



Universidade de Brasília
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia Florestal

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *PANTOPHTHALMUS THUNBERG*
(DIPTERA: PANTOPHTHALMIDAE) E MORFOLOGIA COMPARADA
DOS PUPÁRIOS DE *PANTOPHTHALMUS PICTUS* WIEDEMANN E *P.*
KERTESZIANUS ENDERLEIN**

Giovanna Souto Morgado Santos

Brasília, 02/12/2020



Universidade de Brasília
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia Florestal

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA *PANTOPHTHALMUS THUNBERG*
(DIPTERA: PANTOPHTHALMIDAE) E MORFOLOGIA COMPARADA
DOS PUPÁRIOS DE *PANTOPHTHALMUS PICTUS WIEDEMANN* E *P.*
*KERTESZIANUS ENDERLEIN***

Giovanna Souto Morgado Santos

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Pujol-Luz
(Instituto de Biologia- IB/UnB)

Trabalho Final de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, como Requisito Parcial para a obtenção do grau de Engenheiro florestal.

Brasília, 02/12/2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a minha família, em especial à minha avó Maria, à minha mãe Helainy e ao meu padrasto Jairo por todo o suporte e incentivo. Eu não teria chegado onde estou hoje sem o apoio e a confiança de vocês.

À Juliana e a Julia Gabriela por ter me apresentado Brasília e me acolhido tão bem quando me mudei. Obrigada por tudo, vocês são incríveis!

À Marta e ao José Mauro por terem me recebido com tanto carinho num momento tão complicado que foi a pandemia, obrigada pelas conversas, cervejas e pelos momentos de descontração.

Ao meu orientador Pujol por ter me aceito nos 45 do segundo tempo na última turma de Entomologia Forense, por ter me ensinado tanta coisa durante esses anos. Obrigada pela confiança, pelos cafés, pelas conversas e todo o suporte.

Aos colegas de curso, aos de laboratório e aos professores por todo o apoio, conversas e ensinamentos, em especial à Louise pelas sociais, companheirismo, amizade e toda a paciência.

À Embrapa Amazônia Oriental, em especial ao Dr. Alexandre Mehl Lunz pela confiança e disponibilidade de emprestar o material. Sem ele uma boa parte deste trabalho não poderia ter sido feita.

Às instituições de fomento Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) pelo apoio financeiro fornecido para realizar as pesquisas.

Sumário

LISTA DE TABELAS	5
LISTA DE FIGURAS.....	6
INTRODUÇÃO GERAL.....	7
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	9
Capítulo 1	12
Novo registro de <i>Pantophthalmus pictus</i> (Wiedemann, 1821) (Diptera, Pantophthalmidae) no Cerrado do Brasil central	12
Material e Métodos.....	13
Resultados	16
Referências Bibliográficas.....	18
Capítulo 2	20
Morfologia comparada dos pupários de <i>Pantophthalmus pictus</i> Wiedemann (1821) e <i>P. kerteszi</i> Enderlein (1914) (Diptera: Pantophthalmidae).....	20
Material e Métodos.....	21
Resultados	22
Discussão.....	26
Conclusão	27
Referências Bibliográficas.....	28
CONCLUSÃO GERAL.....	31

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1. Registro da distribuição geográfica do gênero *Opetiops* Enderlein e *Pantophthalmus* Thunberg na região Neotropical. (NR = novo registro).

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1

Figuras 1-2. *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann). (1) Macho (comprimento total= 33mm). (2) Fêmea (comprimento total= 35mm).

Figura 3. Registro de distribuição geográfica da espécie *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann) (Argentina, Brasil e Paraguai). Novo registro em vermelho e o Bioma Cerrado em cinza escuro.

Capítulo 2

Figura 1. Detalhe dos pupários de *Pantophthalmus pictus* (A: Cápsula cefálica; C: placa do último segmento abdominal; E: projeção e setas inferiores à sutura;), e *P. kertesziianus* (B: Cápsula cefálica; D: placa do último segmento abdominal; F: projeção e setas inferiores à sutura horizontal).

Figura 2. Estruturas morfológicas dos pupários de *Pantophthalmus kertesziianus* (A, C, E, G, H) e *P. pictus* (B, D, F, I). (A) e (B)= vista frontal da cápsula cefálica; ces= seta superior; u= ornamento cefálico em forma de “U”; (C)= detalhe frontal da cápsula cefálica (cei= seta inferiores; tl= detalhe textural do terceiro lábio; ch= projeção); (E)= local de origem das setas inferiores; (G)= escudo do último segmento abdominal; cr= crista; St= textura superficial da placa central. Escala: 1mm (A, B, C, D, K, L), 100µm (E, F).

Introdução Geral

A região Neotropical se estende desde o México até a Argentina, incluindo as Antilhas, e é caracterizada por ter uma biota endêmica, onde o clima, a topografia e a vegetação colaboram com a diversidade de espécies tanto animal quanto vegetal (Amorin 2009; Narváez-Gómez et al. 2018). A região é composta por inúmeros tipos de vegetação incluindo florestas úmidas, como a Amazônia, e ambientes savânicos como o Cerrado, ocupando grandes extensões do Brasil (Amorin, 2009).

A Amazônia é uma área de clima equatorial úmido e, além do Brasil, abrange outros nove países. No Brasil abrange os estados do Pará, Amazonas, Amapá, Acre, Rondônia e Roraima e algumas partes do Maranhão, Tocantins e Mato Grosso. A vegetação é composta por matas de terra firme, de várzea e de igapó (Fiocruz, Invivo). Já o Cerrado, é composto por cinco fitofisionomias que variam desde áreas de florestas densas até áreas com pouco ou nenhum arbusto ou árvore (Silva & Bates, 2002) com queimadas recorrentes na estação seca que vai de maio à setembro.

A ordem Diptera (Insecta) é distinguida das demais ordens por possuir um par de asa funcionais e um par reduzido chamados de halteres ou balancins (Skevington & Dang, 2002). É amplamente distribuída por todo o globo, mas é na região tropical que a diversidade é maior (~70.000 espécies) com os adultos possuindo diferentes padrões de tamanho, coloração e adaptações (Brown et al., 2009). Brachycera é uma das subordens do grupo composta por 28 famílias, dentre elas a família Pantophthalmidae (Woodley *et al.* 2009).

Os Pantophthalmidae têm distribuição exclusivamente Neotropical e recentemente foram registrados no Cerrado do Distrito Federal e no estado de Roraima, ambos no Brasil e também no estado de Miranda, na Venezuela (Pujol-Luz & Morgado,

2018; Barros et al. 2018; Carvajal-Chitty & Cabrera, 2019). São raros e de difícil coleta, tanto os imaturos quanto os adultos, comumente conhecidos como Mosca-da-madeira devido ao hábito das larvas de perfurarem e se desenvolverem em galerias nos troncos de árvores hospedeiras (Carrera e d'Andretta, 1957).

Gallo (1988) citou a família como sendo de grande importância devido aos danos causados em espécies florestais e frutíferas, e recentemente Abreu & Rocha (2003) e Lunz et al. (2010) registram danos em plantações de dima (*Croton lanjowvensis* Jablonski) no estado do Amazonas e em paricá [*Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Berneby] no estado do Pará, respectivamente.

Desde o início do século XIX, pesquisadores escrevem notas a respeito da sistemática, taxonomia e biologia tanto do imaturo quanto do adulto (Fiebrig 1906; Hempel 1912; Austen, 1923; Andrade, 1930; Greene e Urich, 1931; Thorpe, 1934; Bondar, 1938; Barbiellini, 1954; Carrera e d'Andretta, 1957; Val, 1976; Sinclair, 1992), mas em relação à fase imatura, só a partir de 2007, com trabalhos de Rapp (2007; 2011) as informações se tornaram mais precisas e detalhadas com descrições do ovo, larva e pupa para as espécies *P. bellardii*, *P. kerteszi* e *P. planiventris*.

Referências Bibliográficas

- Abreu, R.L.S.; Rocha, R.A. 2003. Ocorrência de *Pantophthalmus kerteszi* Enderlein (Diptera: Brachycera) em *Croton lanjowvensis* (Euphorbiaceae) em Manaus, Estado do Amazonas. *Neotropical Entomology*, Londrina, 32, 361-362.
- Amorim, D.S. 2009. Neotropical Diptera diversity: richness, patterns, and perspectives. *In*: Pape, T., Bickel, D. & Meier, R. Diptera Diversity: status, challenges and tools. Leiden and Boston: Brill, 71-97.
- Andrade, E. N. (1930) Subsídio para a entomologia Agrícola brasileira. Pesquisas sobre a biologia da mosca da madeira. *Archivos do Instituto Biológico*, 3, 249-286.
- Austen, E. (1923) A revision of the Family Pantophthalmidae (Diptera), with descriptions of new species and a new genus. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 551-598.
- Barbiellini, A. A. (1954) Moscas gigantes brocando árvores. *Chácaras e Quintais*, São Paulo, 90 (5), 617 pp.
- Barros, L.M., Soares, M.M.M., Ale-Rocha, R. 2018. First records of Pantophthalmidae (Diptera, Brachycera) from Roraima state, Brazil. *Check List*, 15(1), 169–174. <https://doi.org/10.15560/15.1.169>.
- Bondar, G. (1938) Mais uma mosca praga da silvicultura. *Chácaras e Quintais*. São Paulo 57 (5), 762 pp.
- Brown, B.V., Borkent, A., Cumming, J.M., Wood, D.M., Woodley, N. E. & Zumbado M. A. 2009. *Manual of Central America Diptera*. Volume 1. NRC Research Press. 714 p.
- Carvajal-Chitty, H.; Cabrera, A.C. 2019. New record of the giant timber flies (Diptera: Pantophthalmidae) from Sertanejas Valley, Miranda, Venezuela. *The Open Biology Journal*, 7, 21-24.
- Carrera, M. & d'Andretta M.A.V. 1957. Sobre a família Pantophthalmidae (Diptera).

- Arquivos de Zoologia de São Paulo*, 10, 253–330.
- Fiebrig, K. (1906) Eine morphologisch und biologisch interessante Dipterenlarve aus Paraguay (*Acanthomera teretruncum* sp. n. Fiebrig). *Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie*, Bd. ii. 316-323, 344-347.
- Fiocruz. Bioma Amazônia. <[http:// www. invivo. fiocruz.br/ cgi/ cgilua.exe/ sys/ start.htm?infoid=958&sid=2](http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=958&sid=2)> Acesso em: 02/04/2020.
- Gallo, D.; Nakano, O.; Silveira Neto, S.; Carvalho, R.P.L.; Batista, G.C.; Berti Filho, E.; Parra, J.R.P.; Zucchi, R.A.; Alves, S.B.; Vendramin, J.D. 1988. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo: Agronômica Ceres, 649.
- Greene, C. T. & Urich, F. W. (1931) The immature stages of *Pantophthalmus tabaninus* Thunberg, with biological notes. Transactions of the Entomological Society of London, 79, 277-282.
- Hempel, A. (1912) Nota sobre a biologia da mosca da madeira *Acanthomera picta*. Wied. O Fazendeiro, 5 (3), 92-93.
- Lunz, A. M., Batista, T. F. C., Rosário, V. S. V., Monteiro O. M. M. & Mahon, A. C. 2010. Ocorrência de *Pantophthalmus kerteszi* e *P. chuni* (Diptera: Pantophthalmidae) em paricá, no Estado do Pará. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 30 (61), 71-74.
- Narváez-Gómez, J.P.; Cabral, A.; Frazão, A.; Colli-Silva, M.; Santana, P. 2018. Biogeografia Neotropical: história e conceitos. 21.
- Pujol-Luz, J.R. & Morgado, G.S. 2018. New record of *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821) (Diptera, Pantophthalmidae) in the Cerrado Vegetation of central Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 58: e20185828.
- Rapp, M. (2007) The immature stages of *Pantophthalmus planiventris* (Wiedemann, 1821) (Diptera: Pantophthalmidae). *Studia Dipterologica*, 14, 27-36.

- Rapp, M. (2011) The immature stages of *Pantophthalmus bellardii* (Bigot) and late immature stages of *Pantophthalmus kerteszi* (Enderlein) (Diptera: Pantophthalmidae), with a review of host-tree relationships among the family. *Studia Dipterologica*, 18 (1/2), 91-104.
- Silva-Junior, M. C. da & Bates, J. M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience*, 52(3), 225-234.
- Sinclair, B.J. 1992. A phylogenetic interpretation of the Brachycera (Diptera) based on the larval mandible and associated mouthpart structures. *Systematic Entomology*, 17, 233-252.
- Skevington, J. H. & Dang, P.T. 2002. Exploring the diversity of flies (Diptera). *Biodiversity*, 3: 3-27.
- Thorpe, W. H. (1934) Observation on the structure, biology and systematic position of *Pantophthalmus tabaninus* Thunberg (Diptera, Pantophthalmidae). *Transactions of the Entomological Society of London*, 82, 5-22.
- Val, F. C. (1976) Systematics and evolution of the Pantophthalmidae (Diptera, Brachycera). *Arquivos de Zoologia*, 27 (2), 51-162.
- Woodley, N. E., Borkent, A., Wheeler, T. A. 2009. *Manual of Central America Diptera*. Volume 1. NRC Research Press. 714.

CAPÍTULO 1

Novo registro de *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821) (Diptera, Pantophthalmidae) no Cerrado do Brasil central¹

Pantophthalmidae é uma pequena família de moscas da Infraordem Brachycera encontradas exclusivamente na região Neotropical. São moscas raras e pouco representadas em coleções entomológicas. Atualmente são reconhecidas 20 espécies separadas em dois gêneros: *Opetiops* Enderlei, 1921 e *Pantophthalmus* Thunberg, 1919 (Val, 1976, 1992; Papavero, 2009a). São moscas muito grandes (18-45 mm), de coloração predominante castanho escura ou avermelhada e listras longitudinais no escudo; alguns machos são prata pubescente. As asas são hialinas a enfuscadas com manchas amareladas ou acastanhadas, com variação de padrões nas manchas. Os olhos são muito grandes, ocupando a maior parte da cabeça. As fêmeas são dicópticas e os machos holópticos. O rosto geralmente tem uma protuberância cônica de tamanho e forma variados.

Papavero (2009b) forneceu uma lista de espécies de pantoftalmídeos (larvas e imagens) e suas árvores hospedeiras. As larvas da mosca da madeira vivem em árvores mortas ou vivas (Carrera & d'Andretta, 1957), formando galerias onde se alimentam de matéria orgânica e/ou da fermentação (Andrade, 1930; Greene & Urich, 1931; Thorpe, 1934). As larvas de *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821) foram registradas utilizando um grande número de espécies nativas (Araucariaceae, Bombacaceae, Fabaceae, Lauraceae, Moraceae, Rhamnaceae, Rutaceae, Sapotaceae) e exóticas

¹ Trabalho publicado na revista Papéis Avulsos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo: Pujol-Luz, J.R. & Morgado, G.S. 2018. New record of *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821) (Diptera, Pantophthalmidae) in the Cerrado Vegetation of central Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia, 58: e20185828.

(Aceraceae, Arecaceae, Casuarinaceae, Fabaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Magnoliaceae, Moraceae, Myrtaceae, Platanaceae, Rosaceae, Salicaceae) (Papavero, 2009b).

A distribuição geográfica mais precisa de pantoftalmídeos foi produzido por Val (1976). Mais tarde, outros registros foram obtidos para a Colômbia (Amat, 2005; Wolff *et al.*, 2016), Brasil (Papavero, 2009a; Fachin *et al.*, 2017) e Argentina (Pujol-Luz & Pujol-Luz, 2014) (Tabela 1). *Pantophthalmus pictus* (Figs. 1-2) foi relatado para o sul e sudeste do Brasil, Paraguai e Argentina.

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e é considerado um hotspots da biodiversidade do planeta (Myers *et al.*, 2000). Ocupa aproximadamente 21% do território nacional, estendendo-se pelo planalto central brasileiro, onde o Distrito Federal está localizado (Fig. 3). Nesta região, existem poucos estudos sobre Diptera (por exemplo, Biavati *et al.*, 2010; Harterreiten Souza *et al.*, 2014).

Aqui relatamos a primeira ocorrência de *P. pictus* na vegetação do Cerrado do Brasil central.

Material e Métodos

Os espécimes foram coletados na vizinhança de parques urbanos nas cidades de Brasília e Águas Claras, Distrito Federal. Nesses locais existem tanto plantas nativas do Cerrado quanto árvores exóticas. Foram coletados manualmente três espécimes identificados como *Pantophthalmus pictus* (1 macho e 2 fêmeas), com o auxílio da chave de identificação de Val (1976) e armazenados na Coleção de Entomologia da Universidade de Brasília (DZUB) e etiquetadas como: Brasília–DF, Lago Norte [-15.7381; -47.8583], 21/10/2000, R. Abad col., 1 fêmea (UNB–016296); Brasília–DF, Asa Norte, Quadra 415N [-15.7662; -47.8829], 18.10.2004, Joselito col., 1 macho (UNB–

016273); Águas Claras–DF [-15.8372; -48.0258], 16/07/2015, K.P.O. Name col., 1 fêmea (UNB–016331).

O Generic Mapping Tools (Wessel & Smith, 1998) foi utilizado para produzir o mapa de distribuição geográfica. Os registros de localização citados por Val (1976) foram atualizados e as coordenadas aproximadas convertidas para graus decimais: **Argentina**. Misiones (1 fêmea) [-27.4269; -55.9967]; Puerto Bemberg, Puerto Libertad (1 macho, 1 fêmea) [-25.9210; -54.5839]; San Antonio (1 fêmea) [-26.0572; -53.7365]; San Ignacio (1 macho) [-27.2575; -55.5354]. **Brasil**. Espírito Santo: Sooretama (1 fêmea) [-19.0983; -40.1862]; Minas Gerais: Uberaba (1 macho, 1 fêmea) [-19.7473; -47.9391]. Paraná: Matelândia (1 fêmea) [-25.2426; -53.9785], Rolândia (2 machos) [-23.3160; -51.3768]. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro (2 machos, 2 fêmeas) [-22.9068; -43.1728], Magé [Barreiras] (1 fêmea) [-22.6566; -43.0398], Nova Friburgo [Mury] (1 fêmea) [-22.3334; -42.4871], Paineiras (2 fêmeas) [-22.9475; -43.2095], Petrópolis (1 fêmea) [-22.5112; -43.1779], Rio Grande do Sul: Cerro Largo (1 fêmeas) [-28.1437; -54.7192], São Salvador (1 fêmea) [-27.2774; -53.4296]. Santa Catarina: Corupá (2 fêmeas) [-26.4355; -49.2452], Itapiranga (4 fêmeas) [-27.1698; -53.7108], Mafra (1 fêmea) [-26.1164; -49.8091], Nova Teutônia (1 fêmea) [-27.1612; -52.4167], Rio Natal (1 fêmea) [-26.3659; -49.2897], Rio Vermelho (1 fêmea) [-27.4914; -48.4162]. São Paulo: Cássia dos Coqueiros (1 macho) [-21.2818; -47.1687], Cotia [Morro Grande] (1 fêmea) [-23.6026; -46.9914], Limeira (1 fêmeas) [-22.5838; -47.4097], Piracicaba (3 males, 2 fêmeas) [-22.7342; -47.6480], Rio Claro (4 machos, 3 fêmeas) [-22.4149; -47.5651]; São Paulo (1 macho, 5 fêmeas) [-23.5505; -46.6333]. **Paraguay**. Concepción (1 fêmea) [-23.4214; -57.4344], Sapucaí (1 fêmeas) [-25.6616; -56.9604], Guaira: Villarrica (1 fêmea) [-25.7760; -56.4495]. Foi utilizado a câmera Nikon D-700 para o registro fotográfico dos adultos.



Figuras 1-2. *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann). (1) Macho (comprimento total= 33mm). (2) Fêmea (comprimento total= 35mm).

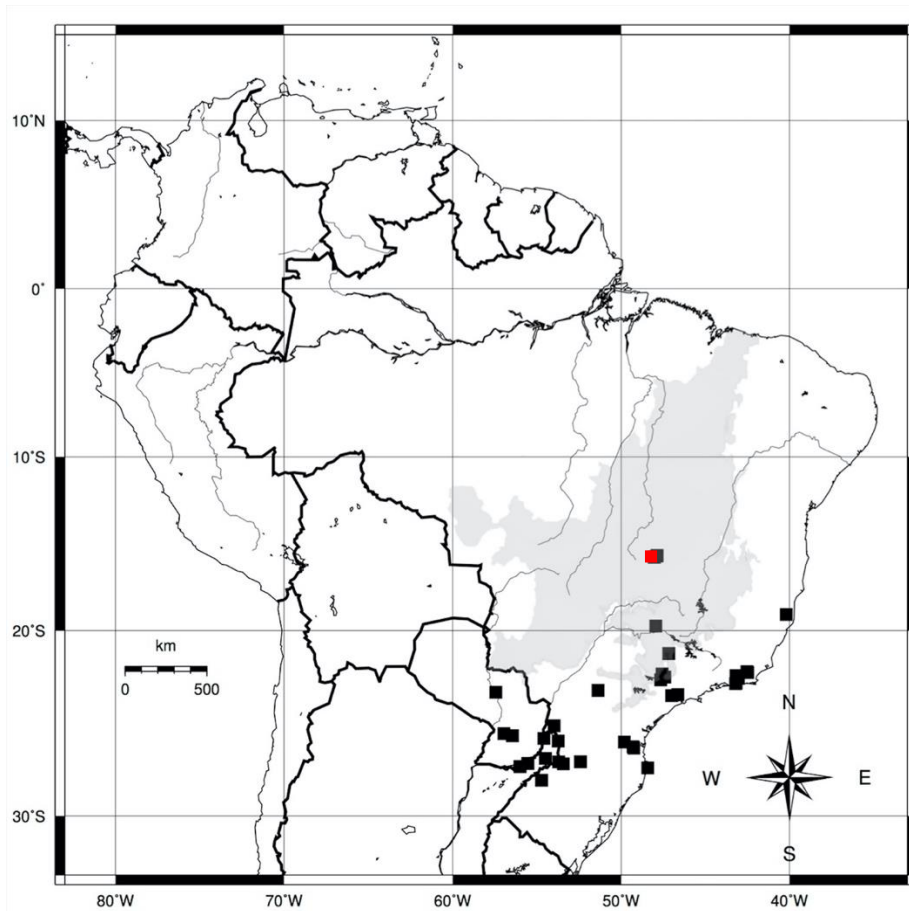


Figura 3. Registro de distribuição geográfica da espécie *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann) (Argentina, Brasil e Paraguai). Novo registro em vermelho e o Bioma Cerrado em cinza escuro.

Resultados

Apesar da ampla distribuição de *Pantophthalmus* no Brasil (Val, 1976; Papavero, 2009a), apenas duas espécies foram registradas na vegetação do Cerrado: *P. planiventris* (Wiedemann, 1821) na cidade de Anápolis, Goiás, e *P. vittatus* (Wiedemann, 1828) na cidade de Cuiabá, Mato Grosso. Exceto por um único registro na cidade de Uberaba, estado de Minas Gerais, a distribuição geográfica de *P. pictus* é restrita para o sul e sudeste do Brasil, Paraguai e Argentina (Tabela 1; Fig. 3). A nova ocorrência de *P. pictus* na área central do Bioma Cerrado relatado aqui aumenta a distribuição geográfica desta mosca para o planalto central brasileiro (Fig. 3).

Tab 1. Registro da distribuição geográfica do gênero *Opetiops* Enderlein e *Pantophthalmus* Thunberg na região Neotropical. (NR = novo registro).

Espécies de Mosca-da-Madeira	Registro Geográfico	Brasil (Estados)
<i>Opetiops</i> Enderlein		
<i>O. alienus</i> (Hermann)	Panamá, Colômbia, Peru, Brasil, Paraguai	Santa Catarina.
<i>Pantophthalmus</i> Thunberg		
<i>P. argyropastus</i> (Bigot)	Costa Rica	–
<i>P. batesi</i> Austen	Guiana, Guiana Francesa, Peru, Brasil, Argentina	Acre, Amazonas.
<i>P. bellardii</i> (Bigot)	México, Guatemala, El Salvador, Nicarágua, Costa Rica, Panamá, Colômbia, Venezuela, Equador, Peru, Bolívia, Brasil	–
<i>P. chuni</i> (Enderlein)	Guiana Francesa, Equador, Peru, Brasil, Bolívia, Argentina	Amazonas.
<i>P. comptus</i> Enderlein	Belize, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Peru, Brasil	Amazonas.
<i>P. engeli</i> (Enderlein)	Panamá	–
<i>P. facetus</i> (Enderlein)	Panamá	–
<i>P. frauenfeldi</i> (Schiner)	Colômbia, Venezuela, Equador, Peru, Bolívia	–
<i>P. kerteszi</i> (Enderlein)	Panamá, Colômbia, Peru, Bolívia, Brasil	Amazonas, Pará, Mato Grosso do Sul.
<i>P. pictus</i> (Wiedemann)	Brazil, Argentina, Paraguay	Distrito Federal (NR), Minas

		Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul.
<i>P. planiventris</i> (Wiedemann)	México, Guatemala, Nicarágua, Costa Rica, Panamá, Colômbia, Venezuela, Trinidad, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Equador, Peru, Brasil, Bolívia	Acre, Rondônia, Amazonas, Pará, Goiás, Maranhão.
<i>P. punctiger</i> (Enderlein)	Brasil	Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná.
<i>P. roseni</i> (Enderlein)	México, Guatemala, Panamá	
<i>P. rothschildi</i> (Austen)	Colômbia, Equador, Brasil, Bolívia	Amazonas.
<i>P. splendidus</i> Austen	Panamá	–
<i>P. subsignatus</i> (Enderlein)	Panamá	–
<i>P. tabaninus</i> Thunberg	Pequenas Antilhas, Trinidad, Guatemala, Panamá, Colômbia, Guiana Francesa, Peru, Brasil, Bolívia	Amazonas, Pará, Amapá, Bahia, Minas gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina.
<i>P. vittatus</i> (Wiedemann)	Trinidad, Colômbia, Venezuela, Suriname Guiana Francesa, Peru, Brasil, Bolívia	Acre, Amazonas, Pará, Amapá, Mato Grosso, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo .
<i>P. zoos</i> (Enderlein)	México	–

Referências Bibliográficas

- Amat, E.C. 2005. New records of timber flies (Diptera: Pantophthalmidae) from Colombia. *Entomotropica*, 20, 95–96.
- Andrade, E.N. de. 1930. Subsídios para a entomologia agrícola brasileira. VIII. Pesquisas sobre a biologia da mosca da madeira, *Pantophthalmus pictus* (Wied., 1821). *Archivos do Instituto Biológico de São Paulo*, 3, 249–286.
- Biavati, G.M.; Santana, F.H.A. & Pujol-Luz, J.R. 2010. A checklist of Calliphoridae blowflies (Insecta, Diptera) associated with a pig carrion in Central Brazil. *Journal of Forensic Sciences*, 55 (6) 1603–1606. (doi: 10.1111/j.1556-4029.2010.01502.x)
- Carrera, M. & d'Andretta M.A.V. 1957. Sôbre a família Pantophtalmidae (Diptera). *Arquivos de Zoologia de São Paulo*, 10, 253–330.
- Fachin, D.A.; Kosmann, C.; Pujol-Luz, C.V.A. & Pujol-Luz, J.R. 2017. Lista das espécies de Pantophthalmidae e Stratiomyidae (Diptera, Stratiomyiomorpha) do estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia (Série Zoologia)*, 107 (supl.), 1–5. (doi: 10.1590/1678-4766e2017130)
- Greene, C.T. & Urich, F.W. 1931. The immature stages of *Pantophthalmus tabaninus* Thunberg, with biological notes. *Transactions of Entomological Society of London*, 79, 277–282.
- Harterreiten-Souza, E.S.; Sujii, E.R. & Pujol-Luz, J.R. 2014. A new species of the genus *Micropeza* Meigen (Diptera: Micropezidae) from Brazil. *Zootaxa*, 3827 (3), 392–396. (<http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3827.3.9>)
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853–8.
- Papavero, N. 2009a. Catalogue of Neotropical Pantophthalmidae. *Neotropical Diptera*, 19, 1–11.

- Papavero, N. 2009b. Manual of Neotropical Diptera. Pantophthalmidae. *Neotropical Diptera*, 20, 1–11.
- Pujol-Luz, J.R. & Pujol-Luz, C.V.A. 2014. Pantophthalmidae. *In*: Roig-Juñent S., Claps, L.E., Morrone, J.J. (Eds), Biodiversidad de Artrópodos Argentinos Vol., 4: 391–397. Editorial INSUE -UNT, San Miguel de Tucumán, Argentina.
- Thorpe, W.H. 1934. Observations on the structure, biology and systematic position of *Pantophthalmus tabaninus* Thunb. (Diptera, Pantophthalmidae). *Transactions of Entomological Society of London*, 82, 5–22.
- Val, F.C. 1976. Systematics and evolution of the Pantophthalmidae (Diptera, Brachycera). *Arquivos de Zoologia de São Paulo*, 27 (2), 51–164.
- Val, F.C. 1992. Pantophthalmidae of Central America and Panama (Diptera). Ch. 40, pp. 600–610. *In*: Quintero, D. & Aiello, A. (Eds.), *Insects of Panama and Mesoamerica. Selected Studies*. Oxford University Press, Oxford, New York e Tokyo.
- Wessel, P. & Smith, W.H.F. 1998. New, improved version of Generic Mapping Tools released EOS. *Transactions of the American Geophysical Union*, 79, 579.
- Wolff, M.; Ramos-Pastrana, Y. & Vallejo, F. 2016. Family Pantophthalmidae. *Zootaxa*, 4122 (1), 306–311. (<http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4122.1.25>).

Capítulo 2

Morfologia comparada dos pupários de *Pantophthalmus pictus* Wiedemann (1821) e *P. kerteszi* Enderlein (1914) (Diptera: Pantophthalmidae)

A família Pantophthalmidae tem distribuição exclusivamente neotropical (Krivosheina, 2015; Pujol-Luz & Pujol-luz, 2014). Das 19 espécies incluídas no gênero *Pantophthalmus* Thunberg (1919), 11 delas ocorrem no Brasil: *P. batesi*, *P. belardii*, *P. chuni*, *P. comptus*, *P. planiventris*, *P. punctiger*, *P. rothschildi*, *P. tabaninus* e *P. vittatus*, incluindo *P. kerteszi* e *P. pictus*, (Pujol-Luz & Morgado, 2018). Apesar da maioria das ocorrências estarem concentradas na região Sudeste, é no Norte do país que as larvas dessas moscas são mais conhecidas por causar danos nas atividades de silvicultura da região (Lunz et al., 2010).

Os pupários de *Pantophthalmus* são de tamanho médio a grandes (20mm a 48mm) e podem ser reconhecidos pela forma cilíndrica, a presença de rugosidades esclerotizadas na região frontal da cabeça (Rapp, 2011; Krivosheina, 2015) e pela presença de uma estrutura bem definida e não retrátil, que Bondar (1938), Barbiellini (1954), Fiebrig (1906) e Austen (1923) chamaram de “chifre perfurador”, podendo ter vértices espiniformes ou não, localizado na extremidade inferior da cápsula cefálica.

Em todas as espécies do gênero, quando a eclosão do adulto está próxima, é possível observar a porção anterior do pupário para fora do orifício no tronco da árvore (Fiebrig 1906; Hempel 1912; Andrade 1930, Greene & Urich 1930, Bondar 1938, Barbiellini 1954).

Até o momento são conhecidos os estágios imaturos de *P. frauenfeldi* (Schiner 1868; Brauer 1883), *P. vittatus* (Wiedemann 1828; Bondar 1938), *P. pictus* (Wiedemann

1821; Fiebrig 1906; Hempel 1911, 1912; Andrade 1930), *P. tabaninus* (Green & Urich 1931; Thorpe 1934), *P. planiventris* (Rapp 2007), *P. bellardii* (Rapp 2011) e *P. kertesziianus* (Rapp 2011). Apesar disso, nem todos os autores fizeram uma descrição da pupa ou do pupário, e quando o fazem, são descrições muito simples e com poucas informações sobre a morfologia externa.

Em uma breve comparação dos pupários de *P. chuni*, *P. pictus*, *P. batesi* e de outras duas espécies não identificadas, Val (1976) observou e salientou que as diferenças na forma e no tamanho da projeção ("chifre") e na ornamentação da placa de quitina da cápsula cefálica são caracteres que podem ser relevantes na diferenciação das espécies. Neste trabalho diferenciamos *P. kertesziianus* e *P. pictus*, com base em caracteres morfológicos da cápsula cefálica e do último segmento do abdome.

Material e Métodos

Foram analisados um total de 16 pupários. Os espécimes de *Pantophthalmus pictus* são compostos por três pupários depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (DZUB) [-22.584640; -43.285090] com etiquetas: UNB019262; UNB019345, UNB018805. Os espécimes de *P. kertesziianus* são constituídos de treze pupários (6 ♀ e 7 ♂) acompanhados de seus respectivos adultos emergidos, alfinetados e depositados na coleção entomológica da Embrapa Amazônia Oriental, com etiquetas: Paragominas-PA [-2.997450; -47.353451], Área Cikel, 15/08/2011, A. Mehl Lunz Col., coletados em paricá [*Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake var. *amazonicum* (Huber ex Ducke)] Barneby no município de Paragominas (-2.997450; -47.353451), nordeste do Pará, Brasil (Lunz et al., 2010).

As fotos foram feitas no Laboratório de Diversidade de Insetos do Cerrado do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília, utilizando câmera Leica DFC295

acoplada no estereomicroscópio Leica M205C. As imagens de Microscopia Eletrônica de Varredura foram feitas no JROL©JSM7001F do Laboratório de Microscopia e Microanálise do Instituto de Biologia da Universidade de Brasília a partir de dois pupários de *P. kerteszi* e um pupário de *P. pictus*. Os trabalhos de Greene e Urich (1930); Carrera & D'Andretta (1967); Val (1976) e Rapp (2007, 2011) auxiliaram na morfologia e as terminologias foram adaptadas a partir dos trabalhos mais recentes de Rapp (2007, 2011).

Resultados

Pantophthalmus pictus

Na margem dorsal da cápsula cefálica, na primeira fileira (Fig. 1- A) onde os tubérculos são maiores e arredondados, um tubérculo central inferior, em forma de “U” é visível em cada lado da sutura vertical (Fig. 2- B). Os tubérculos abaixo da primeira fileira até a sutura horizontal são grandes e bem definidos (Fig. 2- B). Na região frontal existe dois pares de setas, um par acima (Fig. 2- B) e um abaixo (Fig. 2- D) da sutura horizontal. No terceiro lábio existe uma região pouco rugosa, dando uma textura lisa à região (Fig. 1-A; Fig. 2- D). O rostro é robusto e com a região apical larga e reta (Fig. 1-E; Fig. 2- D). A região central da placa do último segmento abdominal é caracterizada pela superfície rugosa, com uma faixa bem definida composta de tubérculos esparsos, pouco pontiagudos e arredondados, com pontuações no centro (Fig. 2-I) e suavemente espalhados na região basal da placa central do disco (Fig. 1-C).

Pantophthalmus kerteszi

Na margem dorsal da cápsula cefálica, na primeira fileira (Fig. 1- B) onde os tubérculos são maiores e retangulares, um tubérculo específico em forma de “U”

levemente quadrangular é visível em cada lado da sutura vertical, sendo que em alguns casos pode não ser tão definido. Os tubérculos abaixo da primeira fileira até a sutura horizontal são menores e arredondados (Fig. 2- A). Na região frontal existe dois pares de setas, um par acima (Fig. 2- A) e um abaixo da sutura horizontal (Fig. 2- C). No primeiro e terceiro lábio, abaixo da sutura horizontal, existe uma área ovalada horizontalmente com tubérculos arredondados mais compridos do que curtos, compondo a textura do terceiro lábio (Fig. 1-B; Fig. 2- C). O rosto é robusto, porém com a região apical mais estreita e arredondada (Fig. 1-F; Fig. 2-C). A região central da placa do último segmento abdominal (Fig.2- G, H) é caracterizada pela superfície lisa, com duas cristas rugosas divergentes bem definidas e com ápices pontiagudos, podendo variar na intensidade e definição dos cumes (Fig. 2- G, H).



Figura 1. Detalhe dos pupários de *Pantophthalmus pictus* (A: vista frontal da cápsula cefálica; C: vista frontal da placa do último segmento abdominal; E: projeção e cerdas inferiores à sutura) e *P. kerteszi* (B: vista frontal da cápsula cefálica; D: vista frontal da placa do último segmento abdominal; F: projeção do rostro e setas inferiores à sutura horizontal).

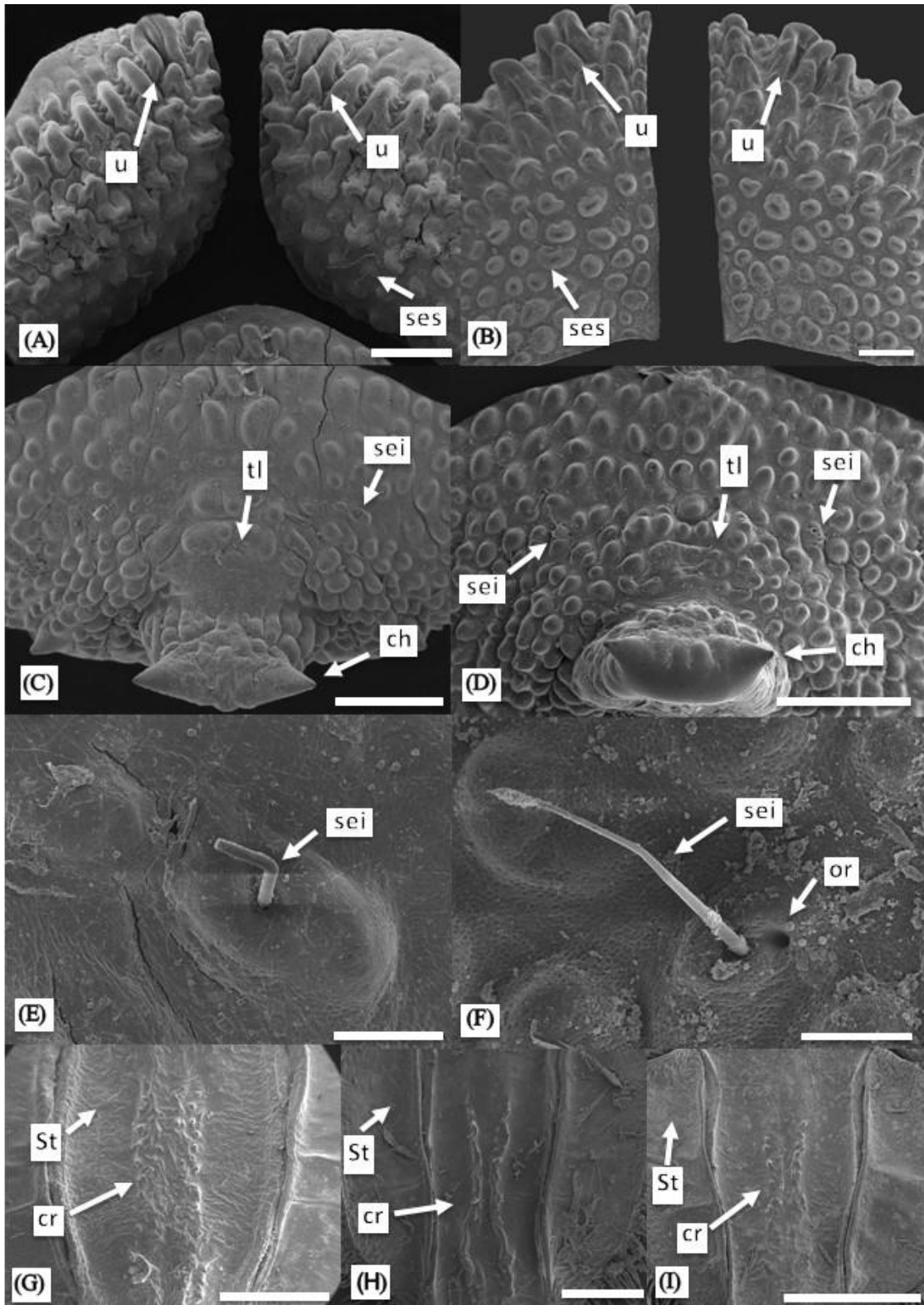


Figura 2. Estruturas morfológicas dos pupários de *Pantophthalmus kertezianus* (A, C, E, G, H) e *P. pictus* (B, D, F, I). (A) e (B)= vista frontal da cápsula cefálica; ses= cerda superior; u= ornamento cefálico em forma de “U”; (C)= detalhe frontal da cápsula cefálica (sei= setas inferiores; tl= detalhe da textura do terceiro lábio; ch= projeção); (E)= local de origem das setas inferiores; (G)= escudo do último segmento abdominal; cr= crista; St= textura superficial da placa central. **Escala:** 1mm (A, B, C, D, K, L), 100µm (E, F).

Discussão

Greene & Urich (1930) afirmaram que a única característica que diferencia os pupários de uma espécie da outra nesta família é a área da placa espiracular torácica posterior. Mas como observado neste trabalho, esta não é a única característica que pode ser usada para a distinção das espécies e também não se mostrou tão relevante na diferenciação de *P. kerteszi* e *P. pictus*, uma vez que esse carácter é semelhante nas duas espécies.

As diferenças na forma e no tamanho da projeção do rostro variaram muito em tamanho e forma entre os pupários das duas espécies e não permitiram a distinção, mas a ornamentação da placa esclerotizada da cápsula cefálica foi um carácter relevante na separação das duas espécies como havia sido mencionado por Val (1976).

As duas setas inferiores originam-se de tubérculos mais achatados e compridos que os demais nas duas espécies. A partir das imagens do MEV, foi observado um orifício ao lado das setas inferiores da cápsula cefálica de *P. kerteszi* que não foi mencionado em nenhum outro trabalho. Até então não se sabe exatamente qual a função destes orifícios, que são ausentes em *P. pictus*.

Na região central do escudo no último segmento do abdome foi observado que a superfície é rugosa em *P. pictus*, enquanto que em *P. kerteszi* a superfície é lisa; Em *P. pictus* há uma faixa central bem definida composta de tubérculos esparsos, pouco pontiagudos ou arredondados. Já em *P. kerteszi* não existe uma faixa nesta região, mas sim, duas cristas bem definidas com tubérculos quase sempre pontiagudos.

Conclusão

São características distintivas entre as espécies estudadas:

- 1) A ornamentação da placa de quitina da cápsula cefálica foi um caractere relevante na separação das duas espécies. Em *P. pictus* os tubérculos são maiores e arredondados, os ornamentos abaixo da primeira fileira até a sutura horizontal são grandes e bem definidos, e em *P. kertesziianus* os tubérculos são maiores e retangulares, os ornamentos abaixo da primeira fileira até a sutura horizontal são menores e arredondados. O rostro é robusto, porém com a região apical mais estreita e arredondada.
- 2) A região central do escudo no último segmento do abdome também pode ser levada em consideração na distinção das duas espécies por apresentam caracteres bem definidos: em *P. pictus* a superfície é lisa, os tubérculos estão organizados em uma única faixa no centro da placa e em *P. kertesziianus* a superfície é rugosa e existem duas faixas bem definidas com tubérculos pontiagudos.

Referências Bibliográficas

- Andrade, E.N. 1930. Subsídio para a entomologia Agrícola brasileira. Pesquisas sobre a biologia da mosca da madeira. *Archivos do Instituto Biológico*, 3, 249-286.
- Austen, E. 1923. A revision of the Family Pantophthalmidae (Diptera), with descriptions of new species and a new genus. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 551-598.
- Barbiellini, A.A. 1954. Moscas gigantes brocando árvores. *Chácaras e Quintais*, São Paulo, 90 (5), 617.
- Bondar, G. 1938. Mais uma mosca praga da silvicultura. *Chácaras e Quintais*. São Paulo, 57 (5), 762.
- Brauer, F.M. 1883. Die Zweiflüger des Kaiserlichen Museums zu Wien. III. Systematische Studien auf Grundlage der Dipterenlarven nebst einer Zusammenstellung von Beispielen aus der Literatur über dieselben und Beschreibung neuer Formen. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturwiss*, 47, 1-100.
- Carrera, M. & D'Andretta, A.V. 1957. Sobre a família Pantophthalmidae. *Arquivos Zoológicos do Estado de São Paulo*, 10, 253-330.
- Fiebrig, K. 1906. Eine morphologisch und biologisch interessante Dipterenlarve aus Paraguay (*Acanthomera teretruncum* sp. n. Fiebrig). *Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie*, Bd. ii. 316-323, 344-347.
- Greene, C.T. & Urich, F.W. 1931. The immature stages of *Pantophthalmus tabaninus* Thunberg, with biological notes. *Transactions of the Entomological Society of London*, 79, 277-282.
- Hempel, A. 1912. Nota sôbre a biologia da mosca da madeira *Acanthomera picta*. Wied. O Fazendeiro, 5 (3), 92-93.

- Krivosheina, N.P. 2015. The position of the family Pantophthalmidae in the classification of the Orthorrhaphous Brachycera (Diptera) based on larval characters. *Entomological Review*, 95 (1), 91-98.
- Lunz, A.M., Batista, T.F.C., Rosário, V.S.V., Monteiro O.M.M. & Mahon, A.C. 2010. Ocorrência de *Pantophthalmus kerteszi* e *P. chuni* (Diptera: Pantophthalmidae) em paricá, no Estado do Pará. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 30 (61), 71-74.
- Pujol-Luz, J.R. & Morgado, G.S. 2018. New record of *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821) (Diptera, Pantophthalmidae) in the Cerrado Vegetation of central Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 58: e20185828.
- Pujol-Luz, J.R. & Pujol-Luz, C.V.A. 2014. Pantophthalmidae. In: Roig-Juñent, S., Claps, L. E. & Morrone, J. J. (Eds) *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*. San Miguel de Tucumán, Editorial INSUE-UNT, 4, 391–397.
- Rapp, M. 2007. The immature stages of *Pantophthalmus planiventris* (Wiedemann, 1821) (Diptera: Pantophthalmidae). *Studia Dipterologica*, 14, 27-36.
- Rapp, M. 2011. The immature stages of *Pantophthalmus bellardii* (Bigot) and late immature stages of *Pantophthalmus kerteszi* (Enderlein) (Diptera: Pantophthalmidae), with a review of host-tree relationships among the family. *Studia Dipterologica*, 18 (1/2), 91-104.
- Schiner, I.R. 1868. *Reise der oesterreichische Fregatte Novara um die Erde. Zool..Theil. 2* (1.B)(Diptera), vi 3-338pp.
- Thorpe, W.H. 1934. Observation on the structure, biology and systematic position of *Pantophthalmus tabaninus* Thunberg (Diptera, Pantophthalmidae). *Transactions of the Entomological Society of London*, 82, 5-22.
- Val, F.C. 1976. Systematics and evolution of the Pantophthalmidae (Diptera, Brachycera). *Arquivos de Zoologia*, 27 (2), 51-162.

Wiedemann, C.R.W. 1821. *Diptera exotica*. Kiel. 244.

Wiedemann, C.R.W. 1828. *Aussereuropäische zweiflügelige Insecten*, 1 (32), Hamm.,
6pls, pp.

Conclusão Geral

Trabalhos sobre novas ocorrências, descrições e redescições de imaturos e adultos são de grande relevância para a ampliação das informações acerca da família, já que podem se tornar insetos importantes para a silvicultura devido à biologia do imaturo.

Uma vez que essas moscas são raras e de difícil coleta, é importante utilizar o material disponível em coleções para o desenvolvimento de novos trabalhos.

O uso de ferramentas mais modernas de processamento e fotografias nos auxiliam numa visão melhor das superfícies e de estruturas menores com maior detalhamento, agregando informações relevantes na comparação de diferentes espécies do gênero.