

## ESTUDO DA MORFOLOGIA DA GENITÁLIA DAS ESPÉCIES DE *Polistes* (*Aphanilopterus*) DO NOVO MUNDO (HYMENOPTERA: VESPIDAE)

Dark Gabriela Dolzane de CASTRO<sup>1</sup>  
Marcio Luiz de OLIVEIRA<sup>2</sup>  
Alexandre SOMAVILLA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/ CNPq; <sup>2</sup> Orientador CBIO/INPA; <sup>3</sup>Coorientador CBIO/INPA

### INTRODUÇÃO

O estudo de vespas sociais, pertencentes à ordem Hymenoptera e conhecidas popularmente como vespas, marimbondos e cabas, permite identificar seu papel no equilíbrio trófico dos ecossistemas relacionado à sua duplicidade alimentar. Elas atuam como predadoras de larvas e insetos menores e também como coletoras de néctar e pólen (Carpenter e Marques 2001). Constituem um grupo com elevada riqueza de espécies e muito comum em áreas amazônicas. Trata-se aqui de *Polistes*, gênero na tribo Polistini, definido por Latreille (1802) tendo como espécie-tipo *Vespa gallica* Linnaeus, 1767. É um gênero cosmopolita com 204 espécies válidas, com ocorrência predominante nos trópicos (Richards 1978; Carpenter 1996a; Pickett *et al.* 2006). Para a região do Novo Mundo são registradas até o momento 93 espécies (Carpenter 1996a; Carpenter e Marques 2001). Morfologicamente, *Polistes* é caracterizado por vespas robustas, de tamanho geralmente grande (20 a 30 mm) quando comparado com outros vespídeos sociais, com exceção de Vespinae, tendo o primeiro segmento metassomal subséssil e uniformemente cônico em vista dorsal, o orifício do propódeo é agudo na parte dorsal e o pronoto possui uma carena posterior lateralmente à fóvea. A hipótese mais atual confirma o gênero como monofilético. Atualmente, apenas o subgênero *Polistes* (*Aphanilopterus*) abriga a fauna de *Polistes* da região Neotropical e Neártica. Esta sistematização é corroborada por Pickett e Wenzel (2004), Arévalo *et al.* (2004), Pickett *et al.* (2006) e Pickett e Carpenter (2010). A morfologia da genitália de alguns grupos de vespas sociais é determinante na identificação de sua estrutura e finalidade de classificação da espécie. Esses grupos são estudados há algumas décadas, e ainda assim, existe a necessidade de caracteres morfológicos que possam ajudar na identificação. O presente estudo aborda a morfologia da genitália de algumas espécies de *Polistes*, para elaboração de um banco de dados com caracteres morfológicos das genitálias dos machos de *Polistes* (*Aphanilopterus*), considerada sua “identidade” e ferramenta importante para a taxonomia do grupo.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo foram solicitados empréstimos de tipos e material ordinário das espécies do Novo Mundo de *Polistes* de diversas Instituições e Museus brasileiros e estrangeiros: Coleção Zoológica do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Coleção Entomológica de Santa Cruz do Sul (CESC); Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP); American Museum of Natural History (Estados Unidos) (AMNH); Natural History Museum of Denmark (NHMD); Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (MNHNPY). Além disso, foram analisadas *Polistes* coletadas recentemente em expedições de pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia em diversos locais da Amazônia brasileira ou em outros biomas, como Mata Atlântica, Cerrado, Pampa e Caatinga. As espécies foram identificadas com chaves (Richards 1978) e inseridas no respectivo grupo para comparação com material tipo de Museus. As vespas foram acondicionadas em câmara úmida de modo que o material ficasse maleável, para facilitar o manuseio. Procedida à dissecação e descrição da morfologia da genitália dos machos, foi criado um banco de dados com caracteres morfológicos da genitália de *Polistes* (*Aphanilopterus*). Os dois últimos segmentos do metassoma foram destacados, utilizando-se pinças e estiletos entomológicos; a partir daí removeu-se a genitália, submergida em solução de KOH a 10% por aproximadamente 30 minutos, onde ocorreu a clarificação, neutralizada em ácido acético por 1 minuto, lavada em água destilada para remover as soluções e, posteriormente, acondicionada em glicerina e depositada em tubos de plástico (*polyethylene genitália vials*), os quais estão sendo tombados, junto com o espécime de origem daquela genitália. As genitálias extraídas foram fotografadas, acoplado microscópio estereoscópico binocular ZEISS à câmara digital. Além disso, o material foi ilustrado na forma de pranchas para cada espécie analisada, através de Adobe Photoshop.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abaixo, se lista as espécies descritas, relacionadas ao nome de seus autores, 46 indivíduos e o museu de procedência (tabela 1). Foram analisadas 387 *Polistes*, dos quais 60 machos pertencentes a 47 espécies e subespécies que tiveram suas genitálias extraídas. Ocorreram algumas dificuldades em relação à extração, algumas genitálias foram danificadas em consequência do longo tempo de coleta (algumas foram coletadas há três décadas). As estruturas que formam a

genitália de macho de *Polistes*: par de parâmero, o edeago e um par de volsela, a qual é composta por dígito e cúspide (figura 1) foram descritas detalhadamente, pela primeira vez para este grupo, levando em consideração seu tamanho, formato, padrão e disposição de cerdas e pontuação

Alguns grupos de espécies de *Polistes* puderam ser formados com a análise de tais características, como por exemplo: espécies que possuem as cerdas no ápice do parâmero longas e densas (maior parte das espécies analisadas) e as que possuem cerdas curtas e esparsas na mesma estrutura, grupo das espécies que possui a reentrância na parte inferior do parâmero estreita, levemente invaginado (um grupo pequeno de espécies) e maior parte das espécies que possui esta reentrância ampla. No edeago, observamos que a denticulação passa ser uma das principais características encontradas na separação das espécies, sendo que algumas possuem esta denticulação reduzida com dentes pequenos e finos, enquanto outras apresentam dentes proeminentes e bem marcados e raramente ausentes. A pigmentação também foi observada nesta estrutura. Algumas espécies são mais escurecidas, devido a sua esclerotização e outras possuem pigmentação mais fraca. Tanto no dígito quando na cúspide, observamos que a maior parte das espécies possui uma pigmentação mais enegrecida, com cerdas esparsas e pontuação evidente em grande parte destas estruturas, diferente de algumas espécies que possuem cerdas mais densas e pontuação fraca.

Observamos que um grupo de *Polistes* da América do Sul tem a morfologia das estruturas como o edeago, o cúspide e o dígito, diferenciada das espécies da América do Norte. Na comparação da morfologia da genitália das espécies observadas, de uma mesma localidade, apresenta intensa similaridade. Semelhanças de pigmentação, morfologia e quantidade de cerdas nas estruturas. Estas características são importantes para a separação das espécies e trabalhos posteriores de filogenia. Neste caso, observamos que a o edeago é robusto/alargado e possui uma denticulação proeminente em todas as espécies de *Polistes* da América do Norte (*Polistes apachus*, *P. aurifer*, *P. bellicosus*, *P. carolina*, *P. dorsalis*, *P. fuscatus*, *P. metricus*) diferentemente das demais espécies deste estudo, consideradas de distribuição para a América do Sul e Central que possuem um edeago delgado/afilado com denticulação reduzida ou não tão forte quanto nas espécies acima.

Observamos ainda uma grande diferença entre os mesmos grupos de espécies, enquanto as espécies de *Polistes* da América do Norte possuem um dígito com formato mais compacto, com tamanho do comprimento e largura similares, todas as espécies da América do Sul e Central possuem um dígito mais alongado, com comprimento cerca de três vezes ou mais que a largura.

Estudos da genitália dos machos de outros grupos de vespas sociais como *Angiopolybia*, *Brachygastra*, *Chartergellus*, *Charterginus*, *Pseudopolybia* e *Synoeca* (Andena 2007, Andena e Carpenter 2012), mostraram-se eficientes para a separação de espécies, além de ser um dos principais componentes de banco de dados morfológicos em matrizes filogenéticas.

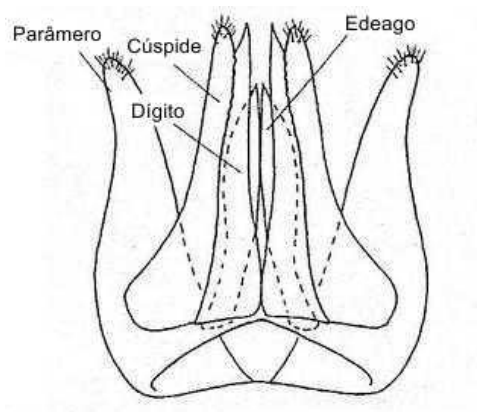


Figura 1. Esquema da genitália de um macho de *Polistes*.  
Fonte: modificado de Carpenter (1996 b).

Tabela 1. Espécies de *Polistes* utilizadas no estudo, juntamente com o número de espécimes analisados e o museu de procedência.

<b>Espécie</b>	<b>Nº de Indivíduos</b>	<b>Museu de Procedência</b>
<i>Polistes actaeon</i> Haliday, 1836	02	CESC, MNHNPY
<i>Polistes annularis</i> (Linnaeus, 1763)	01	NHMD
<i>Polistes apachus</i> Saussure, 1857	01	INPA
<i>Polistes aterrimus</i> Saussure, 1853	01	NHMD
<i>Polistes aurifer</i> Saussure, 1853	02	MZUSP, NHMD
<i>Polistes bellicosus</i> Cresson, 1872	02	CESC, MZUSP
<i>Polistes biguttatus</i> Haliday, 1836	01	MZUSP
<i>Polistes billardieri billardieri</i> Fabricius, 1804	02	AMNH, CESC
<i>Polistes billardieri ruficornis</i> Saussure, 1853	01	AMNH
<i>Polistes brevifissus</i> Richards, 1978	01	CESC
<i>Polistes buyssoni</i> Buysson, 1906	01	AMNH
<i>Polistes carnifex</i> Fabricius, 1775	02	MZUSP, NHMD
<i>Polistes carolina</i> Linnaeus, 1767	01	AMNH
<i>Polistes canadensis</i> Linnaeus, 1758	02	AMNH, CESC
<i>Polistes cavapytiformis</i> Richards, 1978	01	CESC
<i>Polistes cavapyta</i> Saussure, 1853	01	MNHNPY
<i>Polistes cinerascens</i> Saussure, 1854	02	AMNH, CESC
<i>Polistes comanchus</i> Saussure, 1857	01	AMNH
<i>Polistes consobrinus</i> Saussure, 1858	01	MNHNPY
<i>Polistes crinitus</i> Fabricius, 1775	01	NHMD
<i>Polistes deceptor</i> Schulz, 1905	01	MZUSP
<i>Polistes dorsalis dorsalis</i> Fabricius, 1775	01	AMNH
<i>Polistes dorsalis neotropicus</i> Bequaert, 1940	01	AMNH
<i>Polistes exclamans</i> Viereck, 1906	01	AMNH
<i>Polistes fuscatus</i> (Fabricius, 1793)	02	AMNH
<i>Polistes ferreri</i> Saussure, 1853	01	MZUSP
<i>Polistes geminatus</i> Fox, 1898	01	AMNH
<i>Polistes infuscatus</i> Lepeletier, 1836	01	AMNH
<i>Polistes instabilis</i> Saussure, 1853	01	MNHNPY
<i>Polistes kaibabensis</i> Hayward, 1932	01	AMNH
<i>Polistes lanio</i> Fabricius, 1775	02	MNHNPY, AMNH
<i>Polistes major</i> Palisot de Beauvois, 1818	01	AMNH
<i>Polistes metricus</i> Say, 1831	01	AMNH
<i>Polistes melanossoma</i> Saussure, 1853	02	CESC
<i>Polistes minor</i> Palisot de Beauvois, 1818	01	AMNH
<i>Polistes occipitalis</i> Ducke, 1904	01	AMNH
<i>Polistes palmarum</i> Bequaert, 1936	01	AMNH
<i>Polistes perplexus</i> Cresson, 1872	01	AMNH
<i>Polistes peruvianus</i> Bequaert, 1934	02	AMNH
<i>Polistes poeyi</i> Lepeletier, 1836	01	AMNH
<i>Polistes simillimus</i> Zikáin, 1951	02	AMNH, CESC
<i>Polistes subsericeus</i> Saussure, 1854	03	MNHNPY, NHMD
<i>Polistes testaceicolor</i> Bequaert, 1937	01	AMNH
<i>Polistes versicolor</i> Olivier, 1792	01	AMNH
<i>Polistes weyrauchorum</i> Willink, 1964	01	AMNH
<i>Polistes xanthogaster</i> Bequaert, 1940	01	AMNH

Apresentamos aqui o modelo de descrição da genitália do macho de *Polistes actaeon*, modelo seguido para todas as 46 espécies de *Polistes* analisadas e uma prancha com as imagens de cada estrutura descrita (figura 2), que também será utilizado em todas as espécies estudadas:

### ***Polistes actaeon* Haliday, 1836**

Material examinado: 01 Museu Nacional de Historia Natutal del Paraguay: Paraguay Cannideyu, Res, Nat, bos. Mbaracayú, 26-27.iv.1997, leg. B.R. Garcete-Barret; 01 Coleção Entomológica de Santa Cruz do Sul-UNISC: Brasil, Rio Grande do Sul, Santa Cruz do Sul-Cinturão Verde, 23.12.2001, leg. □Marcel G. Hermes.

**Parâmero:** em vista lateral interna côncavo e alongado, três vezes mais longo do que largo; reentrância lateral com distância entre as extremidades tão longa que desta para a base, extremidade superior da reentrância pontiaguda, ângulo basal obtuso, parâmero afilado e pontiagudo, apicalmente com cerdas longas e densas, ângulo apical agudo.

**Edeago:** em vista ventral robusto e trifurcado na região inferior, ápice robusto e arredondado, margem lateral proeminente alargando-se gradativamente no meio, parte inferior mais longa que a parte superior, com uma lamela pontiaguda no centro, pigmentação das projeções laterais da trifurcação mais escurecida que a projeção central. Em vista lateral denticulação presente, reduzida, e estendida em toda a parte superior, projeções laterais da trifurcação mais pontiagudas do que a central, ângulo agudo entre as projeções laterais e a central. Edeago sem presença de cerdas.

**Volcela: Dígitos:** □em vista ventral longo e curvado nas extremidades, com cerdas esparsas na estrutura superior, pigmentação marrom mais acentuada e pontuação negra na base da estrutura superior, estrutura inferior mais estreita que a superior, conectando-se lateralmente formando um ângulo obtuso, estrutura inferior desprovida de cerdas. □**Cúspide:** □em vista ventral longo e pontiagudo, com cerdas esparsas em toda a extensão, □cerdas mais longas e densas na parte lateral superior, pontuação esparsa nas extremidades, projeção lateral pontiaguda e com pigmentação mais amarronzada, parte inferior mais membranosa.



Figura 2. Modelo da prancha da genitália do macho de *Polistes actaeon*: A: Espécie em vista lateral; B: Parâmero em vista lateral; C: Edeago em vista ventral; D: Edeago em vista lateral; E: Dígitos em vista lateral; F: Cúspide em vista lateral.

## **CONCLUSÃO**

Algumas espécies de *Polistes* (*P. apachus*, *P. aurifer*, *P. bellicosus*, *P. carolina*, *P. dorsalis*, *P. fuscatus*, *P. metricus*) consideradas de distribuição para a América do Norte, compartilham características morfológicas, como: edeago robusto/alargado com uma denticulação proeminente, o dígito com formato mais compacto, com tamanho do comprimento e largura similares. Enquanto as demais espécies utilizadas para este estudo, de distribuição na América do Sul e Central, possuem um edeago delgado/afilado com denticulação reduzida ou não tão forte quanto nas espécies acima e dígito mais alongado, com comprimento cerca de três vezes ou mais que a largura.

## **REFERÊNCIAS**

- Andena, S.R. 2007. *Análise Filogenética de alguns gêneros de vespas sociais Neotropicais (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae)*. Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 161p.
- Andena, S.R.; Carpenter, J.M. 2012. A phylogenetic analysis of the social wasp genus *Brachygastra* Perty, 1833, and description of a new species (Hymenoptera: Vespidae: Epiponini). *American Museum Novitates*, 3753: 1-38.

- Arévalo, F.; Zhu, Y.; Carpenter, J.M.; Strassmann, J.E. 2004. The phylogeny of the social wasp subfamily Polistinae: evidence from microsatellite flanking sequences, mitochondrial CO1 sequence, and morphological characters. *BMC Evolutionary Biology*, 4: 1-16.
- Carpenter, J.M. 1996 a. Distributional checklist of species of the genus *Polistes* (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae: Polistini). *American Museum Novitates*, 3188: 1-39.
- Carpenter, J.M. 1996 b. Phylogeny and biogeography of *Polistes*, p. 18-57. In: S. Turillazzi; M.J. West-Eberhard (Eds.). *Natural History and Evolution of Paper Wasps*. Oxford University Press, Oxford,
- Carpenter, J.M.; Marques, O.M. 2001. *Contribuição ao Estudo dos Vespídeos do Brasil*. Universidade Federal da Bahia, Departamento de Fitotecnia. Série Publicações Digitais, v. 3, CD-ROM. 147pp.
- Pickett, K.M.; Wenzel, J. 2004. Phylogenetic Analysis of the New World *Polistes* (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) Using Morphology and Molecules. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 77:742-760.
- Pickett, K.M.; Carpenter, J.M.; Wheeler, W.C. 2006. Systematics of *Polistes* (Hymenoptera: Vespidae), with a phylogenetic consideration of Hamilton's haplodiploidy hypothesis. *Annales Zoologici Fennici*, 43: 390-406.
- Pickett, K.M.; Carpenter, J.M. 2010. Simultaneous analysis and the origin of eusociality in the Vespidae (Insecta: Hymenoptera). *Arthropod Systematics and Phylogeny*, 68: 3-33.
- Richards, O.W. 1978. *The social wasps of the Americas (excluding the Vespinae)*. British Museum of Natural History, London, 580pp.