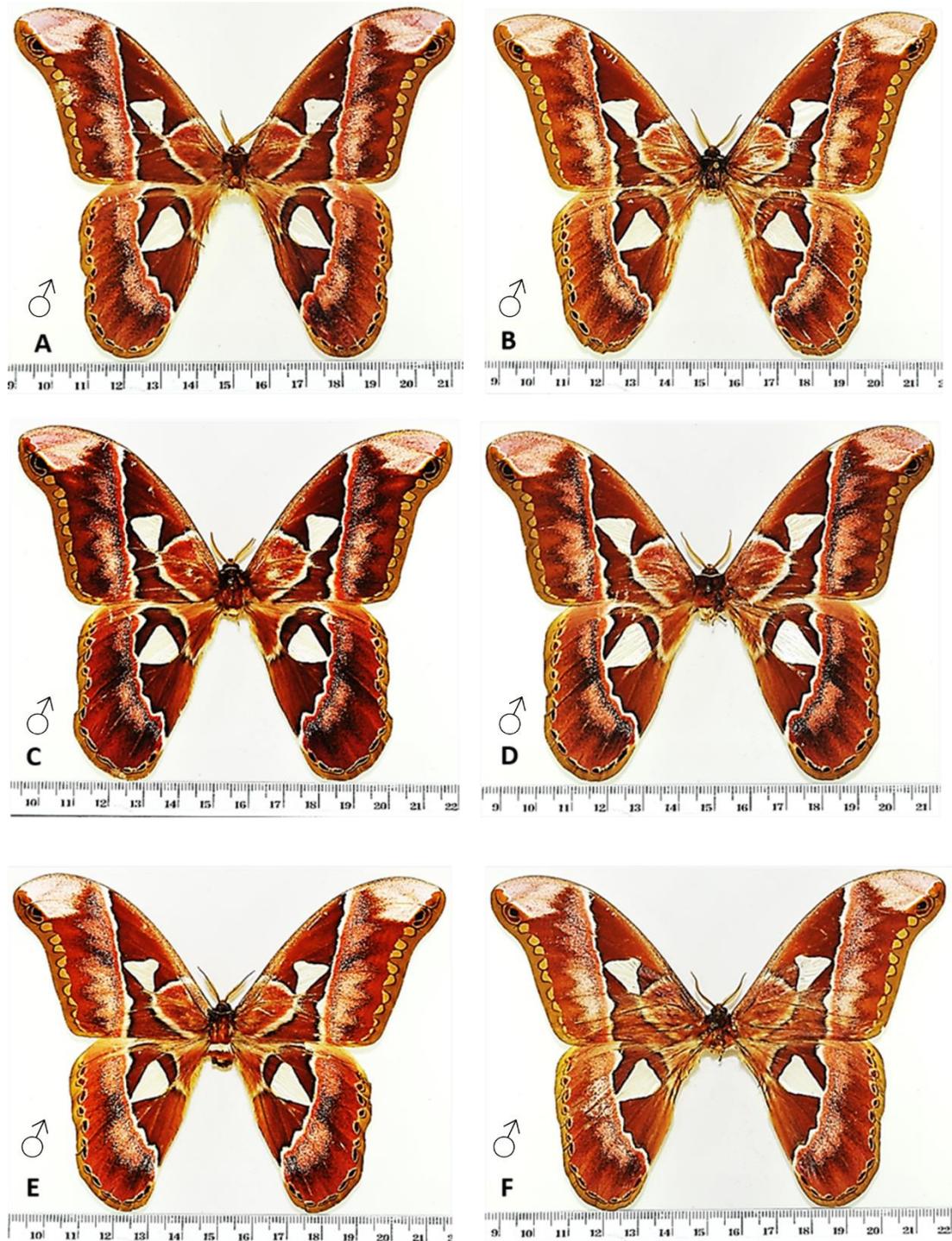
**Fonte:** O autor.



**Figura 10.** Tórax de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae), vista ventral.  
**Fonte:** O autor.

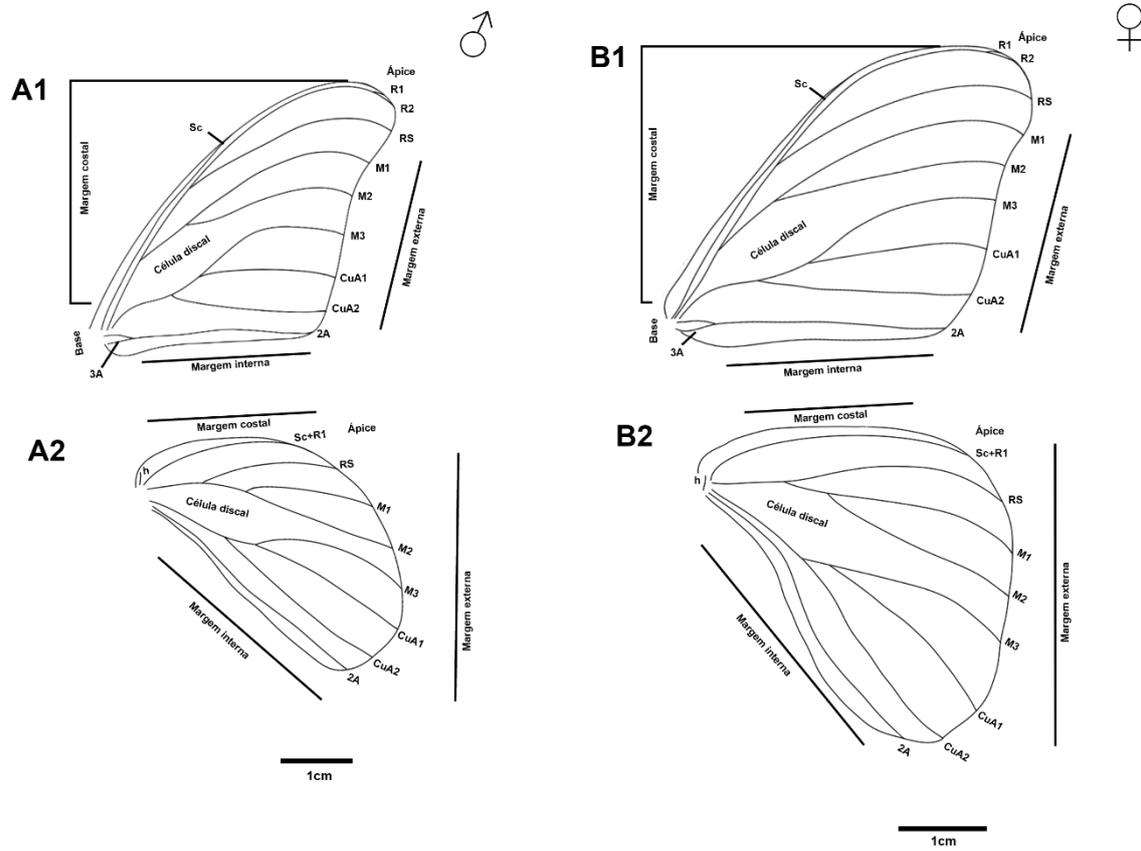


**Figura 11.** Tórax de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae), vista lateral.  
**Fonte:** O autor.



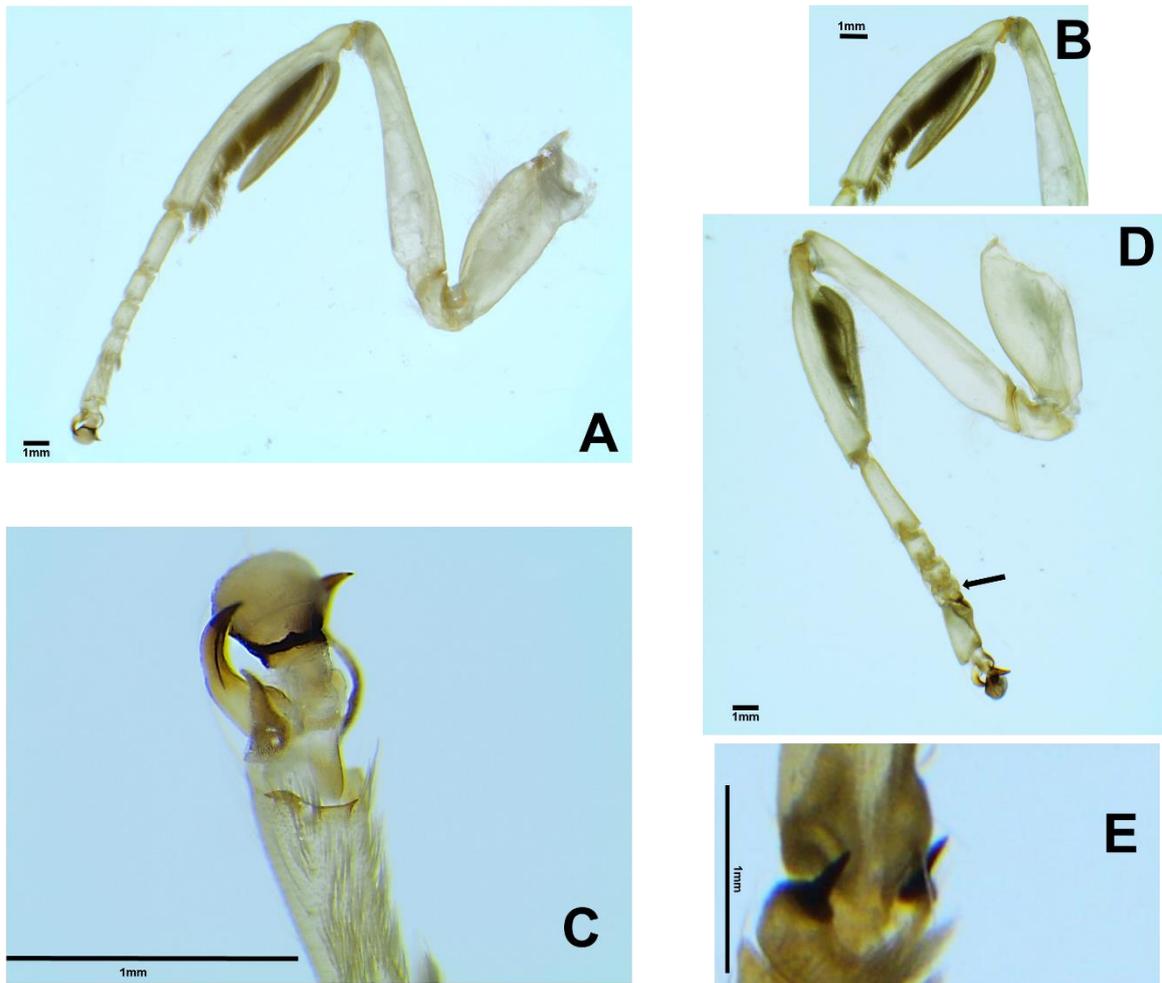
**Figura 12.** Padrões de coloração das asas encontradas em *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae) entre indivíduos de uma mesma prole.

**Fonte:** O autor.

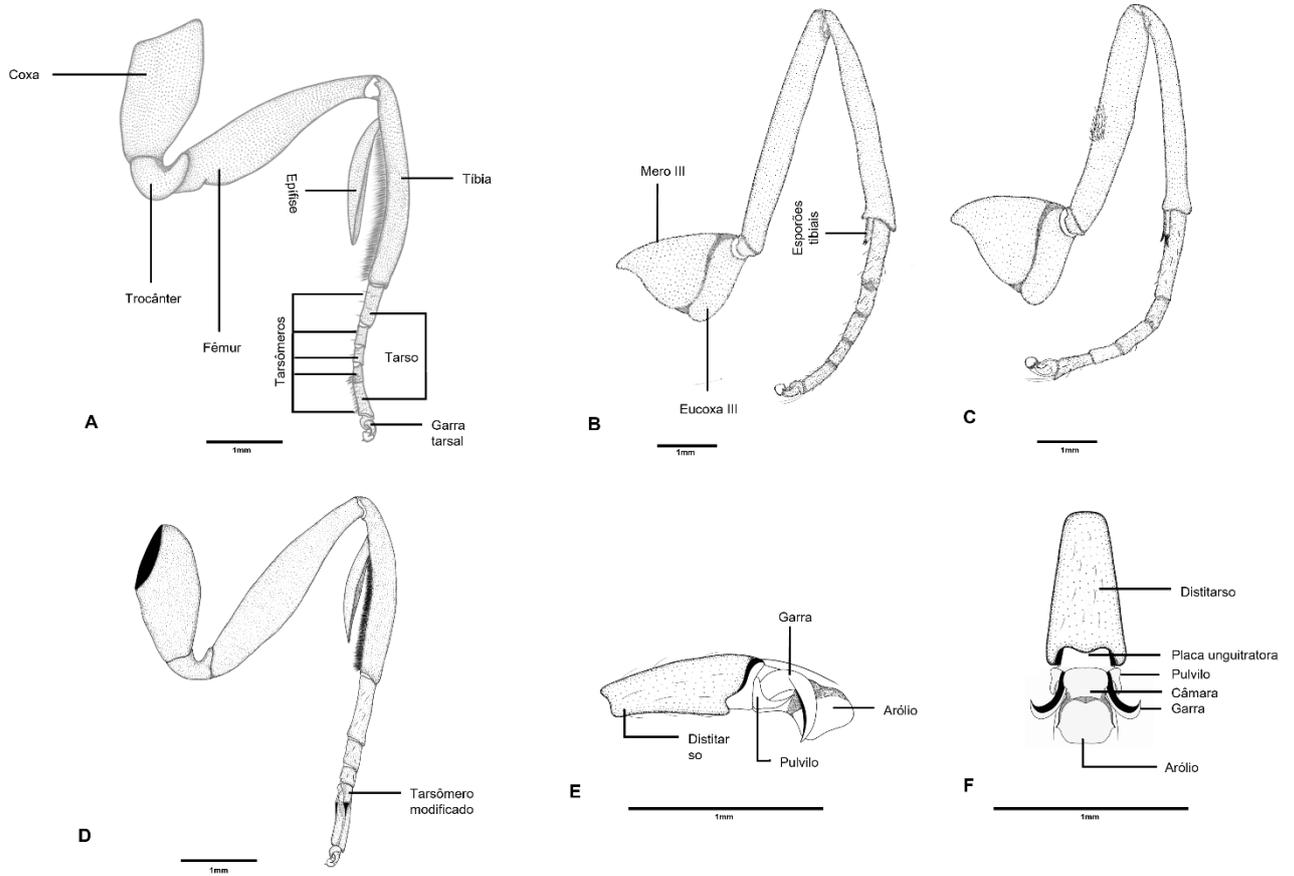


**Figura 13.** Asas do macho e da fêmea de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae), respectivamente, em vista dorsal: (A1) asa anterior do macho; (A2) asa posterior do macho; (B1) asa anterior da fêmea; (B2) asa posterior da fêmea.

**Fonte:** O autor.

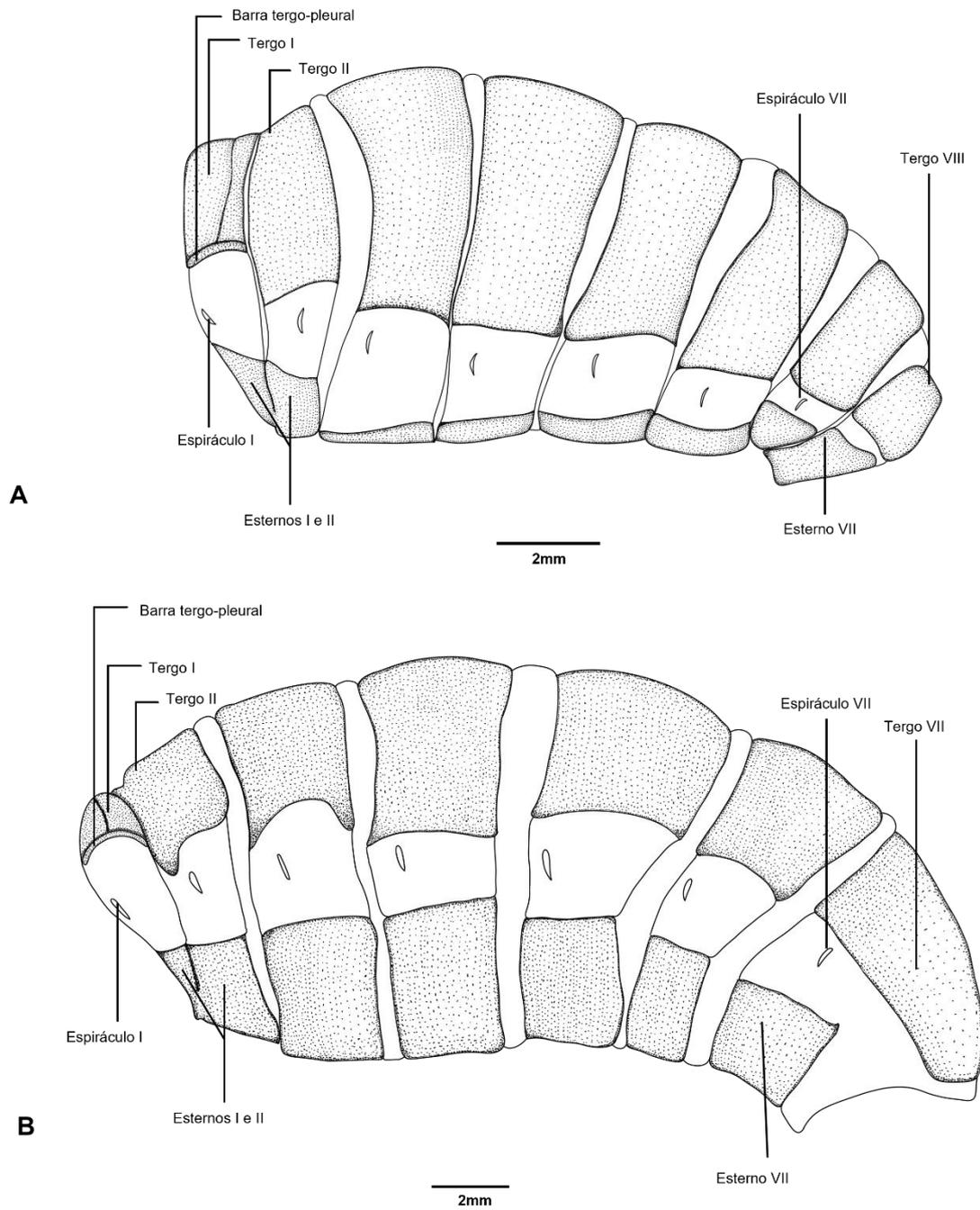


**Figura 14.** Detalhes da perna protorácica: (A) perna do macho; (B) detalhe da epífise e da tíbia com tufo de cerdas, macho; (C) detalhes do distitarso, macho; (D) perna da fêmea, destaque para o quarto tarsômero modificado; (E) tarsômero modificado na perna da fêmea.  
**Fonte:** O autor.



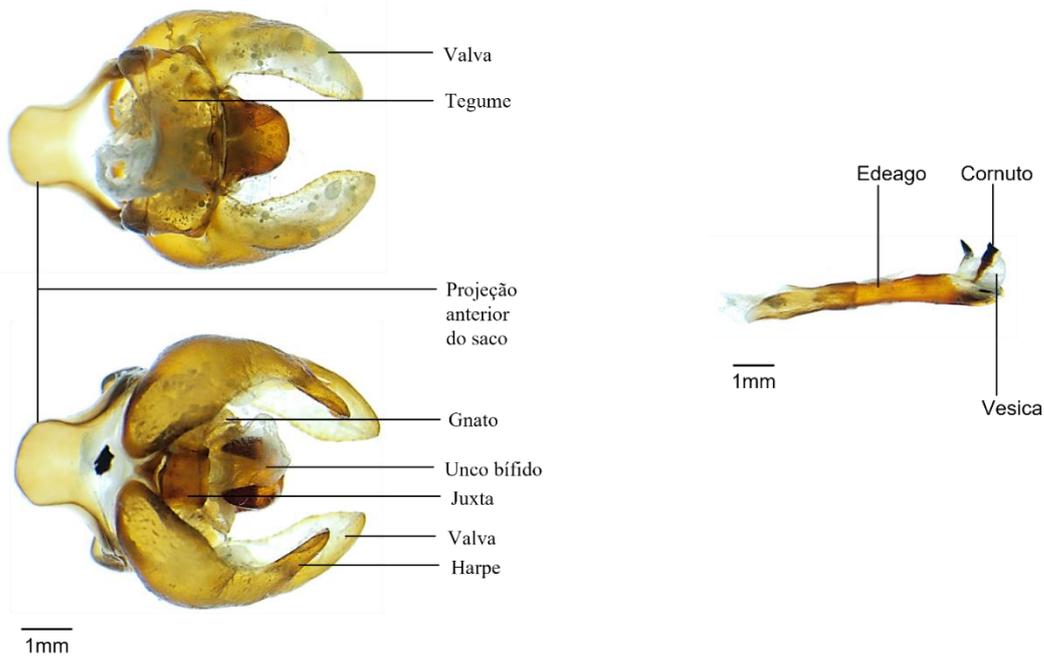
**Figura 15.** Pernas: (A) protorácica do macho; (B) mesotorácica; (C) metatorácica; (D) protorácica da fêmea; (E-F) distitarso da perna metatorácica: (E) vista lateral; (F) vista ventral.

**Fonte:** O autor.



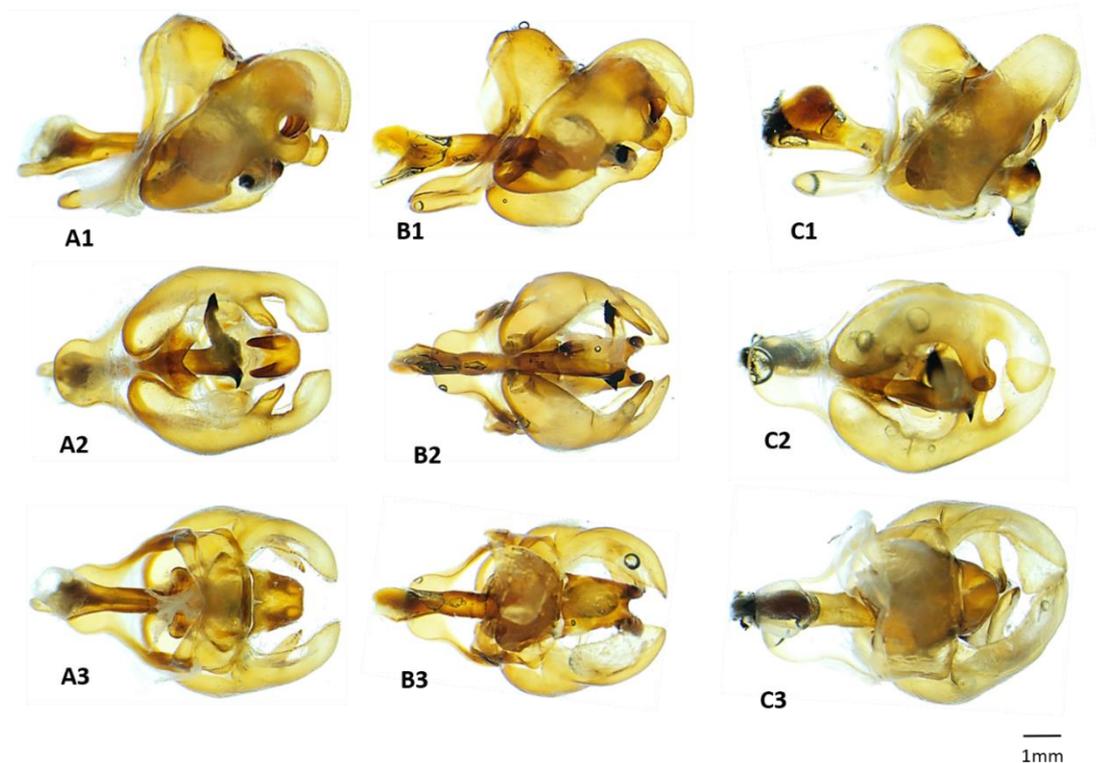
**Figura 16.** Abdome: (A) vista lateral do abdome do macho, genitália removida; (B) vista lateral do abdome da fêmea, genitália removida.

**Fonte:** O autor.



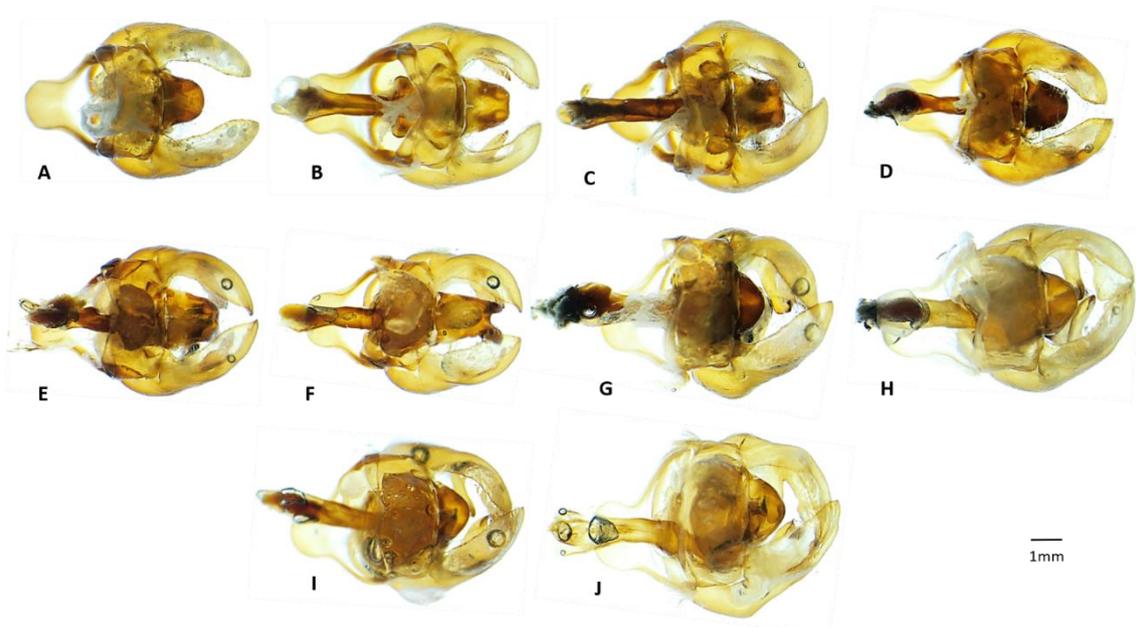
**Figura 17.** Nomenclatura das peças do aparelho genital masculino de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae), vista dorsal e ventral, e edeago em vista lateral, respectivamente.

**Fonte:** O autor.

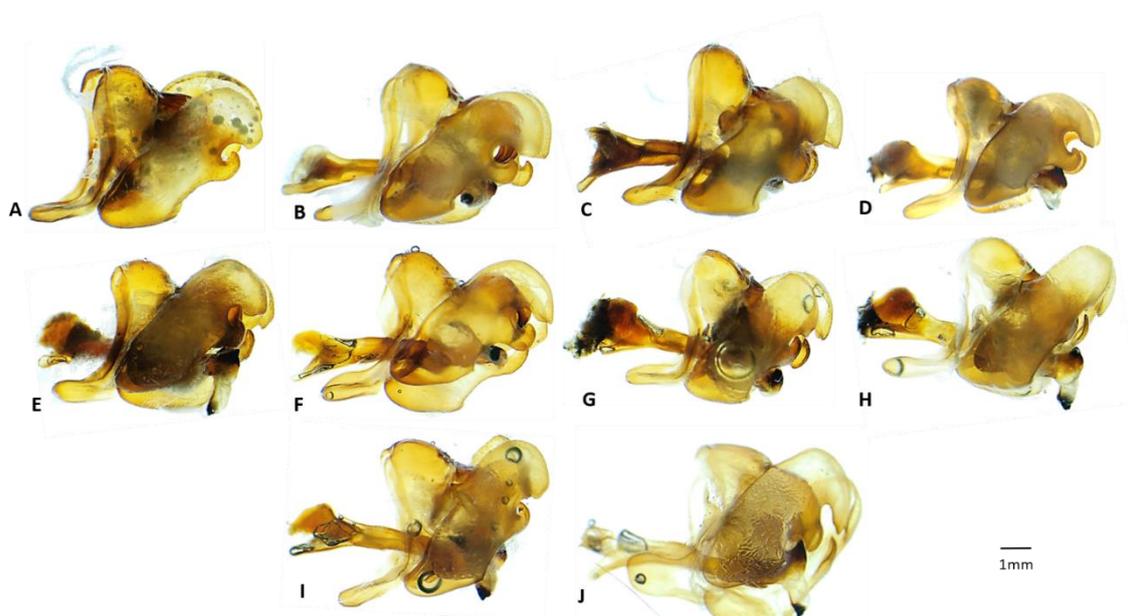


**Figura 18.** Padrões de aparelho genital masculino encontrados nos espécimes de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae): (A1-A3) harpes mediamente afiladas e valvas com extremidades quadradas, vistas lateral, ventral e dorsal, respectivamente; (B1-B3) harpes e valvas bem afiladas, em vistas lateral, ventral e dorsal, respectivamente; (C1-C3) harpes e valvas arredondados e achatados dorsoventralmente, em vistas lateral, ventral e dorsal, respectivamente.

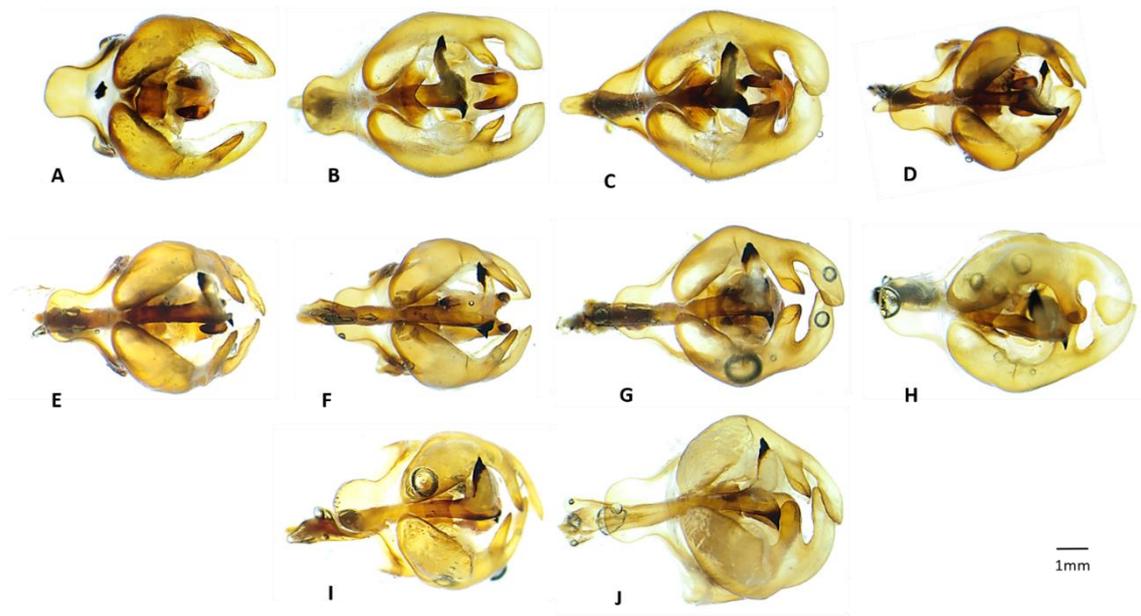
**Fonte:** O autor.



**Figura 19.** Aparelho genital masculino de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae), vista dorsal.  
**Fonte:** O autor.



**Figura 20.** Aparelho genital masculino de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae), vista lateral.  
**Fonte:** O autor.



**Figura 21.** Aparelho genital masculino de *Rothschildia aurota speculifera* (Saturniidae: Saturniinae), vista ventral.

**Fonte:** O autor.