

**BRUNNO BUENO DA ROSA**

**REVISÃO TAXONÔMICA E ANÁLISE FILOGENÉTICA DAS ESPÉCIES  
NEOTROPICAIS DO GÊNERO *PSENULLUS* KOHL, 1897 (HYMENOPTERA,  
CRABRONIDAE)**

Dissertação apresentada à Coordenação do curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel A. R. Melo

**CURITIBA**

**2015**

**Este trabalho é dedicado a minha mãe Elisete Bueno e  
ao meu irmão Matheus Bueno da Rosa.**

*“Ausência de evidência não é evidência de ausência.”*

**Carl Sagan**

***O mundo assombrado pelos demônios***

## AGRADECIMENTOS

A minha família pelo apoio conspícuo nas escolhas da minha vida. Essencialmente sou grato a minha mãe Elisete Bueno e meu irmão Matheus Bueno da Rosa, os quais amo acima de tudo.

Ao meu orientador, Dr Gabriel A. R. Melo pela amizade e sabedoria compartilhada durante estes anos. O qual reuniu grande parte do material aqui estudado tornando esse trabalho possível.

Ao Dr. Kevin Williams, pela amizade e por conseguir parte do material para estudo e as fotos dos tipos, sendo essencial para o desenvolvimento do trabalho.

Ao biólogo Daercio Lucena pela amizade e auxílio sempre bem vindo com as fotos dos tipos.

Aos amigos, em especial aos que contribuíram diretamente para este trabalho: André Martins, Andressa Paladini, Ândrio Zafalon Silva, David Luz, e Gabriela Camacho.

Aos membros da banca, Dr. Claudio Carvalho, Dr. Fernando Noll e Dr. Rodrigo Feitosa.

Aos coletores, curadores e instituições que contribuíram com esse trabalho.

Ao PPG em Entomologia e professores que contribuíram com minha formação.

Ao CNPq pelo apoio financeiro.

Grato!

## SUMÁRIO

RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUÇÃO.....	1
MATERIAL E MÉTODOS.....	4
Material examinado .....	4
Estudo da morfologia.....	5
Distribuição geográfica.....	5
Análise filogenética .....	6
Escolha dos terminais e enraizamento .....	6
Construção dos caracteres.....	6
Análise dos dados .....	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	8
Revisão taxonômica.....	8
<i>Psenulus</i> .....	8
Especies Neotropicais .....	10
<i>Psenulus aztecus</i> .....	10
<i>Psenulus improvisus</i> .....	15
<i>Psenulus mayorum</i> .....	17
<i>Psenulus</i> sp. nov. 1.....	21
<i>Psenulus</i> sp. nov. 2.....	25
<i>Psenulus</i> sp. nov. 3.....	28
<i>Psenulus</i> sp. nov. 4.....	30
<i>Psenulus</i> sp. nov. 5.....	32
<i>Psenulus</i> sp. nov. 6.....	34
<i>Psenulus</i> sp. nov. 7.....	36
<i>Psenulus</i> sp. nov. 8.....	38
<i>Psenulus</i> sp. nov. 9.....	41
Especie Introduzida.....	45
<i>Psenulus pallipes</i> .....	45
Chave de identificação para as espécies de <i>Psenulus</i> presentes na região Neotropical.....	46
Relações filogenéticas .....	49
Listagem dos caracteres .....	49
Análise filogenética .....	56
Relações de <i>Psenulus</i> com outros gêneros de Psenina .....	56
Relações entre as espécies de <i>Psenulus</i> .....	57
Relações das espécies neotropicais de <i>Psenulus</i> .....	58
CONCLUSÕES .....	60
REFERENCIAS .....	61

## RESUMO

Dentre os 13 gêneros pertencentes à tribo Psenini *sensu* Melo (1999) (Crabronidae, Pemphredoninae), destaca-se *Psenulus* Kohl, 1897, que possui cerca de 160 espécies em todo o mundo, com maior diversidade nas regiões Oriental, Etiópica e Paleártica. Em contraste a diversos outros grupos de Crabronidae (em especial de outros Pemphredoninae) na região Neotropical, *Psenulus* encontra-se sub-representado, contendo apenas três espécies descritas: *Psenulus aztecus* Bohart & Grissell, 1969; *P. improvisus* van Lith 1978 e *P. mayorum* Bohart & Grissell, 1969. No presente estudo são reconhecidas nove espécies novas, totalizando 12 espécies na região Neotropical. Apresenta-se também uma chave de identificação, descrições, redescrições, mapas de distribuição e ilustrações da morfologia externa. A monofilia das espécies neotropicais foi testada e suas relações reconstruídas através de uma análise cladística contendo como grupo interno as 12 espécies mencionadas e, como grupo externo, outras sete espécies de *Psenulus* de diferentes regiões do globo, bem como quatro espécies de outros três gêneros de Psenini. No total, a análise de uma matriz de 55 caracteres de 23 terminais resultou em uma árvore mais parcimoniosa, tanto com pesos iguais quanto por pesagem implícita dos caracteres. A monofilia do grupo neotropical foi confirmada, bem como a monofilia do clado *Pluto* + *Psenulus*, do gênero *Psenulus*, e do grupo das espécies neárticas + paleárticas.

**Palavras-chave:** *Psenulus*, espécies neotropicais, revisão taxonômica, filogenia.

## ABSTRACT

Among the 13 genera of the tribe Psenini sensu Melo (1999) (Crabronidae, Pemphredoninae), *Psenulus* Kohl, 1897 is the most diverse in Eastern, Ethiopic and Palearctic regions, with more than 160 species worldwide. In contrast to several groups of Crabronidae (in particular other Pemphredoninae), *Psenulus* is under-represented in the Neotropical region containing only three described species: *Psenulus aztecus* Bohart & Grissell, 1969; *P. improvisus* van Lith 1978 and *P. mayorum* Bohart & Grissell, 1969. In the present study nine new species are recognized, increasing the number of species in the Neotropics to twelve. Furthermore, an identification key, descriptions, redescription, distribution maps, and illustrations of the external morphology are presented. The monophyly of the neotropical species was tested and their relations reconstructed through a cladistic analysis, with the twelve species as the internal group and seven other species of *Psenulus* from different regions of the globe, as well as four other species of three genera of Psenini, as outgroups. Overall analysis of a matrix of 55 characters and 23 terminals resulted in one more parsimonious tree, either with equal weights as with implied weighting. The monophyly of the neotropical group was confirmed, as well for the clade formed by *Pluto* + *Psenulus*, of genus *Psenulus*, and the Nearctic + Palearctic species group.

**Keywords:** *Psenulus*, neotropical species, taxonomic revision, phylogeny.

## INTRODUÇÃO

Dentro dos Hymenoptera Aculeata, a superfamília Apoidea se destaca por conter, além das abelhas, uma grande diversidade de vespas predadoras, atualmente referidas informalmente como vespas apoideas. A classificação e filogenia das vespas apoideas foi sempre objeto de inúmeras discussões resultando em um arcabouço enorme na literatura. Durante o século XIX e grande parte do século XX, as vespas apoideas eram tratadas em uma superfamília à parte, Sphecoidea como em Ashmead (1899); ou em uma única família denominada Sphecidae (Taschenberg 1866; Fox 1894; Kohl 1897; Bohart & Menke 1976). As relações entre as abelhas e estas vespas foram reconhecidas inicialmente por Müller (1872; *apud* Melo, 1999), e posteriormente houve suporte a esta posição com os trabalhos de Michener (1944), Brothers (1975) e Bohart & Menke (1976).

No final do século XX, Lomholdt (1982), Alexander (1992), Brothers (1999), e Melo (1999) demonstraram que Sphecidae *sensu lato* era na verdade parafilético em relação às abelhas. Com base nesta nova hipótese filogenética, Melo (1999) dividiu Apoidea em cinco famílias: Heterogynaidae, Ampulicidae, Sphecidae, Apidae, e Crabronidae, formando as duas últimas um grupo estreitamente relacionado.

Crabronidae *sensu lato* forma um grupo monofilético de vespas predadoras que apresentam não apenas uma grande riqueza (com mais de 8.700 espécies; Pulawski 2014), mas também variedade surpreendente em sua biologia e comportamento (Bohart & Menke 1976; Melo 2000). Basicamente, a família consiste em vespas solitárias que capturam e paralisam uma infinidade de insetos, ou em alguns casos também aranhas, como alimento de sua prole, sendo que certa tendência à especialização para grupos restritos de presas é uma importante característica evolutiva (Bohart & Menke 1976; Melo 2000; Hanson & Menke 2006).

Em uma análise filogenética contendo 130 caracteres da morfologia de adultos, seis da morfologia de larvas e três caracteres comportamentais, Melo (1999) reconhece cinco subfamílias dentro de Crabronidae: Astatinae, Bembicinae, Crabroninae, Pemphredoninae e Philanthinae. Com as principais linhagens do grupo também evidenciadas, o resultado foi uma nova alocação de muitos táxons anteriormente negligenciados ou ainda diferentemente interpretados.

Pemphredoninae (*sensu* Melo 1999) possui distribuição cosmopolita com aproximadamente 940 espécies, sendo grande parte encontrada na região Neotropical (Bohart & Menke 1976; Hanson & Menke 2006; Pulawski 2014). Alguns destes táxons estão entre as



menores vespas apoideas (corpo com 2 a 5 mm de comprimento) e muitos possuem comportamentos sociais tais como o compartilhamento de um mesmo ninho ou ainda eusocialidade (Matthews 1968; Matthews 1991; Melo & Campos 1993; Melo 2000; Hanson & Menke 2006). As principais sinapomorfias da subfamília são o occipício com depressão periforamidal e a inflexão apical do clipeo unindo-se à crista epistomal em posição medial em relação à fóvea tentorial (Melo 1999).

São reconhecidas duas tribos na subfamília e que são facilmente distinguíveis pela presença de três células marginais em Psenini e nunca mais que duas em Pemphredonini (Bohart & Menke 1976; Melo 1999). Psenini (*sensu* Melo 1999) possui aproximadamente 464 espécies em todo o mundo, sendo que a região Neotropical está representada por 82 espécies em sete gêneros: *Mimesa* Shuckard, 1837; *Mimumesa* Malloch, 1933; *Odontosphex* Arnold, 1951; *Psen* Latreille, 1796; *Pseneo* Malloch, 1933; *Psenulus* Kohl, 1897 e *Pluto* Pate, 1937 (Amarante 2002; Pulawski, 2014). Estes gêneros, segundo essa classificação, estão organizados em três subtribos: Odontosphecina (contendo apenas *Odontosphex* e grupo irmão das outras duas subtribos), Entomosericina (contendo apenas *Entomosericus*) e Psenina (demais gêneros).

O gênero *Psenulus* foi proposto por Kohl (1897), em um dos mais importantes tratados para as vespas apoideas no século XIX. Inicialmente, Kohl não indicou uma espécie tipo, sendo designada mais tarde por Ashmead (1899) como sendo *Psen fuscipennis* Dahlbom, 1843 (Amarante 2002; Pulawski 2014). Outros quatro nomes do grupo-de-gênero foram sinonimizados com *Psenulus*: *Neofoxia* Viereck, 1901, *Stenomellinus* Schulz, 1911, *Eopsenulus* Gussakovskij, 1934 e *Nipponopsen* Yasumatsu, 1938 (Bohart & Menke 1976).

*Psenulus* apresenta uma clara associação com ambientes florestados em todo o globo, tanto em florestas tropicais quanto temperadas. O conhecimento sobre aspectos biológicos do gênero restringe-se ao que se conhece de oito espécies (Bohart & Menke 1976), sendo que o grupo de insetos usado como presa (sempre da ordem Hemiptera) difere entre as regiões estudadas: na região holártica compreende a subordem Sternorrhyncha, Aphididae (duas espécies estudadas) e Psyllidae (três espécies estudadas); e para a região indo-australiana a subordem Auchenorrhyncha Cicadellidae e Delphacidae (ambas para as três espécies estudadas). Nada se conhece a respeito das presas utilizadas pelas espécies da região Neotropical.

Sendo o maior gênero de Pemphredoninae, *Psenulus* contém cerca de 160 espécies em todo o mundo, com maior diversidade nas regiões Oriental, Etiópica e Paleártica (Bohart & Menke 1976; Pulawski 2014). Não foram realizadas revisões completas das espécies do gênero, sendo que revisões regionais estão disponíveis em Leclercq (1961) e van

Lith (1974) para a região Afrotropical, van Lith (1969; 1966) para a Indo-Australiana e em van Lith (1972) para a Oriental.

Em contraste a diversos grupos de Crabronidae (em especial de outros Pemphredoninae), *Psenulus* encontra-se sub-representado na região Neotropical contendo apenas três espécies descritas: *Psenulus aztecus* Bohart & Grissell, 1969; *Psenulus improvisus* van Lith 1978 e *Psenulus mayorum* Bohart & Grissell, 1969 (Amarante 2002; Pulawski 2014). Posteriormente ao trabalho de Bohart & Grissell (1969), informações adicionais para as espécies neotropicais foram publicadas por van Lith (1977), com a descrição da fêmea, até então desconhecida, de *P. aztecus* e do macho, também desconhecido, de *P. mayorum*. A descrição deste macho é interessante ao presente trabalho, pois os espécimes estudados eram de Honduras e Venezuela, localidades muito distantes da localidade tipo de *P. mayorum* (México, Tabasco), pondo assim em dúvida a associação sexual.

Em seu estudo sobre a produção de seda por fêmeas de vespas apoideas, Melo (1997) investigou as estruturas associadas às glândulas produtoras de seda em fêmeas de 33 espécies de *Psenulus*. Na maioria das espécies, as fêmeas possuem fiandeiras formadas por fileiras de cerdas ocas, ao longo da margem posterior dos esternos IV e V, por onde se abrem os dutos das células secretoras de seda. A única exceção a esse padrão foi apresentada pelas espécies neotropicais, onde os esternos IV e V possuem cerdas longas e eretas localizadas medialmente em cada segmento e formando uma área semicircular. Melo (1997) sugere que a ausência de fiandeiras verdadeiras e a distribuição esparsa das aberturas dos dutos nos esternos em *P. mayorum* talvez representem uma condição plesiomórfica dentro do gênero.

Portanto, uma revisão taxonômica deste grupo de vespas na região Neotropical faz-se necessária, tendo em vista que o aumento das coletas em ambientes florestados nos últimos anos revelou uma diversidade maior do que aquela até então conhecida, com várias espécies novas (G. A. R. Melo, com. pess.). Outro fator de ressalva seria que as relações filogenéticas do grupo nunca foram trabalhadas, portanto pouco se conhece sobre este aspecto tanto a nível genérico quanto específico. Em gêneros com grande número de espécies, como em *Psenulus*, as análises filogenéticas e revisões taxonômicas de linhagens monofiléticas, dentro de um grupo maior, são essenciais para a compreensão de sua real diversidade.

No presente trabalho as espécies neotropicais de *Psenulus* foram revisadas incluindo nove novos táxons. Apresenta-se também uma chave de identificação, descrições, redescrições, mapas de distribuição, ilustrações da morfologia externa, e uma hipótese de relacionamento filogenético das espécies neotropicais de *Psenulus*.

## MATERIAL E MÉTODOS

### **Material examinado**

O material utilizado na revisão taxonômica provém das instituições listadas abaixo, sendo que os acrônimos utilizados foram informados pelos curadores ou consultados em Evenhuis (2014).

- **AEIC** – American Entomological Institute, Gainesville, Florida, EUA;
- **BLCU** – Bee Biology and Sistematics Laboratory, Logan, Utah, EUA;
- **DZUP** – Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil;
- **BMNH** – The Natural History Museum (British Museum of Natural History), London, United Kingdom;
- **FSCA** – Florida State Collection of Arthropods, Gainesville, Florida, EUA **INPA** – Instituto de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brasil;
- **MPEG** – Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil;
- **MUCR** – Museo de Insectos, Ciudad Universitaria, Costa Rica;
- **MZSP** – Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil;
- **UCD** – Bohart Museum of Entomology, University of California, Davis, California, EUA;

Além das instituições listadas acima, os seguintes acrônimos são utilizados no decorrer das discussões taxonômicas:

- **AMNH** – American Museum of Natural History, New York, EUA;
- **CNC** – Canadian National Collection of Insects, Ottawa, Canada;
- **CUIC** – Cornell University, Ithaca, New York, EUA;
- **MHNG** – Muséum d'Histoire Naturelle, Geneva, Suíça.

O material tipo foi analisado através de fotos em alta qualidade cedidas pelo Bohart Museum of Entomology, University of California, USA. Essas fotografias foram feitas pelo Dr. Kevin Williams e posteriormente por Daercio Lucena.

As informações contidas nas etiquetas dos espécimes examinados foram transcritas em lista nas sessões: “*Material tipo*”, “*Material usado para redescrição*” (Quando

pertinente), e “*Material adicional examinado*”. As aspas simples (‘’) limitam os dados de cada uma das diferentes etiquetas do mesmo espécime, o símbolo de contra barra (\) indicando quebra de linha, duas contra barras (\\) indicando informações contidas no verso da etiqueta.

### **Estudo da morfologia**

Para o estudo da morfologia externa dos adultos foi utilizado um microscópio estereoscópico LEICA M125, equipado com ocular de 10x e micrométrica. As fotografias foram realizadas com auxílio de câmera digital LEICA DFC295 acoplada ao mesmo microscópio estereoscópico citado acima, e finalizadas com o software Zerene Stacker (Versão 1.04 Build). Imagens também foram obtidas a partir da microscopia eletrônica de varredura (MEV) no Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Paraná. As ilustrações foram realizadas a partir da vetorização de fotografias com o uso do software CorelDraw X4, e as pranchas foram confeccionadas com o software Adobe Photoshop CS5.

A terminologia morfológica utilizada segue a apresentada em Bohart & Menke (1976), Michener (2007) e Melo (1999), com atualizações. As mensurações das descrições foram extraídas de material tipo e são apresentadas em milímetros. As abreviações utilizadas são: CAC (comprimento aproximado do corpo); LMC (largura máxima da cabeça); CAA (comprimento da asa anterior, medido a partir da tégula ao ápice da asa); CET (comprimento entre tégulas); CAP (comprimento aproximado do pecíolo, medido do orifício propodeal até a inserção do mesmo no T1). As medidas de *Psenulus improvisus* van Lith, 1978, não foram realizadas, pois o holótipo foi estudado através de fotografias.

### **Distribuição geográfica**

Os registros de distribuição geográfica das espécies foram retirados das etiquetas do material examinado. Quando as coordenadas geográficas não estavam indicadas nas etiquetas, foram obtidas através do endereço eletrônico *Global Gazetteer Version 2.1* (<http://www.fallingrain.com/world/>) e através do software Google Earth 4.0. Os mapas de distribuição foram gerados com auxílio do programa Diva Gis 7.5 e editados no programa Adobe Photoshop CS5.

## **Análise filogenética**

### **Escolha dos terminais e enraizamento**

Para reconstruir as relações filogenéticas entre as espécies de *Psenulus* do grupo neotropical, bem como testar a monofilia do grupo, foi realizada uma análise cladística, a qual considerou como grupo interno todas as 12 espécies neotropicais reconhecidas nesse estudo.

Para compor o grupo externo foram incluídas outras espécies de *Psenulus* representando a heterogeneidade morfológica e biogeográfica do gênero, sendo estas: *P. alienus* (Krombein, 1950) e *P. frontalis* (Fox, 1898) (região Neártica); *P. fuscipennis* (Dahlbom, 1843), *P. laevis* Gussakovskij, 1930 e *P. pallipes* (Panzer, 1798) (exemplares de população introduzida no Chile) (região Paleártica); *P. ghesquierei* Leclercq, 1961 (região Afrotropical); e *P. carinifrons* (Cameron, 1902) (região Oriental). Outras espécies incluídas no grupo externo foram *Pluto nitens* van Lith, 1979, *Pluto smithii* (Fox, 1897), *Pseneo eliasi* (van Lith, 1975) e uma espécie não identificada de *Mimumesa* Malloch, 1933, como representantes de outros gêneros de Psenina. O macho do terminal compreendido como *P. ghesquierei* na realidade não condiz com essa espécie, e sim à de outra espécie próxima. Pela dificuldade em se conseguir *Psenulus* da fauna africana, optou-se por igualar os dois semaforontes em um único terminal.

No enraizamento das árvores foi utilizado o método de grupo externo (Nixon & Carpenter, 1993), e para inferir as possíveis relações entre os gêneros de Psenina representados nesse estudo, se optou por enraizar a árvore entre *Mimumesa* e os demais terminais.

### **Construção dos caracteres**

Todos os caracteres construídos para esta análise foram derivados da morfologia do exoesqueleto de exemplares adultos conservados a seco. A matriz dos estados de caracteres derivados do presente estudo foi confeccionada no software Winclada versão 1.00.08.

Cada caráter foi tratado como uma hipótese de agrupamento (homologia táxica sensu Patterson (1982); homologias primárias sensu de Pinna (1991)). Durante a construção dos caracteres, buscou-se sempre respeitar a independência e a hierarquia dos caracteres, bem como as condições exclusivas de cada estado de caráter (de Pinna 1991; Sereno 2007). Em poucos casos optou-se por utilizar caracteres com estados múltiplos, sendo na grande maioria das vezes substituídos pela construção contingente através da dependência lógica (Brazeau 2011).

## **Análise dos dados**

A matriz de dados foi submetida a uma análise de parcimônia, utilizando o software TNT (Goloboff *et al* 2008), com todos os caracteres tratados como não ordenados (Fitch 1971). Uma busca heurística tradicional pelos cladogramas mais parcimoniosos foi realizada a partir dos comandos: *Traditional search*; *hold1000*; *mult\*1000*; *hold/10*; e *multiple TBR+TBR*.

Outra forma de análise na busca pelas árvores mais parcimoniosas também foi realizada através da pesagem implícita (Goloboff 1993). Esta análise foi realizada no software TNT (Goloboff *et al* 2008) com o auxílio do script “*setk.run*” (Arias não publicado) para a busca do melhor valor de K para o conjunto de dados trabalhados.

Para o suporte dos ramos foi calculado o Índice de Bremer (IB no texto) absoluto através do software TNT (Goloboff *et al* 2008) com os comandos: *Traditional search* (1000/10); *Suboptimal* (*Retain trees by 10 steps*); *Bremer Supports*; e *absolute supports*. Os suportes também foram calculados através da Reamostragem Simétrica (RS no texto) com o mesmo software e os comandos: *Change probability* (P=33); *Number of replications* 10.000; *Traditional search*; e *Collapse groups below =1*.

A visualização dos cladogramas obtidos e a otimização dos estados foram realizadas com o auxílio do software Winclada versão 1.00.08. Os cladogramas foram posteriormente editados no software CorelDraw X4.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Revisão taxonômica

*Psenulus* Kohl, 1897

*Psenulus* Kohl, 1897: 293. Espécie tipo: *Psen fuscipennis*, Dahlbom, 1843, designado por Ashmead, 1899:224.

*Neofoxia* Viereck, 1901:338. Espécie tipo: *Psen atratus* Panzer, 1806 (= *Trypoxylon atratum* Fabricius, 1804; = *Sphex pallipes* Panzer, 1798) (designação original).

*Stenomellinus* Schulz, 1911: 142. Espécie tipo: *Psen dilectus* de Saussure, 1892 (monotípia).

*Eopsenulus* Gussakovskij, 1934: 84. Espécie tipo: *Psenulus iwatai* Gussakovskij, 1934 (designação original).

*Nipponopsen* Yasumatsu, 1938: 84. Espécie tipo: *Nipponopsen anomoneure* Yasumatsu, 1938 (designação original e monotípia).

### Comentários e diagnose

*Psenulus* pode ser facilmente diferenciado dos demais gêneros de Psenini *sensu* Melo (1999) por possuir a asa anterior com a veia M divergindo antes da cu-a; ausência do pelo longo e único na coxa posterior (presente em *Pluto*); a carena frontal elevada entre os alvéolos antenais, geralmente encontrando a carena transversal abaixo deles (Bohart & Menke 1976) (figs. 31-34); a presença de fiandeiras e glândulas produtoras de seda no quarto e quinto esterno das fêmeas (Melo 1997) (figs. 35-38); e a presença de achatamento ventral do trocânter e do fêmur das fêmeas (provavelmente uma região glandular) (figs. 53-54).

A maior parte das espécies de *Psenulus* possui um padrão de coloração escura, variando do marrom escuro ao preto. Em contrapartida, alguns grupos de espécies podem apresentar diferentes padrões na coloração do integumento, desde manchas amareladas até escleritos não pigmentados e parcialmente hialinos. A pilosidade é, na maioria das vezes, composta por pelos prateados e curtos por todo o corpo, em especial muito brilhantes no clípeo e na região supraclipeal. Algumas espécies, em particular as neotropicais, podem apresentar uma pilosidade densa variando do prateado ao dourado brilhante.

A superfície do integumento varia pouco nos grupos de espécies dentro do gênero, mas pode apresentar pontuações muito grosseiras até pontuações finas e espaçadas, bem como vários padrões carenados em diferentes estruturas do corpo. As proporções corporais, em especial a cabeça, o pecíolo e o metassoma podem variar abruptamente entre os grupos de espécies. O ápice do clípeo pode variar muito entre as espécies, em especial nas fêmeas, sendo que os machos possuem tendência ao bidentado. A placa pigidial é reduzida e presente apenas nas fêmeas, podendo ser larga e delimitada em algumas espécies paleárticas ou ainda reduzida (ainda mais) em uma única carena mediana nas espécies neotropicais. De qualquer

forma, uma boa discussão sobre os aspectos morfológicos do gênero pode ser encontrada em Van Lith (1962) e em Bohart & Menke (1976).

Quanto ao dimorfismo sexual, *Psenulus* apresenta uma série de modificações importantes que variam ou estão ausentes entre os sexos dentro dos grupos de espécies, sendo que as principais são: as antenas dos machos apresentam 11 flagelômeros subiguais quase moniliformes, podendo apresentar modificações e/ou estruturas únicas (como tiloides); as fêmeas apresentam antenas quase claviformes, com 10 flagelômeros, dos quais o primeiro ao quarto são em geral subiguais, e do quinto ao décimo flagelômero são dilatados; os machos apresentam sete tergos e sete esternos visíveis, enquanto as fêmeas apresentam seis; o achatamento ventral do fêmur e trocanter da perna anterior, a placa pigidial, as fiandeiras e glândulas de seda, e os pelos espiniformes nas tíbias posteriores estão restritos às fêmeas; e em geral as esculturas e carenas são mais fortes e evidentes nos machos, principalmente no propódeo. De modo geral, e em especial para as espécies indo-australianas e neotropicais, há uma tendência para maior diversidade morfológica entre as fêmeas do que entre os machos, sendo estes muito uniformes, dificultando a diferenciação específica.

As espécies do grupo neotropical formam um clado, o qual será discutido adiante (em *Relação entre as espécies de Psenulus*). Este grupo compreende as espécies: *Psenulus aztecus* Bohart & Grissel, 1969; *P. improvisus* Van Lith, 1962; *P. mayorum* Bohart & Grissel, 1969, já descritas anteriormente; e nove espécies novas reconhecidas no presente trabalho. As espécies desse grupo podem ser distinguidas das demais espécies de *Psenulus* por possuírem a base do propódeo glabra; a delimitação do ápice do E4 emarginada; a placa pigidial em forma de quilha; e principalmente por não apresentarem fiandeiras verdadeiras no E4 e E5, onde os pelos são dispersos por toda a superfície do esterno.

De modo geral as espécies do grupo neotropical se assemelham às espécies afro-tropicais (fig. 24) e indo-australianas (fig. 23), em especial quanto a detalhes da pilosidade e da morfologia externa geral. A coloração clara do integumento de algumas espécies neotropicais lembra muitas vezes a das espécies indo-australianas, como o metassoma alaranjado de alguns indivíduos de *P. aztecus*, ou castanho claro em *P. sp. nov. 1* e *P. sp. nov. 4*. Mas ao contrário de muitas destas espécies, as neotropicais nunca apresentam manchas amarelas extensas no integumento. A pontuação fina e esparsa das espécies neotropicais, assim como das indo-australianas, difere do padrão observado nas espécies paleárticas, neárticas e etiópicas onde o integumento ou parte dele (em especial da cabeça e o mesoscuto) apresenta pontuação grossa, densa e, em muitos casos, formando estrias ou carenas entre elas.



## Espécies neotropicais

*Psenulus aztecus* Bohart & Grissell, 1969

(Figs. 1, 2, 17, 25, 26, 41, 43, 45, 52, 53, 57, 61, 69)

*Psenulus aztecus* Bohart & Grissel, 1969: 219. Holótipo macho, México (UCD; examinado através de fotografias).

### Comentários e diagnose

*Psenulus aztecus* se assemelha a *P.* sp. nov. 1 e *P.* sp. nov. 2 por possuírem o premento sem carenas e plano; a carena frontal terminando abruptamente (fig. 41); a carena occipital em vista dorsal em forma de arco (fig. 43); a margem anterior do colar pronotal com os cantos arredondados; a propleura sem recorte marginal; uma interrupção indistinta entre o pecíolo e o restante do T1 (fig. 1); o ápice e laterais do propódeo finamente e longitudinalmente carenados (fig. 57); e as valvas do propódeo não proeminentes. Além dessas características, os machos dessas espécies ainda se distinguem das demais (*P. mayorum*, *P.* sp. nov. 8 e *P.* sp. nov. 9) por possuírem as mandíbulas com dois dentes apicais (fig. 45); e os processos inferiores da carena occipital ausentes.

As fêmeas de *P. aztecus* diferem de *P.* sp. nov. 1 e *P.* sp. nov. 2 por possuírem a margem apical do clipeo sem emarginações e quadrangular (fig. 61); e a carena média da placa pigidial encontrando uma carena triangular apical (fig. 69). Os machos de *P. aztecus* diferem dessas duas espécies por terem os flagelômeros subiguais (fig. 17).

*Psenulus aztecus* foi descrito por Bohart & Grissel (1969) a partir de um macho proveniente de Jalisco (México). Posteriormente, van Lith (1977) descreve as fêmeas dessa espécie a partir de exemplares de Sinaloa (México), contemplando apenas características genéricas observadas na maior parte das espécies revistas nesse estudo. Infelizmente, não foi possível ter acesso ao material estudado por van Lith (1977) que contém cinco fêmeas e quatro machos, todos de Sinaloa (México) e depositados no CNC. O holótipo macho foi estudado a partir de fotografias que foram comparadas com o material examinado nesse estudo. A redescrição abaixo foi baseada nos exemplares citados na seção *Material usado para redescrição* e compreendem espécimes coletados na mesma região do material tipo.

## **Redescrição**

### *Fêmea*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula castanho claro com o ápice negro; (3) premento negro; (4) antena com o ventre dos antenômeros amarelos pálidos; dorso negro; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar pronotal negro e lobo pronotal amarelo esbranquiçado; (7) perna anterior predominantemente amarela pálida; coxa negra; face dorsal do fêmur negra; (8) perna média predominantemente amarela pálida com porções castanha clara no dorso; coxa castanha; (9) perna posterior predominantemente negra; trocânter amarelo pálido; porção basal da tíbia amarela pálida; (10) tégula amarela, pálida, translúcida e região anterior negra translúcida; esclerito costal castanho translúcido com mancha castanha escuro no centro; (11) asa com veias negras; pterostigma e veias costais castanhas escuras; (12) pecíolo negro; (13) metassoma predominantemente negro com o ápice dos tergos e principalmente dos esternos castanho dourado.

**Pilosidade (14-22):** (14) clípeo e área supra clipeal, com pilosidade prateada densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade prateada curta e densa voltada para o mesoscuto; (16) mesepisterno com pilosidade prateada, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade prateada; região apical com franja de pelos finos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade prateada e esparsa; pelos prateados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade prateada e curta até as margens do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade prateada longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior com pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pubescência esbranquiçada.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento sem carenas e plano (apenas uma linha mediana); (24) frente com pontuação fina e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação fina e esparsa; pontos mais grossos que a frente; (26) base do propódeo predominantemente lisa (apenas com poucas micropontuações muito esparsas); (27) ápice e laterais do propódeo finamente e longitudinalmente carenadas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo ausentes; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (29-45):** CAC: 8,60; LMC: 1,80; CAA: 5,60; CET: 1,68; CAP: 1,60. (30) margem apical do clípeo sem emarginações e quadrangular; (31) mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal terminando abruptamente em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal plana; (35) flagelômeros quase clavados; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal em forma de arco; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos arredondados; (39)

propleura sem recorte marginal; (40) perna anterior com o achatamento ventral do fêmur igual o comprimento do trocanter; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (43) valvas do propódeo não proeminentes; (44) interrupção indistinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena média da placa pigidial terminando na carena apical e esta formando um pequeno triângulo (carena média 3x mais longa que a carena triangular apical).

### *Macho*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula amarela pálida com o ápice negro; (3) premento negro; (4) antena com o ventre do escapo amarelo pálido, restante dos antenômeros alaranjados; dorso negro; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar e lobo pronotal amarelado pálido, com os cantos do colar negros; (7) perna anterior predominantemente amarela pálida; face dorsal do fêmur e coxa negra; (8) perna média predominantemente amarela pálida; face dorsal do fêmur e coxa negra; (9) perna posterior predominantemente negra; tarsômeros, basitarso e ápice da tíbia amarela pálida; (10) tégula amarela e translúcida; esclerito costal castanho-amarelado translúcido; (11) asa com veias e pterostigma castanho escuro; C, base da A amarela pálida; pequena mancha amarela pálida na base do pterostigma; (12) pecíolo negro; (13) metassoma predominantemente negro com o ápice dos tergos e principalmente dos esternos castanho dourado.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade prateada densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade prateada curta e densa voltada para o mesoscuto; (16) mesepisterno com pilosidade prateada, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade prateada; (18) escutelo com pilosidade prateada e esparsa; pelos prateados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade prateada e curta até as margens do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade prateada longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior sem pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pubescência esbranquiçada.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento sem carenas e plano (apenas uma linha mediana); (24) fronte com pontuação fina e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação fina e esparsa; (26) base do propódeo lisa (apenas com poucas micropontuações muito esparsas); (27) ápice e laterais do propódeo finamente e longitudinalmente carenadas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presentes; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** CAC: 8,00; LMC: 1,52; CAA: 4,60; CET: 1,40; CAP: 1,20. (30) margem apical do clípeo medianamente com dois dentes contíguos; (31) mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal terminando abruptamente em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal plana; (35) flagelômeros subiguais; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal em forma de arco; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos arredondados; (39) propleura sem recorte marginal; (40) perna anterior sem achatamento ventral do trocanter e do fêmur; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) valvas do propódeo não proeminentes; (43) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (44) interrupção indistinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena da placa pigidial ausente.

### **Variação**

A coloração do colar pronotal pode variar entre espécimes de uma mesma localidade, podendo ser totalmente preto ou apresentar proporções diferentes de amarelo. Em determinadas regiões, como na Costa Rica e Jalisco (México) (fig. 2), as fêmeas podem apresentar um padrão de coloração mais clara do que aquele encontrado em outras áreas do México e em Belize. Nessas regiões, as pernas são esbranquiçadas e os tergos e esternos (por vezes até mesmo o pecíolo) passam a ser alaranjado (fig. 1).

### **Distribuição**

*Psenulus aztecus* é encontrado nas províncias de Cayo e Toledo (Belize); Guanacaste, Puntarenas e San José (Costa Rica); e ainda em Chiapas, Jalisco e Morelos (México) (fig. 75).

### **Material tipo**

**México, Jalisco:** Holótipo macho (UCD; examinado através de fotografias), "3 mi.s.e.Plan \ de Barrancas \ Jal. MEX. \ VII 8 1963" "F.D.Parker \ L.A.Stange \ Collectors" "HOLOTYPE \ Psenulus \ aztecus \ R.Bohart + \ ♂ Grissell".

### **Material usado para redescrição**

**México, Jalisco:** uma fêmea (DZUP), 'México, Jalisco, 14km \ SW de Hostotipaquillo, \ 4-10.viii.2013, 990m \ 21.012°N, 104.179°W, Melo & Rosa, Malaise'; um macho (DZUP), mesmos dados.

### **Material adicional examinado**

**Costa Rica, Guanacaste:** quatro fêmeas (DZUP), 'Costa Rica, Guanacaste, \ Santa Rosa Natl. Pk., \ 8-29.xi.1986, Gauld \ & Janzen, SE-6-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'SE-7-O'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'SE-8-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'H-1-O'; uma fêmea

(DZUP), mesmos dados exceto 'H-2-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'H-4-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'BH-11-O'; duas fêmeas (DZUP), mesmos dados exceto 'BH-12-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto '10-31.i.1987 \ BH-11-O'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto '18.x-8.xi.1986 \ H-3-O'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'SE-8-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'H-1-O'; duas fêmeas (DZUP), mesmos dados exceto 'SE-6-C'; quinze fêmeas (DZUP), mesmos dados exceto '14.viii-6.ix.1986 \ SE-6-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'SE-5-O'; três fêmeas (DZUP), mesmos dados exceto 'SE-8-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto '5-26.vii.1986 \ H-3-O'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto '24.v-14.vi.1986 \ SE-6-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto '29.xi-20.xii.1986 \ SE-8-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'H-1-O'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'H-2-C'; duas fêmeas (DZUP), mesmos dados exceto '6-27.ix.1986 \ SE-8-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'SE-5-O'; duas fêmeas (DZUP), mesmos dados exceto '20.xii.1986 \ H-1-O'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'H-4-C'; duas fêmeas (DZUP), mesmos dados exceto '26.vii-14.vii.1986 \ SE-6-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'H-1-O'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'H-2-C'; cinco fêmeas (DZUP), mesmos dados exceto '27.ix-18.x.1986 \ SE-6-C'; um macho (DZUP), mesmos dados; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'SE-8-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto 'H-4-C'; duas fêmeas (AEI), 'S. Rosa Park, Guan. \ C. Rica 27 May, 76 \ D. H. Jazen \ Riparian'; duas fêmeas (AEI), mesmos dados exceto '7 Jun 77'; uma fêmea (AEI), mesmo dados exceto '27 Jun 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '12 Aug 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '24 Aug 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '31 Oct 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '30 Aug 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '26 Aug 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '15 Nov 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '10 Sep 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '8 Jul 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '8 Jun 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '7 Nov 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '9 Jul 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '6 Nov 77'; um macho (AEI), mesmos dados exceto '24 May 78'; um macho (AEI), mesmos dados exceto '1 Jul 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '13 June, 76 \ Dry Hill'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '4 De., 76'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '10 Jul 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '15 Aug 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '16 Jul 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '12 Sep 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '13 Jul 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '9 Aug 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '24 Jun 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '18 Aug 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '23 Jun 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '26 Sep 77'; uma fêmea (AEI), mesmos dados exceto '25 May 78'; uma fêmea (BLCU), 'COSTA RICA Guan. \ S. Cañas Exp Sta \ 1-8 Aug 1988 \ F. D. Parker'; uma fêmea (BLCU), 'COSTA RICA Gua. \ 14 km S Cañas \ 2-4 Sept 1990 \ F. D. Parker'; uma fêmea (BLCU), mesmos dados exceto '11-20 Jul 1991'; uma fêmea (BLCU), mesmos dados exceto '29 Aug 1990'; uma fêmea (BLCU), 'COSTA RICA Guan. \ FincaMontezuma, 3km \ SE RioNaranjo, 1-3 \ Jun 1992 F. Parker'; duas fêmeas (BLCU), 'COSTA RICA Guan. \ EJN 14kmS Cañas \ 23 Jul-6 Aug 91 \ F. Parker'; uma fêmea (BLCU), mesmos dados exceto '11/31-Jan-1990'; uma fêmea (BLCU), mesmos dados exceto '1-12 Aug 1990'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '25Nov-13Dec1990'. **Puntarenas:** uma fêmea (AEI), 'COSTA RICA: Puntarenas, \ 4 km N Canas; Aug 10 \ 1987; Howden & Wood'. **San José:** uma fêmea (UCR), 'Costa Rica: San José \ San Antonio de Escazú \ 1300 msnm vi 88 \ Col. W Ebenhurt'; um macho (UCR), mesmos dados exceto 'v 88'. **México, Chiapas:** um macho (BLCU), 'MEXICO Chiapas \ Palenque \ 10 Sep 1974 \ Hanson,Bohart'. **Jalisco:** duas fêmeas (BLCU), 'MEXICO Jalisco \ Chamela Res. Sta. \ 30 Jul 1986 \ M.Sanchez-M. T.'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '15 Jul 1986'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '24 Jul 1986'; um macho (BLCU), 'MEXICO Jalisco \ Chamela (Est. \ Biol.) 10/14 Jul \ 1989 T. Griswold'; dois machos (DZUP), 'México, Jalisco, \ Est. Biol. Chamela, \ 26-31.vii.2013, 70 m, \ 19.498°N, 105.044°W, \ Melo & Rosa, Malaise'; seis fêmeas (DZUP), 'México, Jalisco, 14km \ SW de Hostotipaquillo, \ 4-10.viii.2013, 990m \ 21.012°N, 104.179°W, Melo & Rosa, Malaise'. doze machos (DZUP), mesmos dados. **Morelos:** um macho (UCD), 'MEXICO Morelos \ 7.3mi. S Yautepec \ 3000, 15 Aug. 62 \ Marston & Naumann' 'Psenulus \ det \ RLBrumley' 'KU' 'Psenulus ♂ \ aztecus \ Bohart & Grissel \ det van Lith 1977'. **Belize:** uma fêmea (UCD), 'Belize' 'hindtarsi \ all black brown' 'Psenulus \ ? mayorum \ ♂ R. Bohart & Grissell \ det R M Bohart'; **Belize, Cayo:** dois machos (BHNM), 'BELIZE: Cayo. \ 1m s. of San Ignacio, \ w. bank of river. \ 22-27.vii.1978.'; **Toledo:** uma fêmea (BHNM), 'BELIZE: Toledo. \ 25m n.w. of Punta \ Gorda, Salamanca. \ 28.viii.-4.ix.1978.'

*Psenulus improvisus* van Lith, 1978

(Figs. 27 e 28)

*Psenulus improvisus* van Lith, 1978: 91. Holótipo fêmea, Brasil (UCD; examinado através de fotografias).

### **Comentários e diagnose**

*Psenulus improvisus*, assim como *P. aztecus*, *P. sp. nov. 1*, *P. sp. nov. 2* e *P. sp. nov. 3*, possui a propleura sem recorte marginal; a margem anterior do colar pronotal com os cantos arredondados; uma interrupção indistinta entre o pecíolo e o restante do T1; o ápice e laterais do propódeo finamente e longitudinalmente carenadas; e as valvas do propódeo não proeminentes. A espécie difere de *P. aztecus*, *P. sp. nov. 1* e *P. sp. nov. 2* por possuir o premento com carenas apicais e de *P. sp. nov. 3* por ter a carena frontal terminando abruptamente em seu ápice e a carena occipital, em vista posterodorsal, em arco.

Nenhum outro exemplar de *P. improvisus* foi encontrado após a sua descrição e devido à dificuldade em se obter empréstimo do material tipo, essa espécie foi redescrita a partir do exame de fotografias obtidas do holótipo.

### **Redescrição**

*Holótipo fêmea*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula base amarelo escuro restante negro; (3) premento negro; (4) antena com o ventre do escapo até o F3 amarelo; F4 ao F10 castanho escuro; dorso da antena castanha escura ao negra; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar pronotal negro e lobo pronotal castanho escuro; (7) perna anterior predominantemente castanha escura com o ápice da tíbia amarela escura; (8) perna média predominantemente castanha escura, com uma pequena porção do ápice da tíbia amarela escura; (9) perna posterior predominantemente negra; (10) tégula castanha, amarelada escura e translúcidas; esclerito costal castanho escuro; (11) asa com veias castanho claro; (12) pecíolo negro; (13) metassoma predominantemente castanho escuro, com o T1 avermelhado.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade dourada, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade prateado e eriçada na margem anterior; (16) mesepisterno com pilosidade dourada, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade; região apical com franja de pelos densos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade dourada e esparsa; pelos dourados, curtos e densos nas margens do esclerito; (19)

metanoto com pilosidade dourada, densa e curta até as margens do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade dourada e longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior com pelos grossos e espíniformes; (22) metassoma com pubescência dourada.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento elevado com uma forte carena apical; (24) fronte com pontuação fina e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação fina e esparsa; (26) base do propódeo estriada; (27) ápice e laterais do propódeo finamente e longitudinalmente carenadas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presente; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** (30) margem apical do clipeo emarginada medianamente entre uma projeção quadrangular; (31) mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal terminando abruptamente em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal plana; (35) flagelômeros quase clavados; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal em arco; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos arredondados; (39) propleura sem recorte; (40) perna anterior, achatamento do fêmur igual o comprimento do trocanter; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (43) valvas do propódeo não proeminentes; (44) interrupção indistinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena média da placa pigidial terminando na carena apical e esta formando um triângulo.

### **Distribuição**

*Psenulus improvisus* é conhecido apenas do estado de Santa Catarina (Brasil) (fig. 82).

### **Material tipo**

**Brasil, Santa Catarina:** Holótipo fêmea (UCD; examinado através de fotografias), 'X I 1968 \ Brasilien \ Nova Teutonia \ 27° 11' B. 52° 23' L \ Fritz Plaumann \ 300 - 500 m' 'Psenulus \ improvisus \ van lith \ holotype'.

*Psenulus mayorum* Bohart & Grissell, 1969

(Figs. 2, 3, 18, 29, 30, 48, 49, 62)

*Psenulus mayorum* Bohary & Grissell, 1969: 216. Holótipo fêmea, México (UCD; examinado através de fotografia).

### **Comentários e diagnose**

Essa espécie está relacionada tanto com *P. sp. nov. 5*, *P. sp. nov. 6*, *P. sp. nov. 7*, *P. sp. nov. 8* e *P. sp. nov. 9*, quanto com *P. sp. nov. 4*, por possuir o premento elevado com uma carena apical; a carena frontal contínua em seu ápice (fig. 42); a carena occipital em vista dorsal reta (fig. 44); a propleura com recorte marginal (fig. 49); e uma interrupção distinta entre o pecíolo e o restante do T1 (fig. 14).

*Psenulus mayorum* e *P. sp. nov. 4* distinguem-se das demais espécies citadas por possuírem a carena frontal em vista dorsal lisa; e as pernas anteriores das fêmeas com o achatamento ventral do fêmur (fig. 53). *P. mayorum* difere ainda de *P. sp. nov. 4* por possuir a margem apical do clípeo emarginada medianamente entre uma projeção quadrangular (fig. 62); a pilosidade do pronoto ereta e não voltada para o mesoscuto (fig. 48); os cantos da margem anterior do colar pronotal angulados; e o ápice e laterais do propódeo com carenas aureoladas (fig. 68).

Os machos de *P. mayorum* assemelham-se aos de *P. sp. nov. 8* e *P. sp. nov. 9* por possuírem processos na porção inferior da carena occipital; as mandíbulas com um dente apical (fig. 46) e as valvas do propódeo proeminentes. Em contrapartida, os machos de *P. mayorum* diferem dessas duas espécies por não possuírem tilóides nas antenas e por apresentarem os dentes medianos da margem apical do clípeo contíguos.

*Psenulus mayorum* foi descrito por Bohart & Grissell (1969) a partir de uma única fêmea proveniente de Tabasco (México). Posteriormente, van Lith (1977) descreveu os machos dessa espécie a partir de exemplares provenientes de Honduras e Venezuela, um macho de cada localidade. Esse material, depositado respectivamente no AMNH e CUIC, não foi analisado no presente estudo. Assim como as fêmeas de *P. aztecus*, a descrição de van Lith (1977) para os machos de *P. mayorum* contempla apenas características genéricas, as quais são encontradas na maior parte das espécies revistas nesse estudo.

O holótipo fêmea foi estudado a partir de fotografias comparadas com o material examinado nesse estudo. A redescrição abaixo se baseou nos exemplares citados na sessão *Material usado para redescrição* e que compreendem espécimes provenientes de Guanacaste (Costa Rica), cerca de 1.100 km de distância da localidade tipo de *P. mayorum*.



## **Redescrição**

### *Fêmea*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula amarela com o ápice negro; (3) premento negro; (4) antena com o escapo amarelo; dorso do pedicelo e flagelômeros castanho escuro; face ventral amarela escurecendo para um castanho-alaranjado; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar e lobo pronotal amarelo pálido, com os cantos do colar negros; (7) perna anterior predominantemente amarela com maior parte do fêmur castanho escuro; coxa negra; (8) perna média predominantemente amarela com a coxa e maior parte do fêmur castanho escuro; trocânter levemente castanho claro; (9) perna posterior predominantemente castanha escura; com a base da tíbia, basitarso e tarsômeros amarelos; coxa negra; (10) tégula castanha, alaranjada e translúcida; esclerito costal castanho escuro; (11) asa com a veenação negra; (12) pecíolo negro; (13) metassoma predominantemente negro com o ápice dos tergos e esternos castanho claro.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade prateada, brilhante, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade prateado e eriçada na margem anterior; (16) mesepisterno com pilosidade prateada, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade prateada pálida; região apical com franja de pelos finos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade prateada, clara e esparsa; pelos prateados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade prateada pálida densa e curta até as margens do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade prateada longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior com pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pilosidade esbranquiçada, com os pelos do T6 e em especial o E6 dourados.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento elevado com uma forte carena apical; (24) frente com pontuação fina e muito esparsa; (25) mesoscuto com pontuação levemente grosseira e muito esparsa; pontos mais grossos que a frente; (26) base do propódeo predominantemente lisa (apenas com poucas micropontuações muito esparsas); (27) ápice e laterais do propódeo com carenas aureoladas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presente; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-46):** CAC: 8,00; LMC: 1,60; CAA: 4,80; CET: 1,60; CAP: 1,20. (30) margem apical do clipeo emarginada medianamente entre uma projeção quadrangular; (31) mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal contínua em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal plana; (35) flagelômeros quase clavados; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal reta; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos angulados; (39)

propleura com recorte marginal; (40) perna anterior com o achatamento ventral do fêmur igual o comprimento do trocanter; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) região pré-orifício propodeal não delimitada por uma carena; (43) valvas do propódeo pouco proeminentes; (44) interrupção distinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena média da placa pigidial terminando na carena apical e esta formando um triângulo.

#### *Macho*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula amarela com o ápice negro; (3) premento negro; (4) antena com o escapo amarelo; dorso do pedicelo e flagelômeros castanhos; face ventral amarela alaranjada; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar pronotal negro e lobo pronotal amarelo, com os cantos do colar negro; (7) perna anterior predominantemente amarela com os tarsômeros amarelos pálidos; coxa castanha escura; (8) perna média predominantemente amarela com o dorso do fêmur castanho escuro, tarsômeros amarelos pálidos, coxa castanha escura; (9) perna posterior predominantemente castanha escura com a base das tíbia levemente amareladas, trocânteres amarelo pálidos, coxa negras; (10) tégula castanha, alaranjada e translúcida; esclerito costal castanho claro; (11) asa com venação negra; (12) pecíolo negro; (13) metassoma predominantemente negro com o ápice dos tergos e esternos castanho claro.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade prateada, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade dourada, pálida e eriçada na margem anterior; (16) mesepisterno com pilosidade prateada, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade dourada pálida; região apical com franja de pelos finos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade dourada, clara e esparsa; pelos dourados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade dourada pálida, esparsa e restrita a porção média do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade dourada-pálida longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior sem pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pubescência esbranquiçada, com os pelos do T6 e em especial o E6 dourados.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento elevado com uma forte carena apical; (24) fronte com pontuação levemente grosseira e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação levemente grosseira e muito esparsa; (26) base do propódeo fortemente carenada; (27) ápice e laterais do propódeo com carendas aureoladas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presente; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (31-46):** CAC: 7,60; LMC: 1,40; CAA: 4,20; CET: 1,28; CAP: 1,20. (30) margem apical do clipeo medianamente com dois dentes contíguos; (31)

mandíbula com um dente apical; (32) processos inferiores da carena occipital presentes; (33) carena frontal contínua em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal plana; (35) flagelômeros subiguais; (36) tiloides presentes no F3 ao F8; (37) carena occipital em vista dorsal reta; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos angulados; (39) propleura com recorte marginal; (40) perna anterior sem achatamento ventral do trocanter e do fêmur; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) valvas do propódeo proeminentes; (43) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (44) interrupção distinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena da placa pigidial ausente.

### **Variação**

Em toda sua distribuição, *P. mayorum* não apresenta variações morfológicas significantes, e somente poucas mudanças na coloração podem ser observadas. Os exemplares provenientes da Costa Rica (Puntarenas) e do Paraná (Brasil) possuem os pelos mais dourados e brilhantes. Os espécimes provenientes da Colômbia possuem uma coloração mais escura, destacando-se o colar e os lobos pronotais que são totalmente pretos (fig. 4).

### **Distribuição**

*Psenulus mayorum* está presente em quase toda a extensão da região Neotropical (fig. 79).

### **Material tipo**

**México, Tabasco:** Holótipo fêmea (UCD; examinado através de fotografias), "Jalapa, \ Tabasco, \ Mexico \ Nov" "HOLOTYPE \ Psenulus \ mayorum \ ♀ R. R. Bohart + Grissell".

### **Material usado para redescrição**

**Costa Rica, Guanacaste:** uma fêmea (DZUP), 'Costa Rica, Guanacaste, \ Santa Rosa Natl. Pk., \ 14.iii-4.iv.1987, \ Gauld & Janzen, SE-8-C'; um macho (DZUP), mesmos dados exceto '21.ii-14.iii.1987' 'SE-6-C'.

### **Material adicional examinado**

**Brasil, Amazonas:** um macho (INPA), 'BRASIL: AM \ C-UNIV \ 1-VI-1982 \ J.A.RAFael'; **Paraná:** uma fêmea (DZUP), 'Brasil, PR, 16km NW \ de Guaraqueçaba, \ Tagaçaba, 20m, \ 25.223°S 48.456°W, \ 1.ii.2014, A. Mayer'; um macho (DZUP), 'Brasil, Paraná, \ Morretes, \ 26.vi.2005, \ G. Melo'; **Roraima:** uma fêmea (INPA), 'BRASIL-Roraima \ Rio Uraricoera \ Ilha de Maraca \ 02-13.v.1987' ' J.A.Rafael \ J.E.S.Brasil \ L.S.

Aquine' 'Armadilha de \ Malaise'; **São Paulo:** um macho (DZUP), 'Brasil, São Paulo, \ Ribeirão Preto \ Campus da USP, \ 30.IX.1998, Melo'. **Colômbia, Bolívar:** uma fêmea (MZUP), 'COLOMBIA Bolivar \ Zambrano Hda. Monterrey \ 9°45'N 74°49'W Malaise \ San José 13. 31.i.1997 \ J. Mercado' 'Psenulus \ mayorum \ Bohart & Grissel [sic] \ S.T.P.Amarante det. 2002'. **Valle:** uma fêmea (FCA), 'COLOMBIA: DEPT OF \ VALLE, ANCHICAYA \ 15-XII-1977 \ M. A. TIDWELL \ MALAISE TRAP'; um macho (FCA), mesmos dados exceto '4-VIII-1977 \ INSECT FLIGHT TRAP \ TROPICAL RAIN FOREST'. **Costa Rica, Alajuela:** duas fêmeas (BLCU), 'COSTA RICA Alaj. \ Bijagua, 20 km S \ Upala, 25-31 Oct \ 1990 F.D.Parker'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '12-30 Apr \ 1991'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '8 Nov \ 1990'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '19 Feb 1991'; um macho (BLCU), 'COSTA RICA Ala. \ 20 km S. Upala \ 1-11 Jun 1991 \ F. D. Parker'; **Guanacaste:** uma fêmea (BLCU), 'COSTA RICA Guan. \ FincaMontezuma, 3km \ SE RioNaranjo, 14-18 \ March 1992 F. Parker'; uma fêmea (BLCU), mesmos dados exceto '8-18 \ Jan 1993'; uma fêmea (BLCU), mesmos dados exceto '29Jan \ -8Feb 1993'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto 'May \ 1992'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '18-- \ 22 Jan 93'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '19-24 \ Mar. 1993'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '1 \ Nov 1991'; uma fêmea (BLCU), 'COSTA RICA Guan. \ EJA 14km S Cañas \ 19-28 Feb 1990 \ F. D. Parker'; uma fêmea (BLCU), mesmos dados exceto '20 Jan-12 Feb \ 1991'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '15-24 Feb, 1990'; uma fêmea (UCR), 'COSTA RICA, Guanac \ Cerro el Hacha, NW \ Volcán Orosi, 300m \ 1988'; uma fêmea (UCR), 'Janzen & Gauld \ 8.ii-2.iii.86' 'COSTA RICA: \ Guanacaste Pv \ Sta. Rosa NP \ Sn. Emilio 6-C'; um macho (UCR), mesmos dados; um macho (UCR), mesmos dados exceto '13.iv-4.v.1986' '5-O'; uma fêmea (DZUP), 'Costa Rica, Guanacaste, \ Santa Rosa Natl. Pk., \ '20.xii.1986-10.i.1987, \ Gauld & Janzen, H-4-C'; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto '10-31.i.1987 \ BH-11-O'; um macho (DZUP), mesmos dados exceto '4-25.iv.1987 \ SE-7-O'; uma fêmea (AEI), 'S.RosaPark,Guan. \ C.Rica 14 Feb 78 \ D.H.Janzen \ Dry Hill'; um macho (AEI), mesmos dados exceto '19 Jan 78 \ Riparian'; um macho (AEI), mesmos dados exceto '5 Jan 77 \ Riparian'; um macho (BLCU), 'COSTA RICA, Guan. \ 3km SE R.Naranjo \ 1-5 Jun 1992 \ P. D. Parker'; um macho (UCR), mesmos dados exceto '1 Nov 1991'; um macho (UCR), 'COSTA RICA Guan. \ S. Cañas \ 23-25 Mar 1989 \ F. D. Parker'; **Heredia:** uma fêmea (UCR), 'COSTA RICA, Heredia \ Est. Biol. LaSelva 50- \ 150m, 10°26'N 84°01'W \ IX 1992 \ P. Hanson & C. Godoy'; uma fêmea (UCR), mesmos dados exceto 'Aug 1992, INBio-OET'; um macho (UCR), mesmos dados; **San José:** uma fêmea (BLCU), 'COSTA RICA S.J. \ Escazu \ 1-7 Feb 1988 \ F. D. Parker'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '24-30 Jan 1988'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '3 Mar 1988'; **Puntarenas:** uma fêmea (UCR), 'COSTA RICA,Puntar \ Pen. 0 ee, Pto. Jiménez \ 10 m IV-1992 \ Hanson & Godoy'. **Trinidad:** um macho (FCA), 'TRINIDAD: SIMLA RES. \ STA., 1-8-II-77 \ P. FEINSINGER \ MALAISE TRAP IN TROPI- \ CAL RAIN FOREST'.

### *Psenulus* sp. nov. 1

(Figs. 5, 6, 7, 19, 47, 70)

#### **Comentários e diagnose**

*Psenulus* sp. nov. 1 possui algumas características únicas dentre as espécies do grupo neotropical, como o padrão de coloração nas antenas das fêmeas, onde os flagelômeros são amarelo alaranjados com o dorso de F6 a F9 e parte de F10 castanho escuro (fig. 5 e 7). Outra importante peculiaridade desta espécie é a ausência dos pelos espiniformes nas tíbias posteriores das fêmeas, comumente encontrada na grande maioria das espécies do gênero.

Essa espécie está relacionada com *P.* sp. nov. 2 e *P. aztecus* (veja a discussão em *Comentários e diagnose* de *P. aztecus*), onde as fêmeas diferem, além das características apontadas acima, na coloração das pernas, peíolo e metassoma que são predominantemente castanho-amarelado claro (fig. 5, 6 e 7); o premento alaranjado; e os pelos dourados e brilhantes (fig. 5, 6, 7 e 47). Os machos também possuem a mesma coloração da pilosidade,

mas sempre contrastando com um integumento preto ou castanho muito escuro. Os machos ainda diferem das outras espécies pelo formato dos seus flagelômeros, que são subiguais até o F4 e os restantes levemente abaulados ventralmente (fig. 19).

## **Descrição**

### *Holótipo fêmea*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula castanha clara com o ápice negro; (3) premento alaranjado; (4) antena alaranjada amarelada, com o dorso dos F6-9 e parte do F10 castanho escuro; escapo mais claro; (5) mesossoma predominantemente negro; metaposnoto e propódeo alaranjado testáceo; (6) colar e lobo pronotal amarelo pálido; (7) perna anterior predominantemente amarela páli; coxa castanha clara; (8) perna média predominantemente amarela pálida; coxa castanha clara; (9) perna posterior predominantemente castanha clara; porção basal e dorsal da tíbia castanha; (10) tégula amarela e translúcida; esclerito costal amarelo translúcido; (11) asa anterior com veias e pterostigma castanho; C amarela; M+Cu e A com a base amarela; (12) pecíolo castanho claro; (13) metassoma predominantemente castanho claro.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade dourada, brilhante, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade dourada brilhante, curta, densa e voltada para o mesoscuto; (16) mesepisterno com pilosidade dourada, brilhante, densa e longa; (17) mesoscuto com pilosidade dourada, brilhante, densa e longa; região apical com franja de pelos densos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade dourada, brilhante e esparsa; pelos dourados, curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade dourada, brilhante densa e curta até as margens do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade dourada, brilhante e longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior sem pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pubescência esbranquiçada; último tergo e esterno com pelos dourados.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento sem carenas e plano (apenas uma linha mediana); (24) fronte com pontuação fina e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação fina e esparsa; (26) base do propódeo predominantemente lisa (apenas com poucas micropontuações muito esparsas); (27) ápice e laterais do propódeo finamente e longitudinalmente carenadas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo ausentes; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** CAC: 8,00; LMC: 1,72; CAA: 5,20; CET: 1,60; CAP: 1,40. (30) margem apical do clipeo sem emarginações e levemente bidentada; (31)

mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal terminando abruptamente em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal plana; (35) flagelômeros quase clavados; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal em forma de arco; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos arredondados; (39) propleura sem recorte marginal; (40) perna anterior com o achatamento ventral do fêmur igual o comprimento do trocanter; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (43) valvas do propódeo não proeminentes; (44) interrupção indistinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena média da placa pigidial terminando próximo a carena apical e esta não formando um triângulo.

#### *Parátipo macho*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula castanha clara com o ápice castanho escuro; (3) premento castanho escuro; (4) antena com a face ventral castanha alaranjada clara; face dorsal castanha escura; escapo mais claro; (5) mesossoma predominantemente negro; propleura castanha escura; (6) colar e lobo pronotal castanho amarelado pálido; (7) perna anterior predominantemente amarela pálida coxa e porção dorsal do fêmur castanho claro testáceo; (8) perna média predominantemente castanha amarelada testácea; coxa, trocânter e fêmur escurecido; (9) perna posterior predominantemente castanha escura; porção apical da tíbia e trocânter castanho claro; (10) tégula amarela e translúcida; esclerito costal amarelo translúcido; (11) asa anterior com veias e pterostigma castanho claro; C amarela testácea; M+Cu e A com a base amarela testácea; (12) pecíolo castanho escuro; (13) metassoma predominantemente castanho escuro com o ápice dos tergos e esternos amarelo pálido.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade dourada-pálida, brilhante, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade dourada brilhante, curta, densa e voltada para o mesoscuto; (16) mesepisterno com pilosidade dourada, brilhante e longa; (17) mesoscuto com pilosidade dourada, brilhante e longa; (18) escutelo com pilosidade dourada brilhante e esparsa com pelos mais longos que o mesoscuto; pelos dourados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade dourada brilhante até as margens do esclerito, com os pelos medianos eriçados, porém não voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade dourada longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior sem pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pubescência esbranquiçada; último tergo e esterno com pelos dourados.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento sem carenas e plano (apenas uma linha mediana); (24) fronte com pontuação muito fina e esparsa; (25) mesoscuto com

pontuação fina e esparsa; (26) base do propódeo lisa (apenas com poucas micropontuações muito esparsas); (27) ápice e laterais do propódeo finamente e longitudinalmente carenadas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo ausentes; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** CAC: 7,20; LMC: 1,52; CAA: 4,40; CET: 1,40; CAP: 1,40. (30) margem apical do clipeo medianamente com dois dentes contíguos; (31) mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal terminando abruptamente em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal plana; (35) flagelômeros subiguais até o F4, restantes levemente abaulados ventralmente; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal em forma de arco; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos arredondados; (39) propleura sem recorte marginal; (40) perna anterior sem achatamento ventral do trocanter e do fêmur; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) valvas do propódeo não proeminentes; (43) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (44) interrupção indistinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena da placa pigidial ausente.

### **Variação**

As fêmeas apresentam padrões diferentes de coloração em determinadas regiões geográficas. Os exemplares de Heredia e Limón (Costa Rica) apresentam o propódeo castanho claro (fig. 5). Já os espécimes de Puntarenas (Costa Rica) apresentam o propódeo totalmente preto (fig. 6) ou ainda com o mesossoma, quase que em sua totalidade, castanho claro (fig. 7).

### **Distribuição**

*Psenulus* sp. nov. 1 está presente nas províncias de Heredia, Puntarenas e Limón (Costa Rica) (fig. 77).

### **Material tipo**

**Costa Rica, Heredia:** Holótipo fêmea (DZUP), ‘Costa Rica, Heredia, \ Pto. Viejo Sarapiquí, \ Est. Biol. La Selva, \ 15.iv-2.v.1996, \ M/13/638’. Parátipos: **Costa Rica, Heredia:** uma fêmea (UCR), ‘COSTA RICA, Hered \ Chilamate, 75m \ IX-X 1989 \ Hanson & Godoy’; uma fêmea (UCR), ‘COSTA RICA, Heredia \ Est. Biol. La Selva 50- \ 150m, 10° 26’N 84°01’W \ X-1992 \ P. Hanson & C. Godoy’; uma fêmea (UCR), ‘COSTA RICA, Heredia \ 3 km S Puerto Viejo \ OTS-La Selva, 100m \ ii-iii.1993 P.Hanson’; uma fêmea (DZUP), ‘COSTA RICA, Heredia, \ Pto. Viejo Sarapiquí, \ Est. Biol. La Selva, \ 3.v-19.v.1993, \ M/12/106’; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto ‘15.iv-2.v.1996, \ M/05/631’; uma fêmea (DZUP), mesmos dados exceto ‘16.x-1.xi.1995, \ M/02/484’; uma

fêmea (DZUP), mesmos dados exceto '17.vii-1.viii.1995, \ M/11/420'; quatro fêmeas (BLCU), 'COSTA RICA Heredia \ OTS LaSelva \ 100M Sep 1992 \ Paul Hanson'; três machos (BLCU), mesmos dados.

### Material adicional examinado

**Costa Rica, Limón:** uma fêmea (UCR), 'COSTA RICA, Limón \ 16 km W. Guápiles \ 400 m, VIII-IX 1989 \ col. Paul Hanson'; uma fêmea (UCR), mesmos dados exceto 'I,IV 1992'; uma fêmea (UCR), mesmos dados exceto 'II 1989'; uma fêmea (UCR), mesmos dados exceto 'III/1989'; **Puntarenas:** uma fêmea (UCR), 'COSTA RICA, Puntar. \ Golfo Dulce, 24 km W. \ PiedrasBlancas, 200m \ VI-VIII 1989, Hanson'; duas fêmeas (UCR), mesmo dados exceto 'XI.1990'; uma fêmea (UCR), mesmos dados exceto 'XII 1990'; uma fêmea (UCR), mesmos dados exceto 'XII-89 III-90'; duas fêmeas (UCR), mesmos dados exceto '3 km \ SW. Rincón, 10m \ I - 1992'; duas fêmeas (UCR), mesmos dados exceto 'VI - 91'; uma fêmea (UCR), mesmos dados exceto 'II-III1989'; uma fêmea (UCR), mesmos dados exceto 'X-XII.1990'; uma fêmea (UCR), mesmos dados exceto 'IX-1991'; três fêmeas (BLCU), 'COSTA RICA: Punt. R.F. \ Golfo Dulce, 24Km W \ Aug-Sept 1993 P. Hanson'; uma fêmea (BLCU), mesmos dados exceto 'Jun 1991'; uma fêmea (BLCU), mesmos dados exceto '15km W \ 10M \ Dec 1992'; uma fêmea (BLCU), 'COSTA RICA: Puntarenas \ R.F. Golfo Dulce 5km W \ Piedras Blancas, 100 m \ Apr 1993, P. Hanson'; uma fêmea (BLCU), mesmos dados exceto 'Apr-May 1991'; duas fêmeas (BLCU), 'COSTA RICA Punt. \ R.F. GolfoDulce, 3km \ SW Rincon, 10m \ XI-1991, P.Hanson'; uma fêmea (BLCU), mesmo dados exceto 'III-1993'; uma fêmea (BLCU), 'COSTA RICA: Punt Pen. \ Osa, Rancho Quemada \ 24km N Camino Drake \ 275m Jan 1991, P, Hanson'; um macho (BLCU), 'COSTA RICA: Punt R.F. \ Golfo Dulce, 5km W \ Piedras Blancas 100m \ Apr-may 1993 P.Hanson'.

*Psenulus* sp. nov. 2

(Fig. 8, 20, 71)

### Comentários e diagnose

Essa espécie está relacionada com *P. sp. nov. 1* e *P. aztecus* (veja a discussão na sessão *Comentários e diagnose de P. aztecus*), sendo que as fêmeas diferem entre si por possuírem o achatamento do fêmur anterior menor que o comprimento do trocânter e os machos pelo formato distinto das antenas, em que todos os flagelômeros são abaulados ventralmente (fig. 20).

As fêmeas de *P. sp. nov. 2* diferem de *P. aztecus* por possuírem a margem apical do clípeo sem emarginações e levemente bidentada; a carena média da placa pigidial terminando antes da carena apical e esta não formando um triângulo (fig. 71); pronoto com pilosidade castanha pálida e longa. Também se diferenciam de *P. sp. nov. 1* por possuírem as tíbias posteriores com pelos grossos e espiniformes; uma área lisa entre as carenas posteriores do propódeo (fig. 58 e 60); e a coloração do metassoma castanha escura.



## Descrição

*Holótipo fêmea.*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro e apenas a margem apical do clipeo castanho escuro; (2) mandíbula amarela pálida com o ápice negro; (3) premento castanho escuro; (4) antena com a face ventral castanha clara até o ápice do F5; face dorsal castanha escura desde o ápice do escapo; ápice do F10 claro; (5) mesossoma predominantemente negro, com porções castanho escuro; (6) colar e lobo pronotal amarelo pálido; (7) perna anterior predominantemente castanha clara; coxa castanha escura; (8) perna média predominantemente castanha clara com porções mais escuras no dorso; coxa castanha escura; (9) perna posterior predominantemente castanha escura; porção basal da tíbia amarela pálida; (10) tégula castanha, amarelada e translúcida; esclerito costal castanho; (11) asa com veias castanhas claras; pterostigma e veias costais castanhas escuras; (12) pecíolo castanho claro; (13) metassoma predominantemente castanho escuro.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade prateada, brilhante, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade dourada pálida e longa; pelos da margem anterior do colar pronotal eriçados, e demais pilosidade voltada para o mesoscuto; (16) mesepisterno com pilosidade dourada pálida, densa e longa; (17) mesoscuto com pilosidade dourada pálida e longa; região apical com franja de pelos finos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade dourada pálida e esparsa; pelos dourados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade dourada densa e curta até as margens do esclerito, com todos os pelos voltados para o metaposnoto; (20) propódeo com pilosidade dourada pálida longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior com pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pubescência esbranquiçada.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento sem carenas e plano (apenas uma linha mediana); (24) frente com pontuação muito fina e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação fina e esparsa; pontos mais grossos que a frente; (26) base do propódeo predominantemente lisa (apenas com poucas micropontuações muito esparsas); (27) ápice e laterais do propódeo finamente e longitudinalmente carenadas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo ausentes; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** CAC: 8,80; LMC: 1,92; CAA: 6,00; CET: 1,72; CAP: 1,60. (30) margem apical do clipeo sem emarginações e levemente bidentada; (31) mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal terminando abruptamente em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal plana; (35) flagelômeros quase clavados; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista

dorsal em forma de arco; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos arredondados; (39) propleura sem recorte marginal; (40) perna anterior com o achatamento ventral do fêmur menor que o comprimento do trocanter; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (43) valvas do propódeo não proeminentes; (44) interrupção indistinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena média da placa pigidial terminando antes da carena apical e esta não formando um triângulo.

*Parátipo macho.*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula castanha clara com o ápice castanho escuro; (3) premento castanho escuro; (4) antena com a face ventral castanha clara até o ápice do F5; face dorsal castanho escuro desde o ápice do escapo; ápice do F11 claro; (5) mesossoma predominantemente castanho escuro; escleritos dorsais essencialmente negros; (6) colar e lobo pronotal castanho amarelado pálido; (7) perna anterior predominantemente castanha-amarelada testácea; coxa, trocânter e fêmur escurecidos; (8) perna média predominantemente castanha testácea; tíbia levemente mais clara; (9) perna posterior predominantemente castanha escura; porção apical da tíbia castanha clara; (10) tégula castanha, amarelada e translúcida; esclerito costal castanho escuro; (11) asa com venação e pterostigma negro; (12) pecíolo castanho claro; (13) metassoma predominantemente castanho escuro.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade dourada pálida, brilhante, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade castanha pálida e longa; pelos da margem anterior do colar pronotal eriçados, e demais pilosidade voltada para o mesoscuto; (16) mesepisterno com pilosidade prateada pálida, densa e longa; (17) mesoscuto com pilosidade dourada pálida e longa; (18) escutelo com pilosidade dourada pálida e esparsa com pelos mais longos que o mesoscuto; pelos dourados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade dourada até as margens, com todos os pelos voltados para o metaposnoto; (20) propódeo com pilosidade dourada-pálida longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior sem pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pelos curtos e dourados.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento sem carenas e plano (apenas uma linha mediana); (24) frente com pontuação muito fina e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação fina e esparsa; pontos mais grossos que a frente; (26) base do propódeo lisa (apenas com poucas micropontuações muito esparsas); (27) ápice e laterais do propódeo finamente e longitudinalmente carenadas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presentes; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** CAC: 8,00; LMC: 1,60; CAA: 5,20; CET: 1,60; CAP: 1,60. (30) margem apical do clipeo medianamente com dois dentes contíguos; (31) mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal terminando abruptamente em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal plana; (35) flagelômeros do F2 ao F10 com constrição na base e no ápice; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal em forma de arco; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos arredondados; (39) propleura sem recorte marginal; (40) perna anterior sem achatamento ventral do trocanter e do fêmur; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) valvas do propódeo não proeminentes; (43) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (44) interrupção indistinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena da placa pigidial ausente.

### **Distribuição**

*Psenulus* sp. nov. 2 é conhecida das províncias de Heredia e Guanacaste (Costa Rica) (fig. 76).

### **Material tipo**

**Costa Rica, Heredia:** Holótipo fêmea (MUCR), ‘COSTA RICA, Heredia \ 3 km S. Puento Viejo \ OTS-La Selva, 100m \ ii-iii.1993 P. Hanson’. Parátipos: **Costa Rica, Guanacaste:** uma fêmea (BLCU), ‘COSTA RICA Guan. \ Finca Montezuma, 3 km \ SE RioNaranjo, 3-8 \ March 1992 F. Parker.’; um macho (BLCU), mesmos dados exceto ‘Aug 1992’.

*Psenulus* sp. nov. 3

(Figs. 9)

### **Comentários e diagnose**

*Psenulus* sp. nov. 3 apresenta características em comum tanto com *P.* sp. nov. 1, *P.* sp. nov. 2 e *P. aztecus* quanto com *P.* sp. nov. 4, *P.* sp. nov. 5 e *P. mayorum*. Distingue-se do primeiro grupo por possuir o premento elevado com uma suave carena apical; a carena frontal contínua em seu ápice (fig. 42); e a carena occipital em vista dorso-posterior reta (fig. 44). Difere de *P.* sp. nov. 4, *P.* sp. nov. 5 e *P. mayorum* por possuir uma interrupção indistinta entre o pecíolo e o restante do T1 (fig. 1); e a propleura sem recorte marginal. Os machos dessa espécie são desconhecidos.

A fêmea usada como holótipo dessa espécie foi primeiramente identificada por van Lith (1978) como pertencente a *P. aztecus*. No entanto, *P.* sp. nov. 3 difere consideravelmente

de *P. aztecus* e, adicionalmente às características apontadas acima, essa espécie ainda difere por possuir o achatamento do fêmur anterior menor que o comprimento do trocânter.

## **Descrição**

*Holótipo fêmea.*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula amarela pálida com o ápice negro; (3) premento negro; (4) antena com o escapo negro com manchas na base e no ápice castanho-alaranjado; ventre do pedicelo e flagelômeros amarelo e dorso castanho escuro; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar pronotal negro e lobo pronotal amarelo esbranquiçado; (7) perna anterior com a coxa, trocanter e fêmur castanho escuro; ápice do fêmur, tibia, basitarso e tarsômeros amarelo pálido; (8) perna média com a coxa, trocanter e fêmur castanho escuro; ápice do fêmur, tibia, basitarso e tarsômeros amarelo pálido; (9) perna posterior predominantemente castanha escura; trocânter amarelo pálido; porção basal da tibia amarela pálida; (10) tégula amarela, pálida e translúcida; esclerito costal amarelo, pálido e translúcido com mancha castanha clara no centro; (11) asa com veias castanho claro; (12) pecíolo negro; (13) metassoma predominantemente negro com o ápice dos esternos castanho claro.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade prateada densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade prateada curta e densa voltada para o mesoscuto; (16) mesepisterno com pilosidade prateada, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade prateada; região apical com franja de pelos finos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade prateada e esparsa; pelos prateados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade prateada e curta até as margens do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade prateada longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tibia posterior com pelos grossos e spiniformes; (22) metassoma com pubescência esbranquiçada.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento elevado com uma suave carena apical; (24) fronte com pontuação levemente grosseira e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação levemente grosseira e esparsa; (26) base do propódeo predominantemente lisa (apenas com poucas micropontuações muito esparsas); (27) ápice e laterais do propódeo finamente e longitudinalmente carenadas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presente; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** CAC: 8,40; LMC: 1,60; CAA: 4,60; CET: 1,52; CAP: 1,20. (30) margem apical do clipeo sem emarginações e quadrangular; (31) mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena

frontal contínua em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal plana; (35) flagelômeros quase clavados; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal reta; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos arredondados; (39) propleura sem recorte marginal; (40) perna anterior com o achatamento ventral do fêmur menor que o comprimento do trocanter; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (43) valvas do propódeo não proeminentes; (44) interrupção indistinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena média da placa pigidial terminando na carena apical e esta formando um pequeno triângulo (carena média 3x mais longa que a carena triangular apical).

### **Variação**

A fêmea de Jalisco é ligeiramente mais clara que a fêmea de Morelos, apresentando tons de castanho escuro em contraposição a um integumento totalmente preto.

### **Distribuição**

Essa espécie é conhecida a partir de duas fêmeas do México, uma proveniente de Morelos e outra de Jalisco (fig. 76).

### **Material tipo**

**México, Morelos:** Holótipo fêmea (UCD), 'MEXICO Morelos \ 7.3mi. S Yautepec \ 3000, 15 Aug. 62 \ Marston & Naumann' 'Psenulus \ det \ RLBrumley' 'KU' 'Psenulus ♀ \ aztecus \ Bohart & Grissel \ det van Lith 1977'. Parátipo: **México, Jalisco:** uma fêmea (BLCU), 'MEXICO Jalisco \ Chamela Res.Sta. \ 15 Jul 1986 \ M.Sanchez-M.T.'.

*Psenulus* sp. nov. 4

(Figs. 10, 59)

### **Comentários e diagnose**

Esta espécie está proximamente relacionada a *P. sp. nov. 5* e a *P. mayorum* por possuir a região do pré-orifício propodeal não delimitada por uma carena (além das características citadas na sessão *Comentários e diagnose* de *P. mayorum*) (fig. 59). Além disso, *P. sp. nov. 4* difere dessas duas espécies por possuir uma pilosidade dourada conspícua; a coloração castanha clara do pecíolo e do metassoma (fig. 10); a margem apical do clípeo sem emarginações e bidentada; a pilosidade do pronoto curta, densa e voltada para o mesoscuto (fig. 47); o ápice liso e laterais do propódeo finamente e longitudinalmente

careadas (fig. 59); e uma cavidade na região posterior do propódeo (fig. 59). Os machos dessa espécie são desconhecidos.

## **Descrição**

*Holótipo fêmea.*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula amarela com o ápice negro; (3) premento castanho escuro com o ápice amarelo; (4) antena com o escapo amarelo claro; pedicelo amarelo; dorso dos flagelômeros castanho escuro e ventre amarelo até o F3 e demais castanho claro; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar pronotal negro e lobo pronotal amarelo claro; (7) perna anterior inteiramente amarela pálida; coxa amarelo pálido; (8) perna média inteiramente amarela pálida; coxa castanha escura; (9) perna posterior predominantemente amarela pálida, com o ápice do fêmur e tíbia castanha; base do basitarso e tarsômeros castanhos; coxa amarela pálida; (10) tégula amarela pálida; esclerito costal amarelo pálido, levemente castanho claro; (11) asa com veias costais e pterostigma negro; demais veias castanho muito escuro; (12) pecíolo castanho claro; (13) metassoma predominantemente castanho claro testáceo com o ápice dos tegos com manchas castanho escuro.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade dourada, pálida, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade dourada, clara, brilhante, curta e densa voltada para o mesoscuto; (16) mesepisterno com pilosidade prateada, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade dourada clara e brilhante; região apical com franja de pelos finos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade dourada, clara e esparsa; pelos dourados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade dourada densa e curta até as margens do esclerito, com todos os pelos voltados para o metaposnoto; (20) propódeo com pilosidade dourada pálida longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior com pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pubescência esbranquiçada.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento elevado com uma carena apical; (24) frente com pontuação levemente grosseira e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação levemente grosseira e esparsa; (26) base do propódeo predominantemente lisa (apenas com poucas micropontuações muito esparsas); (27) ápice e laterais do propódeo finamente e longitudinalmente carenadas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presente; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** CAC: 8,00; LMC: 1,80; CAA: 5,60; CET: 1,68; CAP: 1,04. (30) margem apical do clipeo sem emarginações e bidentada; (31) mandíbula com

dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal contínua em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal plana; (35) flagelômeros quase clavados; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal reta, com pequeno arco mediano; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos arredondados; (39) propleura com recorte marginal; (40) perna anterior com o achatamento ventral do fêmur igual o comprimento do trocanter; (41) cavidade posterior do propódeo presente; (42) região pré-orifício propodeal não delimitada por uma carena; (43) valvas do propódeo não proeminentes; (44) interrupção distinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena média da placa pigidial terminando na carena apical e esta formando um triângulo.

### **Distribuição**

Essa espécie é conhecida somente do estado do Amazonas (Brasil) (fig. 80).

### **Material tipo**

**Brasil, Amazonas:** Holótipo fêmea (INPA), ‘Brasil, Amazonas, \ Manaus, Reserva \ Ducke, 31.ix.1986, \ Luiz Ulysses’. Parátipos: **Brasil, Amazonas:** uma fêmea (INPA), ‘Brasil, Amazonas, \ Manaus, Reserva \ Ducke, 23.ix.1986, \ Luiz Ulysses’; uma fêmea (INPA), mesmos dados exceto ‘9.ix.1986’; uma fêmea (INPA), ‘BRASIL: AMAZONAS \ P. DAS LARANJEIRAS \ 14-VIII-1981 \ ES: JORGE ARIAS’.

*Psenulus* sp. nov. 5

(Figs. 11)

### **Comentários e diagnose**

*Psenulus* sp. nov. 5, apesar de compartilhar características com *P.* sp. nov. 4 e *P. mayorum* (veja a sessão *Comentários e diagnose* de *P. mayorum* e de *P.* sp. nov. 4), está proximamente relacionada com *P.* sp. nov. 6, *P.* sp. nov. 7, *P.* sp. nov. 8 e *P.* sp. nov. 9 por possuir a carena frontal em vista dorsal com um sulco mediano; e as pernas anteriores das fêmeas sem o achatamento do fêmur (fig. 54). Distingue-se das espécies desse grupo por possuir a margem anterior do colar pronotal com os cantos arredondados; e a base do propódeo lisa (fig. 57). Os machos dessa espécie são desconhecidos.

### **Descrição**

*Holótipo fêmea.*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula amarela pálida com o ápice negro; (3) premento negro; (4) antena com o escapo amarelo

pálido; dorso do pedicelo e flagelômeros castanho escurecendo até o início do F10; face ventral amarela pálida até o F3 e demais castanho-alaranjado pálido; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar e lobo pronotal amarelo pálido, com os cantos do colar negros; (7) perna anterior inteiramente castanha amarelada pálida, levemente escurecida na face dorsal do fêmur; coxa castanha escura; (8) perna média castanha amarelada escura com o basitarso e tarsômeros amarelo pálido; coxa castanha escura; (9) perna posterior predominantemente castanha escura com o basitarso, tarsômeros e base da tíbia amarela pálida; coxa castanha escura; (10) tégula castanha clara e translúcida; esclerito costal castanho claro; (11) asa com a venação negra; (12) pecíolo negro; (13) metassoma predominantemente negro com o ápice dos esternos castanho claro.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade prateada, brilhante, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade prateado e eriçada na margem anterior; (16) mesepisterno com pilosidade prateada, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade prateada pálida; região apical com franja de pelos finos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade prateada, clara e esparsa; pelos prateados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade prateada pálida, esparsa e restrita a porção média do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade prateada longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior com pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pilosidade esbranquiçada, com os pelos do T6 e em especial o E6 dourados.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento elevado com uma forte carena apical; (24) frente com pontuação fina e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação levemente grosseira e esparsa; pontos mais grossos que a frente; (26) base do propódeo predominantemente lisa (apenas com poucas micropontuações muito esparsas); (27) ápice e laterais do propódeo com carenas aureoladas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presente; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** CAC: 8,40; LMC: 1,68; CAA: 4,80; CET: 1,60; CAP: 1,20. (30) margem apical do clipeo emarginada medianamente entre uma projeção quadrangular; (31) mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal contínua em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal com um sulco mediano; (35) flagelômeros quase clavados; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal reta; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos arredondados; (39) propleura com recorte marginal; (40) perna anterior com o achatamento ventral do fêmur ausente, restrito ao trocânter; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) região pré-orifício propodeal não delimitada por uma carena; (43) valvas do propódeo



pouco proeminentes; (44) interrupção distinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena média da placa pigidial terminando na carena apical e esta formando um pequeno triângulo (carena média 3x mais longa que a carena triangular apical).

### **Distribuição**

*Psenulus* sp. nov. 5 é conhecida somente do estado do Amazonas (Brasil) (fig. 81).

### **Material tipo**

**Brasil, Amazonas:** Holótipo fêmea (INPA), 'BRASIL: AM \ R. DUCKE \ 15-X-1981 \ J.A.RAFANEL'.

*Psenulus* sp. nov. 6

(Figs. 12, 34, 72)

### **Comentários e diagnose**

Esta espécie está proximamente relacionada com *P.* sp. nov. 7, *P.* sp. nov. 8 e *P.* sp. nov. 9 por possuir (além das características citadas na sessão *Comentários e diagnose* de *P. mayorum*), a carena frontal em vista dorsal com um sulco mediano; as pernas anteriores das fêmeas sem o achatamento ventral do fêmur (fig. 54); e a base do propódeo estriada (fig. 58). Distingue-se dessas três espécies por possuir a margem apical do clipeo emarginada medianamente entre uma projeção quadrangular (fig. 62); e a carena média da placa pigidial larga em sua maior parte, pouco carenada nas laterais, e terminando em uma pequena carena apical linear e protuberante (fig. 72). Os machos dessa espécie são desconhecidos.

### **Descrição**

*Holótipo fêmea.*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula amarela com o ápice negro; (3) premento negro; (4) antena com o escapo amarelo claro; pedicelo e F1 amarelo escuro; dorso dos demais flafelômeros castanho escuro até a base do F10; face ventral do flagelômeros indo do amarelo ao amarelo-alaranjado na extremidade; ápice do F10 amarelo-alaranjado; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar e lobo pronotal amarelo pálido, com os cantos do colar negros; (7) perna anterior inteiramente amarela clara com a face dorsal da tíbia castanha escura; trocanter amarelo escuro; coxa castanha escura; (8) perna média inteiramente amarela clara com a tíbia castanha escura; trocanter amarelo escuro; coxa castanha escura; (9) perna posterior predominantemente amarela com a coxa, trocanteres e fêmur castanho escuro, ápice da tíbia castanha clara; (10)

tégula amarela translúcida; esclerito costal amarelo com mancha castanha escura no centro; (11) asa com a venação castanha escura; (12) pecíolo negro; (13) metassoma predominantemente negro com o ápice dos tergos e principalmente dos esternos castanho dourado.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade prateada, brilhante, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade dourada pálida e eriçada na margem anterior; (16) mesepisterno com pilosidade prateada, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade dourada pálida; região apical com franja de pelos finos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade dourada, clara e esparsa; pelos dourados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade dourada pálida, esparsa e restrita a porção média do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade prateada longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tibia posterior com pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pilosidade esbranquiçada, com os pelos do T6 e em especial o E6 dourados.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento elevado com uma forte carena apical; (24) frente com pontuação fina e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação levemente grosseira e esparsa; pontos mais grossos que a frente; (26) base do propódeo estriada; (27) ápice e laterais do propódeo com carenas aureoladas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presente; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** CAC: 8,00; LMC: 1,80; CAA: 5,20; CET: 1,72; CAP: 1,20. (30) margem apical do clipeo emarginada medianamente entre uma projeção quadrangular; (31) mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal contínua em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal com um sulco mediano; (35) flagelômeros quase clavados; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal reta; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos angulados; (39) propleura com recorte marginal; (40) perna anterior com o achatamento ventral do fêmur ausente, restrito ao trocânter; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (43) valvas do propódeo pouco proeminentes; (44) interrupção distinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena média da placa pigidial larga em sua maior parte, pouco carenada nas laterais, e terminando em uma pequena carena apical linear e protuberante.

## **Distribuição**

*Psenulus* sp. nov. 6 é conhecida somente do estado do Pará (Brasil) (fig. 80).

## Material tipo

**Brasil, Pará:** Holótipo fêmea (MPEG), 'Brasil Pará \ Ourém \ Faz. Gavião Real \ 28.x.1990' 'Brazil Pará \ P. Tadeu' 'Armadilha \ 10 m \ Suspensa'.

*Psenulus* sp. nov. 7

(Figs. 13, 63)

## Comentários e diagnose

Esta espécie está proximamente relacionada com *P.* sp. nov. 6, *P.* sp. nov. 8 e *P.* sp. nov. 9 por possuir (além das características citadas na sessão *Comentários e diagnose* de *P. mayorum*) a carena frontal em vista dorsal com um sulco mediano; as pernas anteriores das fêmeas sem o achatamento do fêmur (fig. 54); e a base do propódeo estriada (fig. 58). Distingue-se dessas três espécies por possuir a projeção retangular da margem apical do clipeo 2x menor que a distância da projeção às laterais do clipeo (fig. 63). Os machos dessa espécie são desconhecidos.

## Descrição

*Holótipo fêmea.*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula amarela com o ápice negro; (3) premento negro; (4) antena com o escapo amarelo; dorso do pedicelo e flagelômeros castanhos escurecendo até o início do F10; face ventral castanho amarelado até o F3 e demais castanho-alaranjado; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar pronotal negro e lobo pronotal amarelo; (7) perna anterior predominantemente amarela, com o trocânter e fêmur levemente escurecidos e face dorsal do fêmur com mancha castanha escura; coxa negra; (8) perna média predominantemente amarela com os fêmur castanho escuro, trocanteres amarelo escuro; coxa negras; (9) perna posterior predominantemente castanha escura, ápice da tíbia castanha clara; basitarso, tarsômeros e base das tíbia amarela clara; coxa castanha escura; (10) tégula amarela translúcida; esclerito costal amarelo; (11) asa com a venação negra; (12) pecíolo negro; (13) metassoma predominantemente negro com o ápice dos tergos e principalmente dos esternos castanho dourado.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade prateada, pálida, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade dourada pálida e eriçada na margem anterior; (16) mesepisterno com pilosidade prateada, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade dourada pálida; região apical com franja de pelos finos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade dourada, clara e esparsa; pelos dourados curtos e densos nas margens

do esclerito; (19) metanoto com pilosidade dourada pálida, esparsa e restrita a porção média do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade prateada longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tibia posterior com pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pilosidade esbranquiçada, com os pelos do T6 e em especial o E6 dourados.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento elevado com uma forte carena apical; (24) frente com pontuação fina e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação levemente grosseira e esparsa; pontos mais grossos que a frente; (26) base do propódeo levemente estriada; (27) ápice e laterais do propódeo com carenas aureoladas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presente; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** CAC: 8,40; LMC: 1,84; CAA: 5,20; CET: 1,60; CAP: 1,20. (30) margem apical do clipeo emarginada medianamente entre uma projeção retangular mediana escavada pouco proeminente; (31) mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal contínua em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal com um sulco mediano; (35) flagelômeros quase clavados; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal reta; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos angulados; (39) propleura com recorte marginal; (40) perna anterior com o achatamento ventral do fêmur ausente, restrito ao trocânter; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (43) valvas do propódeo pouco proeminentes; (44) interrupção distinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena média da placa pigidial terminando na carena apical e esta formando um triângulo.

### **Distribuição**

*Psenulus* sp. nov. 7 é conhecido somente do estado do Amazonas (Brasil) (fig. 80).

### **Material tipo**

**Brasil, Amazonas:** Holótipo fêmea (MPEG), ‘Brasil Amazonas \ Mamirauá – Várzea \ 3° 02’ 54.4’’ S \ 64° 51’ 02.1’’ W \ 21 a 25.IX.1993’ ‘I. S. Gorayeb \ O. T. Silveira’ ‘Armadilha \ 1.6 m \ Suspensa’ ‘Hymenoptera: Apocrita \ Aculeata: \ Sphecoidea: \ Sphecidae: \ Incorp: 12/VII/2002’.

*Psenulus* sp. nov. 8

(Figs. 14, 22, 36, 64, 66, 67)

### **Comentários e diagnose**

Esta espécie está proximamente relacionada com *P. sp. nov. 6*, *P. sp. nov. 7* e *P. sp. nov. 9* por possuir (além das características citadas na sessão *Comentários e diagnose* de *P. mayorum*) a carena frontal em vista dorsal com um sulco mediano; as pernas anteriores das fêmeas sem o achatamento do fêmur (fig. 54); e a base do propódeo estriada (fig. 58). Distingue-se dessas três espécies por possuir a área escavada da projeção da margem mediana do clipeo das fêmeas não delimitada, contínua com a superfície adjacente do disco; e a carena média da placa pigidial de comprimento próximo à carena triangular apical (fig. 75).

Os machos são muito semelhantes estruturalmente aos de *P. sp. nov. 9*, diferindo por possuir a margem do clipeo com as projeções retas, sem reentrâncias laterais (fig. 66); a base do propódeo aureolada (fig. 67); e os tiloides presentes nos F3 ao F9. Distingue-se ainda dos machos de *P. mayorum* por possuírem, além dos tiloides nas antenas, os dentes medianos da margem apical do clipeo espaçados (fig. 66).

### **Descrição**

*Holótipo fêmea.*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula amarela com o ápice negro; (3) premento negro; (4) antena com o escapo amarelo; dorso do pedicelo e flagelômeros castanhos escuros; face ventral amarela escurecendo para um castanho-alaranjado a partir do F4; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar pronotal negro e lobo pronotal amarelo; (7) perna anterior castanha amarelada escura com o basitarso, tarsômeros e face ventral das tíbia amarela; coxa negra; (8) perna média castanha amarelada escura com o basitarso e tarsômeros amarelo; coxa negra; (9) perna posterior predominantemente castanha escura com a base da tíbia castanha clara; coxa negra; (10) tégula castanha, alaranjada e testácea; esclerito costal castanho escuro; (11) asa com a venação negra; (12) pecíolo negro; (13) metassoma predominantemente negro com o ápice dos esternos castanho claro.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade prateada, pálida, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade dourada pálida e eriçada na margem anterior; (16) mesepisterno com pilosidade prateada, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade dourada pálida; região apical com franja de pelos finos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade dourada, clara e esparsa; pelos dourados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade dourada pálida, esparsa e restrita a porção média

do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade prateada longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior com pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pubescência esbranquiçada, com os pelos do T6 e em especial o E6 dourados.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento elevado com uma forte carena apical; (24) fronte com pontuação fina e muito esparsa; (25) mesoscuto com pontuação levemente grosseira e muito esparsa; pontos mais grossos que a fronte; (26) base do propódeo estriada; (27) ápice e laterais do propódeo com carenas aureoladas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presente; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** CAC: 8,00; LMC: 1,80; CAA: 5,20; CET: 1,60; CAP: 1,60. (30) margem apical do clípeo emarginada medianamente entre uma projeção retangular mediana escavada e não delimitada; (31) mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal contínua em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal com um sulco mediano; (35) flagelômeros quase clavados; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal reta; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos angulados; (39) propleura com recorte marginal; (40) perna anterior com o achatamento ventral do fêmur ausente, restrito ao trocânter; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (43) valvas do propódeo pouco proeminentes; (44) interrupção distinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena média da placa pigidial terminando na carena apical e esta formando um triângulo.

*Parátipo macho.*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula castanho-amareladas com o ápice negro; (3) premento negro; (4) antena com o escapo amarelo; dorso do pedicelo e flagelômeros negros; face ventral castanha alaranjada; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar pronotal negro e lobo pronotal amarelo, com os cantos do colar negro; (7) perna anterior castanha amarelada escura com o basitarso, tarsômeros e face ventral da tíbia amarelo; coxa negra; (8) perna média castanha amarelada escura com o basitarso e tarsômeros amarelo; coxa negra; (9) perna posterior predominantemente castanha escura com a base da tíbia castanha clara; coxa negra; (10) tégula castanha, alaranjada e testácea; esclerito costal castanho escuro; (11) asa com a venação negra; (12) pecíolo negro; (13) metassoma predominantemente negro com o ápice dos esternos castanho claro.

**Pilosidade (14-22):** (14) clípeo e área supra clipeal, com pilosidade dourada, pálida, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade dourada pálida e eriçada na margem anterior; (16) mesepisterno com pilosidade, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade dourada pálida; região apical com franja de pelos finos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade dourada, clara e esparsa; pelos dourados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade dourada pálida, esparsa e restrita a porção média do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade dourada-pálida longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tibia posterior sem pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pubescência esbranquiçada, com os pelos do T6 e em especial o E6 dourados.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento elevado com uma forte carena apical; (24) frente com pontuação levemente grosseira e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação levemente grosseira e muito esparsa; pontos mais grossos que a frente; (26) base do propódeo fortemente carenada e aureolada; (27) ápice e laterais do propódeo com carenas aureoladas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presente; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** CAC: 7,60; LMC: 1,60; CAA: 4,60; CET: 1,52; CAP: 1,20. (30) margem apical do clípeo sem emarginação mediana entre dois dentes afastados e proeminentes; (31) mandíbula com um dente apical; (32) processos inferiores da carena occipital presentes; (33) carena frontal contínua em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal com um sulco mediano; (35) flagelômeros subiguais; (36) tiloides presentes no F3 ao F9; (37) carena occipital em vista dorsal, reta; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos angulados; (39) propleura com recorte marginal; (40) perna anterior sem achatamento ventral do trocanter e do fêmur; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) valvas do propódeo proeminentes; (43) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (44) interrupção distinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena da placa pigidial ausente.

### **Variações**

A fêmea proveniente de Chiriquí (Panamá) possui a coloração mais escura daquelas encontradas na Costa Rica, em especial o esclerito costal é totalmente negro neste exemplar.

### **Distribuição**

Essa espécie é conhecida das províncias de Alajuela, Puntarenas e Heredia (Costa Rica), e também da província de Chiriquí (Panamá) (fig. 78).

## Material tipo

**Costa Rica, Alajuela:** Holótipo fêmea (BLCU), 'COSTA RICA Alej. \ Bijagua, 20 km S \ Upala, 25-31 Oct \ 1990 F.D.Parker'. Parátipos: **Costa Rica, Alajuela:** uma fêmea (BLCU), 'COSTA RICA Alej. \ Bijagua, 20 km S \ Upala, 1/20 Nov \ 1990 F.D.Parker'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '25-31 Oct'; um macho (BLCU), mesmos dados exceto '9-17 Jan \ 1991'; um macho (BLCU), mesmos dados; **Heredia:** uma fêmea (UCR), 'COSTA RICA, Heredia: \ Est.Biol.La Selva, 50- \ 150M, 10°26'N 84°01'W \ Aug 1992, INBio-OET'; **Puntarenas:** uma fêmea (UCR), 'COSTA RICA, Puntar \ Golfo Dulce, 3 km \ SW. Rincón, 10m \ III-V 1989, Hanson'. **Panamá, Chiriquí:** uma fêmea (BLCU), 'Panama:Chiriquí Boquete, \ 8 km S N8.6986 \ W82.4505 2693 ft. 15-29 \ Feb 2012 F.D. Parker, \ T.D. McIntyne Malaise trap \ FDP 126124'.

*Psenulus* sp. nov. 9

(Figs. 15, 21, 54, 58, 60, 65, 68, 73)

## Comentários e diagnose

Esta espécie está proximamente relacionada com *P. sp. nov. 6*, *P. sp. nov. 7* e *P. sp. nov. 8* por possuir (além das características citadas na sessão *Comentários e diagnose* de *P. mayorum*) a carena frontal em vista dorsal com um sulco mediano; as pernas anteriores das fêmeas sem o achatamento do fêmur (fig. 54); e a base do propódeo estriada (fig. 58). Distingue-se dessas três espécies por possuir a área escavada da projeção da margem mediana do clípeo das fêmeas, delimitada (fig. 64); e a carena média da placa pigidial 2x mais longa que a carena triangular apical.

Os machos são muito semelhantes estruturalmente aos de *P. sp. nov. 8*, diferindo por possuir a margem do clípeo com as projeções medianamente dentadas afastadas entre si e com reentrâncias laterais (fig. 65); a base do propódeo estriada/ carenada (fig. 68); e os tiloides presentes nos flagelômeros III ao VIII (sendo o VIII diminuto). Da mesma forma que os machos de *P. sp. nov. 7*, distingue-se dos machos de *P. mayorum* por possuírem, além dos tiloides nas antenas, os dentes medianos da margem apical do clípeo espaçados (fig. 65).

## Descrição

*Holótipo fêmea.*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula amarela com o ápice negro; (3) premento negro; (4) antena com o escapo amarelo; dorso do pedicelo e flagelômeros castanho escuro; face ventral amarela escurecendo para um castanho-alaranjado; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar pronotal negro e



lobo pronotal amarelo; (7) perna anterior predominantemente amarela com a coxa e maior parte do fêmur castanho escuro; (8) perna média predominantemente amarela com a coxa e maior parte do fêmur castanho escuro; trocânter levemente castanho claro; (9) perna posterior predominantemente castanha escura; com a base da tíbia, basitarso e tarsômeros amarelos; coxa negra; (10) tégula castanha, alaranjada e translúcida; esclerito costal castanho claro com mancha castanha escura; (11) asa com venação negra; (12) pecíolo negro; (13) metassoma predominantemente negro com o ápice dos esternos castanho claro.

**Pilosidade (14-22):** (14) clípeo e área supra clipeal, com pilosidade prateada, pálida, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade dourada pálida e eriçada na margem anterior; (16) mesepisterno com pilosidade prateada, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade dourada pálida; região apical com franja de pelos finos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade dourada, clara e esparsa; pelos dourados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade dourada pálida, esparsa e restrita a porção média do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade prateada longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior com pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pubescência esbranquiçada, com os pelos do T6 e em especial o E6 dourados.

**Superfície do integumento (23-30):** (23) premento elevado com uma forte carena apical; (24) frente com pontuação fina e muito esparsa; (25) mesoscuto com pontuação levemente grosseira e muito esparsa; pontos mais grossos que a frente; (26) base do propódeo estriada; (27) ápice e laterais do propódeo com carenas aureoladas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presente; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (31-46):** CAC: 8,40; LMC: 1,88; CAA: 5,60; CET: 1,60; CAP: 1,40. (30) margem apical do clípeo emarginada medianamente entre uma projeção retangular mediana escavada e delimitada; (31) mandíbula com dois dentes apicais; (32) processos inferiores da carena occipital ausentes; (33) carena frontal contínua em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal com um sulco mediano; (35) flagelômeros quase clavados; (36) tiloides ausentes; (37) carena occipital em vista dorsal reta; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos angulados; (39) propleura com recorte marginal; (40) perna anterior com o achatamento ventral do fêmur ausente, restrito ao trocânter; (41) cavidade posterior do propódeo ausente; (42) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (43) valvas do propódeo pouco proeminentes; (44) interrupção distinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena média da placa pigidial terminando na carena apical e esta formando um triângulo.

*Parátipo macho.*

**Coloração (1-13):** (1) integumento da cabeça inteiramente negro; (2) mandíbula amarela com o ápice negro; (3) premento negro; (4) antena com o escapo amarelo; dorso do pedicelo e flagelômeros negros; face ventral amarela alaranjada; (5) mesossoma predominantemente negro; (6) colar pronotal negro e lobo pronotal amarelo, com os cantos do colar negro; (7) perna anterior predominantemente amarela com a coxa e maior parte do fêmur castanho escuro; (8) perna média predominantemente amarela com a coxa e maior parte do fêmur castanho escuro; trocânter levemente castanho claro; (9) perna posterior predominantemente castanho escuro com a base da tíbia levemente amarelada; (10) tégula castanha, alaranjada e translúcida; esclerito costal castanho claro com mancha castanha escura; (11) asa com venação negra; (12) pecíolo negro; (13) metassoma predominantemente negro com o ápice dos esternos castanho claro.

**Pilosidade (14-22):** (14) clipeo e área supra clipeal, com pilosidade dourada, pálida, densa e cobrindo toda a superfície; (15) pronoto com pilosidade dourada pálida e eriçada na margem anterior; (16) mesepisterno com pilosidade, densa e curta; (17) mesoscuto com pilosidade dourada pálida; região apical com franja de pelos finos por sobre o sulco; (18) escutelo com pilosidade dourada, clara e esparsa; pelos dourados curtos e densos nas margens do esclerito; (19) metanoto com pilosidade dourada pálida, esparsa e restrita a porção média do esclerito, com os pelos medianos voltados para o escutelo; (20) propódeo com pilosidade dourada-pálida longa em sua porção apical; região basal do propódeo glabra; (21) tíbia posterior sem pelos grossos e espiniformes; (22) metassoma com pubescência esbranquiçada, com os pelos do T6 e em especial o E6 dourados.

**Superfície do integumento (23-29):** (23) premento elevado com uma forte carena apical; (24) fronte com pontuação levemente grosseira e esparsa; (25) mesoscuto com pontuação levemente grosseira e muito esparsa; (26) base do propódeo fortemente carenada; (27) ápice e laterais do propódeo com carendas aureoladas; (28) área lisa entre as carenas posteriores do propódeo presente; (29) metassoma com pontuação fina e esparsa.

**Medidas e estruturas (30-45):** CAC: 8,00; LMC: 1,60; CAA: 4,80; CET: 1,40; CAP: 1,12. (30) margem apical do clipeo emarginada medianamente entre dois dentes afastados pouco proeminentes; (31) mandíbula com um dente apical; (32) processos inferiores da carena occipital presentes; (33) carena frontal contínua em seu ápice; (34) carena frontal em vista dorsal com um sulco mediano; (35) flagelômeros subiguais; (36) tiloides presentes no F3 ao F8; (37) carena occipital em vista dorsal reta; (38) margem anterior do colar pronotal com os cantos angulados; (39) propleura com recorte marginal; (40) perna anterior sem achatamento ventral do trocânter e do fêmur; (41) cavidade posterior do propódeo ausente;

(42) valvas do propódeo proeminentes; (43) região pré-orifício propodeal delimitada por uma carena; (44) interrupção distinta entre o pecíolo e o restante do T1; (45) carena da placa pigidial ausente.

### Distribuição

Essa espécie é conhecida dos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima (Brasil) (fig. 9).

### Material tipo

**Brasil, Amazonas:** Holótipo fêmea (INPA), 'BRASIL: Amazonas \ 26 km NE Manaus \ Reserva Ducke \ 29-XII-1988' 'J.A.Rafael \ Arm.Suspensa \ 30 metros'. Parátipos: **Brasil, Amapá:** um macho (MPEG), 'X-59 \ Ter. AMAPÁ \ Ser. Navio \ Bicelli col.' 'Igarapé \ Sucurijú' 'COLEÇÃO \ J. LANE' 'Psenulus sp ♂ \ cf. mayorum B.&G. \ STP Amarante det. 1988'; **Amazonas:** uma fêmea (INPA), 'BRASIL, Amazonas \ Manaus, Res.Ducke \ 09-22.ix.1994 \ F.F.Xavier' 'Arm. Suspensa \ Torre, 30 m'; uma fêmea (INPA), mesmos dados exceto '06-20.x.1994 \ J.A.Rafael & J. Vidal'; uma fêmea (INPA), 'BRASIL: Amazonas \ RESERVA DUCKE \ 15-X-1981 \ J. A. Rafael'; uma fêmea (INPA), 'BRASIL: Amazonas \ 26 km NE Manaus \ Reserva Ducke \ 7-XII-1988' 'J.A.Rafael \ Arm.Suspensa \ 10 – metros'; uma fêmea (INPA), 'BRASIL: AM \ R. DUCKE \ 13-X-1981 \ J.A.RAFael'; um macho (INPA), mesmos dados; uma fêmea (INPA), 'BRASIL: AMAZONAS \ RES: DUCKE \ 24-IX-1981 \ J.A.RAFael'; uma fêmea (INPA), mesmos dados exceto '28-IX-1981' 'ARMADILHA \ DE MALAISE'; duas fêmeas (INPA), 'BRASIL: AM \ C. UNIV \ 22-VI-1982 \ J.A.RAFael'; uma fêmea (INPA), mesmos dados exceto '1-VI-1982'; uma fêmea (INPA), 'BRASIL: AM \ MANAUS \ C. UNIVERS \ 24-VI-1982'; uma fêmea (INPA), mesmos dados exceto '11-VI-1982' 'J.A.RAFael \ ARM:MALAISE'; três fêmeas (INPA), mesmos dados exceto 'J.A.RAFael \ ARM: SUSPENSA'; um macho (INPA), 'BRASIL: Amazonas \ 26 km NE Manaus \ Reserva Ducke \ 06-01-1989' 'J.A.Rafael \ Arm.Suspensa \ 30 metros' '0019407'; um macho (INPA), mesmo dados exceto '29-XII-1988'. **Pará:** uma fêmea (MPEG), 'BRASIL-PARÁ \ Mun. Barcarena, Caripi \ 01°29'40"S 48°42'35"W \ Mata; 13 a 22-XI-2001 \ Armadilha Suspensa 20m' 'Mun. Barcarena, Caripi \ 01°29'40"S 48°42'35"W \ L.S.Gorayeb, A.Tavares \ N.Bittencourt, J.O.Dias'; **Roraima:** uma fêmea (INPA), 'Brasil Roraima \ Rio Uraricoera \ Ilha de Maraca \ 21-30.xi.1987 \ J.A.RAFael e \ equipe' 'Armadilha de \ Malaise'.

## Espécie introduzida

*Psenulus pallipes* (Panzer, 1798)

(Figs. 16,32)

*Sphex pallipes* Panzer, 1798:52, Holótipo ou sítipos fêmeas, Alemanha (depositório desconhecido, não examinado).

Demais lista sinonímica em Pulawski (2014).

## Comentários e diagnose

Esta espécie pertence ao grupo paleártico e tem ampla distribuição na região Paleártica. Os exemplares estudados foram coletados no Chile e conseqüentemente considerados como provenientes de uma população introduzida na região neotropical. De qualquer forma, *P. pallipes* é facilmente distinguido das espécies neotropicais por apresentar a carena frontal em vista dorsal alargada e escavada, com finas estrias transversais (fig. 32); pontuação grosseira na cabeça e mesossoma; fronte superior, vértice e gena com superfície carenada; a pilosidade na base do propódeo presente (fig. 55 e 56); a superfície da base do propódeo das fêmeas, fortemente carenada (fig. 55); as fêmeas com fiandeiras especializadas no E4 e E5, dispostas em fileira na margem posterior do esclerito (fig. 35); e a placa pigidial delimitada por carenas em seu contorno total.

## Material examinado

**Chile, Curico:** duas fêmeas (BLCU), ‘CHILE Curico prov. \ 10 km E.Curico, Fardo, \ Los Niches, Le Borregal \ 9-21 Nov 97 G.Barria \ 35.0665°S 71.1226°W’. **Ñuble:** uma fêmea (AMNH), ‘CHILE, Ñuble:Las \ Trancas, SE Recinto \ in Chillen area, \ 1100 m., Feb.1987 \ Luís E. Peña’; um macho (AMNH), ‘CHILE, Ñuble:Las \ Trancas, SE Recinto \ in Chillen area, \ February 1987 \ Luís E. Peña’; **Santiago:** um macho (AMNH), ‘CHILE, Santiago: \ Renca, Dec. 1984 \ Luís E. Peña’.

## Chave de identificação para as espécies de *Psenulus* presentes na região Neotropical

1. Carena frontal em vista dorsal alargada com trabéculas horizontais (fig. 31 e 32); pontuação grosseira na cabeça e mesossoma; fronte superior, vértice e gena com superfície carenada; pilosidade na base do propódeo presente (fig. 55); superfície da base do propódeo das fêmeas, fortemente carenada (fig. 55); fêmeas com fiandeiras especializadas no E4 e E5, dispostas em fileira na margem posterior do esclerito (fig. 35); placa pigidial delimitada por carenas em seu contorno total ..... *P. pallipes* (Panzer)
  - Carena frontal em vista dorsal estreita e lisa (fig. 34); pontuação do corpo sempre fina; pilosidade na base do propódeo ausente (fig. 57 e 58); superfície da base do propódeo das fêmeas variável, mas nunca fortemente carenada (fig. 57 e 58); fêmeas sem fiandeiras especializadas no E4 e E5, onde os pelos são dispersos por toda a superfície do esclerito (fig. 36); placa pigidial representada apenas por uma quilha longitudinal (figs. 69-74) ..... 2
  
2. Carena occipital em vista posterodorsal, em arco (fig. 43); carena frontal terminando abruptamente em seu ápice (fig. 41); os machos sem processos na porção inferior da carena occipital; as mandíbulas com dois dentes apicais (fig. 45); e as valvas do propódeo não proeminentes..... 3
  - Carena occipital em vista posterodorsal, reta (fig. 44); carena frontal contínua em seu ápice (fig. 42); os machos com processos na porção inferior da carena occipital; as mandíbulas com um dente apical (fig. 46); e as valvas do propódeo proeminentes..... 6
  
3. Premento com a superfície do integumento elevada e carenada; a base do propódeo com finas estrias (fig. 58); machos desconhecidos ..... *P. improvisus* van Lith (Brasil)
  - Premento com a superfície do integumento plana e lisa; a base do propódeo lisa (fig. 57) ... 4
  
4. Fêmeas com a coloração das antenas do F1 ao F5 claros, F6 ao F9 escuros dorsalmente e F10 claro (figs. 5 e 7); fêmeas com coloração das pernas, pecíolo e metassoma predominantemente castanho-amarelado claro (figs. 5-7); coloração do premento laranja; fêmeas sem pelos espiniformes nas tíbias posteriores; carena média da placa pigidial encontrando o ápice, porém não formando um triângulo (fig. 70); machos com F7 ao F10 abaulados ventralmente ..... *P. sp. nov.* 1 (Costa Rica)
  - Fêmeas com antenas de coloração variável, mas diferente do citado acima; fêmeas com coloração das pernas, pecíolo e metassoma preto ou castanho escuro; coloração do premento castanho ou preto; fêmeas com pelos espiniformes nas tíbias posteriores (fig. 52); carena

média da placa pigidial quando não encontrando o ápice também não formando um triângulo (fig. 71), quando encontrando, formando um triângulo (fig. 69); machos com os flagelômeros variáveis, mas diferente do citado acima..... 6

5. Pilosidade do corpo predominantemente dourada; pilosidade do metanoto com todos os pelos voltados para o metapostnoto; perna anterior com o achatamento ventral do fêmur menor que o tamanho do trocanter; carena média da placa pigidial terminando antes do ápice (fig. 71); machos com os flagelômeros do F2 ao F10 com constrição na base e no ápice (abaulados ventralmente) (fig. 20) ..... *P. sp. nov.* 2 (Costa Rica)

- Pilosidade variável, mas nunca inteiramente dourada, essencialmente pelos claros e finos; pilosidade do metanoto, com os pelos medianos voltados para o escutelo; perna anterior com o achatamento ventral do fêmur maior que o tamanho do trocanter (fig. 53); carena média da placa pigidial encontrando uma carena triangular apical (fig. 69); machos com flagelômeros subiguais (fig. 17) ..... *P. aztecus* Bohart & Grissell (Costa Rica ao México)

6. Carena frontal em vista dorsal não sulcada; as pernas anteriores das fêmeas com achatamento ventral do fêmur e do trocânter (fig. 53); machos sem tiloides;..... 7

- Carena frontal em vista dorsal com um pequeno sulco mediano; as pernas anteriores das fêmeas sem o achatamento ventral do fêmur e esse restrito apenas ao trocânter (fig. 54); machos com tiloides ..... 9

7. Clípeo com a margem apical emarginada medianamente entre uma projeção quadrangular (fig. 62); pilosidade da margem anterior do pronoto ereta, não cobrindo a carena pronotal (fig. 48); cantos da margem anterior do pronoto angulados; machos com a base do propódeo carenada ..... *P. mayorum* Bohart & Grissell (Região neotropical)

- Clípeo com a margem apical não emarginada (fig. 61); pilosidade da margem anterior do pronoto cobrindo a carena pronotal (fig. 47); cantos da margem anterior do pronoto arredondados; machos desconhecidos ..... 8

8. Clípeo com a margem levemente quadrangular medianamente (fig. 61); propleura com recorte em sua margem apical (fig. 49); interrupção indistinta entre o pecíolo e o restatante do T1 (fig. 9); coloração do metassoma predominantemente preto (fig. 9); pilosidade do corpo prateada; machos desconhecidos ..... *P. sp. nov.* 3 (México)

- Clípeo com a margem bidentada; propleura sem recorte em sua margem apical; interrupção distinta entre o pecíolo e o restatante do T1 (fig. 14); coloração do metassoma

- predominantemente castanho claro (fig. 10); pilosidade do corpo dourada; machos desconhecidos.....*P. sp. nov.* 4 (Brasil)
9. Cantos da margem anterior do colar pronotal arredondados; região pós-orifício propodeal não delimitada por uma carena (fig. 59); superfície da base do propódeo das fêmeas lisa (fig. 57); machos desconhecidos. ....*P. sp. nov.* 5 (Brasil)
- Cantos da margem anterior do colar pronotal angulados; região pós-orifício propodeal delimitada por uma carena (figs. 58 e 60); superfície da base do propódeo das fêmeas estriada (fig. 58) ..... 10
10. Clípeo com a margem apical com uma projeção quadrangular mediana (fig. 62); carena média da placa pigidial larga em sua maior parte, pouco carenada nas laterais e terminando em uma pequena carena apical linear e protuberante (fig.72); machos desconhecidos .....*P. sp. nov.* 6 (Brasil)
- Margem apical do clípeo das fêmeas com uma projeção retangular contendo uma área escavada mediana (fig.64); carena média da placa pigidial terminando na carena apical e esta formando um triângulo (figs. 73 e 74)..... 11
11. Clípeo com a projeção retangular da margem apical das fêmeas, duas vezes menor que o comprimento da mesma às laterais do clípeo (fig. 63); machos desconhecidos .....*P. sp. nov.* 7 (Brasil)
- Clípeo com a projeção retangular da margem apical das fêmeas, 1,5 vezes o comprimento da mesma às laterais do clípeo (fig. 64) ..... 12
12. Área escavada da projeção da margem mediana do clípeo das fêmeas, não delimitada por uma carena; carena média da placa pigidial de comprimento próximo à carena triangular apical (fig. 74); machos: margem do clípeo com as projeções medianamente dentadas retas, sem reentrâncias laterais (fig. 66); base do propódeo aureolada (fig. 67); tiloides presentes nos F3 ao F9.....*P. sp. nov.* 8 (Costa Rica)
- Área escavada da projeção da margem mediana do clípeo das fêmeas delimitada por uma carena (fig. 64); carena média da placa pigidial 2x mais longa que a carena triangular apical (fig. 73); machos: margem do clípeo com as projeções medianamente dentadas afastadas entre si, e com reentrâncias laterais (fig, 65); base do propódeo estriada / carenada (fig. 68); tiloides presentes nos F3 ao F8 (sendo F8 diminuto).....*P. sp. nov.* 9 (Brasil)

## **Relações Filogenéticas**

### **Listagem dos caracteres**

No total foram construídos 55 caracteres sendo dois com estados múltiplos. A tabela I apresenta os caracteres e seus respectivos estados nos 23 terminais estudados. Os caracteres foram organizados de acordo com a sua posição no corpo, levando em consideração os três grandes tagmas (cabeça, mesossoma e metassoma), sendo numerados da região anterior para a posterior. No total, foram 18, 24 e 13 caracteres distribuídos respectivamente nos três tagmas. Na matriz, foi atribuído um sinal de interrogação (“?”) para informação ausente; e para os estados não comparáveis, foi atribuído um sinal de hífen (“-“).

### **CABEÇA**

#### **1. Premento, superfície do integumento:**

- (0) lisa
- (1) carenada

#### **2. Mandíbula, comprimento da base em relação à margem orbital:**

- (0) margem orbital do mesmo comprimento que a base (fig. 40)
- (1) margem orbital mais curta que a base (fig. 39)

#### **3. Mandíbula do macho, ápice:**

- (0) um dente apical (fig. 46)
- (1) dois dentes apicais (fig. 45)

#### **4. Menor distância interocular, largura:**

- (0) maior que a largura dos olhos em vista frontal (figs. 31 e 32)
- (1) menor que a largura dos olhos em vista frontal (figs. 33 e 34)

#### **5. Clípeo, dimensões:**

- (0) mais longo que largo (figs. 31 e 32)
- (1) tão longo quanto largo (figs. 33 e 34)



**6. Clípeo, margem apical:**

- (0) linear (fig. 61)
- (1) escavada (fig. 62)

**7. Clípeo, projeção da margem apical escavada** (aplicável somente aos terminais que receberam o estado '1' para o caráter 6):

- (0) quadrangular (fig. 62)
- (1) ampla e escavada medianamente (figs. 63 e 64)

**8. Carena occipital dos machos, processos inferiores:**

- (0) não proeminentes
- (1) proeminentes

**9. Carena transversal:**

- (0) baixa
- (1) elevada (figs. 31, 32)

**10. Carena transversal, posição:**

- (0) abaixo da linha dos alvéolos antenais (figs. 31, 32, 33 e 34)
- (1) acima da linha dos alvéolos antenais

**11. Carena frontal:**

- (0) baixa
- (1) elevada (figs. 31, 32, 39 e 40)

**12. Carena frontal, continuidade em direção à frente:**

- (0) contínua em seu ápice (fig. 42)
- (1) terminando abruptamente (fig. 41)

**13. Carena frontal, largura em vista dorsal:**

- (0) larga (figs. 31, 32 e 33)
- (1) estreita (fig. 34)

**14. Carena frontal, de largura estreita, superfície do integumento** (aplicável somente aos terminais que receberam o estado '1' para o caráter 13):

- (0) plana
- (1) com um sulco mediano

**15. Flagelômero II, largura:**

- (0) mais largo que longo
- (1) mais longo que largo

**16. Antena do macho, formato dos flagelômeros:**

- (0) subiguais (fig. 1)
- (1) do F7 ao F11 mais largos que longos (clavados)
- (2) do F2 ao F10 com constrição na base e no ápice (fig. 20)

**17. Antena do macho, tiloides:**

- (0) presentes
- (1) ausentes

**18. Porção dorsal da carena occipital, em vista dorsal:**

- (0) em arco (fig. 43)
- (1) reta (fig. 44)

## MESOSSOMA

**19. Pronoto, cantos da margem anterior:**

- (0) arredondados
- (1) angulados

**20. Pronoto, projeções nos cantos da margem anterior:**

- (0) ausentes
- (1) presentes

**21. Pronoto da fêmea, pilosidade da margem anterior:**

- (0) cobrindo a carena pronotal (fig. 47)
- (1) não recobrando a carena pronotal (fig. 48)

**22. Propleura, margem apical:**

- (0) sem recorte
- (1) com recorte (fig. 49)

**23. Pontuação do integumento do corpo:**

- (0) grossa e densa, ao menos na frente e/ou mesoscuto
- (1) sempre fina e esparsa

**24. Propódeo, pilosidade da base:**

- (0) presente (figs, 55 e 56)
- (1) ausente (figs, 57 e 58)

**25. Propódeo da fêmea, superfície do integumento da base:**

- (0) lisa (figs. 56 e 57)
- (1) estriada ou carenada/ aureolada (figs, 55 e 58)

**26. Propódeo da fêmea, de base estriada ou carenada, superfície do integumento da base** (aplicável somente aos terminais que receberam o estado '1' para o caráter 25):

- (0) estriada com a maior parte lisa (fig. 58)
- (1) carenada/ aureolada em sua totalidade (fis. 55)

**27. Propódeo do macho, superfície do integumento da base:**

- (0) lisa (figs. 56 e 57)
- (1) estriada ou carenada/ aureolada (figs, 55 e 58)

**28. Propódeo do macho, de base estriada ou carenada, superfície do integumento da base** (aplicável somente aos terminais que receberam o estado '1' para o caráter 27):

- (0) estriada com parte lisa (fig. 58)
- (1) carenada/ aureolada em sua totalidade (fis. 55)

**29. Propódeo, superfície do integumento acima do orifício propodeal:**

- (0) com estrias longas longitudinais (fig. 57)
- (1) com área ampla e lisa (figs, 58, 59 e 60)

**30. Propódeo da fêmea, cavidade acima do orifício propodeal:**

- (0) ausente (fig. 57, 58 e 60)
- (1) presente (fig. 59)

**31. Propódeo da fêmea, região pré-orifício propodeal:**

- (0) delimitada por uma carena (figs, 57, 58 e 60)
- (1) não delimitada por uma carena (fig. 59)

**32. Asas, divergência da veia M em relação a Cu-a:**

- (0) divergindo antes
- (1) divergindo depois

**33. Perna anterior da fêmea, achatamento da face ventral:**

- (0) ausente
- (1) presente (no fêmur e/ou trocânter) (figs. 53 e 54)

**34. Perna anterior da fêmea, achatamento da face ventral** (aplicável somente aos terminais que receberam o estado '1' para o caráter 33):

- (0) compreendendo o trocânter e o fêmur (fig. 53)
- (1) restrito ao trocânter (fig. 54)

**35. Perna anterior da fêmea, comprimento da porção achatada na face ventral do fêmur** (aplicável somente aos terminais que receberam o estado '1' para o caráter 33 e estado '0' para o caráter 34):

- (0) maior que o comprimento do trocânter
- (1) menor ou igual o comprimento do trocânter

**36. Tíbia média da fêmea, sulco no ápice da face dorsal:**

- (0) ausente
- (1) presente

**37. Tíbia média da fêmea, região glandular no ápice da face dorsal:**

- (0) ausente
- (1) presente

**38. Tíbia média da fêmea, pelos espiniformes na face dorsal:**

- (0) presentes (figs. 51 e 52)
- (1) ausentes

**39. Tíbia média da fêmea, disposição dos pelos espiniformes na face dorsal** (aplicável somente aos terminais que receberam o estado '0' para o caráter 38):

- (0) dispersos para além da porção mediana da tíbia (fig. 51)
- (1) restritos à base, nunca alcançando a porção mediana da tíbia (fig. 52)

**40. Tíbia média da fêmea, quantidade dos pelos espiniformes na face dorsal:**

- (0) grande quantidade (mais que 10), grossos e conspícuos (fig. 51)
- (1) pequena quantidade (entre 1 e 5), finos e inconspícuos (ou ausentes) (fig. 52)

**41. Coxa posterior, pelo longo e único:**

- (0) ausente
- (1) presente

**42. Fêmur posterior da fêmea, pelos curtos e espiniformes no ápice:**

- (0) ausentes (fig. 52)
- (1) presentes (fig. 51)

**METASSOMA**

**43. Pecíolo, comprimento em relação ao restante do T1:**

- (0) mais curto que o comprimento do T1 (fig. 16)
- (1) mais longo que o comprimento do T1 (fig. 1)

**44. Pecíolo, sulco em vista dorsal:**

- (0) presente
- (1) ausente

**45. Pecíolo, interrupção entre o pecíolo e o restante do T1:**

- (0) indistinta (fig. 1)
- (1) distinta (fig. 14)

**46. Esterno II, área deprimida em forma de triângulo:**

- (0) ausente
- (1) presente (fig. 50)

**47. Esterno II, delimitação da área deprimida** (aplicável somente aos terminais que receberam o estado '1' para o caráter 46):

- (0) não delimitada
- (1) delimitada por um ressaltado (fig. 50)

**48. Esterno IV, delimitação do ápice:**

- (0) emarginado
- (1) reto

**49. Esterno V, delimitação do ápice:**

- (0) emarginado
- (1) reto

**50. Esterno IV e Esterno V, glândulas produtoras de seda:**

- (0) ausentes
- (1) presentes (figs. 35-38)

**51. Esterno IV e Esterno V, disposição dos pelos associados às glândulas produtoras de seda** (aplicável somente aos terminais que receberam o estado '1' para o caráter 50):

- (0) restritos ao ápice do esterno e formando fileiras (fig. 35, 37 e 38)
- (1) dispersos por toda a superfície do esterno (fig. 36)

**52. Esterno IV e Esterno V, disposição dos pelos associados às glândulas produtoras de seda, presentes do ápice** (aplicável somente aos terminais que receberam o estado '1' para o caráter 50 e o estado '0' para o caráter 51):

- (0) sem formar fiandeiras verdadeiras (figs. 37 e 38)
- (1) formando fiandeiras verdadeiras (fig. 35)

**53. Esterno IV e Esterno V, forma de disposição das fiandeiras verdadeiras** (aplicável somente aos terminais que receberam o estado '1' para o caráter 50, o estado '0' para o caráter 51 e o estado '1' para o caráter 52):

(0) curtas e densas (figs. 37 e 38)

(1) longas e esparsas (fig. 35)

**54. Placa pigidial da fêmea:**

(0) desenvolvida

(1) reduzida

A placa pigidial em *Pseneo* segundo Bohart & Menke (1976) é reduzida. Porém ao proceder à construção desse caráter, o estudo detalhado da morfologia de algumas espécies de *Pseneo* levou a considerar no presente estudo, com uma placa pigidial desenvolvida quando comparada com *Psenulus* e outros *Psenina*.

**55. Placa pigidial da fêmea, reduzida** (aplicável somente aos terminais que receberam o estado '1' para o caráter 54):

(0) delimitada por um ressalto ou carena fina

(1) não delimitada

(2) em forma de quilha

#### **Análise filogenética**

A análise realizada resultou em um único cladograma mais parcimonioso, com 88 passos, índice de consistência de 0,65 e índice de retenção de 0,85 (Figura 83). Tanto a análise com pesos iguais quanto a com pesagem implícita ( $K=2.3437$ ) resultou na mesma topologia. A discussão abaixo foi realizada a partir do cladograma mostrando apenas as mudanças não ambíguas.

#### **Relação de *Psenulus* com outros gêneros de *Psenina***

Uma hipótese para as relações entre os gêneros de *Psenini* foi proposta pela primeira vez por Bohart & Menke (1976), com base em uma análise informal (sem o uso de um método filogenético). Esses autores propuseram a divisão de *Psenini* em duas subtribos, *Psenina* e *Psenulina*, sendo esta última composta apenas por *Psenulus* e *Pluto*. Posteriormente, Melo (1999) apresentou evidências de que a subtribos de Bohart & Menke não eram monofiléticas e que *Psenini* neste caso, deveria incluir também *Odontosphex* e *Entomosericus*, gêneros alocados em outras subfamílias na classificação de Bohart & Menke

(1976). Portanto, e como citado na introdução, Psenini contém atualmente três subtribos: Odontosphecina, Entomosericina e Psenina.

O presente estudo não teve como objetivo principal inferir a relação dos gêneros de Psenina, mas inferências importantes podem ser feitas a partir dos resultados obtidos. A primeira delas é o clado 1 (*Psenulus* + *Pluto*) (suportes IB: 1; RS: 44) o qual é suportado por duas sinapomorfias (asa anterior com a veia M divergindo antes da cu-a e o segundo esterno com uma área deprimida em forma de triângulo) (fig. 50), confirmando dessa forma, a proposta prévia de Bohart & Menke (1976) da estreita relação entre esses dois gêneros.

A monofilia de *Pluto*, representado por *Pluto nitens* + *Pluto smithii* (clado 2) (suportes IB: 2; RS: 85), é sustentada por uma homoplasia e duas sinapomorfias: a pontuação do integumento do corpo sempre fina e esparsa; a coxa posterior com um pêlo longo e único; e o fêmur posterior da fêmea com pelos curtos e espiniformes no ápice (fig. 51), respectivamente.

A monofilia de *Psenulus* (clado 3) também foi evidenciada e com um alto suporte de ramo (IB:5; RS:94). O gênero é suportado por seis sinapomorfias: carena frontal elevada (essencialmente entre os alvéolos antenais) (figs 31-35); perna anterior da fêmea com achatamento da face ventral do trocânter e fêmur (figs. 53-54); pelos espiniformes na face dorsal da tíbia média da fêmea sempre finos, curtos, e em pequena quantidade (entre 1 e 5) (fig. 52); margem do ápice do esterno IV reta; esternos IV e V com glândulas produtoras de seda (figs. 35-38); e placa pigidial da fêmea reduzida.

### **Relação entre as espécies de *Psenulus***

Mesmo com o reduzido número de terminais quando comparado à grande diversidade de espécies do gênero (160 espécies), os resultados obtidos permitem entender melhor as relações filogenéticas das espécies de *Psenulus* uma vez que estas nunca foram investigadas. Obviamente grandes generalizações não podem ser feitas, mas três pontos merecem destaque nessa discussão: 1) a monofilia do grupo formado pelas espécies neárticas + paleárticas (clado 4); 2) a monofilia do grupo formado pelas espécies neotropicais (clado 7); e 3) a proximidade entre o clado das espécies neotropicais com as espécies africanas e asiáticas.

O clado 4 (*P. alienus* + (*P. frontalis* + (*P. pallipes* + *P. fuscipennis* + *P. laevis*))) (suportes IB: 5; RS: 98) está sustentado por duas sinapomorfias e três homoplasias respectivamente: margem orbital mais curta que o comprimento da base da mandíbula; F2 mais largo que longo; interrupção indistinta entre o pecíolo e o restante do T1; E2 com uma área deprimida em forma de triângulo; e margem posterior do E4 reta.



O grupo de espécies neotropicais forma o clado 7 (*P. sp. nov. 1* + (*P. sp. nov. 2* + *P. aztecus*) + (*P. improvisus* + (*P. sp. nov. 3* + (*P. sp. nov. 4* + (*P. mayorum* + (*P. sp. nov. 5* + (*P. sp. nov. 6* + (*P. sp. nov. 7* + *P. sp. nov. 8* + *P. sp. nov. 9*))))))))) (suportes IB: 3; RS: 70), o qual é sustentado por duas homoplasias e duas sinapomorfias: pilosidade da base do propódeo ausente (figs. 57-58); margem posterior de E4 com contorno emarginado; pelos associados às glândulas produtoras de seda do E4 e E5 dispostos por toda a superfície do esterno (fig. 36); e placa pigidial da fêmea reduzida, formando uma quilha (figs. 69-74), respectivamente.

A partir dos resultados obtidos, *P. ghesquieri* e *P. carinifrons* estão mais relacionados com o clado neotropical do que com as demais espécies de *Psenulus*. Juntos formam o clado 5 (suportes IB: 4; RS: 89) e que é sustentado por três sinapomorfias e uma homoplasia: distância interocular mínima menor que a largura dos olhos em vista frontal (figs. 33-34); clipeo tão longo quanto largo (figs. 33-34); pelos espiniformes na face dorsal da tíbia média da fêmea restritos à base, nunca alcançando a porção mediana da tíbia (fig. 52); pecíolo mais longo que o comprimento do restante do T1 (fig. 1).

Adicionalmente, *P. carinifrons* (fig. 23) está estritamente relacionado com o clado neotropical formando conjuntamente o clado 6 (suportes IB: 3; RS: 82), suportado por duas homoplasias e uma sinapomorfia: antena do macho sem tiloides; a pontuação do integumento do corpo sempre fina e esparsa; superfície lisa do integumento da base propódeo da fêmea. Em contrapartida, com análises futuras priorizando o aumento do número de táxons terminais, as relações dentre os grupos de espécies do gênero podem apresentar diferentes direções, principalmente na inferência do grupo irmão do clado neotropical.

### **Relação das espécies neotropicais de *Psenulus***

O clado 7 apresenta uma politomia basal envolvendo *P. sp. nov. 1*, o clado 7a e o clado 7b. Em *P. sp. nov. 1* os pelos espiniformes na face dorsal da tíbia média da fêmea estão ausentes, representando uma autapomorfia. O clado 7a (suportes IB: 1; RS: 67) é composto de *P. sp. nov. 2* + *P. aztecus* sendo que a superfície do integumento acima do orifício propodeal com estrias longas e longitudinais é sua única sinapomorfia. O clado 7b (suportes IB: 1; RS: 59) corresponde a todas as demais espécies de *Psenulus* neotropicais e é sustentado por uma transformação única dentro do gênero, a superfície do premento carenada. O clado 7c (*P. sp. nov. 3* + clado 7d) (suportes IB: 2; RS: 68) é sustentado por duas homoplasias: a carena frontal contínua em direção à frente em seu ápice (fig. 42); e a porção dorsal da carena occipital reta (fig. 44).

O clado 7d (*P. sp. nov. 4* + clado 7e), apresenta os maiores suportes de ramos dentro do clado das espécies neotropicais (IB: 3; RS: 80). Esse clado é sustentado por duas sinapomorfias e uma homoplasia: a margem apical da propleura com recorte (fig. 49); a região do pré-orifício propodeal da fêmea não delimitada por uma carena (fig. 59); e a interrupção distinta entre o pecíolo e o restante do T1 (fig. 14). O clado 7e (*P. mayorum* + clado 7f) (suportes IB: 2; RS: 65) é sustentado por uma sinapomorfia e uma homoplasia: a margem apical do clípeo escavada (fig. 62); a pilosidade da margem anterior do pronoto da fêmea não recobrimo a carena pronotal (fig. 48).

O clado 7f (*P. sp. nov. 5* + clado 7g) (suportes IB: 1; RS: 64) é sustentado por uma homoplasia e uma sinapomorfia: a superfície do integumento da carena frontal com um sulco mediano; e o achatamento da face ventral da perna anterior da fêmea restrito ao trocânter (fig. 54). O clado 7g (*P. sp. nov. 6* + clado 7h) (suportes IB: 2; RS: 82) é sustentado por duas homoplasias: a superfície do integumento da base do propódeo da fêmea estriada (fig. 58); e a região do pré-orifício propodeal da fêmea delimitada por uma carena (figs. 57, 58 e 60). E finalmente, o clado 7h (suportes IB: 1; RS: 66), formado por uma politomia envolvendo *P. sp. nov. 7* + *P. sp. nov. 8* + *P. sp. nov. 9*, é sustentado por uma sinapomorfia: a projeção da margem apical escavada do clípeo ampla e escavada medianamente (figs. 63-64).

## CONCLUSÕES

A revisão taxonômica do grupo de espécies neotropicais resultou no reconhecimento de 12 espécies, sendo três espécies anteriormente descritas: *Psenulus aztecus* Bohart & Grissel, 1969; *P. improvisus* Van Lith, 1962; *P. mayorum* Bohart & Grissel, 1969; e nove espécies novas reconhecidas. Além disso, uma espécie paleártica introduzida *Psenulus pallipes* (Panzer, 1798), foi registrada pela primeira vez na região neotropical (Chile).

A análise filogenética compreendeu 55 caracteres e 23 terminais estudados. A análise resultou em um único cladograma mais parcimonioso, com 88 passos, índice de consistência de 0,65 e índice de retenção de 0,85. Tanto a análise com pesos iguais quanto a com pesagem implícita ( $K=2.3437$ ) resultou na mesma topologia.

Quanto às relações filogenéticas obtidas, os resultados dos grupos maiores foram: a monofilia de *Psenulus* + *Pluto* (clado 1) como proposto por autores prévios; a monofilia de *Pluto* (clado 2), resultado que necessita ser reavaliado com ampliação da amostragem; e a monofilia de *Psenulus* (clado 3).

Para as relações dentro de *Psenulus*, obteve-se: a monofilia do grupo formado pelas espécies neárticas + paleárticas (clado 4); a monofilia do grupo formado pelas espécies neotropicais (clado 7); e a proximidade entre o clado das espécies neotropicais com as espécies africanas e asiáticas incluídas na análise.

Quanto às perspectivas futuras, com os dados obtidos no presente estudo, o próximo grupo prioritário a uma revisão taxonômica é o clado neártico + paleártico uma vez que formam um grupo natural e o registro de uma espécie introduzida desse grupo no Chile, demonstra a importância do reconhecimento adequado de suas unidades. O próximo passo para o entendimento das relações filogenéticas do gênero será alcançado apenas com a ampliação do número de terminais para as regiões afrotropical e indo-australiana, principalmente considerando que ambas possuem uma grande diversidade de *Psenulus*.

## REFERÊNCIAS

- Alexander, B. A. 1992. An exploratory analysis of cladistic relationships within the superfamily Apoidea, with special reference to sphecid wasps (Hymenoptera). **Journal of Hymenoptera Research** 1: 25-61.
- Amarante, S. T. P. 2002. A synonymic catalog of the Neotropical Crabronidae and Sphecidae (Hymenoptera: Apoidea). **Arquivos de Zoologia** 37: 1-139.
- Ashmead, W. H. 1899. Classification of the entomophilous wasps, or the superfamily Sphegoidea. **The Canadian Entomologist** 31: 145-155, 161-174, 212-225, 238-251, 291-300, 322-330, 345-357.
- Brazeau, M. D. 2011. Problematic character coding methods in morphology and their effects. **Biological Journal of the Linnean Society** 104: 489-498.
- Bohart, R.M. & E.E. Grissell 1969. New species of Psenini (Hymenoptera: Sphecidae). *The Pan-Pacific Entomologist* 45: 216-221.
- Bohart, R. R. & A. S. Menke. 1976. **Sphecid wasps of the world: A generic revision**. University of California Press, Berkeley, 695 pp.
- Brothers, D. J. 1975. Phylogeny and classification of the aculeate Hymenoptera, with special reference to Mutillidae. **The University of Kansas Science Bulletin** 50: 483-648.
- Brothers, D. J. 1999. Phylogeny and evolution of wasps, ants and bees (Hymenoptera, Chrysidoidea, Vespoidea and Apoidea). **Zoologica Scripta** 28: 233-249.
- Camargo, J. M. F. & S. R. M. Pedro. Meliponini Neotropicais: o gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae) – binomia e biogeografia. **Rev. Bra. Ento.** 47(3): 311-372.
- de Pinna, M. C. C. 1991. Concepts and tests of homology in the cladistic paradigm. **Cladistics** 7: 367-394.
- Evenhuis, N. L. 2014. **Abbreviations for Insect and Spider Collections of the World**. Disponível em <http://hbs.bishopmuseum.org/codens/codens-inst.html>. Acessado em 23 de fevereiro de 2014.

- Fitch, W. N. 1971. Toward defining the course of evolution: minimum change for a specified tree topology. **Systematic Zoology** 20: 406-416.
- Fox, W. J. 1894. A proposed classification of the fossorial Hymenoptera of North America. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia** 1894: 292-307.
- Goloboff, P. A. 1993. Estimating character weights during tree search. **Cladistics** 9: 83-91
- Goloboff, P. A., J. S. Farris & K. C. Nixon 2008. TNT, a free program for phylogenetic analysis. **Cladistics** 24: 774-786.
- Hanson, P. & A. S. Menke 2006. Capítulo 17: Las avispas apoideas: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae, p. 694-733 *In*: Hanson, P. E. & I. D. Gauld (eds). **Hymenoptera de la Región Neotropical**. *Memoirs of the American Entomological Institute* 77: 1-994.
- Kohl, F. F. 1897. Die Gattungen der Sphegiden. **Annalen des k.k. Naturhistorischen Hofmuseums** 11: 233-516.
- Leclercq, J. 1961. Psenini (Hymenoptera: Sphecoidea) Pemphredoninae. **Exploration du Parc National de l'Upemba (1946-1949)** 60 (3): 13-36.
- Lomholdt, O. 1982. On the origin of the bees (Hymenoptera: Apidae, Sphecidae). **Entomologica Scandinavica** 13: 185-190.
- Matthews, R. W. 1968. *Microstigma comes*: sociality in a sphecid wasp. **Science** 160: 787-788.
- Matthews, R. W. 1991. Evolution of social behavior in sphecid wasps, p. 570-602 *In*: Ross, K. C. & R. W. Matthews (eds). **The social biology of wasps**. Comstock Publishing Associates, London. 678 p.
- Melo, G. A. R. 1997. Silk glands in adult sphecid wasps (Hymenoptera, Sphecidae, Pemphredoninae). **Journal of Hymenoptera Research** 6: 1-9.
- Melo, G. A. R. 1999. Phylogenetic relationships and classification of the major lineages of Apoidea (Hymenoptera), with emphasis on crabronid wasps. **Scientific Papers of Natural History Museum of the University of Kansas** 14:1-55.

- Melo, G. A. R. 2000. Comportamento social em vespas da família Sphecidae (Hymenoptera, Apoidea), p. 85-130 *In*: Martins, R. P.; T. M. Lewinsohn & M. S. Barbeitos (eds). Ecologia e comportamento de insetos. **Oecologia Brasiliensis** 8: 85-130.
- Melo, G. A. R. & L. A. O. Campos. 1993. Trophallaxis in a primitively social sphecid wasp. *Insectes Sociaux* 40: 107-109.
- Michener, C. D. 1944. Comparative external morphology, phylogeny, and a classification of the bees (Hymenoptera). **Bulletin of the American Museum of Natural History** 82: 151-326.
- Michener, C. D. 2007. **The bees of the world**. Johns Hopkins Univ. Press. Baltimore, 992 p.
- Nixon, K. C. & J. M. Carpenter. 1993. On outgroups. **Cladistics** 9: 413-426.
- Patterson, C. 1982. Morphological characters and homology. In: K. A. Joysey & A. E. Friday (eds.). **Problems in Phylogenetic Reconstruction**. Academic Press, London, pp. 21-74.
- Pulawski, W. J. 2014. **Catalog of Sphecidae sensu lato**. Disponível em: [http://research.calacademy.org/ent/catalog\\_sphecidae](http://research.calacademy.org/ent/catalog_sphecidae). Acesso em: 24 de maio de 2014.
- Sereno, P. C. 2007. Logical basis for morphological characters in phylogenetics. **Cladistics** 23: 565–587.
- Taschenberg, E. L. 1866. **Die Hymenopteren Deutschlands nach ihren Gattungen und theilweise nach ihren Arten als Wegweiser für angehende Hymenopterologen und gleichzeitig als Verzeichnis der Halle'schen Hymenopterenfauna analytisch zusammengestellt**. Eduard Kummer, Leipzig. 277 pp.
- van Lith, J. P. 1966. The group of *Psenulus pulcherrimus* (Bingham) (Hymenoptera, Sphecidae). **Tijdschrift voor Entomologie** 109: 35-48.
- van Lith, J. P. 1969. Descriptions of some Indo-Australian *Psenulus* and revision of the group of *Psenulus pulcherrimus* (Bingham) (Hymenoptera, Sphecidae, Psenini). **Tijdschrift voor Entomologie** 112: 197-212.
- van Lith, J. P. 1972. Contribution to the knowledge of Oriental *Psenulus* (Hymenoptera, Sphecidae, Psenini). **Tijdschrift voor Entomologie** 115: 153-203.

van Lith, J. P. 1974. Revision of the Psenini of the Ethiopian Region, including Malagasy (Hymenoptera, Sphecidae, Pemphredonidae). **Tijdschrift voor Entomologie** 117: 39-101.

van Lith, J.P. 1977. Notes on Neotropical *Psenulus* (Hymenoptera, Sphecidae, Psenini). **Entomologische Berichten** 37: 45-48.