



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

REDESCRIBÇÃO DE *BELVOSIA BICINCTA*, *B. SPINICOXA* E *B. WEYENBERGHIANA*

(DIPTERA: TACHINIDAE)

BÁRBARA RAMOS DE OLIVEIRA

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Pujol Luz

Brasília – DF
Março de 2020



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

REDESCRIBÇÃO DE *BELVOSIA BICINCTA*, *B. SPINICOXA* E *B. WEYENBERGHIANA*

(DIPTERA: TACHINIDAE)

BÁRBARA RAMOS DE OLIVEIRA

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Pujol Luz

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação em
Zoologia da Universidade de Brasília,
como requisito para a obtenção do
título de Mestre em Zoologia.

Brasília – DF
Março de 2020

À minha família que sempre
me apoiou e não mediu esforços
para que esse sonho se
concretizasse.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, minha mãe Odete Oliveira, meu pai Donizetti Ramos (*in memoriam*) pelo incentivo e apoio incondicional durante essa trajetória. Por me apoiarem de todas as formas para que esse trabalho fosse realizado. Amo vocês infinitamente.

Ao Prof. Dr. José Roberto Pujol Luz por me receber como sua aluna, durante tantos anos. Por me ensinar a cada dia como ser uma pesquisadora e também uma cidadã. Por me incentivar e me fazer persistir mesmo quando eu pensei em desistir.

Ao Prof. Dr. Carlos José Einicker Lamas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) pelo empréstimo de alguns espécimes utilizados nesse trabalho.

À Prof. Dra. Sônia Nair Bão por disponibilizar o Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), fundamental para a realização desse trabalho. Agradeço às técnicas Ingrid e Ana Brígida por me auxiliarem no processamento e obtenção das fotos.

Ao curador da coleção de Diptera do National Museum of Natural History (USNM), Torsten Dikow, por me encaminhar as fotos de alguns espécimes.

Ao curador da coleção de Diptera do American Museum of Natural History (AMNH), Dr. David Grimaldi, e sua estudante, Courtney Richenbacher, por me encaminharem as fotos de alguns espécimes

Ao curador da coleção de Diptera do Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA), Prof. Dr. Márcio Oliveira, pelo empréstimo de alguns espécimes utilizados nesse trabalho.

Ao amigo Msc. Juan Manuel Perilla Lopez por me fornecer material bibliográfico e pela disponibilidade de me ajudar sempre que necessário.

Ao Msc. Bruno Padilha por fazer os desenhos desse trabalho e a Giovana Morgado por me auxiliar no registro fotográfico.

Aos meus amigos de laboratório que me ajudaram quando eu tive dificuldade (e não foram poucas), que foram conforto perante as adversidades e me confortaram durante o processo. Vocês foram fundamentais.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001; CNPq e FAP/DF.

SUMÁRIO

RESUMO.....	1
ABSTRACT	2
LISTA DE FIGURA.....	3
LISTA DE TABELAS.....	5
LISTA DE ACRÔNIMOS DAS INSTITUIÇÕES CITADAS	6
INTRODUÇÃO.....	7
MATERIAL E MÉTODOS.....	13
<i>Área de Estudo</i>	13
<i>Metodologia de Coleta</i>	13
<i>Material Examinado</i>	14
<i>Processamento do material para estudo</i>	14
<i>Registro fotográfico</i>	15
<i>Terminologia</i>	15
<i>Atualização da lista de espécies de Belvosia no Brasil</i>	15
<i>Atualização da lista de hospedeiros</i>	16
<i>Desenhos</i>	16
RESULTADOS	17
<i>Belvosia bicincta</i> Robineau-Desvoidy, 1830.....	18
<i>Belvosia spinicoxa</i> Aldrich, 1928.....	28
Descrição do holótipo de <i>Belvosia spinicoxa</i> Aldrich, 1928.....	34
<i>Belvosia weyenberghiana</i> Wulp, 1883.....	36
Chave de identificação para <i>Belvosia bicincta</i> , <i>B. spinicoxa</i> , <i>B. weyenberghiana</i>	43
Lista atualizada de espécies de <i>Belvosia</i> Robineau-Desvoidy que ocorrem no Brasil...	44
DISCUSSÃO	48
CONCLUSÕES.....	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

RESUMO

Tachinidae é uma das famílias mais especiosas de Diptera. Atualmente, na Região Neotropical existem cerca de 3.000 espécies distribuídas em 819 gêneros. *Belvosia* Robineau-Desvoidy possui 71 espécies descritas, sendo que 30 foram registradas no Brasil. Podem ser distinguidas por serem moscas endoparasitóides de imaturos de lepidópteros; têm médio a grande porte e apresentarem pruinose amarela, dourada ou laranja cobrindo parcialmente ou totalmente os tergitos 3, 4 e 5 (ou apenas o tergito 5 em algumas espécies). Os espécimes utilizados nesse trabalho são provenientes de coleções científicas (INPA, DZUB) e coletas no Distrito Federal. Este trabalho tem como objetivo redescrever três espécies de *Belvosia*, visto que algumas delas possuíam apenas as respectivas descrições originais ou redescrições sucintas, que não abordaram a morfologia da terminália de machos e fêmeas, ou genitália de fêmea. Além disso, fornecer detalhes sobre a morfologia do exocóron dos ovos. Aqui são apresentadas as redescrições de *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy, *B. spinicoxa* Aldrich e *B. weyenberghiana* Wulp; uma lista atualizada das espécies do gênero que ocorrem no Brasil e uma chave de identificação para as espécies redescritas, são apresentadas. As características que foram suficientes para distinguir as espécies estudadas são: nas terminálias de macho, a forma do epândrio, cercos e surstilos, quantidade de espinhos no distíalo e cerdas do pré-gonito; e nos ovos, quantidade, profundidade de perfurações circulares no exocóron. Já, as genitálias de fêmea são semelhantes entre si, e não apresentam caracteres suficientes para distinção das espécies.

Palavras-chave: Brasil; Taxonomia; Goniini; Terminália; Ovo; Microscopia Eletrônica de Varredura.

ABSTRACT

Tachinidae is one of the most specious families in Diptera. Currently, in the Neotropical Region there are about 3,000 species distributed in 819 genera. *Belvosia* Robineau-Desvoidy has 71 described species, 30 of which were registered in Brazil. They can be distinguished for being endoparasitoid flies of immature lepidopterans; medium to large in size and yellow, golden or orange pruinosity partially or totally covering tergites 3, 4 and 5 (or just tergite 5 in some species). The specimens used in this work come from scientific collections (INPA, DZUB) and collections in the Distrito Federal. This work aims to redescribe three species of *Belvosia*, since some of them had only the respective original descriptions or succinct redescriptions, which did not address the morphology of male and female terminalia, or female genitalia. In addition, provide details on the morphology of the egg exochorion. Here are the redescriptions of *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy, *B. spinicoxa* Aldrich and *B. weyenberghiana* Wulp; an updated list of the species of the genus that occur in Brazil and an identification key for the redescribed species are presented. The characteristics of male terminalia, such as the shape of the epandrium, cercus and surstyls, the number of spines in the disphiphalus and bristles of the pre-gonite; and in eggs, quantity, depth of circular perforations in the exochorion, were sufficient to distinguish the species studied. However, female genitalia are similar to each other, so they do not have enough characters to distinguish between species.

Keywords: Brazil; Taxonomy; Goniini; Terminalia; Egg; Scanning Eletron Microscopy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fazenda Água Limpa (UnB). Área amarela: FAL. Modificado de Google Earth Pro (2019). Ponto vermelho: local de amostragem.

Figura 2. Armadilhas: A- Armadilha Malaise de 2 metros disposta em mata de galeria, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. B- Rede entomológica para coleta ativa dos espécimes.

Figura 3. *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy: A- Macho, habitus. B- Fêmea, habitus. C- Macho, vista dorsal. D- Fêmea, vista dorsal.

Figura 4. *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy: Cabeça de macho e fêmea. A- Cabeça de macho em vista frontal. B- Cabeça de fêmea em vista frontal. C- Cabeça de macho em vista lateral. D- Cabeça de fêmea em vista lateral. Abreviações: c.cf- cerdas do cume facial; c.f- cerdas frontais; c.orb- cerdas orbitais; pafc-parafacialia; vb-vibrissa.

Figura 5. *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy: Asa. A- Asa direita, mostrando células bm e cua reduzidas; e veia A₁ reduzida. B- Veia R₄₊₅ com pelos. Abreviações: A₁- primeira veia anal; bm- célula medial basal; cua- célula cubital anterior; R₄₊₅ -terceira veia radial.

Figura 6. *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy: Terminália do macho. A- Surstilos cilíndrico e curvado no ápice; e falapodema pouco maior que hipândrio. B- Terminália do macho em vista lateral em microscopia eletrônica de varredura. C- Epândrio arredondado e distífalo. D- Espinhos do distífalo; pré-gonito com fileira de cerdas longas na margem posterior. Abreviações: cerc- cercos; distf- distífalo; epand- epândrio; fapod- falapodema; pregt- pré-gonito; sur- surstilos. Escala: C e D- 100 µm.

Figura 7. *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy: Terminália da fêmea. A- Genitália da fêmea. B- Três espermatecas revestidas por rugosidades paralelas transversais circulares. C- Detalhes da superfície da espermateca em microscopia eletrônica de varredura. Abreviações: a- três espermatecas; b- ducto da espermateca; c- glândulas acessórias; d-

bursa; e- detalhes da superfície da espermateca; sc- espermateca; sd- ducto da espermateca. Escala: C- 100 µm.

Figura 8. *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy: Microscopia eletrônica de varredura dos ovos. A- Morfologia do ovo em vista lateral. B- Ovo em vista dorsal com ornamentação do exocócion. C- Seta mostrando as perfurações ciculares do exocócion. Escala: 10 µm.

Figura 9. *Belvosia spinicoxa* Aldrich: A- Macho, habitus. B- Fêmea, habitus. C- Macho, vista dorsal. D- Fêmea, vista dorsal.

Figura 10. *Belvosia spinicoxa* Aldrich: Cabeça de macho e fêmea. A- Macho, cabeça em vista frontal. B- Fêmea, cabeça em vista frontal. C- Macho, cabeça em vista lateral. D- Fêmea, cabeça em vista lateral. Abreviações: c.cf- cerdas do cume facial; c.f- cerdas frontais; c.orb- cerdas orbitais; gn- gena; pafc-parafacialia; ped- pedicelo; vb-vibrissa.

Figura 11. *Belvosia spinicoxa* Aldrich: Terminália de macho em vista lateral. A- Epândrio arredondado, falapodema maior que hipândrio. B- surstilos reto e cercos curvado no ápice C- Crista medial do epândrio. D- Espinhos do distífalo; pré-gonito com fileira de cerdas na margem posterior. Abreviações: cerc- cercos; distf- distífalo; epand- epândrio; hpand- hipândrio; fapod- falapodema; pregt- pré-gonito; sur- surstilos. Escala: B, C e D- 100 µm.

Figura 12. *Belvosia spinicoxa* Aldrich: Holótipo ♂ (USNM). A- Habitus. B- Vista dorsal. C- Cabeça em vista frontal. D- Genitália em vista posterior. E- Genitália em vista lateral. F- Etiquetas.

Figura 13. *Belvosia weyenberghiana* Wulp: A- Macho, habitus. B- Fêmea, habitus. C- Macho, vista dorsal. D- Fêmea, vista dorsal.

Figura 14. *Belvosia weyenberghiana* Wulp: Cabeça de macho e fêmea. A- Macho, cabeça em vista frontal. B- Fêmea, cabeça em vista frontal. C- Macho, cabeça em vista lateral, seta evidenciando a margem posterior da cabeça. D- Fêmea, cabeça em vista lateral, seta evidenciando a margem posterior da cabeça. Abreviações: c.cf- cerdas do cume facial; c.f- cerdas frontais; c.orb- cerdas orbitais; gn- gena; pafc-parafacialia; vb-vibrissa.

Figura 15. *Belvosia weyenberghiana* Wulp: Terminália de macho em vista lateral. A- Epândrio triangular, falapodema maior que hipândrio. B- surstilos estreito na base e dilatado no ápice, e cercos curvado no ápice C- Crista medial do epândrio. D- Espinhos do distífalo; pré-gonito com cerdas dispersas na margem posterior. Abreviações: cercos; distf- distífalo; epand- epândrio; hpand- hipândrio; fapod- falapodema; pregt- pré-gonito; sur- surstilos. Escala: B, C e D- 100 µm.

Figura 16. Ovo *Belvosia weyenberghiana* Wulp. A- Ovo em vista dorsal, mostrando a ornamentação do exocóron. B- Ovo mostrando a região central e faixa basal sem perfurações circulares.

Figura 17. Terminálias de machos. A e D- *Belvosia bicincta*. B e E- *B. spinicoxa*. C e F- *B. weyenberghiana*. Escala 100 µm.

Figura 18. Ovos. A- *Belvosia unifasciata* (modificado de Salkeld, 1980). B- *B. bicincta*. C- *B. weyenberghiana*. Escala: 10 µm.

LISTA DE TABELA

Tabela1. Distribuição geográfica de *Belvosia* Robineau-Desvoidy no Brasil

LISTA DE ACRÔNIMOS DAS INSTITUIÇÕES CITADAS

AMNH. American Museum of Natural History, New York, E.U.A

DZUB. Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília

INPA. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Brasil

MNHN. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, França

MRSN. Turin Museum of Natural History, Londres, Inglaterra

MZUSP. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

NHNV. Natural History Museum Vienna, Vienna, Austria

USNM. National Museum of Natural History, Washington, D.C., Estados Unidos

INTRODUÇÃO

Tachinidae é uma família de moscas incluída na Superfamília Oestridea juntamente com Calliphoridae, Mystacinobiidae, Sarcophagidae, Rhinophoridae e Oestridae. A monofilia da família foi fundamentada pelas seguintes características: endoparasitismo de insetos, subescutelo bem desenvolvido e o labro fundido ao esqueleto cefalofaríngeo em larvas de primeiro ínstar (Wood, 1987; Pape, 1992; O'Hara, 2008).

No mundo são conhecidas cerca de 8.500 espécies de Tachinidae agrupadas em 1.520 gêneros (O'Hara *et al.*, 2019; Wood & Zumbado, 2010), o que torna essa família uma das mais especiosas dentro da ordem Diptera (Irwin *et al.*, 2003). Na região Neotropical, existem aproximadamente 3.032 espécies, distribuídas em 819 gêneros (O'Hara *et al.*, 2019; Wood & Zumbado, 2010). Esses números tendem a aumentar, visto que ainda existem muitas espécies a serem descritas, principalmente nas regiões menos estudadas e com altas taxas de endemismo, como Região Afrotropical, Australiana e Neotropical (Stireman, 2006).

De acordo com Stireman *et al.*, 2019, Tachinidae é a família com maior riqueza dentre os dípteros, apesar de sua recente explosão populacional. Isso se dá por dois fatores principais: os nichos ecológicos são distintos entre imaturos e adultos, e as diversas estratégias reprodutivas existentes. De acordo com as análises moleculares, foi corroborado que os hospedeiros ancestrais dos taquinídeos eram imaturos de coleópteros. Entretanto, essa especificidade foi ampliada e passou a incluir lagartas de lepidóptera, causando essa grande diversificação.

As estratégias reprodutivas de Tachinidae são classificadas de acordo com as diferentes modificações no sistema reprodutor feminino, adaptações comportamentais na oviposição e comportamento das larvas recém-eclodidas (O'Hara, 1985). Assim são

divididas em 4 grupos (O'Hara, 1985). A oviposição do tipo 1 é aquela em que as fêmeas produzem ovos macrótipos (0,2-0,9mm), os quais são colocados diretamente nos hospedeiros. Oviposição do tipo 2, típico da tribo Goniini, é a principal sinapomorfia que fundamenta a monofilia desse clado. Consiste na produção de ovos micrótipos (0,02-0,2mm) que são armazenados após a fertilização nos ovisacos, e posteriormente colocados nas plantas que servem de alimento para os hospedeiros. Oviposição do tipo 3, os ovos são fertilizados e eclodem nos ovisacos, ou logo após a oviposição, e são colocados pelas fêmeas, nos seus hospedeiros. Oviposição do tipo 4, está subdividida em dois tipos, no primeiro as larvas planídias são colocadas no solo para buscar um hospedeiro; já o segundo tipo, as larvas planídias são colocadas nas plantas frequentadas pelos seus hospedeiros.

Taquinídeos são endoparasitóides, ou seja, completam seu ciclo de desenvolvimento em outros organismos, principalmente imaturos de insetos das ordens Lepidoptera e Coleoptera. Apesar da diversidade de hospedeiros, muitas espécies optam por imaturos específicos ou um número limitado de espécies (Smith *et al.*, 2007). Assim, os taquinídeos desempenham papel importante no controle populacional de insetos herbívoros e na estruturação ecológica das comunidades, de forma natural ou manejada (Stireman *et al.*, 2006) e, portanto, destacam-se como importantes agentes no controle biológico de insetos-praga (Grenier, 1988).

Atualmente Tachinidae está dividida em quatro subfamílias: Dexiinae, Phasiinae, Tachininae e Exoristinae (O'Hara & Wood, 2004). Dexiinae é reconhecida como monofilética devido a presença do falo articulado na terminália dos machos (O'Hara, 2008; Wood & Zumbado, 2010); Phasiinae também é monofilética, sendo a principal sinapomorfia a presença da placa medial do hipândrio alongada (Blaschke *et al.*, 2018); E o monofiletismo de Exoristinae foi corroborado utilizando dados moleculares

(Stireman *et al.*, 2002). Segundo O'Hara *et al.* (2019), existem cerca de 60 tribos distribuídas nas quatro subfamílias, entretanto as relações filogenéticas ainda não estão completamente elucidadas.

Segundo Wood & Zumbado (2010) os trabalhos sobre filogenia de Tachinidae tem se restringido principalmente a quetotaxia. Isso tem negligenciado outros diversos caracteres que possivelmente, trariam mais indicações de relação de parentesco dentro da família. Um exemplo, segundo O'Hara (2008) seria o estudo comparado das terminálias de machos e fêmeas como bons caracteres para inferência de relações filogenéticas, já que as mudanças evolutivas atuam juntamente em ambos os sexos.

O gênero *Belvosia* Robineau-Desvoidy, 1830 pertence à subfamília Exoristinae, a tribo Goniini, e está distribuído no Novo Mundo (O'Hara, 2012). Atualmente, existem 71 espécies válidas, sendo que 60 ocorrem na Região Neotropical, e seis delas tanto na Neotropical como na Neártica (O'Hara *et al.*, 2019). No Brasil, até então, foram registradas 30 espécies (O'Hara *et al.*, 2019; Nihei & Santis, 2020) (Tabela 1). *Belvosia* pode ser reconhecida pela combinação dos seguintes caracteres: (1) ampla placa fronto-orbital com presença de uma, duas ou três fileiras de cerdas frontais, que podem ser regulares ou irregulares; (2) cerdas ocelares pequenas ou ausentes; (3) vibrissa surgindo acima da margem oral inferior; (3) lobo pós-pronotal com cerdas basais dispostas em linha; (4) presença de pruinosidade amarela, dourada ou laranja cobrindo parcialmente ou totalmente os tergitos 3, 4 e 5 (ou apenas o tergito 5 em algumas espécies), que contrasta com os segmentos abdominais pretos (Aldrich, 1928; Wood & Zumbado, 2010).

Tabela1. Distribuição geográfica de *Belvosia* Robineau-Desvoidy no Brasil

Espécie	Localidade-tipo	Distribuição no Brasil
<i>Belvosia aldrichi</i> (Townsend, 1931)	Brasil	Desconhecida
<i>B. analis</i> Macquart, 1846	Brasil	Desconhecida
<i>B. atrata</i> (Walker, 1852)	Brasil	Desconhecida
<i>B. aurulenta</i> (Bigot, 1888)	Brasil	Desconhecida
<i>B. australis</i> Aldrich, 1928	Brasil	RS
<i>B. bicincta</i> Robineau-Desvoidy, 1830	Estados Unidos, Carolina	RR, AM, PA, PE, BA, GO, DF, MG,
<i>B. biezankoi</i> (Blanchard, 1961)	Brasil	Desconhecida
<i>B. canalis</i> Aldrich, 1928	Brasil	Desconhecida
<i>B. ciliata</i> Aldrich, 1928	México	Desconhecida
<i>B. elusa</i> Aldrich, 1928	Brasil, Mato Grosso, Chapada	MS, DF
<i>B. facialis</i> (Townsend, 1917)	Brasil	Desconhecida
<i>B. fosteri</i> (Townsend, 1915)	Paraguai, Sapucaí	Desconhecida
<i>B. frontalis</i> Aldrich, 1928	Brasil, Mato Grosso, Chapada	MS, DF
<i>B. lata</i> Aldrich, 1928	Guatemala, Puerto Barrios	Desconhecida
<i>B. leucopyga</i> Wulp, 1882	Brasil	DF, RS
<i>B. manni</i> Aldrich, 1928	Bolívia, Ixiamas	DF
<i>B. mexicana</i> Aldrich, 1928	Desconhecida	DF
<i>B. nigrifrons</i> Aldrich, 1928	El Salvador, Mirasol	AC, DF
<i>B. potens</i> (Wiedemann, 1830)	Brasil	RJ
<i>B. proxima</i> (Walker, 1852)	Brasil	PA
<i>B. recticornis</i> Macquart, 1855	Desconhecida	DF
<i>B. ruficornis</i> Aldrich, 1928	Brasil, Mato Grosso, Chapada	MS, DF
<i>B. slossonae</i> Coquillett, 1895	Desconhecida	DF
<i>B. smithi</i> Aldrich, 1928	Brasil, Mato Grosso, Chapada	MS, DF
<i>B. socia</i> (Walker, 1852)	Brasil	Desconhecida
<i>B. spinicoxa</i> Aldrich, 1928	Paraguai, Sapucaí	AM,DF
<i>B. unifasciata</i> Robineau-Desvoidy, 1830	Estados Unidos, Pensilvânia	ES, SC
<i>B. weyenberghiana</i> Wulp, 1883	Argentina	DF
<i>B. wiedemanni</i> Aldrich, 1928	Brasil	SC
<i>B. williamsi</i> Aldrich, 1928	Brasil, São Paulo, Campinas	PE, DF, SP

As fêmeas da tribo Goniini produzem grandes quantidades de ovos microtipos (atingem tamanho máximo de 300 µm), são ovolarvíparas (Tachi & Shima, 2010) e retém os ovos no ovisaco após a fertilização (Herting, 1984; O'Hara, 1985; Wood & Zumbado, 2010). Devido a essa característica, o aparelho reprodutor interno dessas fêmeas possui adaptações, como útero e ovisaco que podem se distender para o armazenamento dos ovos (O'Hara, 1985).

A biologia de *Belvosia* ainda é pouco conhecida. Segundo Aldrich (1928), as fêmeas desse gênero deixam seus ovos sobre as folhas das plantas que servem de alimento para as lagartas, e durante a alimentação, esses ovos são ingeridos onde permanecem até o fim do estágio larval. De acordo O'Hara (1985) essa estratégia de oviposição é a que apresenta maior taxa de fecundidade e conseqüentemente, maior sucesso reprodutivo em relação as outras estratégias reprodutivas existentes.

Belvosia bicincta Robineau-Desvoidy, 1830 ocorre na região Neotropical e Neártica. As larvas de *B. bicincta* são parasitóides de imaturos de lepidópteros das famílias, Notodontidae, Nymphalidae, Saturniidae e Sphingidae (Guimarães, 1977). Os adultos alimentam-se do néctar floral de árvores frutíferas, como manga (*Mangifera indica*) e caju (*Anacardium occidentale*), e são importantes agentes polinizadores dessas plantas, principalmente na região Nordeste do Brasil (Bleicher & Melo, 1996; Kiill & Medeiros, 2008 e 2012). Pouco se sabe sobre as características morfológicas das terminálias de macho e fêmea, sendo o único trabalho que aborda brevemente esse caracter a revisão do Aldrich (1928), que apresenta uma redescrição dessa espécie. Ainda não há trabalhos que descrevam a morfologia dos ovos dessa espécie.

Belvosia spinicoxa Aldrich, 1928 ocorre na região Neotropical, desde o México até a Argentina (O'Hara *et al.*, 2019). No Brasil não existe nenhum estudo sobre essa espécie. Portanto, pouco se sabe sobre ela, tanto com relação a distribuição geográfica, biologia, possíveis hospedeiros ou relações de parasitoidismo, como morfologia da terminália de machos e fêmeas ou morfologia de ovos.

Belvosia weyenberghiana Wulp, 1883 ocorre na região Neotropical, desde o México até a Argentina (O'Hara *et al.*, 2019). Segundo Guimarães (1977), as famílias de Lepidoptera que são hospedeiros dessa espécie são: Arctiidae, Megalopygidae, Mimallonidae e Saturniidae. No Brasil há apenas um trabalho relatando o parasitoidismo

de *B. weyenberghiana* em lagartas *Rotshchildia jacobaeae* (Saturniidae) (Urban & de Oliveira, 1972). Ainda não há trabalhos que abordem aspectos morfológicos das terminálias de machos e fêmeas, e nem sobre a morfologia de ovos.

Assim como a maioria dos gêneros Neotropicais de Tachinidae, a diversidade e taxonomia de *Belvosia* ainda são pouco conhecidas. Aldrich (1928) fez um único trabalho de revisão para esse gênero, com 19 espécies novas, 17 redescrições e uma chave de identificação de espécies. Desde então, Blanchard (1954) e Reinhard (1951) descreveram 16 espécies novas para América do Sul e Cortés & Campos (1970) descreveu uma espécie. No Brasil, alguns estudos que citam espécies de *Belvosia* são focados na importância ecológica e agrícola (Urban & de Oliveira, 1972; Kiill & Medeiros, 2008 e 2012; de Siqueira *et al.*, 2008). Entretanto, não há uma chave de identificação atualizada que inclua todas as espécies descritas atualmente e as descrições são bastante breves e sucintas.

Apesar do gênero ser bem estabelecido, possuir uma revisão para algumas espécies, com redescrições e chave de identificação, ainda não há informações sobre as terminálias e genitália de machos e fêmeas e descrições morfológicas de ovos para as três espécies desse estudo.

Assim esse trabalho teve como objetivo redescrever três espécies de *Belvosia*: *B. bicincta*, *B. spinicoxa*, *B. weyenberghiana*, acrescentando as primeiras descrições das terminália de machos e fêmeas, bem como de genitália de fêmea e de caracteres morfológicos de ovos; fornecer a lista atualizada de espécies de *Belvosia* no Brasil e a apresentar uma chave de identificação para as três espécies redescritas nesse trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (15°56'54.89"S; 47°56'02.18"O), Brasília, Distrito Federal. A fazenda está localizada na Área de Proteção Ambiental Gama Cabeça de Veado (Lacerda, 2007; FAL, 2019) (Figura 1) que possui aproximadamente 25 mil hectares, e é uma das últimas zonas contínuas de Cerrado nativo do Distrito Federal, com cerca de 80% de sua vegetação preservada (Silva-Junior *et al.*, 2001; Lacerda, 2007).



Figura 1. Fazenda Água Limpa (UnB). Área amarela: FAL. Modificado de Google Earth Pro (2019). Ponto vermelho: local de amostragem.

Metodologia de Coleta

As coletas foram realizadas utilizando armadilhas de interceptação de voo, do tipo Malaise. Essas armadilhas foram instaladas transversalmente às trilhas, na área de mata de galeria, próximo ao Córrego Capetinga (Figura 2A). Foram montadas diretamente sobre o solo e sem utilização de iscas, coletando indiscriminadamente. Os potes coletores da armadilha foram recolhidos quinzenalmente, durante 13 meses, de Abril de 2018 a

Abril de 2019. Também foi utilizada rede entomológica (Figura 2B) para coleta ativa dos espécimes, durante o mesmo período.



Figura 2. Armadilhas: A- Armadilha Malaise de 2 metros disposta em mata de galeria, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. B- Rede entomológica para coleta ativa de espécimes.

Material Examinado

Foram examinados espécimes da Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília, coletados no Distrito Federal e em Goiás. Foram cedidos por empréstimo 26 espécimes do Instituto de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. *Belvosia spinicoxa* foi estudada utilizando as fotografias do holótipo enviadas pelo senhor Juan Manuel Perilla Lopez, MSc do Museu de História Natural Smithsoniano-USA. No total foram observados 60 espécimes de *Belvosia bicincta* (15 machos e 45 fêmeas), 11 de *B. spinicoxa* (10 machos e 1 fêmea) e 4 de *B. weyenberghiana* (3 machos e 1 fêmeas).

Processamento do material para estudo

Para o estudo da terminália de macho e fêmea, os abdomens foram retirados dos espécimes, e colocados em solução de KOH 10%, aquecidos por 20–25 minutos. Depois,

foram lavados com água, álcool e dissecados. A dissecção foi feita em lâmina e após as análises, as peças foram acondicionadas em microtubos com glicerina, próximas aos respectivos espécimes. Para as análises de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), as amostras foram desidratadas em séries de concentrações crescentes de acetona 70%, 90% e 100%, por três minutos em cada; levados ao processo de secagem ao ponto crítico com CO₂, montados em stubs, metalizadas com ouro e fotografadas em um microscópio eletrônico de varredura JEOL JSM 7001F[©]. A

Registro fotográfico

As fotografias em microscopia de luz foram realizadas no Laboratório de Diversidade de Insetos do Cerrado da Universidade de Brasília (LADIC/UnB). Foram obtidas com auxílio da câmera Leica DFC295[©], acoplada em um estereomicroscópio Leica M205C[©], e um microscópio Leica DM2000[©]. As medidas (mm) e fotomontagem foram realizadas com o software Leica LAS-V3.8[©]. A microscopia eletrônica de varredura foi feita no Laboratório e Microscopia e Microanálise de Universidade de Brasília, utilizando microscópio JEOL JSM 7001F[©]. Todas as fotografias foram editadas em Mac Viwer[©] (versão 10.1) e Adobe[©] Photoshop[©] CC (versão 2015.0.0).

Terminologia

A terminologia morfológica segue Cumming & Wood (2017), e para detalhar a morfologia dos ovos segue Marini & Campadelli (1994) e Salkeld (1980).

*Atualização da lista de espécies de *Belvosia* no Brasil*

A atualização da lista de espécies de *Belvosia* no Brasil foi feita utilizando os novos registros presentes nesse trabalho, uma busca na literatura e os espécimes depositados na Coleção Zoológica da Universidade de Brasília. A busca na literatura foi realizada na ferramenta de busca Google Scholar, utilizando os nomes das espécies como palavra-

chave (por exemplo “*Belvosia spinicoxa*”) e o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil (<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do?lingua=en>). Os trabalhos selecionados são específicos para o Brasil (Winder, 1976; Viegas *et al.*, 1983; Specht *et al.*, 2006; Siqueira *et al.*, 2008; da Silva *et al.*, 2014; de Souza Tavares *et al.*, 2014; Nihei & Santis, 2020).

Atualização da lista de hospedeiros

A atualização da lista de hospedeiros foi realizada utilizando Guimarães (1977) e uma busca bibliográfica para atualizar a nova classificação de Lepidoptera. As buscas foram realizadas na ferramenta Google Scholar, usando como palavras-chave os gêneros presentes em Guimarães (1977) (por exemplo “*Maenas*”). Referências: Ribeiro *et al.*, 2010; Brechlin & Meister, 2011; Favretto, 2012; Zenker *et al.*, 2013; Cabresa *et al.*, 2016; Warren *et al.*, 2016; Graves, 2017; St Laurent *et al.*, 2018; Cock *et al.*, 2019; Sánchez *et al.*, 2019.

Desenhos

Os desenhos foram realizados com auxílio do programa Adobe Illustrator® 2019.

RESULTADOS

***Belvosia* Robineau–Desvoidy, 1830**

Diagnose. Espécies de tamanho moderado a grande, comprimento 10–15mm. Olhos compostos dicópticos e sem pelos. Cerdas frontais organizadas em uma ou mais fileiras, que podem ser regulares ou não. Cerdas ocelares, quando presentes, proclinadas. Cerdas verticais internas e externas bem desenvolvidas. Parafacialia sem pelos. Cume facial com uma fileira de cerdas grossas, que aumentam o tamanho à medida que se aproximam da margem oral. Cerdas orbitais proclinadas (3–5), presentes em todas as fêmeas e apenas em alguns machos. Vibrissa surgindo acima da margem oral, tamanho semelhante ao pós-pedicelo. Lobo pós-pronotal com três cerdas alinhadas. Pró-episterno com pelos. Depressão dorsal medial do sintergito 1+2 atingindo a margem posterior do sintergito. Tergitos com pruinosidade amarela, dourada, ou laranja avermelhada cobrindo parcialmente ou totalmente os tergitos 3, 4 e 5 (ou apenas 5 em algumas espécies), que contrasta com os segmentos abdominais escuros. Pulvilos com tamanho moderado a grande, amarelos ou laranja (Aldrich, 1928; Wood & Zumbado, 2010).

Hospedeiros. Arctiidae (*Halysidota*, *Maenas*), HesperIIDae, Limacodidae (*Sibine*), Megalopygidae (*Megalopyge*), Mimallonidae (*Cicinnus*), Notodontidae (*Hemiceras*), Nymphalidae (*Brassolis*) Saturniidae (*Automeris*, *Citheronia*, *Dirphia*, *Eacles*, *Hylesia*, *Leucanella*, *Rothschildia*), Sphingidae (*Errinnyis*, *Manduca*, *Pachylia*).

Distribuição geográfica. Canadá, Estados Unidos, México, Índias Ocidentais, Cuba, República Dominicana, Jamaica, Porto Rico, Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Panamá, Colômbia, Venezuela, Trinidad e Tobago, Guiana, Brasil (Amazonas, Bahia, Distrito Federal, Pernambuco, Roraima), Equador, Perú, Bolívia, Chile, Argentina, Paraguai e Uruguai (O'Hara *et al.*, 2019).

***Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy, 1830**

Material examinado: 1 macho e 9 fêmeas, Roraima, Rio Urariocera, Ilha de Maracá, 02-13/05/1987, L. S. Aquino e col. 3 machos e 6 fêmeas, Amazonas, Santa Izabel, Rio Negro, Morro dos Seis Lagos, 28-29/03/1990, L. S. Aquino e col. 1 machos e 2 fêmeas, Amazonas, São Gabriel da Cachoeira, 19-20/11/2014, V. Py-Daniel e col. 1 macho e 1 fêmea, Amazonas, Ipixuna, Rio Gregório, Comunidade Lago Grande, 18-23/05/2011, J. A. Rafael e col. 1 fêmea, Brasília, Park Way, 23/08/2018, B. Oliveira e col., UNB019420. 2 machos, Brazil, Distrito Federal, Brasília, Fazenda Água Limpa–Universidade de Brasília, 21/06/2005, RPQueiroz e col., UNB012188 e UNB012274. 2 machos, Brasília, Fazenda Água Limpa–UnB, 24/06/2005, RPQueiroz e col., UNB012159 e UNB012160. 1 macho, Brasília, Fazenda Água Limpa–UnB, 16/06/2005, RPQueiroz e col., UNB012546. 1 macho, Brasília, Fazenda Água Limpa–UnB, 09/06/2005, RPQueiroz e col., UNB012880. 1 macho, Brasília, Fazenda Água Limpa, Córrego Capetinga, L. Flores e col., UNB014909. 10 fêmeas, Brasília, Fazenda Água Limpa–UnB, 14-28/06/2005, RPQueiroz e col. UNB019405–019414. 4 fêmeas, Brasília, 17-18/06/1978, AD. Santiago., UNB019415-019418. 1 fêmea, Brasília, Fazenda Água Limpa, Córrego Capetinga, 09-23/11/2017, L. Flores e col., UNB0019420.

Macho. Comprimento do corpo: 10.9–14.9 mm, comprimento da asa: 11,7–16,5 mm, comprimento da antena: 1,9–2,2 mm (Figura 3A-D). **Coloração e pruinosidade:** Olho composto marrom avermelhado. Triângulo ocelar cinza escuro e ocelos amarelados. Placa fronto-orbital cinza escura, próxima a parafacialia cinza clara. Face, parafacialia e gena branco prateadas (Fig. 4A e Fig. 4C). Lúnula amarela. Escapo marrom amarelado; pedicelo e pós-pedicelo marrom enegrecido (Fig. 4A). Palpo amarelo escuro; labro marrom com pelos amarelos; labela com pelos amarelos. Tórax principalmente preto. Pronoto com densa pruinosidade cinza, evidenciando as quatro faixas pretas. Mesonoto

preto, com pouca pruinose cinza em vista dorsal. Calo pós-alar, escutelo e subescutelo marrons. Perna preta, pulvilo amarelo; garra tarsal preta na metade basal e ápice amarelo. Asas e caliptras superiores marrom escuras e caliptra inferior amarela clara (Fig. 3C). Abdômen preto; tergitos 3-5 (T3-5) com pruinose amarela dourada, que varia o tom e a densidade. Sintergito 1+2 preto. T3 com estreita faixa dourada difusa. T4 com ampla faixa de pruinose dourada cobrindo a metade do segmento ou um pouco menos. Faixa estreita preta perpendicular nos T3 e T4 mais evidente em vista posterior. T5 coberto por uma densa pruinose amarela exceto no ápice, e na base das cerdas marginais (Fig. 3C). Esternitos pretos. Microtríquias do epândrio amarelas e cerdas pretas.

Cabeça: Em vista lateral, margem posterior da cabeça quase linear, formando um ângulo de 90° em relação a margem ventral da gena (Fig. 4C). Olho nú. Cerdas verticais externas proclivadas que intersectam-se. Cerdas frontais organizadas em duas fileiras irregulares, a fileira interna com cerdas mais longas e grossas, alcançando o pedicelo (Fig. 4A). Abaixo das cerdas frontais com pelos que seguem a orientação da fileira principal, cobrindo parte da placa fronto-orbital. Parafacialia nua. Gena com pelos pretos (Fig. 4A e Fig. 4C). Pedicelo com cerdas esparsas semelhantes, e uma cerda maior que as demais. Pós-pedicelo achatado lateralmente, duas vezes o comprimento do pedicelo. Arista aparentemente lisa, dilatada no 1/2-2/5 basais (Fig. 4A e Fig. 4C). Primeiro aristômero mais curto que largo. Segundo aristômero cinco a dez vezes mais comprido que largo (Fig. 4A e Fig. 4C). Face nua. Cume facial com cerdas e pelos reclinados, na metade ou um pouco menos do seu comprimento (Fig. 4A). Vibrissa surgindo bastante acima da margem oral, distância equivalente ao comprimento do pedicelo (Fig. 4A e Fig. 4C). Palpo com pelos dorsais e laterais; superfície ventral com cerdas. Labro e labela com pelos.

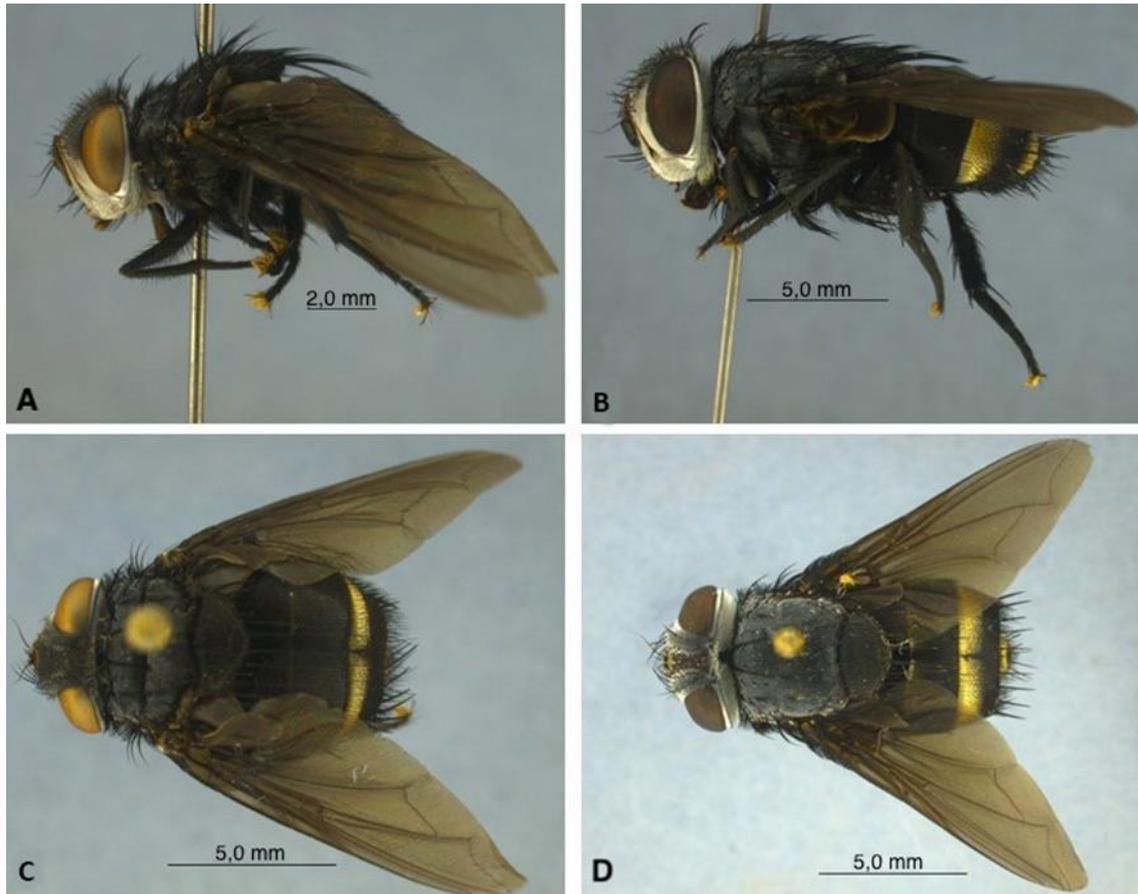


Figura 3. *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy: A- Macho, habitus. B- Fêmea, habitus. C- Macho, vista dorsal. D- Fêmea, vista dorsal.

Tórax: Quatro faixas pretas no pronoto e mesonoto (Fig. 3C). Cerdas discais grossas, alcançando a metade ou mais do escutelo. Oito cerdas discais escutelares com metade do comprimento das cerdas apicais escutelares. Duas cerdas apicais escutelares que alcançam a metade do segundo segmento abdominal. Lobo pós-pronotal com três cerdas basais alinhadas. Três cerdas supra-alares longas. Uma fileira de cerdas anepsternais, a terceira medindo duas vezes o tamanho das outras. Calo pós-alar com três cerdas que alcançam a metade do escutelo. Pró-epimero com duas cerdas alinhadas e pelos na superfície. Catepimero com quatro cerdas alinhadas transversalmente, sendo as cerdas das extremidades maiores que as do meio.



Figura 4. *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy: Cabeça de macho e fêmea. A- Cabeça de macho em vista frontal. B- Cabeça de fêmea em vista frontal. C- Cabeça de macho em vista lateral. D- Cabeça de fêmea em vista lateral. Abreviações: c.cf- cerdas do cume facial; c.f- cerdas frontais; c.orb- cerdas orbitais; pafc- parafacialia; vb-vibrissa.

Pernas: Coxa anterior com fileira de cerdas. Tíbia anterior com fileira regular de cerdas anterodorsais e posterodorsais. Cerda pré-apical anterodorsal da tíbia anterior tão longa quanto a cerda pré-apical dorsal. Tíbia medial com três ou quatro cerdas anterodorsais. Uma fileira de três cerdas posterodorsais; uma cerda ventral. Cerda pré-apical anterodorsal da tíbia medial 1/3 maior que a cerda pré-apical dorsal. Coxa posterior, em vista ventral, com três cerdas grossas. Trocânter posterior com espinho, que alcança a porção anterior do fêmur posterior. Tíbia posterior com uma fileira de cerdas anterodorsais regulares (como um pente), e linha irregular de cerdas posterodorsais, três cerdas anteroventrais; cerda pós-ventral pré-apical maior que a cerda anteroventral pré-apical. Tíbia posterior com duas cerdas dorsais pré-apicais. Primeiro tarsômero coberto

por espinhos. Tarsômero com um espinho de cada lado. Garra com cerdas curtas. Pulvilo tão longo quanto as duas últimas junções tarsais.

Asas: Tégula com dois espinhos. Basicosta com espinhos (Fig. 5A). Veia R_1 com fileiras de espinhos na região anterior; região posterior com uma fileira de espinhos. De um a três pelos na base da veia R_{4+5} (Fig. 5B); células *bm* e *cua* reduzidas (Fig. 5A). Veia A_1 reduzida. Álula com pelos finos na margem posterior, e margem anterior com pelos mais longos. Ambas caliptras nuas.

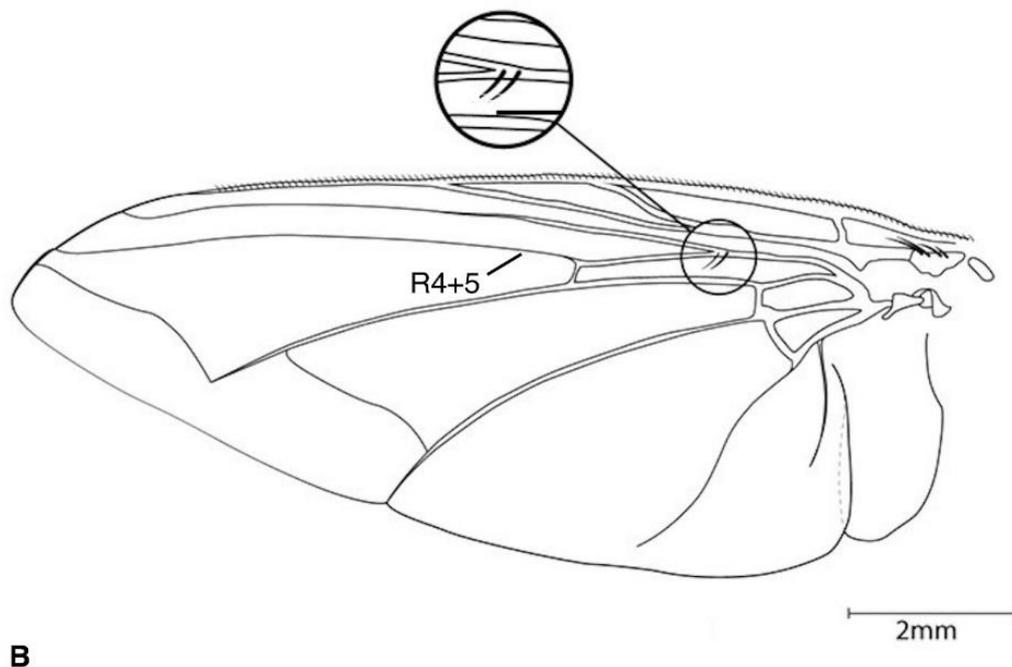
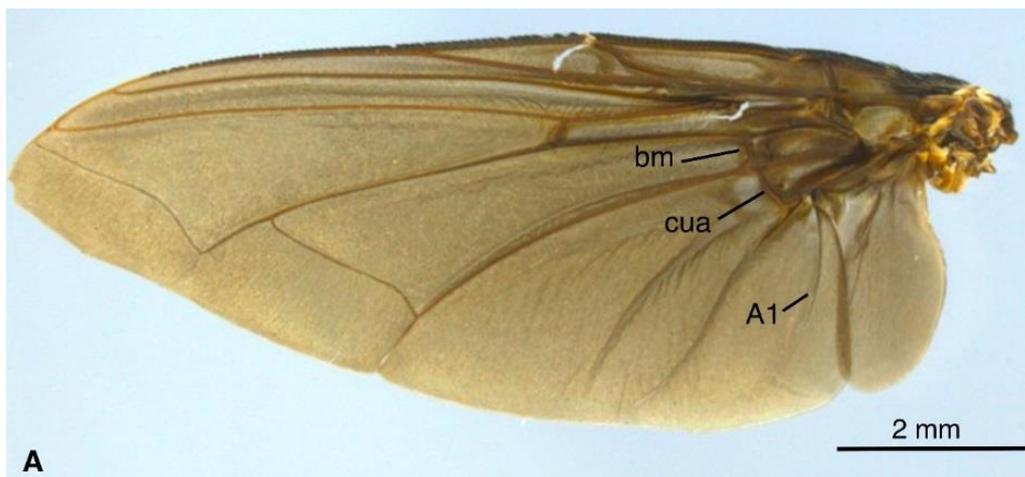


Figura 5. *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy: Asa. A- Asa direita, mostrando células *bm* e *cua* reduzidas; e veia A_1 reduzida. B- Veia R_{4+5} com pelos. Abreviações: A_1 - primeira veia anal; *bm*- célula medial basal; *cua*- célula cubital anterior; R_{4+5} -terceira veia radial.

Abdômen: Tergito 1+2 (T1+2) a tergito 4 (T4) coberto por cerdas. T1+2 com par de cerdas medianas marginais. T3 com par de cerdas medianas marginais longas; uma cerda lateral marginal de cada lado. T4 com fileira de cerdas marginais (Aprox.18 cerdas); pelos a partir da metade posterior. T5 praticamente nú; com fileira de cerdas marginais (Aprox. 10 cerdas) e pelos esparsos no ápice.

Terminália do macho: Epândrio convexo e arredondado em vista lateral (Fig. 6A); coberto por microtiqias e cerdas esparsas (Fig. 6B). Cercos, em vista lateral, ligeiramente curvado no ápice (Fig. 6A-B); com cerdas pela superfície superior externa, e pelos esparsos pela superfície interna. Surstilos, em vista lateral, delgado, cilíndrico, curvado no ápice e nú (Fig. 6A-B). Pré-gonito arredondado e com fileira de cerdas ao longo da margem posterior (Fig. 6D). Superfície lateroventral do distífalo esclerotizada (Fig. 6C) e coberta por espinhos (Fig. 6D). Margem posterior do distífalo reta e margem anterior côncava. Falapodema reto, maior que o hipândrio (Fig. 6A).

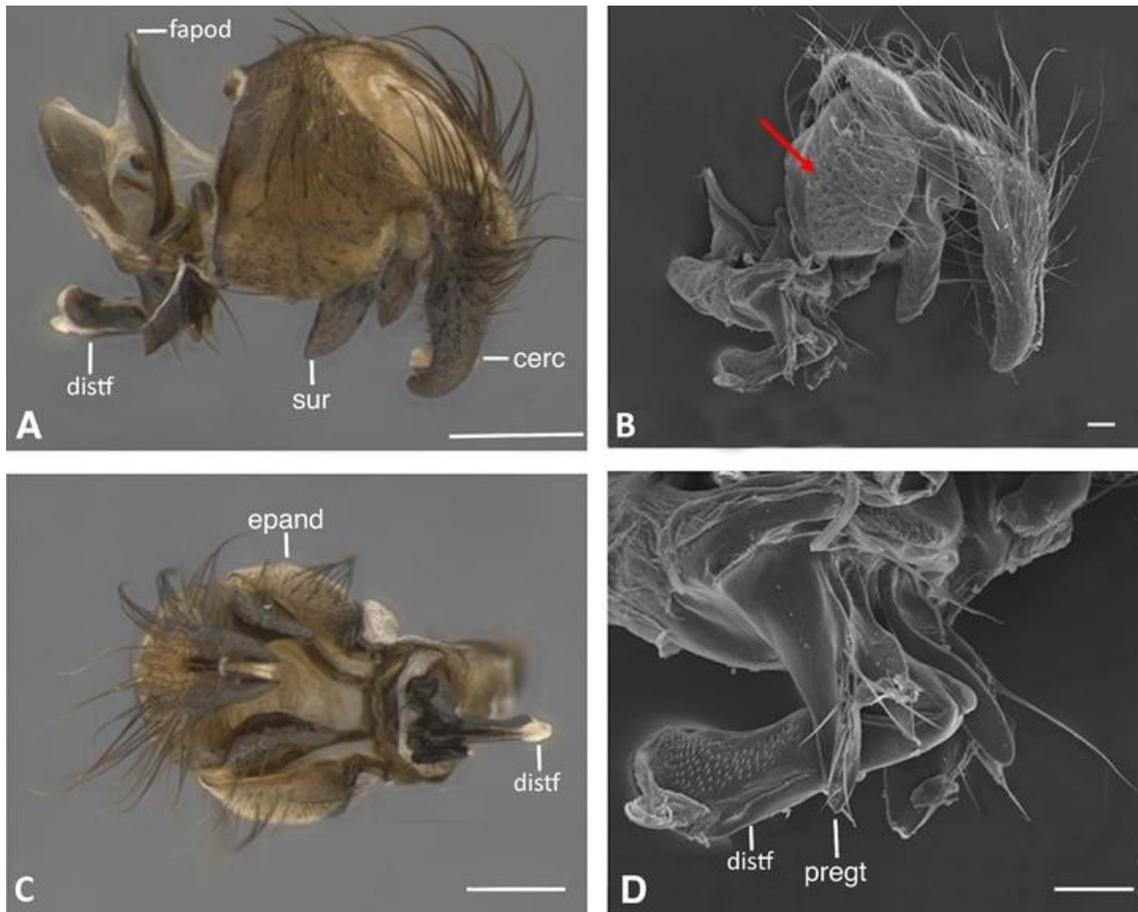


Figura 6. *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy: Terminália do macho. A- Surstilos cilíndrico e curvado no ápice; e falapodema pouco maior que hipândrio. B- Terminália do macho em vista lateral em microscopia eletrônica de varredura, com seta evidenciando as microtriquias. C- Epândrio arredondado e distífalo. D- Espinhos do distífalo; pré-gonito com fileira de cerdas longas na margem posterior. Abreviações: cerc- cercos; distf- distífalo; epand- epândrio; fapod- falapodema; pregt- pré-gonito; sur- surstilos. Escala: A- 1,0 mm; C- 0,5mm; B e D- 100 μ m.

Fêmea. Difere do macho por:

Coloração e pruinosidade: placa fronto-orbital cinza clara. Fronte marrom avermelhada, semelhante aos olhos (Fig. 4B). Face com pruinosidade prateada mais densa que no macho (Fig. 4B e Fig. 4D). Pronoto com pruinosidade cinza densa (Fig. 3D). Calo pós-alar amarelo. Escutelo marrom escuro. Esternito com pelos pretos e amarelos. Espermatecas marrom-avermelhadas. **Cabeça:** em vista em lateral, arredondada (Fig. 3D e Fig. 4D); um par de cerdas orbitais reclinadas. Três a cinco cerdas orbitais proclinadas (Fig. 4B e Fig. 4D). Cerdas frontais dispostas em linha (Fig. 4B e Fig. 4D). Cume facial convexo, com pelos na região inferior. Escapo com fileira de espinhos disposta longitudinalmente. Pedicelo com linha vertical de espinhos, dispostos em tamanho

crescente. Pós-pedicelo com tamanho similar ao pedicelo (Fig. 4B e Fig. 4D). **Tórax:** cerdas menores quando comparada aos machos. Pró-epimero com duas cerdas grossas. Anepímero com três cerdas grossas. **Terminália da fêmea:** Esternito 7 trapezoidal, com pelos da metade do segmento até o ápice. Tergito 7 com quatro cerdas alinhadas posteriormente. Tergito 8 triangular entre os cercos. Cercos arredondados e curtos, com um conjunto de cerdas no meio. **Genitália da fêmea:** com a bursa (Fig. 7A), três espermatecas revestidas por rugosidades paralelas transversais que circundam a estrutura (Figs. 7B-C), e o ducto lateral da espermateca $\frac{3}{4}$ maior que os demais (Fig. 7A). **Ovos:** comprimento 240–280 μm ; largura: 170–190 μm . Tipo: plano-convexo (Fig. 8A), micrótipo e totalmente embrionado. Microestrutura dorsal do córion: exocóron com mais de 8 anéis concêntricos de perfurações circulares (Fig. 8B e Fig. 8C), região central de diâmetro pequeno e lisa, e faixa basal reduzida sem perfurações circulares (Fig. 8B); sem polígonos no exocóron. Córion ventral sem microestrutura. Cor: marrom escuro.

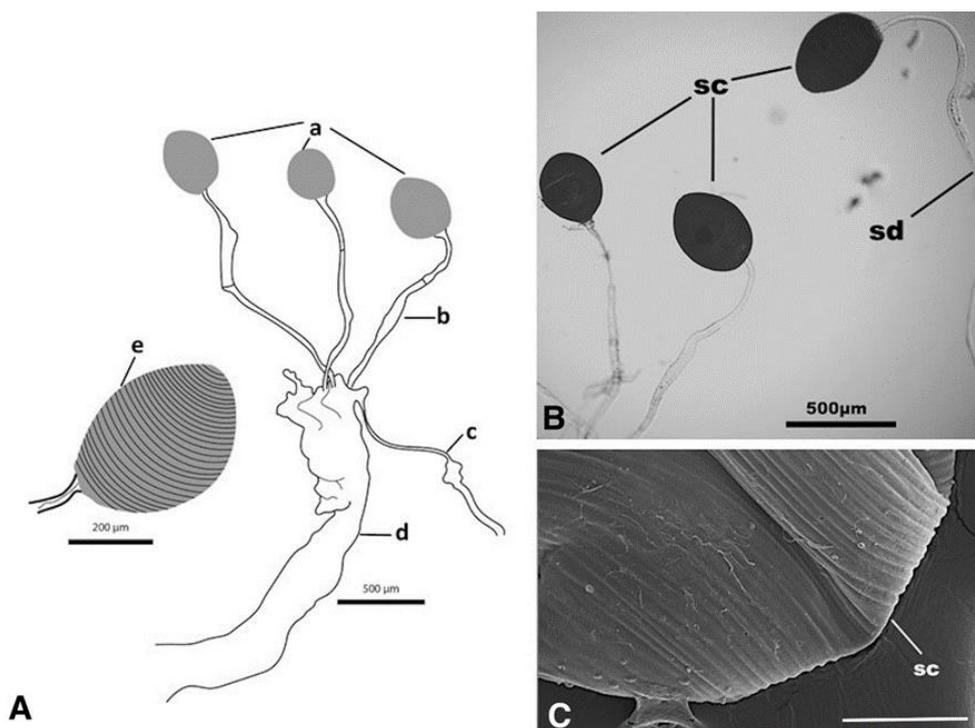


Figura 7. *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy: Terminália da fêmea. A- Genitália da fêmea. B- Três espermatecas revestidas por rugosidades paralelas transversais circulares. C- Detalhes da superfície da espermateca em microscopia eletrônica de varredura. Abreviações: a- três espermatecas; b- ducto da espermateca; c- glândulas acessórias; d- bursa; e- detalhes da superfície da espermateca; sc- espermateca; sd- ducto da espermateca. Escala: C- 100 μm .

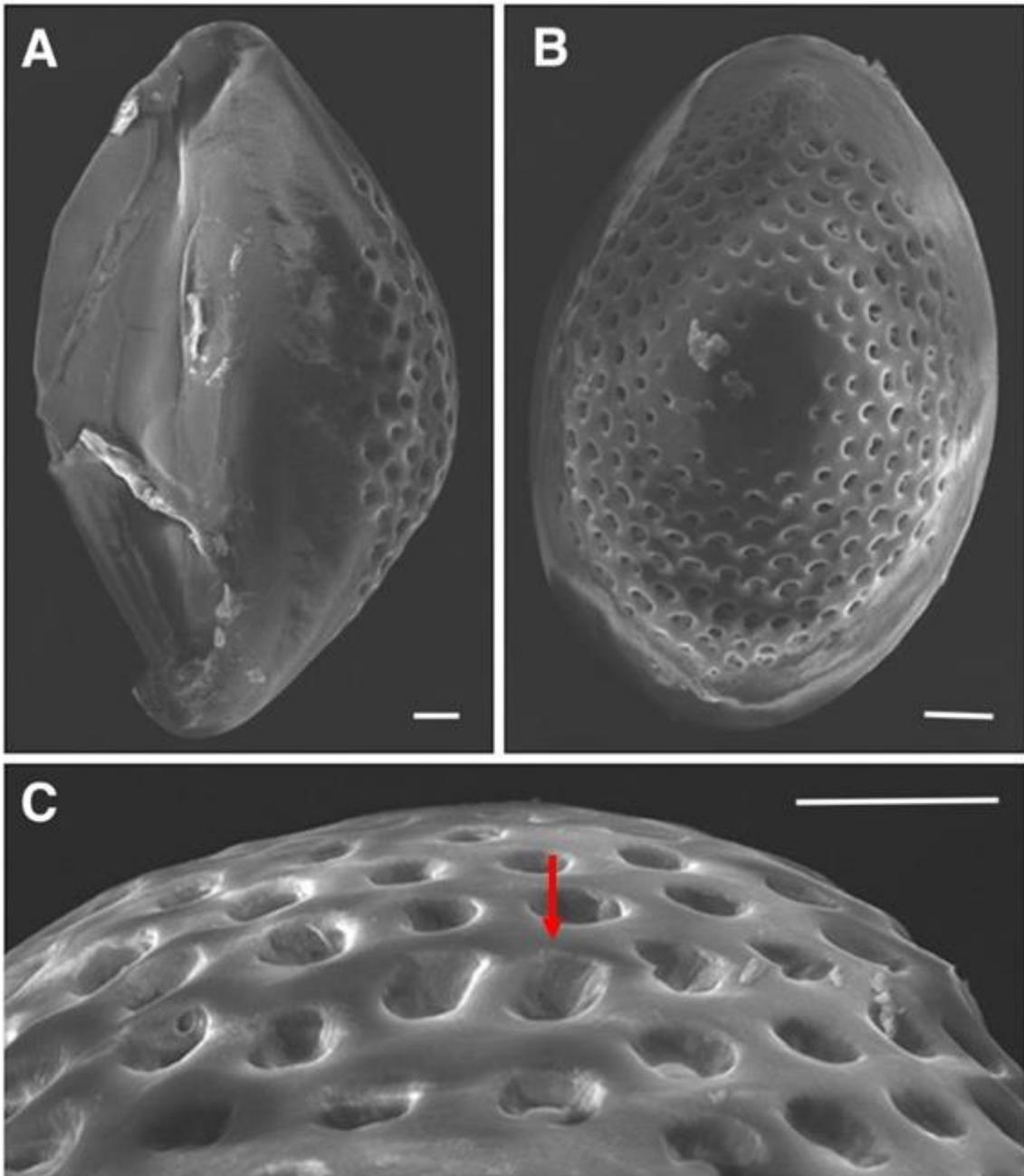


Figura 8. *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy: Microscopia eletrônica de varredura dos ovos. A- Morfologia do ovo em vista lateral. B- Ovo em vista dorsal, com ornamentação do exocóron. C- Seta mostrando as perfurações cíclicas do exocóron. Escala: 10 μ m.

Notas taxonômicas

Dessa forma *Belvosia bicincta* pode ser reconhecida pela seguinte combinação de caracteres: pós-pedicelo o dobro do tamanho do pedicelo; vibrissa acima da margem oral, distância equivalente ao tamanho do pedicelo; veia A_1 e células bm e cua reduzidas; pruinose dourada ou amarela, variando a densidade e distribuição, nos tergitos 3, 4 e 5 do abdômen; epândrio arredondado; susrtilos menores que os cercos, ambos curvados

no ápice; pré-gonito arredondado, com fileira de cerdas longas na margem posterior; margem anterior do distíalo côncava e margem posterior reta, densa quantidade de espinhos na superfície; ovo, em vista dorsal, com mais de 8 anéis concêntricos de perfurações circulares, região central de diâmetro pequeno e lisa, e faixa basal reduzida sem perfurações.

Redescrição *Belvosia spinicoxa* Aldrich, 1928

Material examinado: 1 macho, Amazonas, S. Gabriel Cachoeira, Morro 6 Lagos, 23 a 26-iii-90, L. S Aquino. 1 macho, Amazonas, S. Gabriel da Cachoeira, Serra do Imeri, C. Urubu, 24.ix.2005, R. L. Dias. 1 macho, Brasília, Fazenda Água Limpa-UnB, 14.iv.2007, Jonas col., UNB 0122230. 1 fêmea, Amazonas, S. Gabriel da Cachoeira, Morro 6 Lagos. 23-26/03/90. L.S.Aquino.

Macho. Comprimento do corpo: 13,7–14,6 mm, comprimento da asa: 11,7–14,3 mm, comprimento da antena: 1,7–2,7 mm (Fig. 9A-D). **Coloração e pruinosidade:** Olho composto marrom amarelado (Fig. 10A e Fig. 10B). Triângulo ocelar marrom claro e ocelos amarelos. Fronte marrom. Placa fronto-orbital preta na região superior, e cinza na região inferior. Face, parafacialia e gena branco acinzentadas (Fig. 10A). Lúnula amarela. Escapo marrom amarelado; pedicelo marrom; e pós-pedicelo marrom enegrecido (Fig. 10A). Gena com pelos pretos (Fig. 10A). Palpo amarelo escuro e labro marrom, com pelos amarelos; labela com pelos amarelos. Tórax principalmente preto. Pronoto com pouca pruinosidade cinza, e quatro faixas pretas. Mesonoto preto (Fig. 9C). Calo pós-alar, escutelo e subescutelo marrom enegrecido. Perna preta e pulvilo amarelo (Fig. 9A); garra preta na base, e amarela no ápice. Asas, calíptra inferior e superior marrom escuras (Fig. 9C). Abdômen preto com pruinosidade variando a partir do T3. T1+2 pretos. T3 com uma linha longitudinal estreita dourada na base do segmento. T4 com faixa dourada cobrindo a metade do segmento, a base tem pruinosidade dourada densa, que diminui gradativamente até a metade do segmento; é interrompida ao meio por uma linha transversal preta (Fig. 9C). T5 com uma ampla faixa de pruinosidade dourada cobrindo 3/4 do segmento, exceto no ápice e na base das cerdas marginais, que são pretos. Esternito preto. Microtríquias do epândrio amarelas, e cerdas pretas.

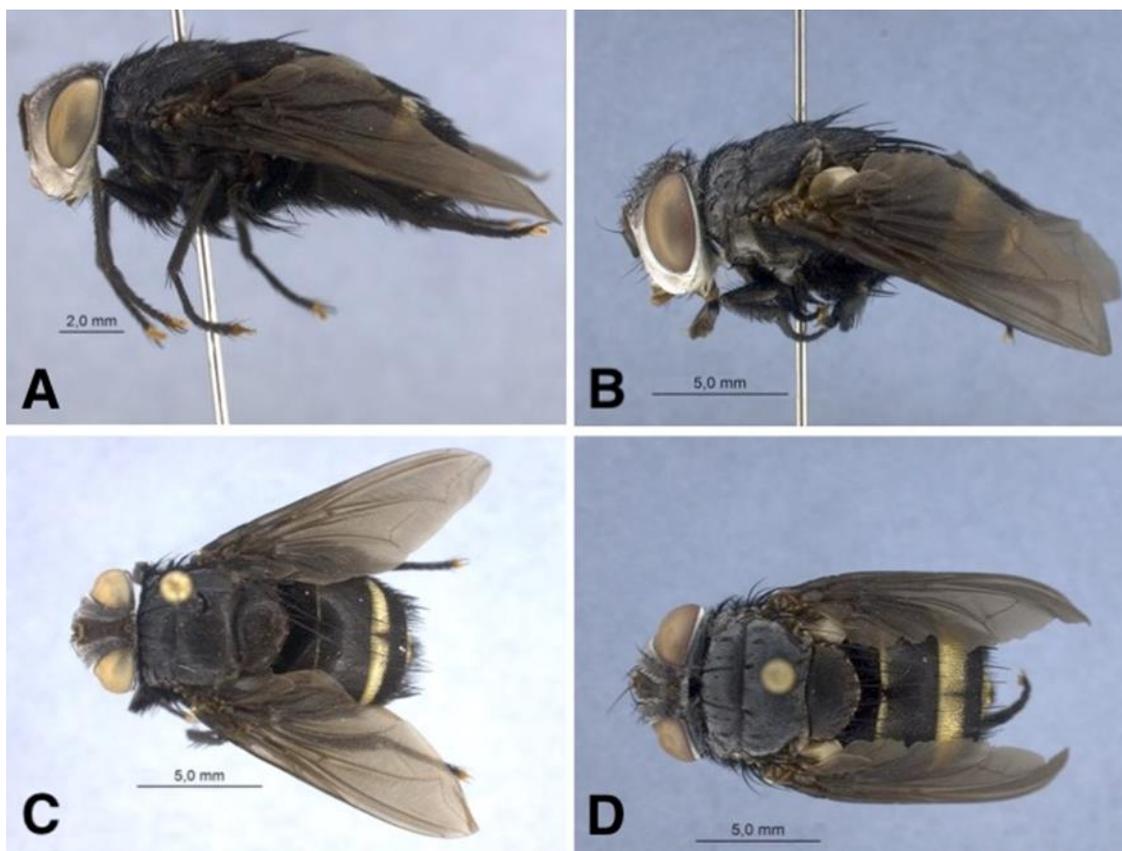


Figura 9. *Belvosia spinicoxa* Aldrich: A- Macho, habitus. B- Fêmea, habitus. C- Macho, vista dorsal. D- Fêmea, vista dorsal.

Cabeça: Em vista lateral, a margem posterior da cabeça quase linear, formando um ângulo de 90° em relação a margem ventral da gena (Fig. 9A e Fig. 10C). Cerdas verticais externas proclinadas. Cerdas frontais arranjadas em duas fileiras irregulares (Fig. 10A). Abaixo das cerdas frontais, têm pelos que seguem a orientação da fileira principal, e cobrem parte da placa fronto-orbital. Parafacialia nua. Gena com pelos esparsos (Fig. 10A). Pedicelo com cerdas semelhantes, exceto uma, maior que as demais. Pós-pedicelo achatado lateralmente, medindo até duas vezes e meia o comprimento do pedicelo (Fig. 10C). Possui uma dilatação na porção basal, próximo a arista, que afunila próximo ao ápice (Fig. 10A). Arista nua, afina nos $\frac{3}{4}$ basal. Primeiro aristômero mais comprido que largo. Segundo aristômero cinco a dez vezes maior que a largura. Face nua. Cume facial com cerdas, e pelos reclinados com metade ou mais do comprimento das cerdas (Fig. 10A). Vibrissa inserida bem acima da margem oral, separados por uma distância

equivalente ao tamanho do pedicelo, semelhante a *B. bicincta* (Fig. 10A). Palpo com pelos laterais e dorsais; superfície ventral com cerdas. Labro e labela com pelos.

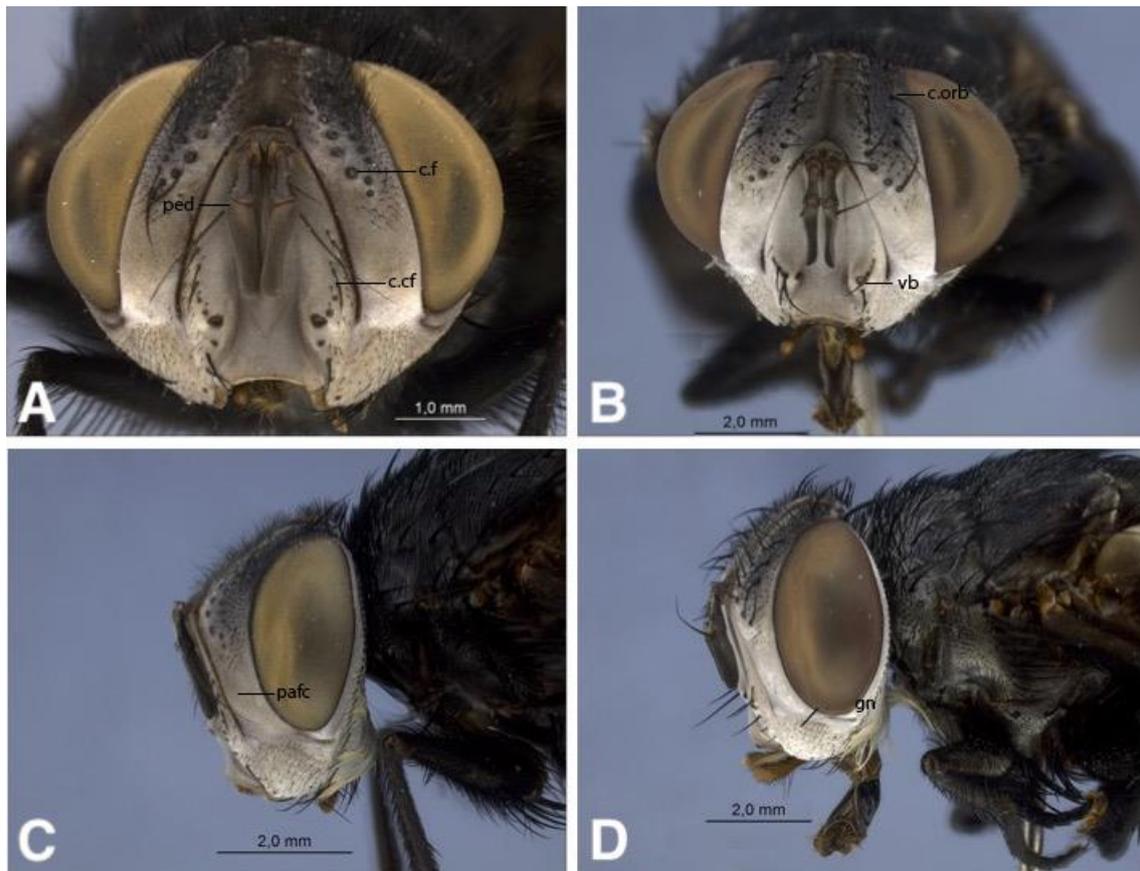


Figura 10. *Belvosia spinicoxa* Aldrich: Cabeça de macho e fêmea. A- Macho, cabeça em vista frontal. B- Fêmea, cabeça em vista frontal. C- Macho, cabeça em vista lateral. D- Fêmea, cabeça em vista lateral. Abreviações: c.cf- cerdas do cume facial; c.f- cerdas frontais; c.orb- cerdas orbitais; gn- gena; pafc- parafacialia; ped- pedicelo; vb- vibrissa.

Tórax: Quatro faixas pretas no mesonoto e pronoto. Lobo pós-pronotal com 3 cerdas alinhadas. Três cerdas supra-alar, sendo a anterior $\frac{3}{4}$ do comprimento das demais. Fileira de cerdas anepsternais grossas e pelos cobrindo a superfície. Pró-epimero com duas cerdas, sendo a proximal grossa. Catepimero com quatro cerdas, as duas das extremidades o dobro das internas; pelos esparsos pela superfície.

Pernas: coxa anterior com espinhos longos que atingem a coxa média. Fêmur anterior com fileira de cerdas posterodorsais regulares (como um pente). Cerda pré-apical anterodorsal da tíbia anterior pouco maior que a cerda pré-apical dorsal. Coxa média com espinhos longos. Tíbia média com fileira de cerdas (Aprox. 4) anterodorsais. Cerda pré-

apical anterodorsal, cerda pré-apical dorsal e a cerda pré-apical posterodorsal da tíbia média similares. Coxa posterior com espinhos longos e grossos (Aprox. 4-5). Tíbia posterior com fileira de cerdas anterodorsais. Duas cerdas posteroventrais. Cerda pré-apical anterodorsal da tíbia o dobro do comprimento da cerda pré-apical dorsal. Pulvilo e garra tão longos quanto as duas últimas junções tarsais.

Asas: Tegula com espinhos. Basicosta com espinhos longos, o dobro dos que cobrem a superfície. De um a três espinhos na base da veia R_{4+5} . Veia M_1 formando ângulo pouco maior que 90° ; veia com prolongamento em direção a margem posterior.

Abdômen: T1+2 a T4 com superfície coberta por cerdas. T1+2 com par de cerdas marginais. T3 com um par de cerdas marginais longas; uma cerda lateral marginal de cada lado. T4 com uma fileira de cerdas marginais (Aprox. 18 cerdas); cerdas presentes a partir da metade da faixa dourada até a margem posterior do segmento. T5 sem pelos na região dourada, cobrindo $\frac{3}{4}$ do comprimento, e ápice com fileira de cerdas marginais (Aprox. 10 cerdas) com pelos próximos entre si.

Terminália do macho: Epândrio convexo e arredondado em vista lateral (Fig. 11A e Fig. 11B); com crista na região medial (Fig. 11C); coberto por microtríquias e cerdas (Fig. 11A). Cercos, em vista lateral, ligeiramente curvado no ápice (Fig. 11A e Fig. 11B) tamanho semelhante ao surstilos; com cerdas pela superfície superior externa e pelos na superfície interna. Em vista frontal, os cercos são próximos entre si. Surstilos, em vista lateral, com cerdas e pelos, estreito, cilíndrico e sem curvatura no ápice (Fig. 11B). Pré-gonito com uma fileira de cerdas na margem posterior (Fig. 11D). Distíalo retangular, com margem anterior ligeiramente côncava, e espinhos pela superfície (Fig. 11D).

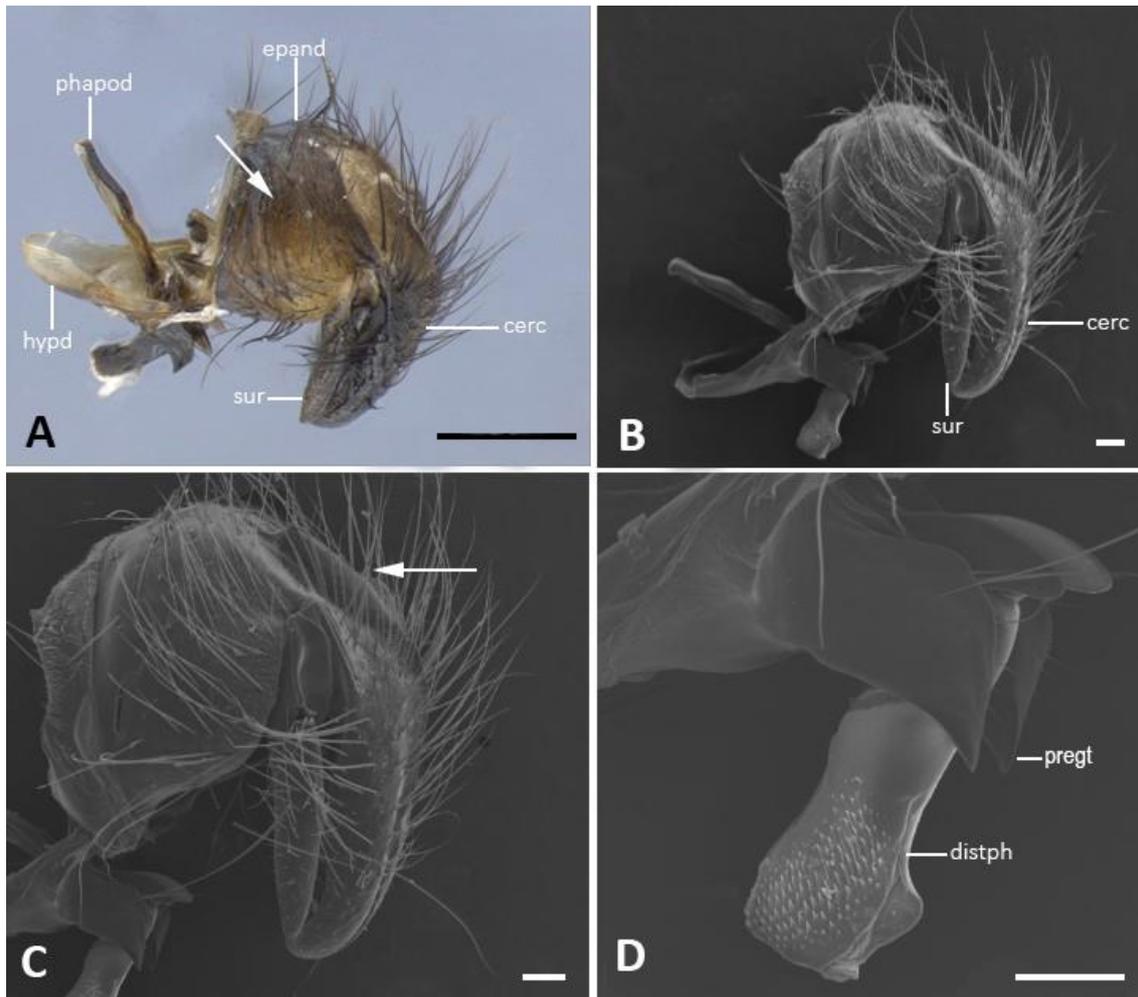


Figura 11. *Belvosia spinicoxa* Aldrich: Terminália de macho em vista lateral. A- Epândrio arredondado, falapodema maior que hipândrio; seta evidenciando as microtriquias. B- surstilos reto e cercos curvado no ápice C- Crista medial do epândrio. D- Espinhos do distífalo; pré-gonito com fileira de cerdas na margem posterior. Abreviações: cerc- cercos; distf- distífalo; epand- epândrio; hpan- hipândrio; fapod- falapodema; pregt- pré-gonito; sur- surstilos. Escala: A- 500 µm, B, C e D- 100 µm.

Fêmea. Difere do macho por:

Coloração e pruinosidade: Placa fronto-orbital cinza escura na região superior, e cinza clara na região inferior. Face, parafacialia e gena brancas (Fig. 10B e Fig. 10D). Lúnula amarela escura. Pronoto com pruinosidade cinza densa (Fig. 9D). Calo pós-alar, escutelo e subescutelo marrom escuro. Pulvilo amarelo alaranjado. Esternito 7 com pelos pretos e amarelos. Espermateca marrom-avermelhada. **Cabeça:** em vista em lateral, arredondada (Fig. 9B e Fig. 10D). Cerdas frontais dispostas em fileira regular (Fig. 10B). Três cerdas frontais proclinadas (Fig. 10B). Pelos da gena finos (Fig. 10B). Vibrissa inserida bastante acima da margem oral, separados por uma distância equivalente ao dobro do tamanho do

pedicelo (Fig. 10B). **Tórax:** Três cerdas supra-alar similares. Catepimero com três cerdas. Pernas: Pulvilo e garra tão longos quanto a última junção tarsal. **Abdomen:** T3 com par de cerdas marginais curtas. **Terminália da fêmea:** Esternito 7 trapezoidal com pelos até o ápice do segmento. Tergito 7 com cerdas (4-6) alinhadas posteriormente. Tergito 8 triangular entre os cercos. Cercos arredondados, com cerdas no ápice. **Genitália da fêmea:** com a bursa, três espermatecas revestidas por rugosidades paralelas e transversais que circundam a estrutura; ducto lateral da espermateca 3/4 maior que os demais. Após a descrição a genitália foi perdida em um acidente no laboratório.

Notas taxonômicas

Dessa forma *Belvosia spinicoxa* pode ser reconhecida pela seguinte combinação de caracteres: pós-pedicelo dilatado na base, próximo a arista; coxa posterior com espinhos grossos e longos; pruinose dourada ou amarela, variando a densidade e distribuição, nos tergitos 3, 4 e 5 do abdômen; epândrio arredondado, com uma crista medial; surtilos reto e cercos curvado no ápice, com tamanho semelhante; pré-gonito com uma fileira de cerdas na margem posterior; distífalo retangular, com margem posterior ligeiramente côncava e espinhos do terço medial até o ápice.

Descrição da conservação do holótipo *Belvosia spinicoxa* Aldrich, 1928

***Belvosia spinicoxa* Aldrich, 1928** (Figs. 12A-F): Holótipo macho. Distingue-se pela forma da antena, com pós-pedicelo dilatado na base, próximo a arista. O holótipo está preservado. Faltando: as cerdas verticais; arista da antena direita; primeira cerda frontal esquerda, próximo ao pedicelo esquerdo; quinto segmento do abdômen seccionado, para a retirada da genitália. Têm 6 etiquetas. A primeira etiqueta (branca): *Belvosia / spinicoxa / A. / Ald.* Segunda etiqueta (branca): símbolo de Marte (♂) / genitália do macho seca, colada em uma das extremidades do papel. A terceira etiqueta, (vermelha): Type No. / 40480. / U.S.N.M. Quarta etiqueta (branca): Sapucay / Paraguay. Quinta etiqueta (branca): data de coleta 21.5.1902. Sexta etiqueta (branca): USNMENT / QRcode / 01443911.

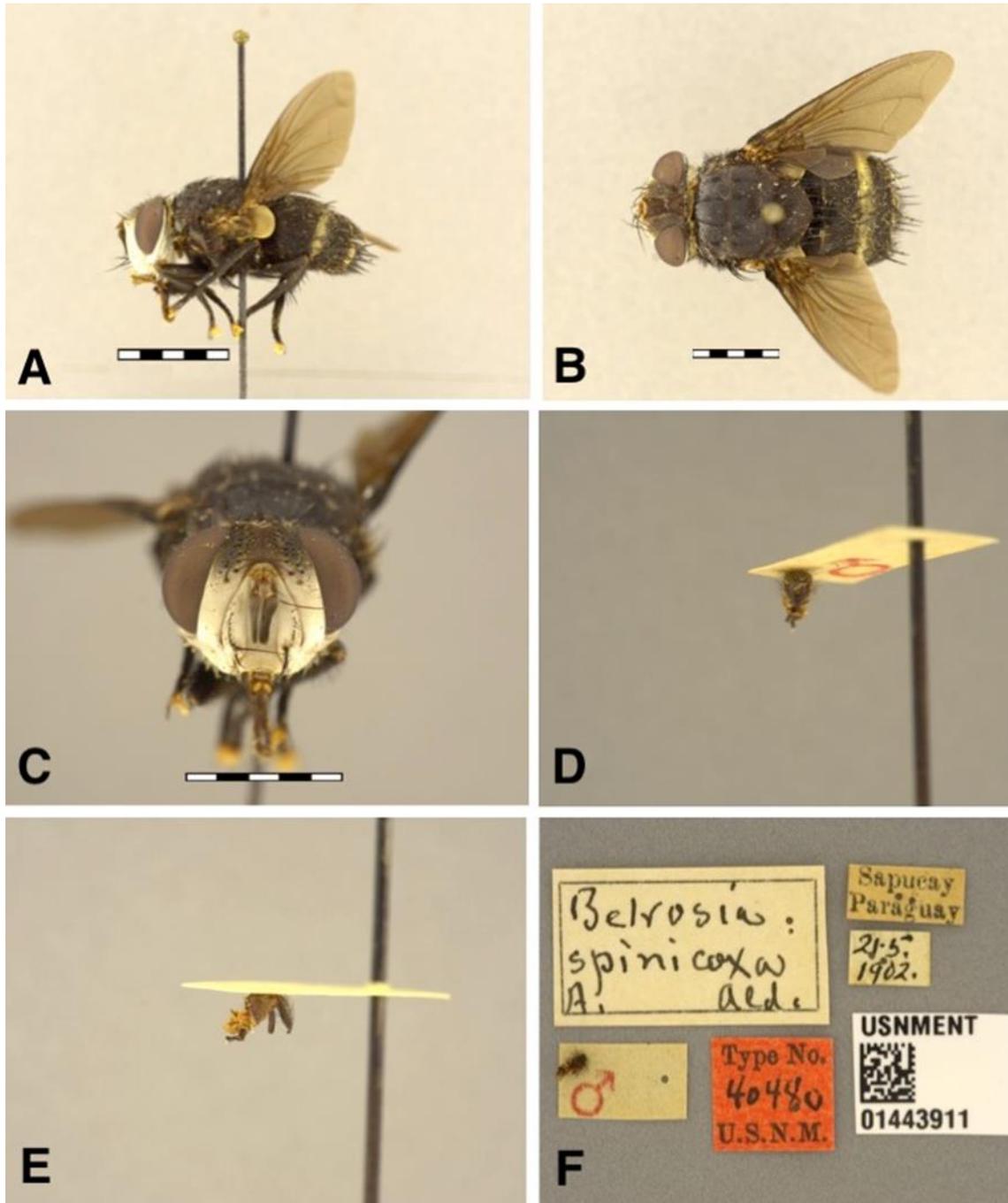


Figura 12. *Belvosia spinicoxa* Aldrich, 1928, Holótipo ♂ (USNM). A- Habitus. B- Vista dorsal. C- Cabeça em vista frontal. D- Genitália em vista posterior. E- Genitália em vista lateral. F- Etiquetas.

***Belvosia weyenberghiana* Wulp, 1883**

Material examinado: 1 macho, Brasília, Fazenda Água Limpa, Córrego Capetinga, L. Flores e col., UNB016275. 1 macho, Brasília, Fazenda Água Limpa, Cerrado SS [Od'Onça], L. Flores e col., UNB016542. 1 macho, Brasília, Fazenda Água Limpa, Oliveira. B. R e col., UNB018582. 1 fêmea, Brasília, Fazenda Água Limpa, Braulio Dias, UNB012336.

Macho. Comprimento do corpo: 11,1–11,5 mm, comprimento da asa: 10,2–12,4 mm, comprimento da antena: 1,7–1,9 mm (Fig. 13A-D). **Coloração e pruinosidade:** Olho composto marrom avermelhado. Triângulo ocelar cinza e ocelos amarelos. Fronte marrom (Fig. 14A). Placa fronto-orbital preta na região superior, e cinza na região inferior. Face, parafacialia e gena branca prateada (Fig. 14A e Fig. 14C). Pelos da gena pretos. Lúnula amarela. Escapo marrom amarelado, pedicelo marrom, e pós-pedicelo preto (Fig. 14C). Palpo e labro amarelo escuro. Tórax: principalmente preto. Pronoto e mesonoto com pouca pruinosidade cinza, mostrando as quatro faixas pretas (Fig.13C). Calo pós-alar, escutelo e subescutelo pretos. Perna preta e pulvilo amarelo (Fig. 13A); garra amarela na base e marrom no ápice. Asa e caliptra pretas (Fig.13C). Abdômen preto com pruinosidade dourada no T5. T1+2, T3 e T4 pretos. T5 com ampla mancha dourada, cobrindo a região superior do segmento (Fig. 13A); o ápice do segmento e a base das cerdas marginais são pretos. Epândrio com microtríquias amarelas e cerdas pretas.

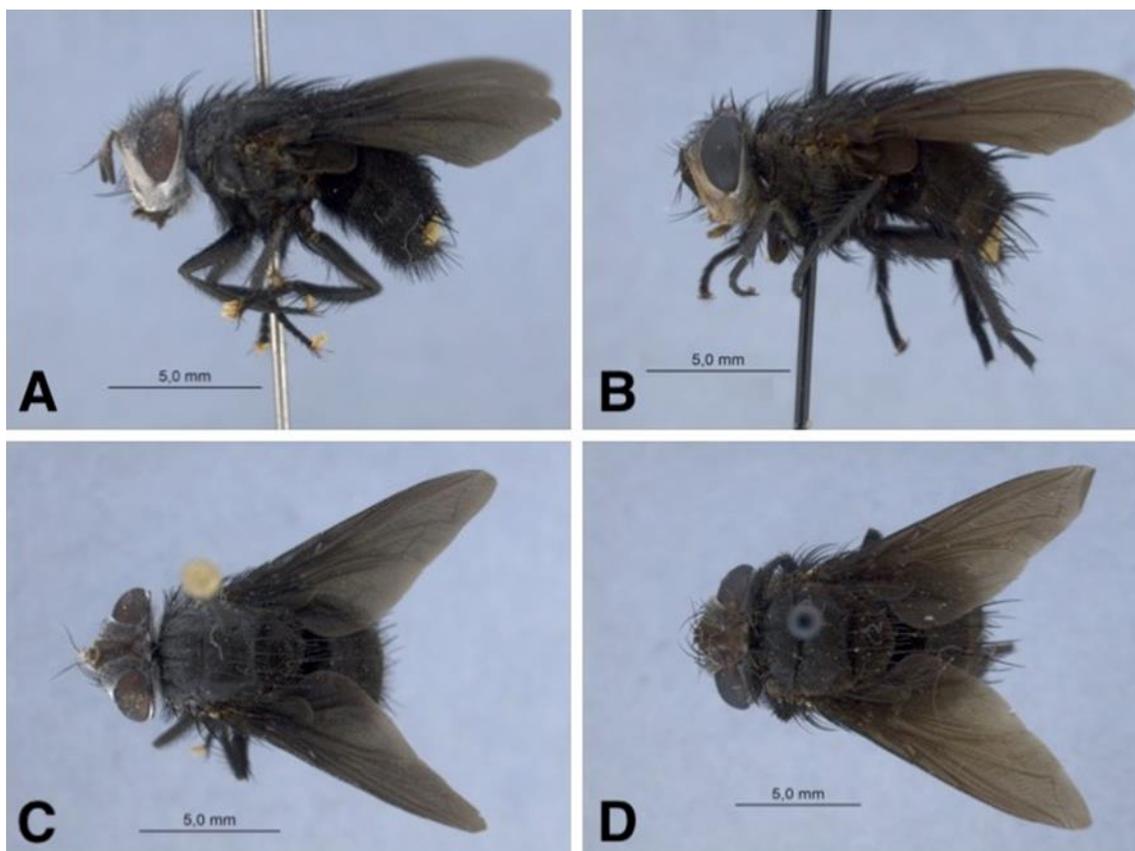


Figura 13. *Belvosia weyenberghiana* Wulp: A- Macho, habitus. B- Fêmea, habitus. C- Macho, vista dorsal. D- Fêmea, vista dorsal.

Cabeça: Em vista lateral, a margem posterior da cabeça quase linear formando ângulo de 90° em relação a margem ventral da gena. Cerda vertical externa proclinada, cruzam-se no ápice (Fig. 14A). Cerdas frontais irregulares, arranjadas em 3 fileiras (Fig. 14A). Abaixo das cerdas frontais, têm pelos esparsos cobrindo parte da placa fronto-orbital. Parafacialia nua. Gena com densa quantidade de pelos (Fig. 14C). Pedicelo com cerdas de tamanhos uniformes. Pós-pedicelo achatado lateralmente, medindo até duas vezes o comprimento do pedicelo (Fig. 14A e Fig. 14C). Arista nua, afina nos $\frac{3}{4}$ basal. Primeiro aristômero mais comprido que largo. Segundo aristômero dez vezes maior que sua largura. Face nua. Cume facial com cerdas e pelos reclinados até a metade do pós-pedicelo (Fig. 14A). Vibrissa inserida acima da margem oral, distância equivalente ao tamanho do pedicelo (Fig. 14C). Palpo com pelos na superfície dorsal; superfície ventral com cerdas. Labro e labela com pelos.

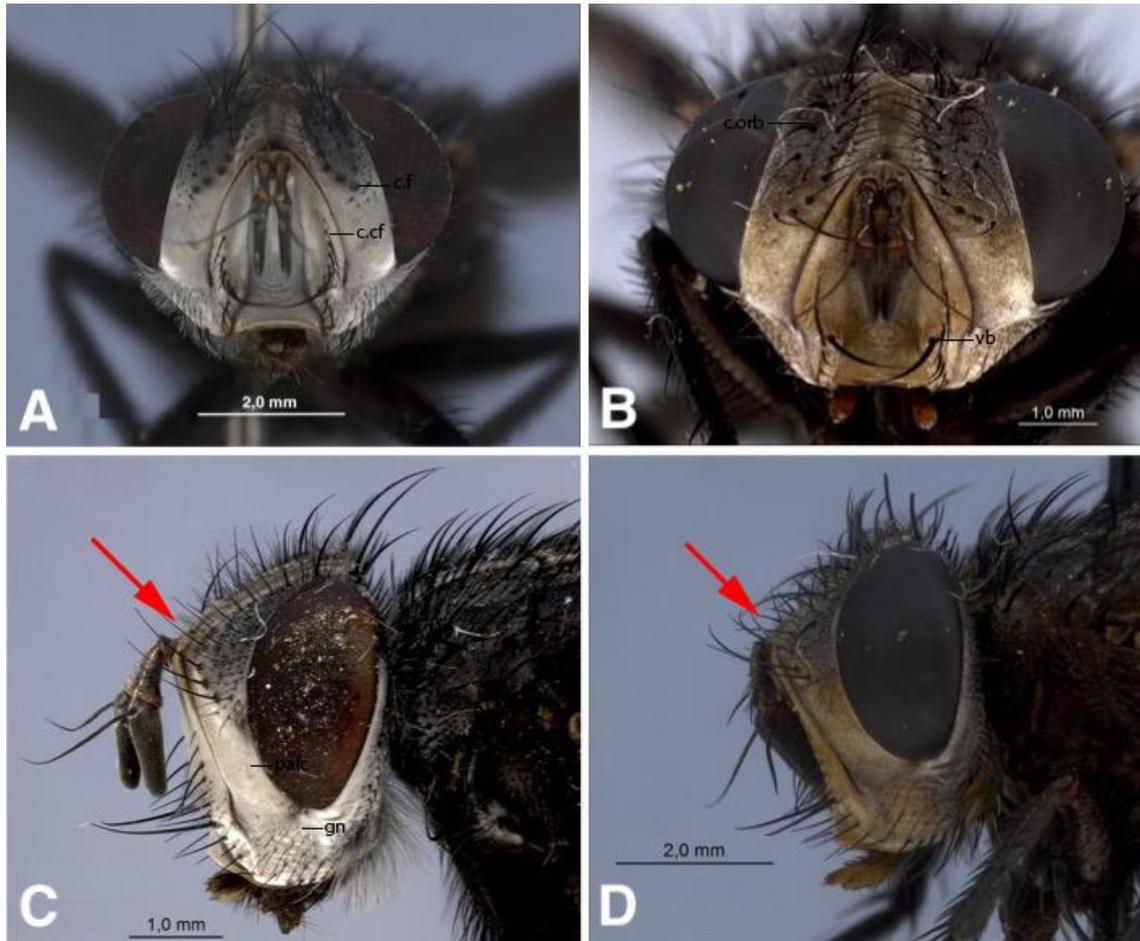


Figura 14. *Belvosia weyenberghiana* Wulp: Cabeça de macho e fêmea. A- Macho, cabeça em vista frontal. B- Fêmea, cabeça em vista frontal. C- Macho, cabeça em vista lateral, seta evidenciando a margem posterior da cabeça. D- Fêmea, cabeça em vista lateral, seta evidenciando a margem posterior da cabeça. Abreviações: c.cf- cerdas do cume facial; c.f- cerdas frontais; c.orb- cerdas orbitais; gn- gena; paf- parafacialia; vb-vibrissa.

Tórax: Quatro faixas pretas no mesonoto e pronoto. Cerdas subapicais escutelares grossas, atingindo a metade do escutelo. Cerdas apicais escutelares e cerdas disciais escutelares $\frac{1}{4}$ do tamanho das subapicais. Lobo pós-pronotal com 3 cerdas alinhadas. Três cerdas supra-alares. Fileira de cerdas anepsternais grossas e pelos grossos com a metade do comprimento das cerdas, cobrindo a superfície. Calo pós-alar com três cerdas, a medial $\frac{3}{4}$ maior que as demais, mais grossa. Pró-epimero com duas cerdas grossas. Catepimero com quatro cerdas, as duas das extremidades o dobro das internas; pelos na superfície. Catetergito com três cerdas longas alinhadas.

Abdômen: T1+2 a T4 com superfície coberta por cerdas. T1+2 com par de cerdas marginais. T3 com dois pares de cerdas marginais, as das extremidades $\frac{3}{4}$ maior que as internas; uma cerda lateral marginal de cada lado. T4 com uma fileira de cerdas marginais (Aprox. 18 cerdas). T5 com pelos dispersos na região dourada, e ápice com fileira de cerdas marginais (Aprox. 10 cerdas) e pelos pretos próximos.

Pernas: coxa anterior com espinhos longos. Fêmur anterior com fileira de cerdas posterodorsais regulares (como um pente). Cerda pré-apical anterodorsal da tíbia anterior com tamanho semelhante a cerda pré-apical dorsal. Fêmur médio com fileira de cerdas posteroventrais de tamanho semelhante. Tíbia média com fileira de cerdas anterodorsais (Aprox. 4-6). Cerda pré-apical anterodorsal da tíbia média pouco maior que a cerda pré-apical dorsal. Coxa posterior com espinhos grossos. Tíbia posterior com fileira de cerdas anterodorsais (Aprox. 10) de tamanho crescente (em forma de pente). Cerda pré-apical anterodorsal da tíbia posterior pouco maior que a cerda pré-apical dorsal. Pulvilo menor que as duas últimas junções tarsais. Garra maior que pulvilo.

Asas: Basicosta com fileira de espinhos (5-8). Vein R₁ com duas fileiras de espinhos. Três cerdas na base da veia R₄₊₅. Veia A₁ reduzida. Veia M₁ formando um ângulo de 90°, ou pouco maior, com ápice arredondado. Veia M₄ no terço anterior contínuo, terço final pontilhado.

Terminália do macho: Epândrio convexo e triangular em vista lateral (Fig. 15A-B); coberto por microtríquias e cerdas esparsas (Fig. 15C). Cercos, em vista lateral, com a porção mediana delgada e ápice curvado (Fig. 15B); com cerdas pela superfície superior externa e pelos esparsos pela superfície interna. Surstilos, em vista lateral, com pelos, cilíndrico, estreito na base e dilatado no ápice (Fig. 15A-B). Pré-gonito trapezoidal, com cerdas esparsas na margem posterior (Fig. 15D). Distífalo côncavo na margem anterior e

posterior; com espinhos dispostos longitudinalmente, a partir da metade posterior (Fig.15D). Falapodema pouco curvado e maior que o hipândrio (Fig. 15A).

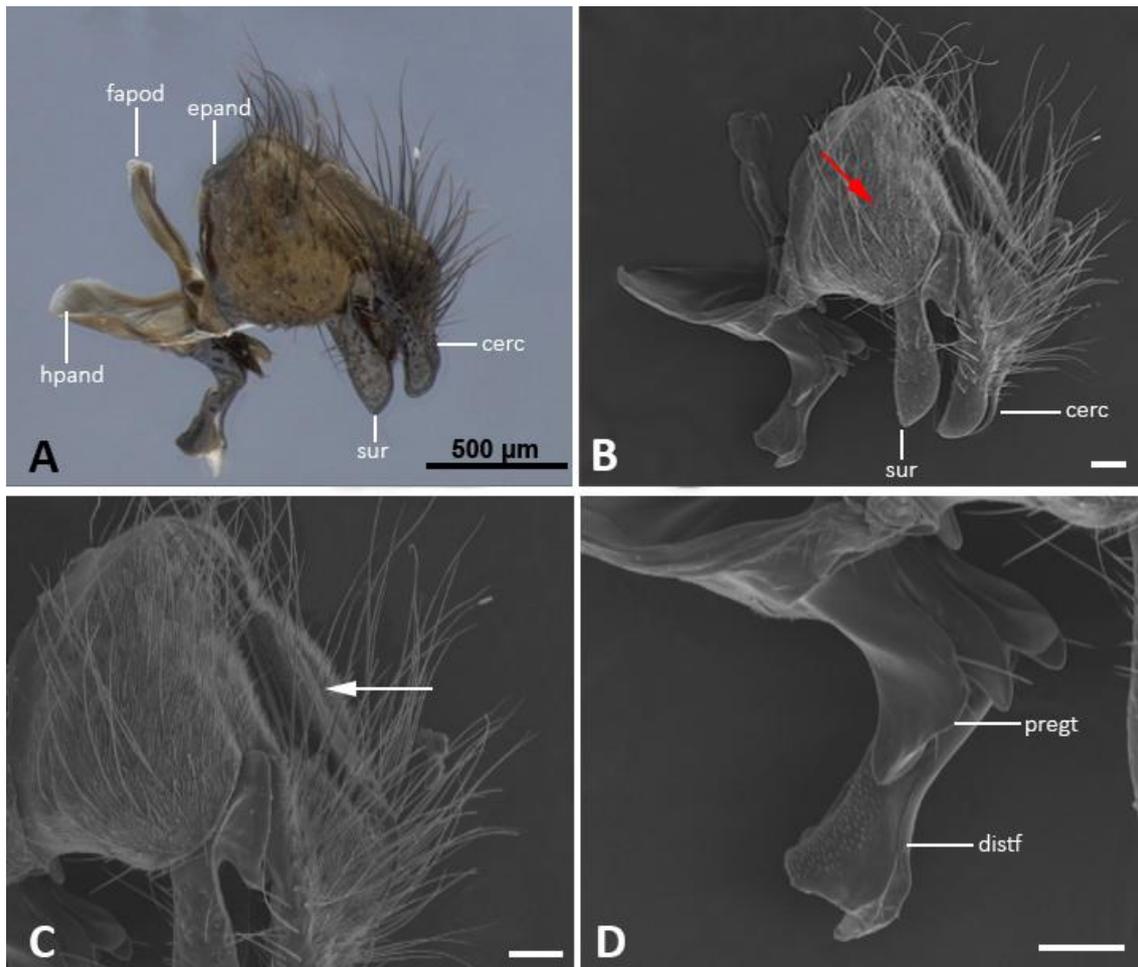


Figura 15. *Belvosia weyenberghiana* Wulp: Terminália de macho em vista lateral. A- Epândrio triangular, falapodema maior que hipândrio. B- surstilos estreito na base e dilatado no ápice, e cercos curvado no ápice; seta mostrando as microtriquias. C- Crista medial do epândrio. D- Espinhos do distífalo; pré-gonito com cerdas dispersas na margem posterior. Abreviações: cerc- cercos; distf- distífalo; epand- epândrio; hpand- hipândrio; fapod- falapodema; pregt- pré-gonito; sur- surstilos. Escala: B, C e D - 100 µm.

Fêmea. Difere do macho por:

Coloração e pruinosidade: Fronte marrom clara. Placa fronto-orbital amarela escura (Fig. 14B). Face, parafacialia e gena amarelas (Fig. 14D). Escapo e pedicelo marrom avermelhado e pós-pedicelo marrom escuro (Fig. 14B e Fig. 14D). Palpo amarelo e labro marrom escuro. Tórax e subescutelo marrom escuro (Fig. 14D). Esternito 7 com pelos pretos e amarelos. Espermateca marrom-avermelhada. **Cabeça:** Três cerdas orbitais proclinadas (Fig. 14B). Fileira de cerdas do cume facial alcança a altura da arista no pós-

pedicelo (Fig. 14D). **Pernas:** Tibia posterior com fileira de cerdas anterodorsais de tamanho crescente (Aprox. 4). Cerdas posteroventrais de tamanho crescente. Cerda pré-apical anterodorsal da tibia posterior 2/3 maior que a cerda pré-apical dorsal. Pulvilo e garra com tamanho igual a última junção tarsal. **Abdômen:** pelos curtos. T4 com duas cerdas marginais laterais. T5 sem pelos na mancha amarela. **Terminália da fêmea:** Esternito 7 trapezoidal, com pelos do meio do segmento até o ápice. T7 com cerdas alinhadas posteriormente. T8 triangular entre os cercos. Cercos arredondados, com cerdas no ápice, medindo até 5 vezes o seu tamanho. **Genitália da fêmea:** com a bursa, três espermatecas cobertas por rugosidades paralelas transversais que circundam a estrutura; ducto lateral da espermateca 3/4 maior que os demais. **Ovos:** comprimento 280–310 µm; largura: 190–220 µm. Tipo: plano-convexo, micrótipo e totalmente embrionado (Figs. 16A-B). Microestrutura dorsal do córion: exocóron com no máximo 6 anéis concêntricos de perfurações circulares (Fig. 16A), região central com diâmetro maior e lisa, faixa basal com faixa larga sem perfurações (Fig. 186); sem polígonos; e córion ventral sem microestrutura. Cor: marrom escuro.

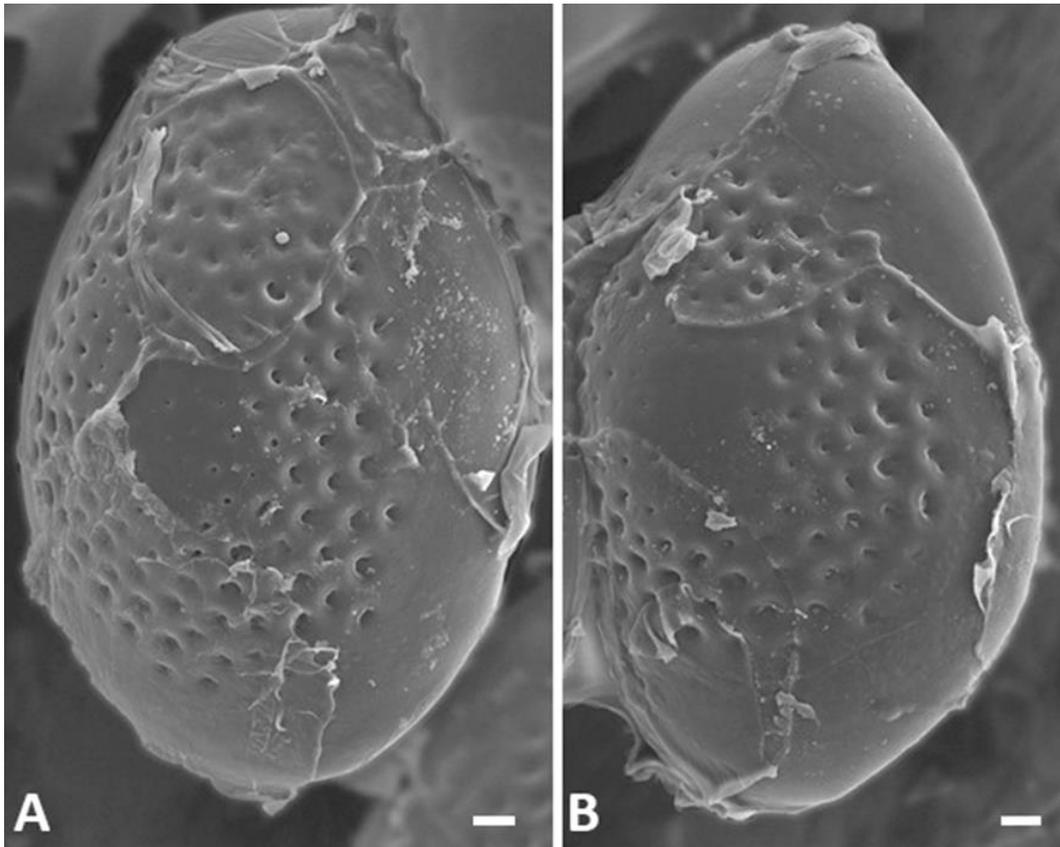


Figura 16. Ovo *Belvosia weyenberghiana* Wulp. A- Ovo em vista dorsal, mostrando a ornamentação do exocórior. B- Ovo mostrando a região central e faixa basal sem perfurações circulares.

Notas taxonômicas

Dessa forma *Belvosia spinicoxa* pode ser reconhecida pela seguinte combinação de caracteres: cabeça de machos e fêmeas, em vista lateral, formando 90° em relação a gena; cerdas frontais dispostas em três fileiras irregulares, em machos e fêmeas; pruinose dourada ou amarela, apenas na região dorsal do T5; dois pares de cerdas medianas marginais e duas cerdas laterais marginais no T4; epândrio triangular, com crista medial; surtilos com base estreita e ápice dilatado; cercos com região mediana mais estreita que o ápice; pré-gonito trapezoidal, com cerdas esparsas na margem; distíalo côncavo na margem anterior e posterior, com espinhos dispostos longitudinalmente, da metade até margem anterior; ovos em, vista dorsal, com no máximo 6 anéis concêntricos de perfurações circulares, região central com diâmetro maior e lisa, bordas com faixa largas sem perfurações.

Chave de identificação para as três espécies de *Belvosia*

1 Macho 2

1' Fêmea 4

2 Cerdas frontais dispostas em três fileiras irregulares *Belvosia weyenberghiana* (Fig. 14A)

2' Cerdas frontais dispostas em duas fileiras irregulares..... 3 (Fig. 4A e Fig. 10A)

3 Surstilos com ápice curvado; menor que os cercos *B. bicincta* (Fig. 6A-B)

3' Surstilos com ápice reto, sem curvatura; de tamanho semelhante aos cercos*B. spinicoxa* (Fig. 11A-B)

4 Cerdas frontais dispostas em 3 fileiras irregulares; dois pares de cerdas medianas marginais no 4° segmento abdominal *B. weyenberghiana* (Fig. 14B)

4' Cerdas frontais dispostas em uma fileira irregular; um par de cerdas medianas marginais no 4° segmento abdominal 5

5 Pós pedicelo com dilatação na base *B. spinicoxa* (Fig. 10B e Fig. 10D)

5' Pós pedicelo sem dilatação na base *B. bicincta* (Fig. 4B e Fig. 4D)

Lista atualizada de espécies de *Belvosia* Robineau-Desvoidy que ocorrem no Brasil

Gênero *BELVOSIA* Robineau-Desvoidy, 1830

BELVOSIA Robineau-Desvoidy, 1830: 103 (also subsequently spelled Belvoisia, in error). Type species: *Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy, 1830, by monotypy.

LATREILLIA Robineau-Desvoidy, 1830: 104 (junior homonym of *Latreillia* Roux, 1830). Type species: *Musca bifasciata* Fabricius, 1775, by subsequent designation of Coquillett, 1910b: 558.

LATREILLIMYIA Townsend, 1908: 105 (*nomen novum* for *Latreillia* Robineau-Desvoidy, 1830).

TRIACHORA Townsend, 1908: 105. Type species: *Latreillia unifasciata* Robineau-Desvoidy, 1830, by monotypy.

GONIOMIMA Townsend, 1908: 105. Type species: *Belvosia luteola* Coquillett, 1900, by monotypy.

bicincta Robineau-Desvoidy, 1830. – Kansas, "Carolina," Arizona to Texas, south through Central America and West Indies to Brazil (Roraima, Amazonas, Pará, Pernambuco, Bahia, Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal), California, Oklahoma (USNM).

–*Belvosia bicincta* Robineau-Desvoidy, 1830:103. Type data: lectotype female [sex according to N.E. Woodley, pers. comm.] (MNHN), by fixation of Townsend, 1931a: 176 (mention of "Ht" is regarded as a lectotype fixation). Type locality: West Indies.

elusa Aldrich, 1928. – Brazil (Mato Grosso do Sul), Chapada (Guimarães, 1971).

–*Belvosia elusa* Aldrich, 1928a: 25. Type data: Paratype male and female (USNM). Type-locality: Brazil, Mato Grosso, Chapada.

frontalis Aldrich, 1928. – Brazil (Mato Grosso do Sul e Distrito Federal), Mato Grosso, Chapada (Guimarães, 1971).

– *Belvosia frontalis* Aldrich, 1928a: 24. Type data: leucotype male (USNM). Type-locality: Brazil, Mato Grosso, Chapada.

leucopyga Wulp, 1882. –Brazil (Rio Grande do Sul e Distrito Federal), México e Venezuela.

– *Belvosia leucopyga* Wulp, 1882: 84. Holotype male (unknow). Type-locality: Brazil.

– *Belvosiosis brasiliensis* Townsend, 1927: 248. Holotype male (unknow). Type-locality: Brazil.

manni Aldrich, 1928. – Brazil (Distrito Federal), Bolivia, Ixiamas.

– *Belvosia manni* Aldrich, 1928a: 7. Type data: holotype female (USNM). Type-locality: Bolivia, Ixiamas.

mexicana Aldrich, 1928. –Brazil (Campinas e Distrito Federal) (Aldrich, 1928) e Mexico (Federal District).

– *Belvosia mexicana* Aldrich, 1928: 12. Type data: holotype male (USNM). Type-locality: Federal District, Mexico.

nigrifrons Aldrich, 1928. – Brazil (Acre, Distrito Federal), El Salvador, Mirasol.

– *Belvosia nigrifrons* Aldrich, 1928a: 38. Type data: holotype female (USNM). Type-locality: El Salvador, Honduras.

recticornis (Macquart), 1855. – Mexico (Distrito Federal), Brazil (Distrito Federal), Colombia, Ecuador, and Panama.

– *Belvosia recticornis* (Macquart), 1855: 118. Type data: holotype female (USNM). Type-locality: unknown (Guimarães, 1971).

– *Gonia recticornis* Macquart, 1854: 118. Type data: holotype female (NHMV). Type-locality: Brazil (Aldrich, 1928).

– *Willistonina recticornis*, Brauer, 1897: 354. Type data: holotype female (NHMV). Type-locality: Brazil.

– *Belvosia bella* Giglio-Tos, 1893: 3. Type data: holotype female (MRSN). Type-locality: Mexico (Aldrich, 1928).

ruficornis Aldrich, 1928. –Brazil (Mato Grosso do Sul), Mato Grosso, Chapada.
– *Belvosia ruficornis* Aldrich, 1928a: 16 (as *recticornis* var). Type data: paratype male (USNM). Type-locality: Brazil, Mato Grosso, Chapada (Aldrich, 1928).

slossonae Coquillett, 1895. –Brazil (Distrito Federal), Florida, Charlotte.
– *Belvosia slossonae*, 1895: 312. Type data: holotype female (AMNH). Type-locality: USA, Florida, Charlotte Harbor (Arnaud, 1963; O'Hara, 2013).

smithi Aldrich, 1928. –Brazil (Mato Grosso do Sul, Distrito Federal), Mato Grosso e Chapada.
– *Belvosia smithi*, Aldrich, 1928a: 40. Type data: paratype male: (USNM). Type-locality: Brazil, Mato Grosso, Chapada (Aldrich, 1928).

spinicoxa Aldrich, 1928. –Mexico, Bolivia, Brazil (Amazonas, Mato Grosso e Distrito Federal), Cuba (Guantanamo).
– *Belvosia spinicoxa*, Aldrich, 1928a: 41. Type data: holotype male: (USNM). Type-locality: Paraguay, Sapucay.

unifasciata (Robineau-Desvoidy), 1830. –Brazil (Espírito Santo e Santa Catarina) e Cuba. Wisconsin to Maine, south to Texas and Georgia (S&A, 1965), Ontario, Québec (CNC), Kansas (USNM). Note: Sabrosky & Arnaud (1965) also cited Cuba, in error; the specimen upon which this record was based is in USNM and is not *unifasciata* (N.E. Woodley, pers. comm.). (Taxonomic and Host Catalogue of the Tachinidae of America North of Mexico, 2013)

– *Latreillia unifasciata* Robineau-Desvoidy, 1830: 105. Holotype: unknown ("Ht" in MNHN or lost according to Townsend, 1941: 74). Type locality: U. S. A., Pennsylvania, Philadelphia.

– *Exorista flaviculata* Riley, 1870: 51. Type data: syntypes, published as 5 females, apparently in error (1 male and 1 female syntype in USNM). Type locality: USA, Missouri.

– *Belvosia unifasciata* Coquillett 1897: 84.

– *Goniomyia unifasciata* Sherman, 1915: 299.

– *Triachora unifasciata* Townsend, 1908: 105. Type data: holotype (unkwon). Type locality: U. S. A., Pennsylvania.

weynberghiana Wulp, 1883. –Brazil (Distrito Federal), Mexico to Argentina.

– *Belvosia weynberghiana* Wulp, 1883: 26. Type data: holotype male: (unknown). Type locality: Argentina.

– *Belvosiopsis brasiliensis* Townsend, 1927a: 289. Type data: (unknown). Type-locality: Brazil.

williamsi Aldrich, 1928. –Brazil (Pernambuco, São Paulo e Distrito Federal), Guyana.

–*Belvosia williamsi*, 1928a: 43. Type data: holotype male (unknown). Type locality: Brazil, São Paulo, Campinas.

DISCUSSÃO

As espécies estudadas nesse trabalho foram descritas de forma simples por Robineau-Desvoidy (1830), Wulp (1883) e Aldrich (1928) nos séculos XIX e XX. Essas descrições não traziam estudos aprofundados sobre as terminálias de machos e fêmeas, e ainda não haviam estudos com a descrição da morfologia do exocócion dos ovos. Os últimos trabalhos feitos com espécies de *Belvosia* também não exploraram caracteres da genitália e de ovos (Reinhard, 1951; Blanchard, 1954; Cortés & Campos, 1970). As redescrições realizadas neste trabalho, utilizaram técnicas de microscopia ótica e microscopia eletrônica de varredura que mostraram detalhes e novos caracteres na forma do epândrio, a quantidade de cerdas e forma do pregonito, a quantidade de espinhos e a forma do distíalo. Nas fêmeas, a superfície do exocócion dos ovos apresenta perfurações circulares que variam em duas das espécies estudadas.

As genitálias de fêmea não apresentaram diferenças significativas entre as três espécies. Todas as espécies possuem três espermatecas marrom-avermelhadas, revestidas por rugosidades paralelas e transversais que circundam a estrutura; e ducto espermatecal lateral $\frac{3}{4}$ maior que os demais. Dessa forma, esses caracteres não podem ser utilizados para distinguir as espécies analisadas. De acordo com Harterreiten-Souza & Pujol-Luz (2012), a presença de 3 espermatecas é uma característica plesiomorfa na infraordem Muscomorpha, sendo então um resultado esperado para taquinídeos.

Os caracteres que auxiliaram na distinção das espécies foram os relacionados às terminálias de macho e dos ovos. Segundo Aldrich (1928) as terminálias de machos analisadas por ele trazem caracteres diagnósticos fracos, que não podem ser utilizados para identificação no nível de espécie. Entretanto, as descrições feitas por ele, incluíam apenas microscopia de luz, ocultando alguns caracteres e tornando as estruturas semelhantes entre as espécies. Nesse trabalho, utilizando a microscopia eletrônica de

varredura, observamos que existem caracteres suficientes para separar as três espécies estudadas. Os principais caracteres são: forma do epândrio; tamanho e forma dos cercos e surtilos; forma do distíalo, e a quantidade e densidade de espinhos na sua superfície; e a forma e cerdas do pré-gonito.

Em *Belvosia bicincta* o epândrio é arredondado (Fig. 17A); os surtilos são menores que os cercos, ambos são curvados no ápice (Fig. 17A); o pré-gonito é arredondado, com uma fileira de cerdas longas na margem posterior (Fig. 17D); margem anterior do distíalo é côncava e a margem posterior é reta, possui, densa quantidade de espinhos na superfície (Fig. 17D). Em *Belvosia spinicoxa* o epândrio é arredondado, e possui crista medial (Fig. 17B); o surtilos é reto e os cercos são curvados no ápice, com tamanho semelhante entre si (Fig. 17B); o pré-gonito possui uma fileira de cerdas na margem posterior (Fig. 17E); o distíalo é retangular, e a margem posterior é ligeiramente côncava, com espinhos do terço medial até o ápice (Fig. 17E). Já em *Belvosia weyenberghiana* o epândrio é triangular, com crista medial (Fig. 17C); o surtilos possui a base estreita e o ápice dilatado (Fig. 17C); os cercos tem região mediana mais estreita que o ápice; o pré-gonito tem forma trapezoidal, com cerdas esparsas na margem (Fig. 17F); o distíalo é côncavo na margem anterior e na posterior, com espinhos dispostos longitudinalmente, da metade da estrutura até a margem anterior (Fig. 17F).

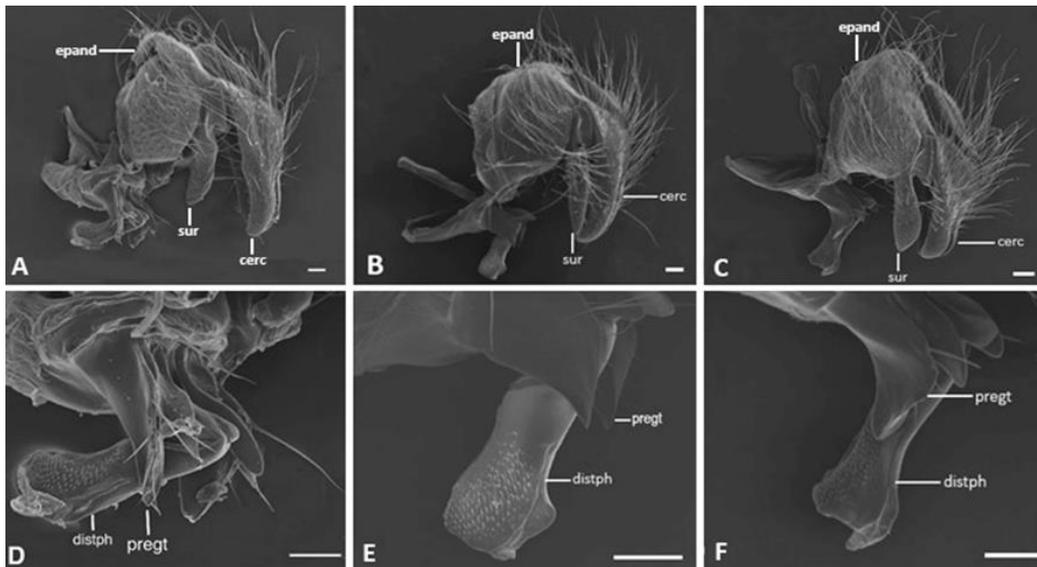


Figura 17. Terminálias de machos. A e D- *Belvosia bicincta*. B e E- *B. spinicoxa*. C e F- *B. weyenberghiana*. Escala 100 μm .

Os ovos também trouxeram caracteres que possibilitaram distinguir as espécies. Salkeld (1980) traz a primeira descrição de ovo para *Belvosia unifasciata* (Fig. 18A), e a morfologia externa difere dos resultados encontrados para as duas espécies presentes nesse trabalho. Ambos os ovos são micrótípos, característica que fundamenta a monofilia da tribo Goniini (Herting, 1984), a forma é semelhante, do tipo oval e plano-convexo, e não apresentam aerópilos (Marini & Campadelli, 1994). O que os difere é o tamanho dos ovos, e a microestrutura ou ornamentação (quantidade, tamanho e profundidade de perfurações circulares) presentes no exocócion.

Os ovos de *B. unifasciata* (Fig. 18A) tem comprimento de 180 μm e largura de 120 μm ; o exocócion é ornamentado com perfurações circulares que variam em tamanho e profundidade, e ocupam toda a superfície dorsal, exceto a faixa basal, que é lisa. Comparada as outras espécies, as perfurações circulares são mais abundantes, menores e menos profundas. Já *B. bicincta* (Fig. 18B), o comprimento varia de 240–280 μm e a largura é de 170–190 μm ; o exocócion é parcialmente coberto por perfurações circulares, exceto a região mediana e a faixa basal, que são lisas. Em *B. weyenberghiana* (Fig. 18C), o comprimento é 280–310 μm e a largura é 190–220 μm ; o exocócion possui uma

quantidade menor de perfurações circulares, comparada as outras duas espécies, e a região mediana e a faixa basal mais largas.

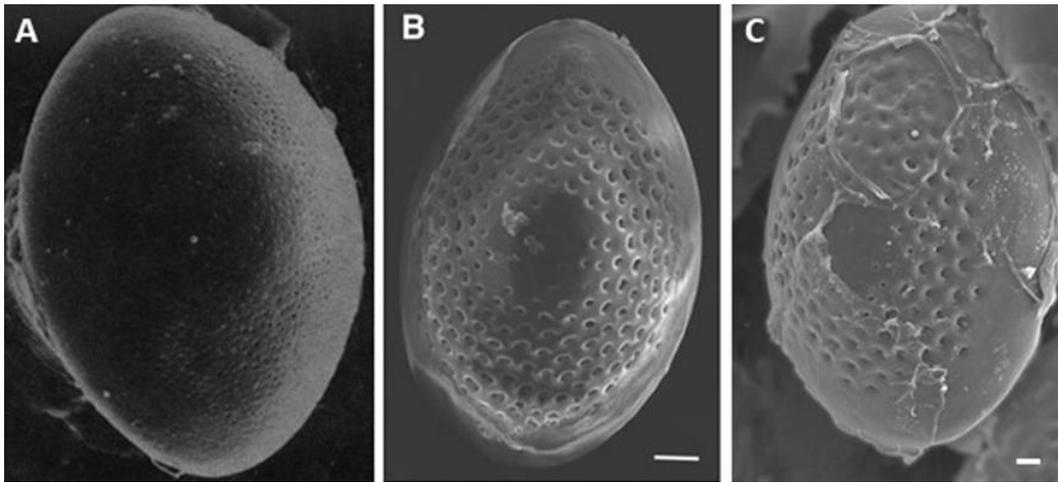


Figura 18. Ovos. A- *Belvosia unifasciata* (modificado de Salkeld, 1980). B- *B. bicincta*. C- *B. weyenberghiana*. Escala: 10 μ m.

CONCLUSÕES

Esse trabalho contribui para a taxonomia e biologia de *Belvosia*, além de trazer informações que podem auxiliar futuros trabalhos filogenéticos desse gênero. Os seguintes avanços são apresentados abaixo:

- (1) As redescrições de *Belvosia bicincta*, *B. spinicoxa* e *B. weyenberghiana* permitiram uma melhor distinção entre as espécies, utilizando novos caracteres relacionados à terminália de machos e ovos.
- (2) As genitálias das fêmeas são semelhantes nas 3 espécies estudadas, não podendo ser utilizada para distingui-las.
- (3) As terminálias dos machos apresentaram caracteres suficientes para distinguir as 3 espécies. São eles: forma do epândrio; tamanho e forma dos cercos e do surstilos; forma do distíalo e quantidade de espinhos; forma e disposição das cerdas do pré-gonito.
- (4) Os ovos apresentaram caracteres suficientes para distinguir as 2 espécies. São eles: quantidade e profundidade das perfurações circulares, diâmetro da região medial e tamanho da região basal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldrich, J. M. 1928. A revision of the American parasitic flies belonging to the genus *Belvosia*. *Proceedings of the United States National Museum*, 73: 1–45.
- Arnaud, P. H. 1978. Host parasite catalog of North American Tachinidae (Diptera). Department of Agriculture, *Science and Education Administration*, 1319: 1–860.
- Blanchard, E. E. 1954. Contribucion al conocimiento de los oestromuscarios entomófagos argentinos. I. Los Belvosiinos (Dipt. Exoristinae). *Publicaciones del Instituto de Sanidad Vegetal*, 57: 1–53.
- Bleicher, E., & Melo, Q. M. S. 1996. *Artrópodes associados ao cajueiro no Brasil*. EMBRAPA-CNPAT.
- Brechlin, R., & Meister, F. 2011. Fünfzig neue Ceratocampinae (Lepidoptera: Saturniidae). Cincuenta nuevos taxones de Ceratocampinae (Lepidoptera: Saturniidae). *Entomo Satsphingia*, 4(3): 5–58.
- Cabrera, G., Salazar, V., Montesino, R., Támara, Y., Struwe, W. B., Leon, E., Harvey, D. J., Lesur, A., Rincón, N., Domon, B., Portela, M., González-Hernández, A., Triguero, A., Durán, R., Lundberg, U., Vonasek, E., González, L. J. & Méndez, M. 2016. Structural characterization and biological implications of sulfated N-glycans in a serine protease from the neotropical moth *Hylesia metabus* (Cramer [1775]) (Lepidoptera: Saturniidae). *Glycobiology*, 26(3): 230–250.
- Cock, M. J., Polar, P., Rutherford, M. G., Cafá, G., & Buddie, A. G. 2019. *Hypercompe trinitatis* (Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae) and its Caterpillar in Trinidad, WI. *Living World, Journal of the Trinidad and Tobago Field Naturalists' Club*, 21–27.

- Cortés, R., & Campos, L. 1970. Taquínidos de Tarapacá y Antofagasta. *Anales de la Universidad del Norte*, 8: 1–104.
- Cumming, J. M., & Wood, D. M. 2017. Adult morphology and terminology. *In*: Borkent, A., Kirk-Spriggs, A. H., & Sinclair, B. J. *Manual of Afrotropical Diptera. Nematocerous Diptera and lower Brachycera*. Suricata, 4: 89–133.
- da Silva, T. C., Ramos, M. A., Schwarz, M. L., Alvarez, I. A., Kill, L. H. P., & de Albuquerque, U. P. 2014. Local representations of change and conservation of the riparian forests along the São Francisco River (Northeast Brazil). *Forest Policy and Economics*, 45: 1–12.
- de Souza Tavares, W., Nunez, E., Serrão, J. E., Soares, M. A., Wilcken, C. F., & Zanuncio, J. C. 2014. *Belvosia* sp. (Diptera: Tachinidae) parasitizing *Halysidota* sp. (Lepidoptera: Arctiidae) caterpillars on *Ficus benjamina* (Moraceae) in Brazil. *Florida Entomologist*, 272–276.
- Favretto, M. A. 2012. Borboletas e Mariposas (Insecta: Lepidoptera) do Município de Joaçaba, Estado de Santa Catarina, Brasil. *EntomoBrasilis*, 5(2): 167–169.
- Ferreira, G. A., Veloso, V. R. S., Naves, R. V., do Nascimento, J. L., & Chaves, L. J. (2009). Biodiversidade de insetos em Pequizeiro (*Caryocar brasiliense*, Camb.) no cerrado do Estado de Goiás, Brasil. *Agrociencia Uruguay*, 13(2): 14–31.
- Graves, G. R. 2017. First record of *Citheronia regalis* (Lepidoptera: Saturniidae) feeding on *Cotinus obovatus* (Anacardiaceae). *Florida Entomologist*, 100(2): 474–475.
- Grenier, S. 1988. Applied biological control with Tachinid flies (Diptera: Tachinidae): a review. *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 61: 49–56.
- Guimarães, J. H. 1971. Family Tachinidae (Larvaevoridae). *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States*, 104: 1–333.

- Guimarães, J. H. 1977. Host-parasite and parasite-host catalogue of South American Tachinidae (Diptera). *Arquivos de Zoologia*, 28(3): 1–131.
- Harterreiten-Souza & Pujol-Luz (2012) Comparative morphology of the spermathecae of some species of *Chrysomya* Robineau-Desvoidy and *Cochliomyia* Townsend (Diptera, Calliphoridae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 56(1): 54–58.
- Herting, B. 1984. Catalogue of Palearctic Tachinidae (Diptera). *Catalogue of Palearctic Tachinidae (Diptera)*.
- Irwin, M. E., Schlinger, E. I., & Thompson, F. C. 2003. Diptera, true flies. In: Goodman, S. M. & Benstead, J. P. *The Natural History of Madagascar*. Chicago/ London, University of Chicago Press, 1728 p.
- Kiill, L. H. P., & Medeiros, K. M. S. 2008. Informações sobre polinizadores em mangueira no Vale do São Francisco. *Embrapa Semiárido-Documentos (INFOTECA-E)*.
- Kiill, L. H. P., & Siqueira, K. M. M. 2012. Polinização da mangueira (*Mangifera indica*). In: *Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: III SEMANA DOS POLINIZADORES. Petrolina. Embrapa Semiárido.
- Lacerda, M. P. C., Barbosa, I. O., Campos, P. M. & Papa, R. A. 2007. Utilização de sensoriamento remoto para o estabelecimento de relações entre vegetação nativa e classes de solos em mapeamento pedológico, Distrito Federal. *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Florianópolis, Brasil, 3991–3996.
- Marini, M., & Campadelli, G. 1994. Ootaxonomy of Goniini (Diptera Tachinidae) with microtype eggs. *Italian Journal of Zoology*, 61(3): 271–283.
- Nihei S. S., Dios R. V. P., & Santis, M. D. 2020. Tachinidae in: *Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil*. PNUD. Disponível em: (<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/39144>). Acessado: 28/01/2020.

- O'hara, J. E. 1985. Oviposition strategies in the Tachinidae, a family of beneficial parasitic flies. *Agriculture an Forestry Bulletin*, 8: 31–34.
- O'Hara, J. E., & D.M. Wood. 2004. Catalogue of the Tachinidae (Diptera) of America north of Mexico. *Memoirs on Entomology, International*, 18: 410.
- O'Hara, J. E. 2008. Tachinid flies (Diptera: Tachinidae). In: Capinera, J. L. (ed.), *Encyclopedia of Entomology*. Springer Netherlands, Dordrecht, 4346.
- O'Hara, J. E., Henderson, S. J., & Wood, D. M. 2019. In: *Preliminary checklist of the Tachinidae of the world*. Version 1.0. PDF document, 681 pages. Available at: (<http://www.nadsdiptera.org/Tach/WorldTachs/Checklist/Worldchecklist.html>).
- Accessed: 26/10/2019.
- Pape, T. 1992. Phylogeny of the Tachinidae family-group (Diptera: Calyptratae). *Tijdschrift voor entomologie*, 135(1): 43–86.
- Reinhard, H. J. 1951. New American muscoid Diptera. *Bulletin of the Brooklyn Entomological Society*, 46: 1–9.
- Ribeiro, R. C., Lemos, W. P., Bernardino, A. S., Buecke, J., & Müller, A. A. 2010. Primeira ocorrência de *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) predando lagartas desfolhadoras do dendezeiro no Estado do Pará. *Neotropical Entomology*, 39(1): 131–132.
- Robineau-Desvoidy, J. B. 1830. Essai sur les myodaires. In: l' institute de france, et imprimés par son ordre, *Mémoires présentés par divers savans a l'académie royale des sciences*. Sciences Mathématiques et Physiques. Paris, 16, 32–103.
- Salgado-Neto, G. 2011. First record of *Xanthozona melanopyga* (Diptera: Tachinidae) on *Brassolis astyra* (Lepidoptera: Nymphalidae) for Rio Grande do Sul, Brazil. *Biota Neotropica*, 11(3): 413–415.

- Salkeld, E. H. 1980. Microtype eggs of some Tachinidae (Diptera). *The Canadian Entomologist*, 112(1): 51–83.
- Sánchez, M. N., Sciani, J. M., Quintana, M. A., Martínez, M. M., Tavares, F. L., Gritti, M. A., Fan, H. W., Teibler, G. P. & Peichoto, M. E. 2019. Understanding toxicological implications of accidents with caterpillars *Megalopyge lanata* and *Podalia orsilochus* (Lepidoptera: Megalopygidae). *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, 216: 110–119.
- Specht, A., Formentini, A. C., & Corseuil, E. 2006. Biologia de *Hylesia nigricans* (Berg) (Lepidoptera, Saturniidae, Hemileucinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(1): 248–255.
- Shorthouse, D. P. 2010. SimpleMappr, an online tool to produce publication-quality point maps. Disponível em: (<https://www.simplemappr.net>). Acessado: 29/01/2020.
- Silva, J. M. C., Felfili, J. M., Walter, B. M. T., Nogueira, P. E., Rezende, A. V., Morais, R. D. O., & Nóbrega, M. G. G. 2001. Análise da flora arbórea de matas de galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. In: Silva, J. M. C., Felfili, J. M., Walter, B. M. T., & Nogueira, P. E., *Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria*. Embrapa Cerrados, Planaltina, 48, 143–191.
- Smith, M. A., Wood, D. M., Janzen, D. H., Hallwachs, W., & Hebert, P. D. 2007. DNA barcodes affirm that 16 species of apparently generalist tropical parasitoid flies (Diptera, Tachinidae) are not all generalists. *Proceedings of the national academy of sciences*, 104(12): 4967–4972.
- Siqueira, K. M. M. D., Kiill, L. H. P., Martins, C. F., Lemos, I. B., Monteiro, S. P., & Feitoza, E. D. A. 2008. Estudo comparativo da polinização de *Mangifera indica* L. em cultivo convencional e orgânico na região do Vale do Submédio do São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30(2): 303–310.

- Stireman, J. O., O'Hara, J. E., & Wood, D. M. 2006. Tachinidae: Evolution, Behavior, and Ecology. *Annual Review of Entomology*, 51: 525–555.
- Stireman, J. O., Cerretti, P., O'Hara, J. E., Blaschke, J. D., & Moulton, J. K. 2019. Molecular phylogeny and evolution of world Tachinidae (Diptera). *Molecular phylogenetics and evolution*, 139: 1-19.
- St Laurent, R. A., Giusti, A., & Mielke, C. G. 2018. The identity of *Cicinnus orthane* Blanchard, 1852 (Lepidoptera, Mimallonidae, Cicinninae), type species of *Cicinnus* Blanchard, 1852. *Zootaxa*, 4450(2): 275–285.
- Tachi, T. & Shima, H. 2010. Molecular phylogeny of the subfamily Exoristinae (Diptera, Tachinidae), with discussions on the evolutionary history of female oviposition strategy. *Systematic Entomology*, 35: 148–163.
- Urban, D., & de Oliveira, B. L. 1972. Contribuição ao conhecimento da biologia de *Rothschildia jacobaeae* (Lepidoptera, Saturniidae). *Acta Biológica Paranaense*, 1.
- Viégas, I. D. J. M., Viégas, R. M. F., Cunha, R. L. M. D., Alves, R. M., Pinheiro, F. S. V., Neto, C., & Almeida, M. 1983. Adubação foliar em viveiro de seringueira. *Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará*, 13: 1–17.
- Warren, A. D., Davis, K. J., Stangeland, E. M., Pelham, J. P., Willmot, K. R., & Grishin, N. V. 2016. *Illustrated Lists of American Butterflies*. Disponível em: (<http://www.butterfliesofamerica.com/>). Acessado: 20/02/20.
- Winder, J. A. 1976. Ecology and control of *Erinnyis ello* and *E. alope*, important insect pests in the New World. *PANS*, 22(4): 449–466.
- Wood, D. M. 1987. Tachinidae. In: McAlpine, J. F., Peterson, B. V., Shewell, G. E., Teskey, H. J., Vockeroth, J. R., Wood, D. M., eds. *Manual of Nearctic Diptera*. Research branch, agriculture Canada, Monograph 28. Canadian Government Publishing Centre, 2: 1193–1269.

- Wood, D. M., & Zumbado, M. A. 2010. Tachinidae (Tachinid flies, Parasitic flies). *In*:
Brown, B. V., Borkent, A., Cumming, J. M., Wood, D. M., Woodley, N. E., &
Zumbado, M. (Eds.), *Manual of Central American Diptera*. NRC Research Press,
2: 815–819.
- Wulp, F. M. Van der. 1883. Amerikaansche Diptera. *Tijdschrift voor Entomologie*, 26:
223–282.
- Zenker, M. M., Specht, A., Fronza, E., Poletto, G., Marcon, F., Formentini, A. C., &
Gedoz, M. 2013. Biology and life table of *Dirphia araucariae* (Lepidoptera:
Saturniidae): A herbivore of potentially high impact on *Araucaria
angustifolia*. *Zoologia (Curitiba)*, 30(2): 143–150.