

MARCELO RIBEIRO PEREIRA

**SISTEMÁTICA DE NEMOBIINAE (ORTHOPTERA, GRYLLOIDEA,
TRIGONIDIIDAE)**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

**VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2012**

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

P436s
2012

Pereira, Marcelo Ribeiro, 1980-
Sistemática de Nemobiinae (Orthoptera, Grylloidea,
Trigonidiinae) / Marcelo Ribeiro Pereira. – Viçosa, MG,
2012.
viii, 95f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Orientador: Carlos Frankl Sperber.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.
Inclui bibliografia.

1. Filogenia. 2. Zoologia - Classificação. 3. Grilo.
4. Biodiversidade. I. Universidade Federal de Viçosa.
II. Título.

CDD 22. ed.591.38

MARCELO RIBEIRO PEREIRA

**SISTEMÁTICA DE NEMOBIINAE (ORTHOPTERA, GRYLLOIDEA,
TRIGONIDIIDAE)**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 25 de fevereiro de 2012.

Maria Kátia Matiotti da Costa

Cristiano Lopes Andrade
(Coorientador)

Márcio Perez Bolfarini

Edison Zefa

Carlos Frankl Sperber
(Orientador)

Dedico esta tese às pessoas que mais amo
nesta Terra, minha mãe Helena Maria Ribeiro Pereira,
meu pai Geraldo Rodrigues Pereira e ao meu irmão
Marcos Leno Ribeiro Pereira

AGRADECIMENTOS

Aos de todo o sempre.

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir uma encarnação de crescimento moral e intelectual.

Aos meus pais Geraldo Rodrigues Pereira e Helena Maria Ribeiro Pereira por viverem algumas privações para que eu e meu irmão pudéssemos ter as melhores condições de estudar.

Ao meu irmão Marcos Leno Ribeiro Pereira por nunca criticar minha profissão e por ser meu melhor amigo. Além disso, tenho nele um exemplo de determinação e coragem.

Aos do passado que me emprestaram os ombros.

Agradeço aos meus orientadores de graduação, Marco Antônio Alves Carneiro e Sérgio Pontes Ribeiro por toda ajuda e orientação durante a iniciação científica. Além de me auxiliarem com a base curricular que me permitiu seguir na pós-graduação.

À Andiará de Carvalho Vieira por toda a ajuda durante a graduação, e principalmente no final do curso, quando as coisas pareciam impossíveis. Muito obrigado.

Aos de “hoje”...

Ao meu orientador e amigo Carlos Frankl Sperber por me orientar no mestrado e doutorado, além de ter aberto a porta do mestrado para mim. Muito Obrigado.

À minha co-orientadora e amiga Maria Kátia Matiotti da Costa por toda a ajuda, incentivo, carinho e atenção durante o doutorado. Muito obrigado.

Ao Cristiano Lopes-Andrade por todas as conversas e elucidações científicas.

Ao Marcos Gonçalves Lhano pelos primeiros ensinamentos taxonômicos e por toda a ajuda na realização do Simpósio de Orthoptera.

À Maria Luiza Fernandes por sua imensa ajuda neste final de doutorado, tanto em aspectos acadêmicos quanto pessoais. Muito obrigado.

À minha amiga Adelina Aparecida Inácio por facilitar minha vida durante estes seis anos de Viçosa.

À minha amiga Marília Cristina dos Santos por me ajudar no momento mais difícil de minha vida e por toda a ajuda com os proventrículos. Muito obrigado.

À Dra. Eliana Marques Canello por me emprestar todos os grilos da subfamília Nemobiinae pertencentes à coleção do Dr. Alejo Mesa, além dos espécimes de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella*.

Aos colegas de laboratório pela convivência saudável e produtiva durante todos estes anos.

À Universidade Federal de Viçosa – UFV, ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia.

Às secretárias Míriam, Dona Paula e Silvana por todos os alertas e atenção.

Ao CNPq e ao Governo Federal por me concederem a bolsa de doutorado.

Nota: a presente tese não constitui publicação no sentido do artigo 9 do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. Nomes das espécies que ainda não foram formalmente publicados constituem, portanto, nomina nuda.

Note: the present thesis should not be considered as a publication in the sense of article 9 of International Code of Zoological Nomenclature. Names of species that have not yet been formally published are, therefore, considered as nomina nuda.

INDICE

RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUÇÃO GERAL	1
Histórico taxonômico de Nemobiinae.....	2
Histórico taxonômico dos gêneros de Nemobiinae abordados neste trabalho	4
OBJETIVOS	8
Gerais	8
Específicos	8
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9
ARTIGO 1	14
Análise cladística de Amanayara De Mello & Jacomini, 1994, Phoremia Desutter-Grandcolas, 1993 e Zucchiella De Mello, 1990 (Orthoptera: Grylloidea: Nemobiinae) e avaliação do uso do proventrículo como caráter taxonômico.	15
Resumo.....	15
Abstract	15
Introdução	16
Material & Métodos	17
Análises cladísticas e mapas de distribuição biogeográfica.....	17
Análise do proventrículo	18
Resultados	19
Análises cladísticas	19
Morfologia do proventrículo	21
Considerações biogeográficas preliminares	23
Discussão	23
Análises cladísticas	23
Morfologia do proventrículo	26
Considerações biogeográficas preliminares	27
Agradecimentos.....	28
Referências	29
ARTIGO 2	44
New Neotropical species of Hygronemobius Hebard, 1913 (Orthoptera: Grylloidea)	45
Abstract	45
Introduction	46
Material and Methods	47
Cricket sampling and calling song analyses.....	47

Photographs, drawings, abbreviations and nomenclature	47
Distribution maps and depositories	48
Description of the new species	49
<i>Hygronemobius indaia</i> Pereira, Miyoshi & Martins sp. n.	49
<i>Hygronemobius iperoigae</i> Pereira, Miyoshi & Martins sp. n.	53
<i>Hygronemobius guriri</i> Pereira, Martins & Miyoshi sp. n.	56
Discussion	59
Male genitalia morphology in <i>Hygronemobius</i>	59
Taxonomic considerations on the Brazilian <i>Hygronemobius</i>	60
Preliminary biogeographic considerations on <i>Hygronemobius</i>	62
Acknowledgments	63
References	63
ARTIGO 3	77
Novas espécies de <i>Argizala</i> Walker, 1869 e <i>Eunemobius</i> Hebard, 1913 (Orthoptera: Grylloidea)	78
Abstract	78
Resumo	78
Introdução	79
Material & Métodos	80
Coleta dos grilos	80
Fotografias, desenhos, abreviações e nomenclatura	80
Descrição das novas espécies	81
<i>Argizala charrua</i> Pereira & Martins sp. n.	81
<i>Eunemobius minuano</i> Pereira & Martins sp. n.	84
Discussão	86
Referências	88
CONCLUSÃO GERAL	95

RESUMO

PEREIRA, Marcelo Ribeiro, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2012. **Sistemática de Nemobiinae (Orthoptera, Grylloidea, Trigonidiidae)**. Orientador: Carlos Frankl Sperber. Coorientadores: Marcos Gonçalves Lhano e Cristiano Lopes Andrade.

Nesta tese foram descritas cinco novas espécies de grilos Nemobiinae, testada a utilidade da morfologia do proventrículo como caráter taxonômico e sugerida uma hipótese de relacionamento filogenético para gêneros de grilos ápteros que ocorrem no Brasil. Os resultados foram organizados em três artigos, como se segue: (i) hipótese de relacionamento filogenético entre *Amanayara* De Mello & Jacomini, 1994, *Phoremia* Desutter-Grancolas, 1993 e *Zucchiella* De Mello, 1990, bem como entre suas espécies. A análise inclui 11 espécies com dois grupos externos e 38 caracteres morfológicos, resultando em um único cladograma: (*A. jutinga* (*A. piuna* (*A. helenae* (*A. ribasi* + *A. bernardesi*)))) (*P. circumcincta* (*P. rolfsi* (*P. nigrofasciata* + *P. zefai*) (*Z. atlantica* + *Z. matiottiae*))). Além disso, também é apresentada uma análise comparativa da morfologia do proventrículo das espécies, juntamente com uma discussão preliminar sobre as suas distribuições biogeográficas. (ii) três novas espécies de *Hygronemobius* Hebard, 1913 são descritas, sendo *Hygronemobius indaia* **sp. n.**, *Hygronemobius iperoigae* **sp. n.** e *Hygronemobius guriri* **sp. n.** Também são apresentadas fotografias dos tipos e das genitálias dos machos, juntamente com uma discussão sobre a morfologia da genitália dos machos, taxonomia, som de chamado e distribuição biogeográfica do gênero; (iii) uma nova espécie para *Argizala* Walker, 1869 e outra para *Eunemobius* Hebard, 1913 são descritas, sendo *Argizala charrua* **sp. n.** e *Eunemobius minuano* **sp. n.** São apresentadas fotografias dos tipos e das genitálias dos machos, juntamente com uma discussão sobre os caracteres diagnósticos para estes gêneros.

ABSTRACT

PEREIRA, Marcelo Ribeiro, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2012. **Systematic of Nemobiinae (Orthoptera, Grylloidea, Trigonidiidae)**. Adviser: Carlos Frankl Sperber. Co-advisers: Marcos Gonçalves Lhano and Cristiano Lopes Andrade.

In this thesis were described five new species of Nemobiinae crickets, tested the usefulness of the proventriculus morphology as a taxonomic character, and suggested a hypothesis of phylogenetic relationship to wingless cricket genera occurring in Brazil. The results were organized in three papers, as follow: (i) hypothesis of phylogenetic relationships among *Amanayara* De Mello & Jacomini, 1994, *Phoremia* Desutter-Grancolas, 1993 and *Zucchiella* De Mello, 1990, as well as between their species. The analysis included 11 species with two outgroups and 38 morphological characters, resulting in a single cladogram: (*A. jutinga* (*A. piuna* (*A. helenae* (*A. ribasi* + *A. bernardesi*)))) (*P. circumcincta* (*P. rolfsi* (*P. nigrofasciata* + *P. zefai*) (*Z. atlantica* + *Z. matiottiae*))). Furthermore, a comparative analysis of proventriculus morphology and preliminary discussion about their biogeographic distributions are provided; (ii) three new species are described for *Hygronemobius* Hebard, 1913 being *Hygronemobius indaia* **sp. n.**, *Hygronemobius iperoigae* **sp. n.** and *Hygronemobius guriri* **sp. n.** Photographs of types and of male genitalia, and discuss the morphology of male genitalia, taxonomy, calling songs and biogeographic distribution of the genus are provided; (iii) one new species of *Argizala* Walker, 1869 and another of *Eunemobius* Hebard, 1913 are described, being *Argizala charrua* **sp. n.** e *Eunemobius minuano* **sp. n.** Photographs of types and male genitalia are provided with a discussion about diagnostic characters for these genera.

INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente estão descritas aproximadamente 25 mil espécies para a ordem Orthoptera (Eades *et al.* 2012) que é tradicionalmente dividida em duas subordens: (1) Caelifera (Acridomorpha, Tetrigoidea e Tridactyloidea) (Eades *et al.* 2012) e (2) Ensifera (Grylloidea, Hagloidea, Rhabdophoroidea, Stenopelmatoidea e Tettigonioidea) (Eades *et al.* 2012).

Os Ensifera apresentam antenas longas, ovipositor longo (espadiforme ou tubular), tímpano auditivo na tíbia anterior e aparelho estridulatório nas asas anteriores (Chopard 1949; Rentz 2000), contudo há exceções (Desutter-Grandcolas 2003; Jost & Shaw 2006), como por exemplo, espécies de *Hemigryllus* Saussure, 1877 e *Anurogryllus* Saussure, 1877 que apresentam ovipositor regredido.

Todos os Grylloidea apresentam tarsos trisegmentados, sendo que a presença de tímpano auditivo na tíbia anterior pode ser observada nas espécies que estridulam, mas nem todos apresentam asas bem desenvolvidas, sendo muitas espécies braquípteras, ápteras, ou polimórficas para o comprimento das asas (Rentz 2000).

Estes insetos apresentam grande diversidade na região Neotropical (Alexander 1968; Desutter 1990) e uma vasta distribuição, ocupando todos os biomas desde o nível do solo até o dossel das árvores (Desutter-Grandcolas 1992), tornando-se assim, os ortópteros mais comumente encontrados em florestas. Para a América do Sul estão descritas 1268 espécies de grilos, com aproximadamente 200 reportadas para o Brasil (Eades *et al.* 2012).

Um esquema da estrutura básica da genitália masculina de Grylloidea foi proposto por Desutter (1987; 1988; 1990), modificado por Desutter-Grandcolas (2003) e consiste de três camadas concêntricas sendo, (i) Pseudepifalo (externa); (ii) ectofalo (intermediária) e (iii) endofalo (interna). Estas camadas são separadas por três zonas de invaginação (epifálica, ectofálica e endofálica) e por vários escleritos distintos, situados na metade dorsal do complexo fático. Os Grylloidea podem ser diferenciados dos Gryllotalpoidea e Mogoplistoidea por apresentarem endofalo diferenciado, enquanto os outros dois grupos exibem estrutura simples e membranosa (Desutter 1987; 1990).

Há quase um século que a classificação das espécies de Grylloidea tem sido controversa. Bruner (1916) classificou os grilos em 12 famílias (Archetidae, Eneopteridae, Gryllomorphilidae, Myrmecophilidae, Mogoplistidae, Nemobiidae, Oecanthidae, Phalangopsitidae, Pentacentridae, Podoscirtidae, Stenogryllidae e

Trigonidiidae), sendo que Gryllotalpidae ganhou *status* de subordem (Gryllotalpoidea). Desde então, diversas classificações foram propostas, como as de Chopard (1956; 1965; 1967; 1968; 1969) onde em 1969 foi proposta a divisão de Grylloidea em 12 famílias (Cacoplistidae, Eneopteridae, Gryllidae, Gryllotalpidae, Myrmecophilidae, Mogoplistidae, Oecanthidae, Pentacentridae, Phalangopsidae, Pteroplistidae, Scleropteridae e Trigonidiidae). E se seguiram várias outras hipóteses para a classificação dos Grylloidea (Vickery 1976; Kevan 1982; Alexander & Otte 1967; Otte e Alexander 1983; Otte 1994; Gorochov 1995a, b). Atualmente, a classificação mais utilizada é a proposta por Desutter (1987; 1988; 1990) e Desutter-Grandcolas (2003) que sugere a divisão de Grylloidea em nove famílias (Eneopteridae, Gryllidae, Neoacrididae, Oecanthidae, Paragryllidae, Phalangopsidae, Podoscirtidae, Pteroplistidae e Trigonidiidae).

Histórico taxonômico de Nemobiinae

Nemobiinae foi primeiramente descrito por Saussure (1877) como “*Némobiites*”, sendo considerado como subfamília de Gryllidae. Desde então o grupo formado pelos grilos nemobiíneos tem sido transferido para diferentes taxa, recebendo o status de família (Bruner 1916, “*Nemobiidae*”), depois retornando como subfamília em Gryllidae (Chopard 1956; Otte, 1994; Eades *et al.* 2012) e considerado como tribo em Gryllinae (Chopard, 1967). Vickery & Johnstone (1970) declara não concordar com a proposta de Chopard (1967), o qual ranqueou Nemobiinae como tribo (Nemobiini). Entretanto, os autores não apresentam justificativa taxonômica para a manutenção dos Nemobiinae como subfamília de Gryllidae, apenas defendem que as diferenças existentes entre Nemobiinae e Gryllini são muito maiores que entre Gryllini e outras tribos de Gryllidae. Todas estas propostas de relacionamento taxonômico se baseavam, principalmente, em caracteres externos que não são exclusivos deste táxon (perda da estrutura serrilhada na base da tíbia posterior e ausência de almofadas adesivas no segundo segmento tarsal), mas Desutter (1987; 1990) ao realizar uma análise morfológica da genitália de gêneros neotropicais e neárticos, sugeriu o agrupamento de Nemobiinae e Trigonidiinae em uma única família, confirmando assim, a teoria de Gorochov (1986) que propunha a proximidade destes dois grupos. Desutter (1987; 1990) ainda cita caracteres da morfologia externa (*e.g.*, tíbia posterior não serrilhada, primeiro tarsômero do tarso posterior sem espinhos dorsais, ovipositor achatado lateralmente) que segundo a autora,

aproximam Nemobiinae e Trigonidiinae. Entretanto alguns pesquisadores mantêm Nemobiinae e Trigonidiinae como subfamílias de Gryllidae (Otte 1994; Eades *et al.* 2012).

A genitália dos machos desta subfamília é caracterizada pela migração latero-ventral dos lobos medianos e consequente regressão dos parâmeros pseudepifálicos, ausência do arco ectofálico, prolongamento da esclerificação dos apódemas ectofálicos ao longo da dobra ectofálica e presença de apódema endofálico pouco desenvolvido (Desutter 1987; 1990, modificado por Desutter-Grandcolas 2003). Somase a estas características a tendência à desconectividade do rami (*e.g.* Grylliscini em Gorochov 1986; *Hygronemobius* em Desutter-Grandcolas 1993) como resultado de um aumento na flexibilidade do pseudoepifalo¹ (Gorochov 1986).

Segundo Eades *et al.* (2012), há atualmente 381 espécies descritas de Nemobiinae distribuídas em 52 gêneros e 5 tribos. Não existe na literatura nenhuma revisão de Nemobiinae que organize a subfamília em tribos, mas Vickery (1973)², propôs a criação de duas tribos distintas, Pteronemobiini e Nemobiini, baseadas, respectivamente, na presença e ausência de espinho glandular³ na região supero-interna da tíbia posterior. Gorochov (1985) propôs a criação de Marinonemiini, sendo que posteriormente, em 1986, criou uma tribo monotípica, Grylliscini (Gorochov 1986). Otte & Alexander (1983) também acrescentaram uma nova tribo para a subfamília, denominando-a de Thetellini. Embora alguns autores tenham definido estas cinco tribos para Nemobiinae; não há um consenso com relação ao seu uso, sendo estas não consideradas em algumas descrições de gêneros, como por exemplo, em Desutter-Grandcolas (1993), Rentz & Su (1996) e Yang & Chang (1996). Já De Mello (1990) e De Mello & Jacomini (1994) posicionaram dois dos três gêneros descritos em seus trabalhos (*Amanayara* e *Zucchiella*) em tribos, mas não mencionam tribo para

¹ Gorochov (1986) considera esta estrutura como “*epiphallus*”. Desutter (1987; 1988; 1990) concordava com essa interpretação, mas re-interpretou como “*pseudoepiphallus*” em Desutter-Grandcolas (2003).

² Alguns autores referenciam a criação de Pteronemobiini e Nemobiini como sendo de Vickery & Johnstone (1973) ou mesmo de Otte & Alexander (1983). Na verdade a primeira proposta que reúne caracteres diagnósticos para as tribos foi apresentada em Vickery (1973).

³ Vickery (1973) sugere a criação das tribos tendo como provável referência, espécies de *Nemobius*, *Pteronemobius* e gêneros próximos como: *Allonemobius*, *Neonemobius* e *Eunemobius*. Desta forma, o esporão, dito “glandular”, é na verdade um esporão especializado, através do qual a fêmea pode se alimentar de hemolinfa do macho durante a cópula (*veja* Fedorka & Mousseau 2002 para informações adicionais). Este esporão parece ter morfologia e função diferentes do encontrado em *Amanayara* De Mello & Jacomini, 1994 e outros gêneros neotropicais (Bolfarini, M.P. *dados não publicados*), cabendo, portanto uma futura revisão sobre as tribos de Nemobiinae neotropicais.

Menopteropsis. Entretanto, Eades *et al.* (2012) posicionam os gêneros *Amanayara* e *Zucchiella* em tribos diferentes daquelas apresentadas em suas descrições originais.

Dentre os 52 gêneros descritos para Nemobiinae, apenas dez tem ocorrência confirmada para a região Neotropical: *Argizala* Walker, *Amanayara* De Mello & Jacomini, *Hygronemobius* Hebard, *Monopteropsis* De Mello & Jacomini, *Pteronemobius* Jacobson, *Phoremia* Desutter-Grandcolas, *Zucchiella* De Mello, *Eunemobius* Hebard, *Nemobius* Serville, *Neonemobius* Hebard. Dentre estes gêneros, *Eunemobius*, *Neonemobius* e *Monopteropsis* não apresentam ocorrência confirmada para o Brasil.

Histórico taxonômico dos gêneros de Nemobiinae abordados neste trabalho

Zucchiella De Mello, 1990

Em 1990, De Mello descreve o gênero monoespecífico *Zucchiella* tendo como espécie-tipo *Zucchiella atlantica* De Mello encontrada em um remanescente de Floresta Atlântica do estado de São Paulo, Brasil. *Zucchiella* foi classificado pelo autor em Nemobiini. Pereira *et al.* (2011) descreveram uma outra espécie, *Z. matiottiae*, encontrada em uma Floresta Estacional Semidecidual no estado de Minas Gerais.

Phoremia Desutter-Grandcolas, 1993

Desutter-Grandcolas (1993) descreve o gênero *Phoremia* tendo como espécie-tipo *Phoremia tabulina* Desutter-Grandcolas, que foi coletada em uma área da Floresta Amazônica peruana, no estado de Loreto. A autora não faz menção ao posicionamento do gênero em nenhuma tribo, embora segundo a proposta de Vickery (1973), o gênero deveria ser incluído em Nemobiini. Mesa *et al.* (1999) apresentam duas novas espécies brasileiras para o gênero *Phoremia*, sendo *P. nigrofasciata* ocorrente em área de transição entre Cerrado e Floresta Atlântica e, *P. circumcincta* em área de Mata Atlântica, mas assim como Desutter (*op. cit.*) não mencionam o posicionamento do gênero em alguma tribo. Pereira *et al.* (2011) também descreveram duas novas espécies brasileiras, *P. ribasi* e *P. zefai*, ambas coletadas em uma Floresta Estacional Semidecidual no estado de Minas Gerais, Brasil.

Amanayara De Mello & Jacomini, 1994

De Mello e Jacomini (1994) descrevem um gênero para a Mata Atlântica do estado de São Paulo, Brasil, denominado *Amanayara*, com duas espécies: *A. jutinga* e *A. piuna* (espécie-tipo). Os autores sugerem o posicionamento das duas espécies na tribo Pteronemobiini. Pereira *et al.* (2010) descreveram três espécies de *Amanayara*, *A. ribasi*, *A. bernardesi* e *A. helenae*, ambas para uma Floresta Estacional Semidecidual no estado de Minas Gerais.

Hygronemobius Hebard, 1913

Morse (1905) descreveu *Nemobius alleni* Morse. Posteriormente, Hebard (1913) propôs uma nova combinação criando *Hygronemobius* e tendo *H. alleni* (Morse, 1905) como espécie tipo.

Walker (1869) descreveu *N. basalis* coletada no estado do Pará, Brasil, e Saussure (1874) descreveu *N. araucanus* Saussure para o Chile. Ambas as espécies foram transferidas para *Hygronemobius* por Chopard (1967). Chopard (1956) descreveu *Hygronemobius longespinosus* Chopard para Rurrenabaque, Rio Beni, Bolívia.

Bruner (1916) descreveu *Hygronemobius minutipennis* para Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. O autor também fornece outras localidades, mas apenas com os dizeres “Piedra Blanca” e “April”.

Saussure (1874) descreveu *N. dissimilis* para o Brasil. Entretanto Hebard (1915) transferiu a espécie para o gênero *Hygronemobius*, acrescentando Petrópolis como local de ocorrência. No mesmo trabalho o autor também descreve *H. nemoralis* baseado em espécimes coletados em Corrientes, Argentina, Tarma, Peru. Há uma citação de ocorrência para o Brasil, mas os dados são imprecisos. Em 1877, Saussure descreveu *N. albipalpus* para o Rio de Janeiro, Brasil. Posteriormente Hebard (1915) transferiu a espécie para o gênero *Hygronemobius*.

Hebard (1915) descreveu *H. liura* coletada Tukeit e Rockstone, Guiana. No mesmo trabalho o autor sinonimizou *N. speculi*, descrita por McNeill (1901), mas Chopard (1967) transferiu a espécie para *Hygronemobius*. *H. speculli* foi redescrita por Otte & Peck (1998). Hebard (1928) transferiu *Nemobius darienicus*, descrito por Morse (1905), para *Hygronemobius*, sendo esta espécie descrita para Porto Bello, Panamá.

Desutter-Grandcolas (1993) descreveu nove espécies para o gênero, sendo *H. albolineatus*, *H. boreus*, *H. diplagion*, *H. elegans*, *H. nanus*, *H. stellatus* e *H. torquatus*

para o Peru e, *H. nigrofasciatus* e *H. tetraplagion* para a Guiana Francesa. Além disso, a autora também redescreveu duas espécies: *H. benoisti*, anteriormente descrita por Chopard (1920a) e, *H. amoenus* descrita por Chopard (1920b).

Zayas (1974) descreveu *H. histrionicus* para Isla de Pinos (Cuba). Otte & Peck (1998) descreveram *H. daphne*, para as Ilhas Galápagos. Otte & Perez-Gelabert (2009) descreveram *H. epia* para a república dominicana.

Argizala Walker, 1869

Argizala, que é considerado endêmico da região Neotropical, foi descrito por Walker (1869) tendo por base dois espécimes fêmea coletados em Santarém (*A. brasiliensis*), estado do Pará, Brasil. Posteriormente Saussure (1877) sinonimizou o gênero com *Nemobius*, mas Hebard (1913) considerou *Argizala* como sendo um subgênero dentro deste grupo. Contudo, Chopard (1967) elevou *Argizala* novamente ao status de gênero.

Hebard (1913) identificou um espécime macho coletado em Castillo, Nicarágua como sendo *A. brasiliensis*. Além deste macho, também foram reconhecidas quatro fêmeas, sendo uma para Medellin e San Rafael, México e outras duas para Sapucaí, Paraguai. Posteriormente, Rehn (1915) descreveu *Nemobius (Argizala) hebardei* baseado em uma fêmea coletada na em Buenos Aires, Argentina (a espécie foi descrita em *Nemobius*, pois Hebard (1913) havia considerado *Argizala* como subgênero de *Nemobius*).

Quatro outras espécies foram sinonimizadas com *A. brasiliensis* e *A. hebardei*. Scudder (1896) descreveu *Nemobius melleus* coletado em Veracruz e San Rafael, México, e que posteriormente foi sinonimizado com *A. brasiliensis* por Hebard (1932). Bruner (1895) descreveu *Nemobius longipennis* que foi sinonimizado com *A. brasiliensis* por Chopard (1967). Bruner (1916) descreveu *Nemobius argentinus*, sendo sinonimizado com *A. hebardei* por Chopard (1967).

Eunemobius Hebard, 1913

Eunemobius foi descrito por Hebard (1913) como subgênero de *Nemobius*, tendo *E. carolinus* Scudder (1877) como espécie tipo. Entretanto Vickery (1970) elevou o grupo para o status de gênero.

Scudder (1986) descreveu *N. trinitatis* para Trinidad e Tobago. Thomas & Alexander (1957) descreveram *E. melodius* para Ohio, USA. Blatchley (1903) descreveu *N. confusus* para Indiana, USA. Chopard (1967) transferiu estas três espécies para *Pteronemobius*, mas Vickery & Johnstone (1970) considerou as espécies como sendo de *Eunemobius*.

Também há três subespécies para *E. carolinus*. Todas as três espécies foram inicialmente descritas para *Nemobius* e depois transferidas para *Eunemobius*, sendo: *E. carolinus neomexicanus* (Scudder 1896) (proposta por Hebard 1925); *E. carolinus carolinus* (Scudder 1877) (proposta por Vickery *et al.* 1974) e *E. carolinus brevicaudus* (Bruner 1904) (proposta por Hebard 1913).

OBJETIVOS

Gerais

- Ampliar o conhecimento taxonômico das espécies de Nemobiinae (Orthoptera: Grylloidea: Trigonidiidae: Nemobiinae) do Brasil;
- Sugerir uma hipótese de relacionamento filogenético entre os gêneros de grilos Nemobiinae (Orthoptera: Grylloidea: Trigonidiidae) que apresentam espécies ápteras ocorrentes no Brasil;
- Realizar análise comparativa da morfologia do proventrículo das espécies destes gêneros, juntamente com uma discussão preliminar sobre as suas distribuições biogeográficas.

Específicos

- Elaborar mapas de distribuição dos gêneros analisados neste estudo;
- Testar a monofilia dos gêneros *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella* através de análise cladística, utilizando caracteres da morfologia externa, genitália do macho, ovipositor e proventrículo;
- Avaliar a utilidade de características morfológicas do proventrículo de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella* na separação de suas espécies;
- Apresentar uma discussão preliminar sobre as distribuições biogeográficas dos gêneros *Amanayara*, *Phoremia*, *Zucchiella* e *Hygronemobius*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, R.D & Otte, D. 1967. *The evolution of genitalia and mating behavior in crickets (Gryllidae) and other Orthoptera*. Ann Arbor, Michigan: Museum of Zoology, University of Michigan, 62 pp.
- Blatchley, W.S. 1903. The Orthoptera of Indiana. *27th Annual Report of Department of Geological and Natural Resources*, 123-471.
- Bruner, L. 1895. Bulletin from the laboratories of natural history of the State University of Iowa, 3, 58-69.
- Bruner, L. 1904. Some new Colorado Orthoptera. *Bulletin - Colorado Agricultural Experiment Station*, 94, 57-67.
- Bruner, L. 1916. South American crickets, Gryllotalpoidea and Achetoidea. In: Holland, W. J. (Eds.), *Annals of the Carnegie Museum, Board of Trustees of the Carnegie Institute*, 10:345-428.
- Chopard, L. 1920a. Diagnose d'une espèce nouvelle du genre *Hygronemobius* Hebard (Orthoptères, Gryllidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 8, 120-122.
- Chopard, L. 1920b. Diagnose de Gryllides (Orthopreres) nouveaux, de la Guyane Française, recueillis par M. R. Benoist. *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 310-315.
- Chopard, L. 1949. *Ordre des Orthoptères*. In: GRASSÉ, P.P. *Traité de zoologie*. Paris: Masson et Cie Éditeurs, Libraires de L'Académie de Médecine, 9, 617-722.
- Chopard, L. 1956. Some crickets from South American (Grylloidea and Tridactyloidea). *Proceedings of the United States National Museum*, 106, 241-293.
- Chopard, L. 1965. *Ordre des Orthoptères*. In: GRASSÉ, P.P. *Traité de zoologie*. Paris: Masson et Cie Éditeurs, Libraires de L'Académie de Médecine, 9: 617-722.
- Chopard, L. 1967. Gryllides. Fam. Gryllidae: Subfam. Gryllinae (Trib. Gymnogryllini, Gryllini, Gryllomorphini, Nemobiini) In: *Orthoptera Catalogus*, Beier, M. (Eds.), Gravenrage, 10, 213-500.
- Chopard, L. 1968. Gryllides. Fam. Gryllidae: Subfam. Mogoplistinae, Myrmecophilinae, Scleropterinae, Cachoplistinae, Pteroplistinae, Pentacentrinae, Phalangopsinae, Trigoniidiinae, Eneopterinae; Fam. Oecanthidae, Gryllotalpidae. In: BEIER, M. *Orthoptera Catalogus*. Gravenrage, Netherlands: Dr. W.Junk, 12: 213-500

- Chopard, L. 1969. Fauna of India. Orthoptera. 2. Grylloidea. Baptist Mission Press. Calcutta, 421 p.
- De Mello, F. A. G. 1990. A new genus and species of Nemobiinae cricket from the Brazilian Atlantic Forest (Orthoptera, Gryllidae, Nemobiinae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 34, 569-571.
- De Mello, F.A.G & Jacomini, L. 1994. New cricket genera from the Atlantic Forest of Brazil and mountains from Magdalena, Colombia (Orthoptera: Gryllidae: Nemobiinae). *Journal of Orthoptera Research*, 2, 25-8.
- Desutter, L. 1987. Structure et évolution du complexe phalique des Gryllidae (Orthoptères) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea: Première partie. *Annales de la Société Entomologique de France*, 23, 213-240.
- Desutter, L. 1988. Structure et évolution du complexe phalique des Grylloidea (Orthoptères) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea: deuxième partie. *Annales de la Société Entomologique de France*, 24: 343 – 373.
- Desutter, L. 1990. Etude phylogénétique, biogéographique et écologique des Grylloidea néotropicaux (Insectes, Orthoptères). Université Paris-Sud, Centre d'Orsay, *Tese de Doutorado*, 347pp.
- Desutter-Grandcolas, L. 1992. Les Phalangopsidae de Guyane française (Orthoptères, Grylloidea): systématique, éléments de phylogénie et de biologie. *Bulletin Du Museum National D'Histoire Naturelle. Section A; Zoologie, Biologie Et Ecologie Animales*, 14, 93–177.
- Desutter-Grandcolas, L. 1993. New nemobiine crickets from Guianese and Peruvian Amazonia (Orthoptera, Grylloidea, Trigonidiidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 28, 1-37.
- Desutter-Grandcolas, L. 2003. Phylogeny and the evolution of acoustic communication in extant Ensifera (Insecta, Orthoptera). *Zoologica Scripta*, 32, 525-561.
- Eades, D.C., Otte, D., Cigliano, M.M. & Braun, H. 2012. Orthoptera Species File Online. Version 2.0/4.0. Disponível em: <http://Orthoptera.SpeciesFile.org> [acessado em 18 de janeiro de 2012].
- Gorochoy, A.V. 1985. To the fauna of Grylloidea (Orthoptera) from China. *Entomologicheskoe Obozrenie*, 64, 89-109.
- Gorochoy, A.V. 1986. System and morphological evolution of crickets from the family Grylloidea (Orthoptera) with description of new taxa. Communication 1. *Zoologicheskij Zhurnal*, 65, 516-527.

- Gorochov, A. V. 1995a. System and evolution of the suborder Ensifera (Orthoptera). Part 1. *Proceedings of the Zoological Institute*, 260, 1-224.
- Gorochov, A. V. 1995b. System and evolution of the suborder Ensifera (Orthoptera). Part 2. *Proceedings of the Zoological Institute*, 260, 1-212.
- Hebard, M. 1913. A New North American genus belonging to the group Nemobiites (Orthoptera: Gryllidae). *Entomological News*, 24, 451-452.
- Hebard, M. 1915. The genus *Hygronemobius* with the description of one new species (Orthopt., Gryllidae). *Entomological News and Proceedings of the Entomological Section*, 26, 193-199.
- Hebard, M. 1928. Studies in the Gryllidae of Panama (Orthoptera). *Transactions of the American Entomological Society*, 54, 233-294.
- Hebard. 1932. New species and records of Mexican Orthoptera. *Transactions of the American Entomological Society*. 58, 200-372.
- Jost, M.C & Shaw, K.L. 2006. Phylogeny of Ensifera (Hexapoda: Orthoptera) using three ribosomal loci, with implications for the evolution of acoustic communication. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 38, 510-530.
- Kevan, D.K.McE. 1982. *Orthoptera*. In: Parker, S.P. Synopsis and classification of living organisms. New York: McGraw-Hill, 352-383.
- Mesa, A., Ribas, C.C & García, P.C. 1999. *Phoremia nigrofasciata* and *P. circuncincta*: two new species of crickets of the subfamily Nemobiinae (Orthoptera: Grylloidea: Trigonidiidae). *Journal of Orthoptera Research*, 8, 59-64
- Morse, A.P. 1905. Bahama Orthoptera. *Psyche: A Journal of Entomology*, 12, 19-24.
- McNeill, J. 1901. Papers from the Hopkins Stanford Galapagos Expedition, 1898-1899 Entomological Results (4): Orthoptera. *Proceedings of the Washington Academy of Science*, 3, 487-506.
- Otte, D & Alexander, R.D. 1983. *The Australian crickets* (Orthoptera: Gryllidae). Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 22, 1-477.
- Otte, D. (1992) Evolution of cricket songs. *Journal of Orthoptera Research*, 1, 25-49.
- Otte, D. 1994. *Orthoptera species file*. Number 1. Crickets (Grylloidea). *Journal of Orthoptera Research*, 1, 1-120.
- Otte, D. & Peck, S.B. 1998. Crickets of the Galapagos Islands, Ecuador Orthoptera: Gryllidae: Nemobiinae and Trigonidiinae). *Journal of Orthoptera Research*, 7, 231-240.

- Otte, D. & Perez-Gelabert, D. 2009. *Caribbean Crickets*, The Orthopterists' Society, 720 pp.
- Pereira, M.R., Sperber, C.F. & Lhano, M.G. 2010. First report and three new species of *Amanayara* (Orthoptera: Grylloidea) in Minas Gerais State, Brazil, *Zootaxa*, 2542, 1-17.
- Pereira, M.R., Lhano, M.G. & Sperber, C.F. .2011. New Brazilian species of *Phoremia* Desutter-Grandcolas, 1993 and *Zucchiella* de Mello, 1990 (Orthoptera: Grylloidea). *Zootaxa*, 2907, 29-46.
- Rehn, J.A.G. 1915. A further contribution to the knowledge of the Orthoptera of Argentina. *Proceedings of Academy of Natural Sciences*, 67, 270-292.
- Rentz, D.C.F & Su, Y.N. 1996. New Apterous Pygmy Crickets from Australia with Notes on their Habitats and Re-evaluation of Characters Defining the Australian Genera (Gryllidae: Nemobiinae). *Journal of Orthoptera Research*, 5, 185-198.
- Rentz, D.C.F. 2000. *Orthoptera*. In: The Insects of Austrália. Victoria, Melbourne University. Cap. 24, 369:393.
- Saussure, H. 1874. Mission scientifique au Mexique et dans l' Amerique Centrale. Sixième partie:Etudes sur les Myriapodes et les Insectes. *Imprimerie imperiale, Paris*, 531 pp.
- Saussure, H. 1877. Mélanges orthoptérologiques. Gryllides (première partie). In: Georg, H (Eds.), *Mémoires de la Société de Physique et d' Histoire Naturelle de Genève*, Genève, 25, 520 pp.
- Scudder, S.H. 1896. The North American species of *Nemobius*. *Journal of the New York Entomological Society*, 4, 99-107.
- Scudder, S.H. 1877. New forms of saltatorial Orthoptera from the southern United States. *Proceedings of the Boston Society of Natural History*, 19, 35-41
- Thomas, E.S & Alexander, R.D. 1957. *Nemobius melodius*, a new species of cricket from Ohio (Orthoptera, Gryllidae). *Ohio Journal of Science*, 57, 148-152.
- Vickery, V.R & Johnstone, D.E. 1970. Generic status of some Nemobiinae (Orthoptera: Gryllidae) in North America. *Annals of Entomological Society of America*, 63, 1740-1749.
- Vickery, V.R & Johnstone, D.E. 1973. The Nemobiinae (Orthoptera: Gryllidae) of Canada. *Lyman Entomological Museum and Research Laboratory*, 105, 623-645.

- Vickery, V. R. 1973. Notes on *Pteronemobius* and a new genus of the tribe Pteronemobiini (Orthoptera: Gryllidae: Nemobiinae). *The Canadian Entomologist*, 105, 419-424.
- Vickery, V.R, Johnstone, D.E & Kevan, D.K.McE. 1974. *The orthopteroid insects of Quebec and the Atlantic provinces of Canada*. Lyman Entomological Museum and Research Laboratory, 7, 204 pp.
- Vickery, V.R. 1976. Taxon ranking in Grylloidea and Gryllotalpoidea. *Notes of Lyman Entomological Museum & Research Laboratory*, 3, 1-20.
- Yang, Jeng-Tze & Chang, Yu-Lin. 1996. A New Genus *Taiwanemobius* (Orthoptera: Grylloidea: Gryllidae: Nemobiinae) of ground crickets from Taiwan. *Journal of Orthoptera Research*, 5, 61-64.
- Walker, F. 1869. Catalogue of the specimens of Dermaptera Saltatoria and supplement to the Blattariae in the collection of the British Museum. Première partie. *British Museum, London*. 224 pp.
- Zayas, F. 1974. Ordem Orthoptera. In: *Entomofauna Cubana*. Instituto Cubano del Libro, Habana, 3, 58-90.

ARTIGO 1



Análise cladística de Amanayara De Mello & Jacomini, 1994, Phoremia Desutter-Grandcolas, 1993 e Zucchiella De Mello, 1990 (Orthoptera: Grylloidea: Nemobiinae) e avaliação do uso do proventrículo como caráter taxonômico.

Marcelo Ribeiro Pereira^{1,2}, Kátia Maria Matiotti da Costa² & Carlos Frankl Sperber³

¹ Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa – MG, Brasil. E-mail: marcelo.ribeiropereira@gmail.com

² Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Faculdade de Biociências - Departamento de Biodiversidade e Ecologia - Laboratório de Entomologia. Av. Ipiranga, 6681 - Partenon - Porto Alegre/RS - 90619-900, Brasil. E-mail: katiamatiotti@yahoo.com.br

³ Laboratório de Orthoptera, Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa – MG, Brasil. E-mail: sperber@ufv.br

Resumo Amanayara De Mello e Jacomini, 1994, *Phoremia* Desutter-Grandcolas, 1993 e *Zucchiella* De Mello, 1990 são os únicos gêneros de Nemobiinae com espécies ápteras ou micrópteras descritas para o Brasil. A definição das espécies de Nemobiinae tem sido complexa, devido a pouca variação na morfologia externa deste grupo. As relações de proximidades entre os gêneros são baseadas em características taxonômicas, não havendo uma hipótese de relacionamento dos gêneros. No presente estudo é apresentada uma análise cladística entre estes três gêneros e suas espécies. A análise incluiu 11 espécies com dois grupos externos e 38 caracteres morfológicos, resultando em um único cladograma: (*A. jutinga* (*A. piuna* (*A. helenae* (*A. ribasi* + *A. bernardesi*)))) (*P. circumcincta* (*P. rolfsi* (*P. nigrofasciata* + *P. zefai*) (*Z. atlantica* + *Z. matiottiae*))). Além disso, também é apresentada uma análise comparativa da morfologia do proventrículo das espécies, juntamente com uma discussão preliminar sobre as suas distribuições biogeográficas.

Palavras-Chave: Cladística, proventrículo, distribuição biogeográfica, taxonomia, grilos

Abstract Amanayara De Mello e Jacomini, 1994, *Phoremia* Desutter-Grandcolas, 1993 e *Zucchiella* De Mello, 1990 are the unique Nemobiinae genera with wingless or wings reduced described species from Brazil. The Nemobiinae species definition has been complex due to little variation in external morphology of this group. The relations between genera are based on taxonomic features, without a hypothesis of a relationship among these genera. In this study is presented a cladistic analysis of these three genera and their species. The analysis included 11 species with two outgroups and 38 morphological characters, resulting in a single cladogram: (*A. jutinga* (*A. piuna* (*A. helenae* (*A. ribasi* + *A. bernardesi*)))) (*P. circumcincta* (*P. rolfsi* (*P. nigrofasciata* + *P. zefai*) (*Z. atlantica* + *Z. matiottiae*))). Furthermore, a comparative analysis of proventriculus morphology and preliminary discussion about their biogeographic distributions are provided.

Key words: Cladistic, proventriculus, biogeographic distribution, taxonomy, crickets

Introdução

Nemobiinae apresenta ampla distribuição, tendo espécies descritas para quase todas as regiões biogeográficas, exceto Antarctica (Eades *et al.* 2012). Desde sua descrição original como “*Némobiites*” (Saussure 1877, subfamília de Gryllidae), os grilos nemobiíneos tem sido transferidos para diferentes grupos, recebendo o status de família (Bruner 1916, “*Nemobiidae*”), depois como subfamília de Gryllidae (Chopard 1956; Otte 1994; Eades *et al.* 2012), tribo em Gryllinae (Chopard 1967) e atualmente como subfamília em Trigonidiidae (Gorochov 1986; Desutter 1987). Apesar de não haver um consenso entre os pesquisadores, Gorochov (1986) e Desutter (1987) apresentaram análises cladísticas corroborando o posicionamento da subfamília em Trigonidiidae.

Dentre os atuais 51 gêneros descritos para Nemobiinae, apenas sete tem ocorrência exclusivamente Neotropical (Eades *et al.* 2012). Deste total, quatro gêneros são ápteros ou apresentam asas reduzidas a escamas laterais e apenas três (*Amanayara* De Mello & Jacomini, 1994; *Phoremia* Desutter-Grandcolas, 1993 e *Zucchiella* De Mello, 1990) ocorrem no Brasil. *Amanayara* tem cinco espécies descritas, sendo duas para o estado de São Paulo, *A. piuna* de Mello & Jacomini, 1994 e *A. jutinga* De Mello & Jacomini, 1994; e três espécies para o estado de Minas Gerais: *A. ribasi* Pereira, Sperber & Lhano, 2010, *A. bernardesi* Pereira, Sperber & Lhano, 2010 e *A. helenae* Pereira, Sperber & Lhano, 2010. *Phoremia* foi descrito para a Floresta Amazônica Peruana, tendo como espécie tipo *P. tabulina* Desutter-Grandcolas, 1993. Posteriormente Mesa *et al.* (1993) descreveram *P. nigrofasciata* Mesa, Ribas & García-Novo e *P. circumcincta* Mesa, Ribas & García-Novo para o estado de São Paulo, Brasil. Pereira *et al.* (2011) também descreveram duas novas espécies brasileiras, *P. ribasi* Pereira, Sperber & Lhano e *P. zefai* Pereira, Sperber & Lhano, ambas coletadas no estado de Minas Gerais. Para *Zucchiella* De Mello, 1990 havia apenas uma espécie descrita, *Z. atlantica* De Mello, com ocorrência no estado de São Paulo, mas Pereira *et al.* (2011) descreveram uma outra espécie, *Z. matiottiae* para o estado de Minas Gerais.

Os gêneros de Nemobiinae, em sua grande maioria, têm sido definidos pela relação entre o número esporões glandulares e não glandulares da tíbia do último par de pernas, suas posições relativas (superior ou inferior) e a presença ou ausência de asas anteriores. Atualmente, as principais relações de proximidade propostas para os gêneros de Nemobiinae são baseadas em características morfológicas. Apenas *Allonemobius* Hebard, 1913 possui duas hipóteses de relação filogenética entre as espécies, sendo uma baseada em eletroforese (Howard 1983) e outra em isoenzimas (Braswell *et al.* 2006).

A pouca variação na morfologia externa dos Nemobiinae dificulta a separação dos gêneros e espécies. Entretanto, o uso de estruturas internas vem contribuindo para o entendimento e avanço na taxonomia deste grupo. Apesar disso, as primeiras descrições de gêneros de Nemobiinae baseadas tanto em caracteres da morfologia externa, quanto da genitália só foram feitas por Vickery (1970;

1973). Neste contexto, Szinwelski *et al.* (2009) apontaram diferenças na morfologia do proventrículo de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella* sugerindo a utilidade de sua morfologia para a separação de espécies destes três gêneros. Entretanto as diferenças só foram avaliadas em nível de gênero.

Os objetivos deste trabalho são testar a monofilia dos gêneros *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella* através de análise cladística utilizando caracteres da morfologia externa, genitália do macho, ovipositor e proventrículo; sugerindo uma hipótese de relacionamento filogenético entre os gêneros e suas espécies. Além disso, será apresentada uma análise comparativa da morfologia do proventrículo das espécies destes gêneros, juntamente com uma discussão preliminar sobre as suas distribuições biogeográficas.

Material & Métodos

O material examinado está depositado no Museu de Zoologia da Universidade do Estado de São Paulo (MZUSP) e na coleção de Orthoptera da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (UNESP – Botucatu). Não foi possível analisar o tipo ou parátipos de *Phoremia tabulina* Desutter-Grandcolas, 1993, depositada no Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France. Neste trabalho adotamos a classificação proposta por Gorochov (1986) e Desutter (1987; 1988), a qual considera Nemobiinae como subfamília de Trigonidiidae. Para a interpretação da morfologia da genitália foi utilizada a terminologia proposta por Desutter (1987; 1988; 1990) com as modificações propostas por Desutter-Grandcolas (2003). Todas as espécies analisadas estão listadas na tabela 1.

Análises cladísticas e mapas de distribuição biogeográfica

A seleção e análise dos caracteres foram baseadas em um estudo detalhado da morfologia externa e da genitália dos espécimes disponíveis dos gêneros, pertencentes ao grupo interno e externo.

O grupo interno incluiu machos e fêmeas de todas as espécies de *Amanayara* (Pteronemobiini), *Phoremia* (Nemobiini) e *Zucchiella* (Nemobiini), com exceção de *P. tabulina* (espécie tipo do gênero depositada no Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, França) que conseqüentemente não foi codificada na matriz de caracteres. O grupo externo compreendeu as espécies *Phylloscyrtus* sp. e *Cranistus coliurides* (Stål, 1891), (Trigonidiinae, Phylloscyrtini).

A escolha do grupo externo foi baseada em hipóteses filogenéticas anteriores que consideraram Trigonidiinae como grupo irmão de Nemobiinae (Gwyne 1995; Gorochov 1986, Desutter 1987). Testamos a possibilidade de utilizar espécies de *Pteronemobius* e *Hygronemobius*

como grupo externo, mas ambos os gêneros compartilham muitas sinapomorfias com as espécies do grupo interno, pois também são Pteronemobiini, sendo assim optamos por utilizar espécies Neotropicais e disponíveis de Trigonidiinae. A polaridade dos caracteres foi baseada no método de comparação com o grupo-externo (Nixon & Carpenter 1993).

Todas as genitálias foram extraídas e tiveram seus caracteres codificados. Também foram realizadas comparações com as publicações originais e fotografias dos tipos disponíveis no Orthoptera Species File online (<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>).

Foram escolhidos 38 caracteres (26 binários e 12 multi-estados, tabela 2) não-ordenados e com pesos iguais. Deste total, 19 foram de morfologia externa (1-19), 15 da genitália do macho (22-36), dois do ovipositor da fêmea (20 e 21) e dois do proventrículo (37 e 38). Na construção da matriz (tabela 3) utilizou-se o programa NDE (Page 2001). A análise foi executada nos softwares TNT (Goloboff *et al.* 2003) e NONA (Goloboff 1993), com auxílio do Winclada versão 1.00.08 (Nixon 2002). Os dados não comparáveis foram representados na matriz por um hífen e os caracteres não observados foram representados por um ponto de interrogação. A notação “grupo +” (Amorim 1982) foi utilizada nos resultados e discussão.

A pesquisa do cladograma mais parcimonioso foi conduzida usando os algoritmos de busca exaustiva e heurística, respectivamente. Para a busca heurística foram usadas as seguintes opções: “maximum trees to keep” = 100, “number of replications” (mult*N) = 1, “starting trees per rep (hold/)” = 1, “random seed” = 0, “unconstrained search”, and search strategy Multiple TBR + TBR (mult*max*) (“default” of program), resultando em um cladograma de mesma topologia para ambos os programas e seus respectivos comandos. Os caracteres foram submetidos à otimização não ambígua.

Os mapas de distribuição geográfica foram elaborados com as coordenadas geográficas obtidas nas publicações originais, com posterior cruzamento entre as informações disponíveis e dados geográficos no Google Maps website e Google Earth 6.1.0 (Google Earth 2011). Os mapas foram confeccionados no programa ArcGis 9.3, utilizando a plataforma ArcMap para carregar os arquivos *shape file* das regiões biogeográficas propostas por Morrone (2006).

Análise do proventrículo

Os intestinos de dois indivíduos adultos das espécies de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella* foram dissecados em álcool e tiveram seus proventrículos isolados. Em todas as peças foi realizada uma incisão longitudinal na parede externa, a fim de expor a superfície do lúmen do proventrículo. Todas as estruturas foram desidratadas por 5 minutos em série alcoólica crescente (de 70, 80, 90 e 95%) e imersas em HMDS (Hexametildisilazano) até serem completamente secas. Posteriormente todas as estruturas foram fixadas em *stubs*, cobertas com ouro e analisadas em microscópio

eletrônico de varredura LEO VP1430. Para a interpretação da morfologia do proventrículo foi adotada a nomenclatura de Judd (1948), seguida por comparações com a terminologia utilizada em Szinwelski *et al.* (2009).

Resultados

Análises cladísticas

A análise de parcimônia da matriz de dados (tabela 3) resultou em um cladograma mais parcimonioso com número de passos (L) = 60, índice de consciência (Ci) = 0,80 e índice de retenção (Ri) = 0,90 (Fig. 19).

As análises posicionaram os táxons em dois clados distintos. O primeiro reunindo todas as espécies de *Amanayara*, proposto por De Mello (1994), mostrando-se como um gênero monofilético. O segundo formado pelos táxons de *P. circumcincta*⁺, no qual *Phoremia* apresentou-se como polifilético, sendo *Zucchiella* representado muito próximo das espécies de *Phoremia*, denotando-se como grupo-irmão.

Os dois clados *Amanayara*⁺ e *P. circumcincta*⁺ são sustentados pelas seguintes sinapomorfias com índices de consistência e de retenção de 100%: ausência de tégmina na fêmea (2₁); ausência de tímpano na tíbia do primeiro par de pernas (3₁); tíbia do primeiro e segundo pares de pernas com coloração geral clara e sem manchas (7₂); dois espinhos apicais na tíbia do primeiro par de pernas (8₁); Esporão distal-interno-dorsal da tíbia posterior glandular (13₁); ovipositor em vista lateral com formato reto ou sub-reto (21₁); esclerito central do endofalo expandido (vista ventral) (23₁), pseudoepifalo sem cerdas (24₁); expansão ventral do lobo mediano (vista ventral) direcionados para o centro da genitália (30₁). O estado plesiomórfico do caráter três esporões apicais internos na tíbia do terceiro par de pernas (12₀) também auxiliou na sustentação do clado. Entretanto, algumas destas sinapomorfias sofrem mudança de estado dentro destes clados. Além disso, estes dois clados compartilham três homoplasias: extremidades dos parâmeros pseudoepifálicos (vista ventral) direcionados para o centro da genitália (26₁), caráter que sofre reversão nos táxons *A. helenae* e *P. zefai*; escleritos laterais do endofalo (vista ventral) parcialmente sobreposto à borda proximal do esclerito pseudoepifálico (32₁) revertendo em *A. piuna*; presença de cerdas no terceiro apêndice do proventrículo (37₁), também surgindo como uma reversão em *A. ribasi* + *A. bernardesi* e *P. nigrofasciata*

O primeiro clado é formado pelas espécies de *Amanayara* e, tem a *A. jutinga* como espécie mais basal. O clado *A. jutinga*⁺ é sustentado pelas condições sinapomórficas dos seguintes caracteres: tégmina no macho reduzida a escamas alares (1₂, estado apomórfico); pronoto tão largo quanto longo em vista dorsal (5₂), sendo que este caráter se encontra no estado apomórfico 1 para o grupo externo *C. colliurides*; esporão proximal-interno-dorsal da tíbia posterior glandular (15₁);

ápice da placa subgenital reto ou sub-reto (18₁); pseudoepifalo com formato não triangular (22₁), lobo apical do pseudoepifalo sem divisões por fenda (25₂), estado derivado compartilhado pelos táxons *A. jutinga* e *A. piuna*; já o caráter rami parcialmente curvados para a região dorsal da genitália (vista lateral) (35₂) é compartilhado por *A. jutinga*, *A. piuna*, *A. helenae* e *A. ribasi*. Ainda auxiliando na sustentação deste clado surgem as seguintes homoplasias: olhos proeminentes, em vista dorsal (4₁, estado apomórfico) apresentando-se como um paralelismo para *A. jutinga*⁺ e também para *Phylloscyrtus* sp. (grupo-externo); quatro esporões dorsais internos na tíbia posterior (11₁), surgindo paralelamente nos cladogramas *A. jutinga*⁺ e *Z. atlantica* + *Z. matiottiae*; expansão ventral do lobo mediano do pseudoepifalo totalmente esclerotizada (36₁), surgindo de forma independente na espécie *P. rolfsi* e no clado *Z. atlantica*⁺.

O clado *A. piunai*⁺ é suportado homoplasticamente pela presença de nove apêndices no proventrículo (38₁), com surgimento paralelo para *P. nigrofasciata*⁺ + *Z. atlantica*⁺. O caráter escleritos laterais do endofalo (vista ventral) não se sobrepondo à borda proximal do esclerito pseudoepifálico (32₀) sustenta homoplasticamente o táxon *A. piuna*.

As espécies do clado *A. helenae*⁺ compartilham as condições sinapomórficas, lobo apical do pseudoepifalo apresentando-se parcialmente dividido (25₁) e, expansão apical do lobo mediano do pseudoepifalo (vista lateral) tão largo quanto longo (33₁), sendo este caráter autapomórfico (no estado derivado 2) para *A. bernardesi*.

O táxon *A. helenae* é sustentado pela homoplasia extremidades dos parâmeros pseudoepifálicos direcionados para a região distal da genitália (26₀) e pela autapomorfia expansão ventral do lobo mediano direcionado para a região distal da genitália (30₂).

O caráter homoplásico ausência de cerdas no terceiro apêndice do proventrículo (37₀) é compartilhado pelo clado *A. ribasi* + *A. bernardesi*.

A. bernardesi é suportado pelas autapomorfias: expansão apical do lobo mediano (vista lateral) mais largo do que longo (33₂), expansão apical do lobo mediano do pseudoepifalo (vista ventral) apresentando-se com borda interna convexa (34₂) e rami em vista lateral conspicuamente curvados para região dorsal da genitália (35₁).

O segundo clado que constitui *P. circumcincta*⁺ foi sustentado na análise por seis caracteres sinapomórficos: ausência de tégmina no macho (1₁); três espinhos apicais na tíbia do segundo par de pernas (9₁); esporão mediano-inferior-interno-dorsal da tíbia posterior glandular (14₁); fêmur do último par de pernas com manchas distintas (16₁); tergitos abdominais com manchas evidentes (17₁) e placa supra-anal esclerotizada em menos de 50% (19₁). Os estados plesiomórficos dos caracteres (20₀) e (27₀) constituem uma simplesiomorfia para o grupo. Além disso, outros dois caracteres homoplásicos auxiliam no suporte deste clado: margem do lobo latero-inferior do pronoto com manchas cobrindo todo o lobo (6₁) (caráter que apresenta reversão em *Z. matiottiae* e mudança de

estado (6₂) para o grupo- externo *Phylloscyrtus sp.*) e lobo apical do pseudoepifalo ultrapassando o lobo mediano (31₁), com reversão em *P. zefai*.

Phoremia circumcincta é sustentado pela homoplasia escleritos laterais do endofalo com prolongamentos laterais (29₁). Este caráter também apresenta surgimento paralelo para os clados *P. nigrofasciata*⁺ e *Z. atlantica*⁺.

O clado *P. rolfsi*⁺ é sustentado por duas sinapomorfias: lobo mediano do pseudoepifalo com invaginação (28₁) e expansão apical do lobo mediano do pseudoepifalo com borda interna côncava (34₁). A condição homoplásica do caráter expansão ventral do lobo mediano totalmente esclerotizada (36₁) também auxilia na sustentação do clado.

Os clados *P. nigrofasciata*⁺ e *Z. atlantica*⁺ compartilham as homoplasias dos caracteres: escleritos laterais do endofalo (vista ventral) com prolongamentos laterais (29₁) e proventrículo com nove apêndices (38₁).

A sinapomorfia tibia do primeiro e segundo pares de pernas com coloração geral escura e com manchas (7₁), associada à homoplasia expansão do lobo mediano presente e parcialmente esclerotizada (36₂), definem o clado *P. nigrofasciata* + *P. zefai*.

P. nigrofasciata é sustentado homoplasticamente pelo caráter ausência de cerdas no terceiro apêndice do proventrículo (37₀).

O táxon *P. zefai* obteve como suporte as seguintes homoplasias: extremidades dos parâmeros pseudoepifálicos direcionados para a região distal da genitália (vista ventral) (26₀) e lobo apical do pseudoepifalo (vista dorsal) não ultrapassando o lobo mediano (31₀).

O clado que agrupa *Z. atlantica* + *Z. matiottiae* compartilha a condição sinapomórfica quatro esporões dorsais na tibia posterior (10₁) e o caráter homoplásico quatro esporões dorsais internos na tibia posterior (11₁). A homoplasia margem do lobo latero-inferior do pronoto sem manchas evidentes (6₀) suporta o táxon *Z. matiottiae*.

Foi evidenciado na análise que boa parte dos caracteres da morfologia externa e da genitália do macho e da fêmea se mostrou útil no reconhecimento de surgimentos únicos (Fig. 19), quais sejam: (2₁), (3₁), (8₁), (9₁), (10₁), (12₀), (13₁), (14₁), (15₁), (16₁), (17₁), (18₁), (19₁), (20₀), (21₁), (22₁), (23₁), (24₁), (27₀), (28₁).

Morfologia do proventrículo

O proventrículo das espécies estudadas apresentou o mesmo padrão geral observado para os grilos, sendo formado por seis placas longitudinais internas. Cada placa é constituída de apêndices esclerotizados que apresentam uma diminuição gradual de tamanho e simplificação de sua forma (Fig. 20A, D). Estes apêndices variam em número, podendo ocorrer em placas com oito (*e.g.*, *P. rolfsi*, Fig. 20A) ou nove (*e.g.*, *A. helena*, Fig. 20D). Além disso, possuem duas expansões laterais

anteriores, chamadas de dentes laterais (Fig. 20F - dla), uma projeção central, chamada de dente médio (Fig. 20B, F, H - dm) e uma expansão lateral mediana, fundida ao dente mediano, chamada de dente lateral mediano (Fig. 20F - dlm). Os dentes laterais anteriores apresentam dois dentículos grandes (Fig. 20C, seta branca) e inúmeros dentículos pequenos em seus ápices (Fig. 20C - dnla), enquanto que os dentes laterais medianos tem apenas pequenos dentículos (Fig. 20C - dnlm), além de serem, em média, 50% menores que os dentes laterais anteriores. Os dentes medianos também são adornados com dentículos (Fig. 20G - dnm) e, em alguns apêndices, estão associados a projeções cuticulares, semelhantes a pêlos (Fig. 20H, seta vazia). As seis placas longitudinais do proventrículo são separadas por partições esclerotizadas (Fig. 20E, asterisco). Entre as partições esclerotizadas e os dentes laterais há três estruturas distintas: lobo barbado interno (Fig. 20E, seta branca), lobo barbado externo (Fig. 20E, seta azul) e o agrupamento de cerdas (Fig. 20H, seta amarela). Embora *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella* apresentem este padrão morfológico básico, algumas variações podem ser consideradas entre as espécies destes três gêneros.

As espécies de *Amanayara* apresentam nove apêndices esclerotizados, com exceção de *A. jutinga* que possui oito apêndices por placa longitudinal. Apenas *A. jutinga* e *A. piuna* possuem o dente médio do primeiro apêndice adornado com mais de um dentículo. Todas as espécies de *Amanayara* apresentam projeções cuticulares, semelhantes a pêlos, associadas aos dentes medianos de cinco apêndices. Entretanto, há uma variação com relação à ocorrência dos pêlos, sendo do terceiro ao sétimo apêndices para as espécies *A. jutinga*, *A. piuna*, *A. helenae* e, do quarto ao oitavo apêndices para as espécies *A. bernardesi* e *A. helenae*.

Em *Phoremia*, *P. circumcincta* e *P. rolfsi* possuem oito apêndices esclerotizados, sendo o dente mediano do primeiro apêndice adornado com três dentículos, enquanto que *P. nigrofasciata* e *P. zefai* apresentam nove apêndices, tendo quatro dentículos no primeiro dente mediano. As espécies de *Phoremia* também apresentam projeções cuticulares, semelhantes a pêlos, associadas a cinco dentes medianos, sendo do terceiro ao sétimo apêndices nas espécies *P. circumcincta*, *P. rolfsi*, *P. zefai* e, do quarto ao oitavo apêndices em *P. nigrofasciata*.

Zucchiella atlantica e *Z. matiottiae* apresentam nove apêndices esclerotizados, sendo que *Z. atlantica* possui o dente mediano do primeiro apêndice adornado com seis dentículos, além da presença de projeções cuticulares, semelhantes a pêlos, associadas aos dentes medianos do terceiro ao sétimo apêndices. Já *Z. matiottiae* possui cinco dentículos no dente mediano do primeiro apêndice e projeções cuticulares, semelhantes a pêlos, associadas aos dentes medianos do terceiro ao sétimo apêndices.

Considerações biogeográficas preliminares

Os três gêneros têm espécies distribuídas nas sub-regiões Amazônica e Paranaense. *Amanayara* tem espécies ocorrendo na sub-região Paraná, nas províncias Floresta Atlântica Brasileira (*A. jutinga* e *A. piuna*, Fig. 21A,C) e Floresta Paraná (*A. bernardesi*, *A. ribasi* e *A. helenae*, Fig. 21A,C). *Phoremia* tem espécies ocorrendo tanto na sub-região Amazônica, quanto na Paraná. Na sub-região Amazônica, *P. tabulina* ocorre na província várzea (Fig. 21A,B). Já na sub-região Paranaense, *P. nigrofasciata*, *P. rolfsi* e *P. zefai* apresentam ocorrência para a província Floresta Paraná (Fig. 21A,C), enquanto *P. circumcincta* ocorre na província Floresta Atlântica Brasileira (Fig. 21A,C). As espécies de *Zucchiella* têm ocorrência registrada apenas para a sub-região Paraná, com uma espécie na província Floresta Paraná (*Z. matiottiae*, Fig. 21A,C) e outra na Floresta Atlântica Brasileira (*Z. atlantica*, Fig. 21A,C).

Discussão

Análises cladísticas

Dentre os caracteres sinapomórficos que sustentam *Amanayara* como um gênero monofilético, apenas o caráter 15₁ (esporão proximal-interno-dorsal da tíbia posterior glandular) foi descrito por De Mello (1994) como diagnóstico para o gênero. De Mello (1994) também elencou dois outros caracteres diagnósticos para *Amanayara*, sendo (i) “*concavidade larga na margem distal do pseudoepifalo*” e (ii) esporão distal-interno-dorsal da tíbia posterior glandular (caráter 13₁). A característica (i), formada pela distância relativa entre as expansões apicais do lobo mediano, não foi incluída como caráter neste trabalho, pois apresenta ambigüidade. Já a característica (ii), caráter 13₁, é uma sinapomorfia tanto para *Amanayara*⁺, quanto para *P. circumcincta*⁺. Além deste esporão distal-interno-dorsal glandular, as espécies de *Phoremia* e *Zucchiella* também apresentam uma glândula associada ao esporão mediano-inferior-interno-dorsal (caráter 14₁). A presença destes dois esporões glandulares não era esperada, pois em todas as descrições de espécies de *Phoremia* e *Zucchiella* não há menção à existência de uma glândula associada aos dois últimos esporões das tíbias posteriores. Acredita-se que estas glândulas possam ter relação com a cópula, uma vez que estes dois gêneros não possuem a capacidade de estridular para atrair as fêmeas como em *Hygronemobius alleni* (Morse), *Allonemobius sparsalsus* (Fulton), *Neonemobius cubensis* (Saussure) (veja Mays 1971), ofertar hemolinfa durante a cópula como em *Allonemobius socius* (Scudder) (veja Fedorka & Mousseau 2002) ou ainda excretar algum esudado na base das asas anteriores como em *Nemobius sylvestris* (veja Gabbutt 1954; Mays 1971). Outra característica sinapomórfica que já havia sido proposta como diagnóstica para *Amanayara*, é a presença de tégminas reduzidas a escamas alares (1₂) (veja Pereira *et al.* 2010).

O lobo apical do pseudoepifalo sem divisões por fenda (caráter 25₂), embora não seja exclusivo do gênero, também surge como uma sinapomorfia compartilhada pelas espécies *A. jutinga* e *A. piúna*. Entretanto, este estado apomórfico do caráter não é observado para o clado *A. helenae*⁺, mas pode ser observado em espécies de *Hygronemobius* (veja Desutter 1990; Desutter-Grandcolas 1993; Pereira *et al.* in prep.), *Bobilla* Otte & Alexander 1983 (e.g. *B. victoriae* Otte & Alexander e *B. plurampe* Otte & Alexander) e *Dianemobius* Vickery 1973 (e.g. *Dianemobius fascipes* (Walker)). As espécies de *Amanayara* também apresentaram pseudoepifalo com formato não triangular (22₁), que apesar de também ser sinapomórfico, pode ser observado em espécies de *Hygronemobius* (veja Desutter-Grandcolas 1993), *Homonemobius*, *Polionemobius*, *Pteronemobius* (veja Li *et al.* 2010) e *Taiwanemobius* Yang & Chang 1996. Outros novos caracteres também foram encontrados para a sustentação do clado *Amanayara*⁺, como pronoto com formato tão largo quanto longo (5₂), ápice da placa subgenital reto ou sub-reto (18₁), rami (vista lateral) parcialmente curvados para a região dorsal da genitália (35₂).

A análise cladística reforçou a proximidade entre as espécies de *Amanayara* que ocorrem em simpatria, apontando *A. helenae* como grupo-irmão do clado *A. ribasi* + *A. bernardesi*. Estas três espécies são morfologicamente muito semelhantes, variando apenas com relação à morfologia da genitália (Pereira *et al.* 2010). Na descrição destas três espécies, os autores ainda apontaram variações na coloração externa, o que denota a plasticidade desta característica, impossibilitando seu uso no reconhecimento de séries de transformação. Isto, no entanto, não impossibilitou a definição do caráter 6₀ (margem do lobo latero-inferior do pronoto sem manchas evidentes) como sendo simplesiomórfico para todas as espécies de *Amanayara* e, como uma reversão, sustentando a espécie *Z. matiottiae*. Apenas *Absonemobius* Desutter-Grandcolas (1993), outro gênero Neotropical de Nemobiinae, apresenta espécies com a lateral do pronoto sem manchas.

Embora *Phoremia* tenha sido descrito após *Zucchiella*, Desutter-Grandcolas (1993) e Mesa *et al.* (1999) não fizeram menção à proximidade destes dois grupos. Entretanto, Pereira *et al.* (2011) sugeriram o relacionamento entre estes gêneros, apontando o número de esporões dorsais internos e externos da tíbia posterior, como a única característica que conspicuamente difere *Phoremia* de *Zucchiella*, sendo 3-3 em *Phoremia* e 4-4 em *Zucchiella*. Todas as características diagnósticas de *Phoremia* são compartilhadas por *Zucchiella*, sendo (i) formato da cabeça, tão longa quando larga (vista frontal), com vértex arredondado; (ii) olhos não proeminentes; (iii) coloração variegada; (iv) genitália do macho largamente triangular, com lobos apicais individualizados e pequena cavidade dorsal e (v) fêmea exibindo papila copulatória grande e ampla. A característica diagnóstica (i) é comum aos três gêneros, sendo, portanto, desconsiderada; a característica (ii), que corresponde ao caráter 4₀, foi considerada uma simplesiomorfia para as espécies de *Phoremia* e *Zucchiella*; a característica (iii) corresponde parcialmente ao caráter 17₁ (tergitos abdominais com manchas

evidentes) e pode ser considerada uma sinapomorfia para os dois gêneros, embora também ocorra em *Nemobius* e *Dianemobius*; a característica (iv) incluída neste trabalho como caráter 22₀, é simplesiomórfica para o grupo; já a característica diagnóstica (v), fêmea exibindo papila copulatória grande e ampla, não foi comparada por ser considerada ambígua, uma vez que não se dispõe de parâmetros para comparação da relação grande-pequeno, ampla-estreita. Além destas características, *Phoremia* ainda apresenta relação de proximidade taxonômica com outros gêneros de Neotropicais e Neárticos de Nemobiinae como *Nemobius* Serville 1838; *Hygronemobius* Hebard 1913 e *Absonemobius* Desutter-Grandcolas 1993. A presença de quatro esporões dorsais na face externa da tíbia posterior apresenta-se como um paralelismo (caráter 11₁, Fig. 19) compartilhado entre as espécies de *Zucchiella* e *Amanayara*. Já a presença de quatro esporões dorsais externos (caráter 10₁, Fig. 19) é uma sinapomorfia para *Zucchiella*, no entanto não representa um caráter exclusivo para o gênero, pois também está presente em espécies de *Pteronemobius*, *Neonemobius*, *Eunemobius* e *Pictonemobius* Vickery & Johnstone.

A expansão ventral do lobo mediano, aqui descrita nos caracteres 30 e 36, é apresentada por Desutter (1987; 1990) como uma característica intrínseca à evolução da genitália dos machos de Nemobiinae resultando na “*migração latero-ventral do lobo mediano empurrando os parâmeros que tendem a desaparecer*”. Esta característica é presente nos três gêneros estudados, apresentando-se de forma mais evidente em *Phoremia* e *Zucchiella* que, ao contrário de *Amanayara*, não possuem expansão apical do lobo mediano (caráter 33, não comparável em *Phoremia* e *Zucchiella*). Nestes dois gêneros, o lobo mediano está totalmente curvado para a região ventral da genitália (veja Figs. 19 e 23 em Pereira *et al.* 2011), assim como foi proposto por Desutter (1987: 1990) para Nemobiinae. Esta estrutura é parcialmente esclerotizada tanto em *P. nigrofasciata*, quanto em *P. zefai* (caráter 36₂, Fig. 16c).

A ausência de dentículos no ovipositor das fêmeas de *Phoremia* e *Zucchiella* (caráter 20₀) além de representar uma simplesiomorfia, permite inferir aspectos reprodutivos tanto destes dois gêneros, como de *Amanayara* (possui dentículos associados ao ovipositor, caráter 20₁). Loher & Dambach (1989) apresentam as possíveis relações entre morfologia dos ovipositores e os tipos de substratos utilizados para oviposição. Neste contexto, é possível inferir que além da proximidade filogenética entre *Phoremia* e *Zucchiella*, estes dois gêneros também compartilham aspectos ecológicos ligados a reprodução, pois provavelmente ovipositam no solo, enquanto que *Amanayara* deve ovipor em tecido vegetal mole.

Apesar do polifiletismo observado para *Phoremia*, a análise manteve as espécies de *Zucchiella* em um único clado, como grupo irmão de *P. nigrofasciata*⁺. Apesar de *Z. atlantica* e *Z. matiottiae* serem morfologicamente muito próximas, *Z. matiottiae* se sustenta basicamente por apresentar uma reversão do caráter plesiomórfico (caráter 6₀): margem do lobo latero inferior do

pronoto sem manchas evidentes. O clado formado por *P. nigrofasciata* + *P. zefai* corrobora com observações taxonômicas sobre as duas espécies (veja Pereira *et al.* 2011), as quais apresentam o mesmo padrão de coloração (*e.g.* gena e lobo látero-inferior do pronoto com coloração negra), além de grande proximidade em relação a morfologia da genitália. A hipótese de relacionamento entre estes três gêneros, bem como a definição sobre o polifiletismo de *Phoremia* só poderão ser confirmadas em um posterior estudo cladístico que inclua outros gêneros de Nemobiini e Pteronemobiini que compartilham os mesmos caracteres, bem como os estados de caráter que auxiliaram no suporte dos cladogramas propostos neste estudo. Apesar disso, foi possível evidenciar que alguns caracteres podem ser úteis no reconhecimento de surgimentos únicos, representando assim, um avanço na sistemática do grupo.

Morfologia do proventrículo

Szinwelski *et al.* (2009), ao analisarem espécies de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella*, interpretaram os apêndices esclerotizados como tendo uma placa interna e outra externa. Entretanto, seguiram a nomenclatura de Judd (1948) para o restante das estruturas. Neste trabalho, os apêndices esclerotizados são interpretados como sendo formados por uma única esclerotização de onde se originam as duas projeções laterais, seguindo assim, a proposta de Judd (1948). Além disso, também é sugerida utilização da nomenclatura dente lateral anterior (dla) para a primeira projeção lateral dos apêndices esclerotizados e dente lateral mediano (dlm) para a segunda projeção (Fig. 3F). Szinwelski *et al.* (2009) também sugeriram a ausência de dentes laterais no primeiro e último apêndices do proventrículo de *Phoremia* sp. e *Zucchiella* sp., além de encontrarem oito apêndices esclerotizados por placa longitudinal para cada um dos três gêneros. A análise das espécies de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella*, com exceção de *P. tabulina*, evidenciou que todas as espécies de *Phoremia* e *Zucchiella* apresentaram dentes laterais anteriores e medianos no primeiro apêndice, sendo que no último observa-se apenas o dente lateral anterior. Já o número de apêndices parece não variar apenas entre as duas espécies de *Zucchiella* (oito apêndices).

O proventrículo de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella* apresenta um padrão semelhante ao observado para outras espécies de Nemobiinae como *Allonemobius fasciatus* (veja Judd 1948), *Dianemobius fascipes*, *Polionemobius taprobanensis*, *Pteronemobius gifuensis* (veja Li *et al.* 2011) e Trigonidiinae como *Falcicula hebari*, *Anaxipha exigua*, *Phyllopalpus pulchellus*, *Cyrtoxipha columbiana* (veja Judd 1948). Entretanto algumas diferenças são evidentes: (i) presença de projeções cuticulares, semelhantes a pêlos, associadas a cinco dentes medianos; (ii) extremidades dos dentes laterais medianos projetadas em direção às partições esclerotizadas, ao invés do lúmen; (iii) presença de no mínimo três dentículos em alguns dentes medianos, com exceção de *D. fascipes* que também apresenta essa característica.

Considerando a morfologia dos proventrículos das espécies de Nemobiinae disponíveis, é possível sugerir que a presença de dentes laterais medianos, com extremidades não sobrepostas pelos dentes laterais anteriores, seja uma característica exclusiva deste grupo. Esta estrutura encontra-se sobreposta em espécies analisadas de Gryllidae (Judd 1948; Fontanetti & Zefa 2000; Mesa *et al.* 2004; Li *et al.* 2011), Oecanthidae (Judd 1948; Li *et al.* 2011), Eneopteridae, Podoscirtidae, Trigonidiinae, (Judd 1948) e Phalangopsidae (Fontanetti *et al.* 2002). Embora o proventrículo seja útil na taxonomia de gêneros de Gryllacrididae (Bland & Rentz 1991) e apresente diferenças em nível de subfamília para os Grylloidea (Judd 1948), não há evidências morfológicas que justifiquem o uso do proventrículo como ferramenta taxonômica para estes três gêneros.

Considerações biogeográficas preliminares

A subregião Amazônica é a maior da região Neotropical e compreende treze províncias biogeográficas (Morrone 2001; 2006). Entretanto, apenas uma espécie do gênero, *P. tabulina*, tem ocorrência confirmada para a província várzea. Esta província é limitada ao sul pelos Rios Amazonas (Morrone 2000) e Solimões, sendo cortada por afluentes como Ampiyacu (Pitman *et al.* 2004), Yahuasyacu e Zumum (Desutter-Grandcolas 1993) que podem atuar como barreiras para a dispersão de espécies de grilos, principalmente não-volantes. Nesta província co-ocorrem outros grupos de Nemobiinae tanto estridulantes (Desutter-Grandcolas, 1993; *Hygronemobius*), com algumas espécies simpátricas (Pereira *et al.* em prep.), quanto não estridulantes (Desutter-Grandcolas 1993; *Absonemobius*). Embora estes afluentes possam atuar como barreiras para a dispersão de espécies, levando à especiação alopátrica (Capparella 1988), com os dados disponíveis, só é possível especular que os rios atuaram como agentes de vicariância em algum processo de diversificação dos Nemobiinae na Amazônia.

A subregião Paraná é dividida em três grandes províncias (Morrone 2001; 2006), tendo espécies de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella* ocorrendo nas províncias Floresta Paraná e Floresta Atlântica Brasileira. Apenas a província Floresta Parana apresenta espécies de *Phoremia* (*P. rolfsi* e *P. zefai*) e *Amanayara* (*A. bernardesi*, *A. ribasi* e *A. helenae*) coexistindo em simpatria. Ambas as espécies ocorrem em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual e apresentam coocorrência com espécies de Phalangopsidae: *Ectecous* sp., *Laranda uai*, *Mellopsis zefai* e *M. doucasae* (Sperber *et al.* 2007; Mews *et al.* 2008; Mews *et al.* 2010), Nemobiinae: *Z. matiottiae* (Pereira *et al.* 2011), Anostomatidae: *Lutosa* sp. (Morselli 2010) e Mogoplistidae (Sperber *et al.* 2007). Uma das espécies de *Zucchiella*, *Z. matiottiae*, também ocorre neste trecho de floresta e, embora tenha sido relativamente bem amostrada por Sperber (1999, *Zucchiella* sp.), não foi coletada em trabalhos subsequentes (Sperber *et al.* 2007; Rezende 2008). Cerca de 500 km a

sudoeste, ainda na província Floresta Paraná, ocorre *P. nigrofasciata*, em uma área de transição entre Cerrado e Floresta estacional semidecidual em processo de regeneração.

Na província Floresta Atlântica Brasileira não há registros de espécies destes três gêneros ocorrendo em simpatria, apenas *A. jutinga* e *Z. atlantica* co-ocorrem na Fazenda Capricórnio (Ubatuba, estado de São Paulo), além de *P. circumcincta* e *A. piuna*, co-ocorrendo na Estação Biológica de Boracéia (Salesópolis, estado de São Paulo). Ambos os locais estão situados na porção leste da Serra do Mar, em uma Floresta Ombrófila Densa Submontana (Veloso *et al.* 1991).

Dentre os três gêneros estudados, *Phoremia* é o que apresenta maior amplitude de distribuição, (subregiões Amazônica, *ca.* latitude 3°N, e Paraná, *ca.* latitude 20°S), abrangendo uma área de aproximadamente 3400 km. As propostas de relacionamento entre as subregiões Amazônica (como uma única região biogeográfica, veja Morrone 2001, ou mesmo como uma área composta, veja Amorim & Pires 1996 e Nihei & Carvalho 2007) e Paraná (veja Amorim & Pires 1996; Nihei & Carvalho 2007; Morrone 2001), associadas à pré-existência de um contínuo de floresta interligando estas duas subregiões antes do período terciário (Morrone 2006), somados à inexistência de registros de *Phoremia* para a subregião Chaquenha, sugerem que *Phoremia* sofreu processo de especiação em um período anterior às mudanças climáticas do cenozóico, quando as duas subregiões ainda estavam interconectadas por florestas.

Agradecimentos

Dra. Eliana Marques Canello (curadora da coleção de Orthoptera do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Brasil - MZUSP) e ao Dr. Francisco A. G. Mello (UNESP – Botucatu, Brasil) pelo empréstimo do material estudado. The Willi Hennig Society e Dr. Roderic D. M. Page por disponibilizar os programas de análise filogenética para download na internet. Maria Luiza Fernandes pela elaboração dos mapas de distribuição e pranchas com caracteres morfológicos. Dr. Juan. J. Morrone por fornecer arquivos *shape file* (elaborados pelo Dr. Peter Löwenberg Neto). A Dra. Marília Cristina dos Santos pelo auxílio na preparação e fotografia dos proventrículos no Núcleo de Microscopia e Microanálise da Universidade Federal de Viçosa - UFV. Os autores também gostariam de agradecer profundamente às iniciativas como: Biodiversity Heritage Library (<http://www.biodiversitylibrary.org/>), Internet Archive (<http://www.archive.org/>), The MacGill Library and Collection (<http://www.mcgill.ca/library/>) e Scientific Electronic Library (<http://www.scielo.org>) que universalizam o acesso ao conhecimento científico. Este trabalho foi parcialmente financiado pelos projetos “*Biota de Orthoptera do Brasil*” Projeto/MCT/CNPq/MMA/MEC/CAPES/FNDCT (Processo n° 563360/2010-0) e PROTAX/CNPq (Processo n° 562229/2010–8). Também foram utilizados equipamentos adquiridos com recursos da FAPEMIG.

Referências

- Almeida, F.F.M & Carneiro, C.D.R. 1998. Origem e Evolução da Serra Do Mar. *Revista Brasileira de Geociências*, 28, 135-150.
- Amorim, D.S. 1982. Classificação por seqüenciação: uma proposta para a denominação dos ramos retardados. *Revista Brasileira de Zoologia*, 1, 1-9.
- Amorim, D.S. & Pires, M.R.S. (1996) *Neotropical biogeography and a method for maximum biodiversity estimation. Biodiversity in Brazil, a First Approach* (ed. por C.E.M. Bicudo e N.A. Menezes). CNPq, São Paulo, 183-219.
- Bland, R.G.; Rentz, D.C.F. 1991. Studies in Australian Gryllacrididae: the proventriculus as a taxonomic character. *Invertebrate Taxonomy*, 5, 443-455.
- Braswell, W.E., Birge, L.M. & Howar, D.J. 2006. *Allonemobius shalontaki*, a new cryptic species of ground cricket (Orthoptera: Gryllidae: Nemobiinae) from the Southwestern United State. *Annals of the Entomological Society of America*, 99, 449-456.
- Bruner, L. 1916. South American Crickets, Gryllotalpoidea, and Achetoidea. *Annals of the Carnegie Museum*, 10, 344-428.
- Capparella, A.P. 1988. Genetic variation in Neotropical birds: implications for the speciation process. *Acta Congressus Internationalis Ornithologici*, 19, 1658-166.
- Chopard, L. 1956. Some crickets from South America (Grylloidea and Tridactylidea). *Proceedings of the United States National Museum*, 106, 241-93.
- Chopard, L. 1967. Gryllides. Fam. Gryllidae: Subfam. Gryllinae (Trib. Gymnogryllini, Gryllini, Gryllomorphini, Nemobiini). In: BEIER, M. *Orthoptera Catalogus*. Gravenrage, Netherlands: Dr. W.Junk, 10, 1-211.
- De Mello, F.A.G. 1990. A new genus and species of Nemobiinae cricket from the Brazilian Atlantic Forest (Orthoptera: Gryllidae: Nemobiinae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 34, 569-571.
- De Mello, F.A.G. & Jacomini, L. 1994. New cricket genera from the Atlantic Forest of Brazil and mountains from Magdalena, Colombia (Orthoptera: Gryllidae: Nemobiinae). *Journal of Orthoptera Research*, 2, 25-8.
- Desutter, L. 1987. Structure et évolution du complexe phalique des Gryllidae (Orthoptères) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea: Première partie. *Annales de la Société Entomologique de France*, 23: 213-240.
- Desutter, L. 1988. Structure et évolution du complexe phalique des Grylloidea (Orthoptères) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea: deuxième partie. *Annales de la Société Entomologique de France*, 24: 343-373.
- Desutter, L. 1990. Etude phylogénétique, biogéographique et écologique des Grylloidea néotropicaux (Insectes, Orthoptères). Université Paris-Sud, Centre d'Orsay, *Tese de Doutorado*, 347pp.

- Desutter-Grandcolas, L. 1993. New nemobiine crickets from Guianese and Peruvian Amazonia (Orthoptera, Grylloidea, Trigonidiidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 28: 1-37.
- Desutter-Grandcolas, L. 2003. Phylogeny and the evolution of acoustic communication in extant Ensifera (Insecta, Orthoptera). *Zoologica Scripta*, 32: 525-561.
- Eades, D.C., Otte, D., Cigliano, M.M. & Braun, H. 2012. Orthoptera Species File Online. Versão 2.0/4.0. [accessado em 09 de janeiro de 2012]. < <http://Orthoptera.SpeciesFile.org>>
- ESRI. 2009. ArcGis 9.3.1. Environmental Systems Resource Institute, Redlands, California.
- Fedorka, K.M & Mousseau, T.A. 2002. Tibial spur feeding in ground crickets: larger males contribute larger gifts (Orthoptera: Gryllidae). *Florida Entomologist*, 85, 317-323
- Fontanetti, C.S.; Zefa, A. 2000. Morphological characterization of the proventriculus of *Gryllus assimilis* Fabricius (Orthoptera: Gryllidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, São Paulo, 17, 193-198.
- Fontanetti, C.S.; Zefa, E.; Passetti, F. & Mesa, A. 2002. Morphological characterization and comparative analysis of the proventriculus from three species of *Endecous* Saussure, 1878 (Orthoptera: Gryllidae: Phalangopsinae). *Entomotropica*, Maracay, 17, 15-23.
- Gabbutt, P.D. 1954. Notes on the mating behaviour of *Nemobius sylvestris*. *Animal Behavior*, 2, 84-88.
- Goloboff, P.A. 1993. NONA, versão 2.0. Disponível em: <http://www.cladistics.com/aboutNona.html>. [accessado em 27 de dezembro de 2011].
- Goloboff, P., Farris, J., Nixon, K. 2003. T.N.T.: Tree Analysis Using New Technology. Programa e tutorial disponíveis em: www.zmuc.dk/public/phylogeny/tnt. [accessado em 27 de dezembro de 2011].
- Goloboff, P., Farris, J., & Nixon, K. 2008. TNT, a free program for phylogenetic analysis. *Cladistics*, 24, 774-786.
- Google Inc. 2011. Google Earth (Versão 6.1.0.5001) [Software]. Disponível em: <http://www.google.com/earth/index.html>. [accessado em 27 de dezembro de 2011].
- Gorochoy, A.V. 1986. System and morphological evolution of crickets from the family Gryllidae (Orthoptera) with description of new taxa. Comunicação 2. *Zoologicheskyy Zhurnal*, 65, 851-858.
- Hebard, M. 1913. A New North American genus belonging to the group Nemobiites (Orthoptera: Gryllidae). *Entomological News*, 24, 451-452.
- Howard, D.J. 1983. Electrophoretic survey of eastern North American *Allonemobius* (Orthoptera: Gryllidae): evolutionary relationships and the discovery of three new species. *Annals of the Entomological Society of America*, 76, 1014-1021.
- Judd, W.W. 1948. A comparative study of the proventriculus of orthopteroid insects with reference to its use in taxonomy. *Canadian Journal of Research*, 26, 93-161.

- Li, K., He, Z & Liu, X. 2010. Four new species of Nemobiinae from China (Orthoptera, Gryllidae, Nemobiinae). *Zootaxa*, 2540, 59-64.
- Li, X., Ren, B., Zou, Y., Zhang, J & Wang, Y. 2011. The study of proventricular micromorphological characterization of ten Grylloidea species (Orthoptera: Grylloidea) from China. *Zootaxa*, 2906, 52-60.
- Mays, D.L. 1971. Mating behavior of nemobiine crickets *Hygronemobius*, *Nemobius* and *Pteronemobius* (Orthoptera: Gryllidae). *The Florida Entomologist*, 54, 113-127.
- Mesa, A., Ribas, C.C. & García, P.C. 1999. *Phoremia nigrofasciata* and *P. circumcincta*: two new species of crickets of the subfamily Nemobiinae (Orthoptera, Grylloidea, Trigonidiidae). *Journal of Orthoptera Research*, 8, 59-64.
- Mesa, A., García-Novo, P.C., Roat, T & Portugal, C. 2004. Morphological characters and karyology of *Miogryllus piracicabensis* Piza (Orthoptera: Gryllidae). *Neotropical Entomology*, 33, 337-340.
- Mews, C.M, Lopes-Andrade, C & Sperber, C.F. 2008. A new species of *Laranda* Walker 1869 (Orthoptera: Grylloidea, Phalangopsidae) from remnant patches of the Brazilian Atlantic Forest. *Neotropical Entomology*, 37, 420-425.
- Mews C.M., Szinwelski, N & Sperber, C.F. 2010. A new genus and new species of Brazilian Luzarinae crickets (Grylloidea: Phalangopsidae), *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 45, 159-174.
- Morrone, J. 2000. A new regional biogeography of the Amazonian subregion, mainly based on animal taxa, *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 71, 99-123.
- Morrone, J. J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. M&T-Manuales & Tesis SEA, Zaragoza, v. 3. 148pp.
- Morrone, J. J. 2004. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileira de Entomologia*, 48, 149-162.
- Morrone, J.J. 2006. Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. *Annual Review of Entomology*, 51, 467-494.
- Morselli, J.P. 2010. Sistemática das espécies brasileiras de *Lutosa* Walker, 1869 (Orthoptera, Stenopelmatoidea, Anostomatidae). *Tese de Doutorado*, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu, Botucatu, 219pp.
- Nihei, S.S & Carvalho, C.J.B. 2007. Systematics and biogeography of *Polietina* Schnabl & Dziedzicki (Diptera, Muscidae): Neotropical area relationships and Amazonia as a composite área. *Systematic Entomology*, 32, 477-501.
- Nixon, K.C. & Carpenter, J.M. 1993. On outgroups. *Cladistics*, 9, 413-426.
- Otte, D. 1994. Orthoptera species file. Number 1. Crickets (Grylloidea). *Journal of Orthoptera Research*, 1, 1-120.

- Page, R.D.M. 2001. NDE (NEXUS data editor for windows). Versão 0.5.0. NDE. Disponível em: <http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/NDE/nde.html>. [acessado em 27 de dezembro de 2011].
- Pereira, M.R., Sperber, C.F. & Lhano, M.G. 2010. First report and three new species of *Amanayara* (Orthoptera: Grylloidea) in Minas Gerais State, Brazil. *Zootaxa*, 2542, 1-17.
- Pereira, M.R., Lhano, M.G. & Sperber, C.F. 2011. New Brazilian species of *Phoremia* Desutter-Grandcolas, 1993 and *Zucchiella* de Mello, 1990 (Orthoptera: Grylloidea). *Zootaxa*, 2907, 29-46.
- Pitman, N., R. C. Smith, C. Vriesendorp, D. Moskovits, R. Piana, G. Knell & T. Wachter (eds.). 2004. Perú: Ampiyacu, Apayacu, Yaguas, Medio Putumayo. Rapid Biological Inventories Report 12. The Field Museu: Chicago, Illinois, 273pp.
- Rezende, M.Q. 2008. Respostas de grilos (orthoptera: grylloidea) à sucessão ecológica em floresta estacional semidecidua. *Dissertação de mestrado*, Universidade Federal de Viçosa (UFV), 32pp.
- Saussure, H. 1877. Mélanges orthoptérologiques. Vme fascicule. Gryllides (1re partie). *Mémoires de la Société de Physique et d' Histoire Naturelle de Genève*, 25, 1-352.
- Sperber, C. F. 1999. Porque há mais espécies de grilo (Orthoptera: Grylloidea) em fragmentos florestais maiores? *Tese de Doutorado*, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Rio Claro, Rio Claro, 749pp.
- Sperber, C. F., Soares, L. G. S & Pereira, M. R. 2007. Litter disturbance and trap spatial positioning affects the number of captured individuals and genera of crickets (Orthoptera: Grylloidea). *Journal of Orthoptera Research*, 16, 77-83.
- Szinwelski, N., Rodrigues, M.S., Pereira, M.R., Serrao, J.E. & Sperber, C.F. 2009. Proventriculus of Three Nemobiinae Crickets (Orthoptera: Grylloidea: Trigonidiidae). *Journal of Orthoptera Research*, 18, 59-63.
- Veloso, P.H., Rangel Filho, A.L.R & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. *IBGE*, Rio de Janeiro, 124pp.
- Vickery, V.R & Johnstone D.E. 1970. Generic status of some Nemobiinae (Orthoptera: Gryllidae) in North America. *Annals of Entomological Society of America*, 63, 1740-1749.
- Vickery, V.R. 1973. Notes on *Pteronemobius* and a new genus of the tribe Pteronemobiini (Orthoptera: Gryllidae: Nemobiinae). *The Canadian Entomologist*, 105, 419-424.
- Yang, J.T & Chang, Y.L. 1996. A new genus *Taiwanemobius* (Orthoptera: Grylloidea: Gryllidae: Nemobiinae) of ground crickets from Taiwan. *Journal of Orthoptera Research*, 5, 61-64.

TABELA 1. Lista de espécies de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella* e do grupo externo utilizadas na análise. Grupo externo em negrito.

Subfamília	Tribo	Espécie
Trigonidiinae	Phylloscyrtini	<i>Phylloscyrtus</i> sp. <i>Cranistus colliurides</i> (Stål, 1891)
Nemobiinae	Pteronemobiini	<i>Amanayara piuna</i> De Mello & Jacomini, 1994 <i>Amanayara jutinga</i> De Mello & Jacomini, 1994 <i>Amanayara bernardesi</i> Pereira, Sperber & Lhano, 2010 <i>Amanayara ribasi</i> Pereira, Lhano & Sperber, 2010 <i>Amanayara helenae</i> Pereira, Lhano & Sperber, 2010
	Nemobiini	<i>Phoremia nigrofasciata</i> Mesa & Ribas, 1999 <i>Phoremia circumcincta</i> Mesa & García, 1999 <i>Phoremia rolfsi</i> Pereira, Sperber & Lhano, 2011 <i>Phoremia zefai</i> Pereira, Sperber & Lhano, 2011 <i>Zucchiella atlantica</i> De Mello, 1990 <i>Zucchiella matiottiae</i> Pereira, Sperber & Lhano, 2011

TABELA 2. Caracteres e estados usados na análise cladística de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella*. (0) plesiomórfico; (1, 2) apomórficos. Índices de consistência (Ci) e de retenção (Ri)

Morfologia externa

1. Tégmina no macho: (0) presente; (1) ausente; (2) reduzida a escamas alares; Ci=100; Ri=100
2. Tégmina na fêmea: (0) presente; (1) ausente; (2) reduzida a escamas alares; Ci=100; Ri=100.
3. Tímpano na tíbia do primeiro par de pernas: (0) presente; (1) ausente; Ci=100; Ri=100.
4. Olhos, vista dorsal: (0) não proeminentes (Fig. 1a); (1) proeminentes (Fig. 1b); Ci=50; Ri=80.
5. Pronoto, vista dorsal: (0) mais largo do que longo; (1) mais longo que largo; (2) tão largo quanto longo; Ci=100; Ri=100.
6. Margem do lobo latero-inferior do pronoto: (0) sem manchas evidentes (Fig. 2a); (1) com manchas cobrindo todo o lobo (Fig. 2b); (2) com manchas cobrindo parcialmente o lobo (Fig. 2c); Ci=66; Ri=75.
7. Fêmur do primeiro e segundo pares de pernas: (0) coloração geral escura e sem manchas (Fig. 2d); (1) coloração geral escura e com manchas (Fig. 2e); (2) coloração geral clara e sem manchas (Fig. 2f); Ci=100; Ri=100.
8. Espinhos apicais da tíbia do primeiro par de pernas: (0) um espinho; (1) dois espinhos; Ci=100; Ri=100.
9. Espinhos apicais da tíbia do segundo par de pernas: (0) dois espinhos; (1) três espinhos; Ci=100; Ri=100.
10. Número de esporões dorsais externos da tíbia posterior: (0) três; (1) quatro; Ci=100; Ri=100.
11. Número de esporões dorsais internos da tíbia posterior: (0) três; (1) quatro; Ci=50; Ri=80.
12. Número de esporões apicais internos da tíbia posterior: (0) três; (1) dois; Ci=100; Ri=100.
13. Esporão distal-interno-dorsal da tíbia posterior: (0) não glandular; (1) glandular; Ci=100; Ri=100.
14. Esporão mediano-inferior-interno-dorsal da tíbia posterior: (0) não glandular; (1) glandular; Ci=100; Ri=100.
15. Esporão proximal-interno-dorsal da tíbia posterior: (0) não glandular; (1) glandular; Ci=100; Ri=100.
16. Fêmur do último par de pernas: (0) sem manchas distintas (Fig. 3a); (1) com manchas distintas (Fig. 3b); Ci=100; Ri=100.
17. Tergitos abdominais: (0) sem manchas evidentes (1) com manchas evidentes; Ci=100; Ri=100.
18. Ápice da placa subgenital: (0) angulado (Fig. 4a); (1) reto ou sub-reto (Fig. 4b); Ci=100; Ri=100.
19. Placa supra-anal: (0) esclerotizada em mais que 50% (Fig. 5a); (1) esclerotizada em menos que 50% (Fig. 5b); Ci=100; Ri=100.

TABELA 2. Continuação

Ovipositor

20. Ovipositor: (0) liso (Fig. 6a); (1) serrilhado (Fig. 6b); Ci=100; Ri=100.

21. Ovipositor, vista lateral: (0) curvo (Fig. 6b); (1) reto ou sub-reto (Fig. 6a); Ci=100; Ri=100.

Genitália do macho

22. Formato do pseudoepifalo: (0) triangular (Fig. 7a); (1) não triangular (Fig. 7b); Ci=100; Ri=100.

23. Forma do esclerito central do endofalo, vista ventral: (0) afilado (Fig. 8a); (1) expandido (Fig. 8b); Ci=100; Ri=100.

24. Cerdas no pseudoepifalo: (0) presente (Fig. 8c); (1) ausente (Fig. 8d); Ci=100; Ri=100.

25. Lobo apical do pseudoepifalo: (0) totalmente dividido por uma fenda (Fig. 9a); (1) parcialmente dividido (Fig. 9b); (2) sem divisões por fenda (Fig. 9c); (Fig. 9d, pseudoepifalo sem lobo apical verdadeiro); Ci=100; Ri=100.

26. Extremidades dos parâmeros pseudoepifálicos, vista ventral: (0) direcionados para a região distal da genitália (Fig. 10a); (1) direcionados para o centro da genitália (Fig. 10b); Ci=33; Ri=33.

27. Esclerito pseudoepifálico, vista dorsal: (0) apresentando limites laterais evidentes (Fig. 11a); (1) sem limites laterais evidentes (Fig. 11b); Ci=100; Ri=100.

28. Lobo mediano, vista ventral: (0) sem invaginação (Fig. 12a); (1) com invaginação (Fig. 12b); Ci=100; Ri=100.

29. Escleritos laterais do endofalo, vista ventral: (0) sem prolongamentos laterais (Fig. 12c); (1) com prolongamentos laterais (Fig. 12d); Ci=50; Ri=75.

30. Expansão ventral do lobo mediano, vista ventral: (0) ausente (Fig. 12e); (1) direcionado para o centro da genitália (Fig. 12f); (2) direcionado para a parte distal da genitália (Fig. 12g); Ci=100; Ri=100.

31. Lobo apical do pseudoepifalo, vista dorsal: (0) não ultrapassando o lobo mediano (Fig. 11c); (1) ultrapassando o lobo mediano (Fig. 11d); Ci=50; Ri=75.

32. Escleritos laterais do endofalo, vista ventral: (0) não se sobrepondo à borda proximal do esclerito pseudoepifálico (Fig. 12h); (1) parcialmente sobreposto a borda proximal do esclerito pseudoepifálico (Fig. 12i); Ci=50; Ri=50.

33. Expansão apical do lobo mediano do pseudoepifalo, vista lateral: (0) mais longo do que largo (Fig. 13a); (1) tão largo quanto longo (Fig. 13b); (2) mais largo do que longo (Fig. 13c); Ci=100; Ri=100.

34. Expansão apical do lobo mediano do pseudoepifalo, vista dorsal: (0) borda interna reta ou sub-reta (Fig. 14a); (1) borda interna côncava (Fig. 14b); (2) borda interna convexa (Fig. 14c); Ci=100; Ri=100.

TABELA 2. Continuação

Genitália do macho

35 Rami, vista lateral: (0) formato reto ou sub-reto (Fig. 15a); (1) conspicuamente curvados para a região dorsal da genitália (Fig. 15b); (2) parcialmente curvados para a região dorsal da genitália (Fig. 15c); Ci=100; Ri=100.

36. Expansão ventral do lobo mediano: (0) ausente (Fig. 16a); (1) presente e totalmente esclerotizada (Fig. 16b); (2) presente e parcialmente esclerotizada (Fig. 16c); Ci=66; Ri=66.

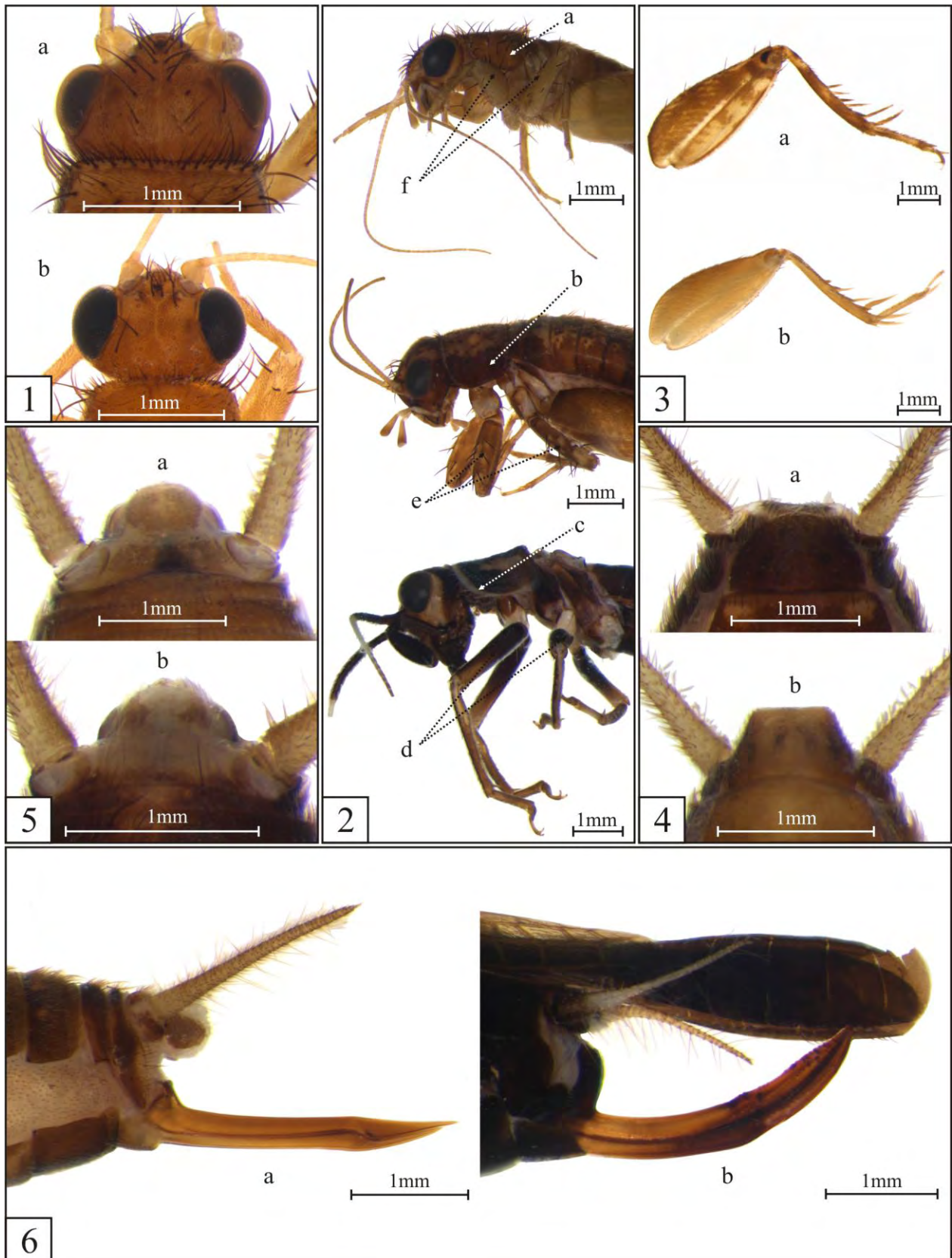
Proventrículo

37. Cerdas no terceiro apêndice: (0) ausente (Fig. 17a); (1) presente (Fig. 17b); Ci=33; Ri=50.

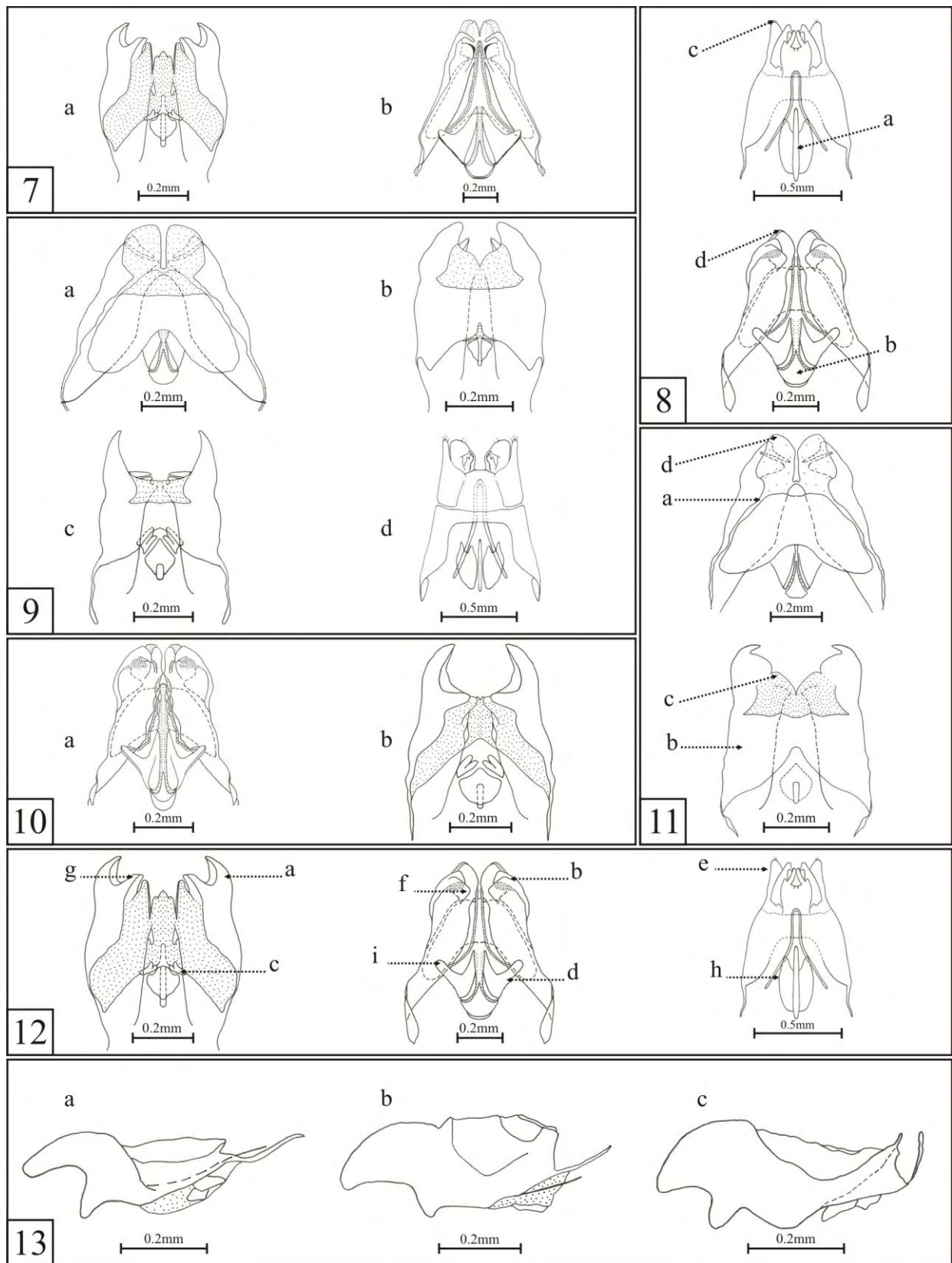
38. Número de apêndices: (0) oito (Fig. 18a); (1) nove (Fig. 18b); Ci=50; Ri=75.

TABELA 3. Matriz de caracteres para a análise cladística de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella*. Grupo externo em negrito, “?” caracteres não observados, “-“ caracteres não comparáveis.

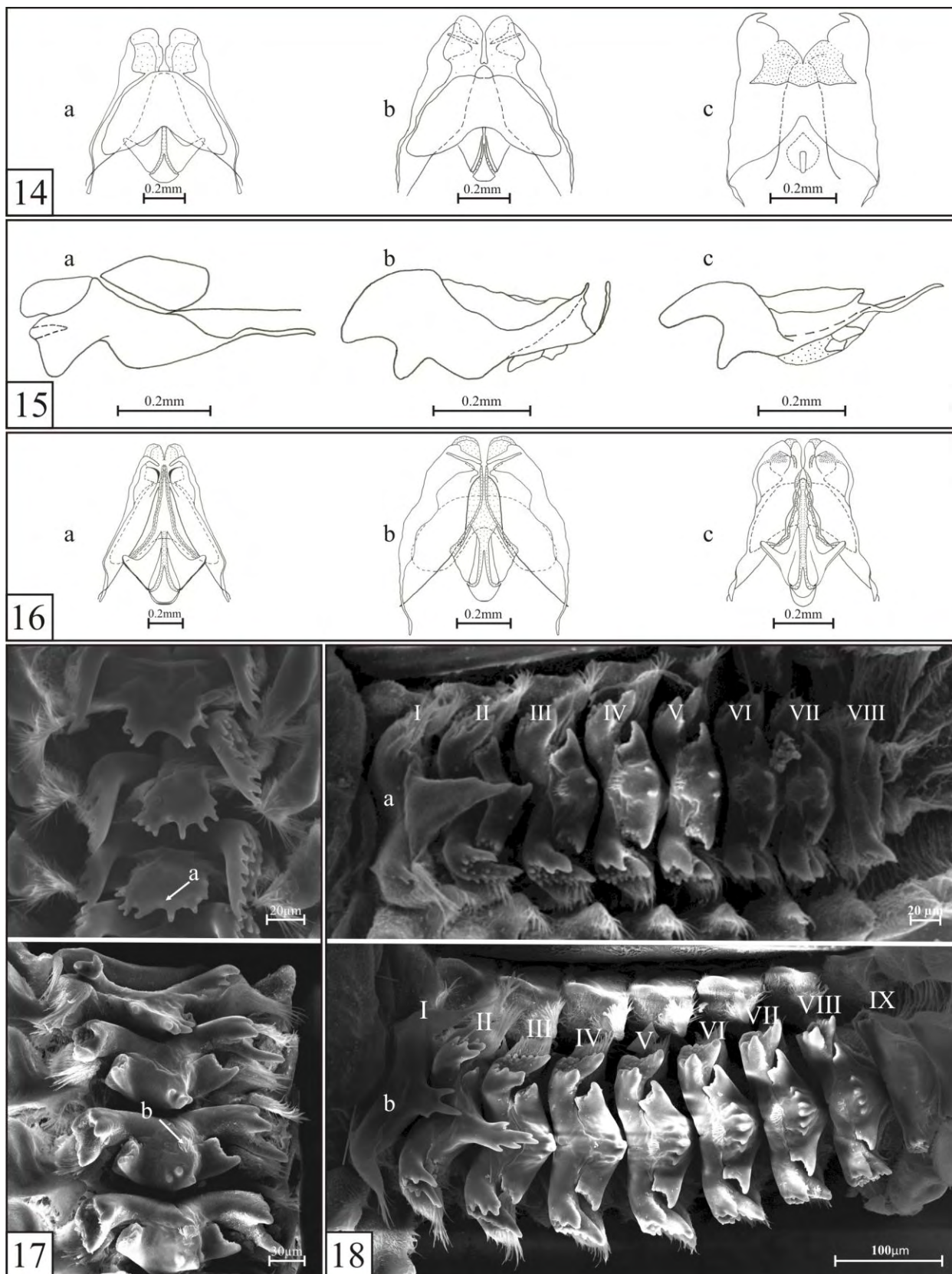
	1										2										3																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Phylloscyrtus</i> sp.	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-	0	1	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. colliurides</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-	0	1	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. jutinga</i>	2	1	1	1	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	2	1	1	0	
<i>A. piuna</i>	2	1	1	1	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	1	
<i>A. ribasi</i>	2	1	1	1	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	2	1	0	1	
<i>A. bernardesi</i>	2	1	1	1	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	2	2	1	1	0	1	
<i>A. helenae</i>	2	1	1	1	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	2	0	1	1	0	2	1	1	1	
<i>P. nigrofasciata</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	?	1	0	2	0	1	
<i>P. circumcincta</i>	1	1	1	0	0	1	2	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	?	0	0	0	1	0	
<i>P. rolfsi</i>	1	1	1	0	0	1	2	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	?	1	0	1	1	0	
<i>P. zefai</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	?	1	0	2	1	1	
<i>Z. atlantica</i>	1	1	1	0	0	1	2	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	?	1	0	1	1	1	
<i>Z. matiottiae</i>	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	?	1	0	1	1	1	



FIGURAS 1-6. Caracteres da morfologia externa. 1 – cabeça vista dorsal: a – *P. rolfsi*; b – *A. ribasi*. 2 – corpo vista lateral: a,f – *A. bernardesi*; b,e – *P. rolfsi*; c,d – *Phylloscyrtus* sp. (indivíduo macho sem primeiro e segundo pares de asas). 3 – Fêmur posterior: a – *P. zefai*; b – *A. bernardesi*. 4 – Placa subgenital: a – *P. rolfsi*; b – *A. ribasi*. 5 – Placa supra-anal: a – *A. bernardesi*; b – *P. zefai*. 6 – Ovipositor: a – *P. rolfsi*; b – *C. colliurides*.



FIGURAS 7-13. Caracteres da genitália. 7 – Pseudoepifalo, vista ventral: a – *A. helenae*; b – *P. circumcincta*. 8 – Pseudoepifalo, vista ventral: a,c – *Phylloscyrtus* sp.; b,d – *P. nigrofasciata*. 9 – Pseudoepifalo, vista dorsal: a – *Z. matiottiae*; b – *A. helenae*; c – *A. jutinga*; d – *C. colliurides*. 10 – Pseudoepifalo, vista ventral: a – *P. zefai*; b – *A. piuna*. 11 – Pseudoepifalo, vista dorsal: a – *Z. atlantica*; b – *A. bernardesi*. 12 – Pseudoepifalo, vista ventral: a,c,g – *A. helenae*; b,d,f,i – *P. nigrofasciata*; e,h – *C. colliurides*. 13 – Pseudoepifalo, vista lateral: a – *A. piuna*; b – *A. ribasi*; c – *A. bernardesi*.



FIGURAS 14–18. 14–16, caracteres da genitália. 14 – *Pseudoepifalo*, vista dorsal: a – *P. circumcincta*; b – *Z. atlantica*; c – *A. bernardesi*. 15 - *Pseudoepifalo*, vista lateral: a – *P. rolfsi*; b – *A. bernardesi*; c – *A. piuna*. 16 - *Pseudoepifalo*, vista ventral: a – *P. circumcincta*; b – *Z. matiottiae*; c – *P. zefai*. 17–18, caracteres do proventrículo. 17 – Detalhe terceiro apêndice: a – *C. colliurides*; b – *P. zefai*. 18 – Placa longitudinal: a – *A. heleanae*; b – *P. nigrofasciata*.

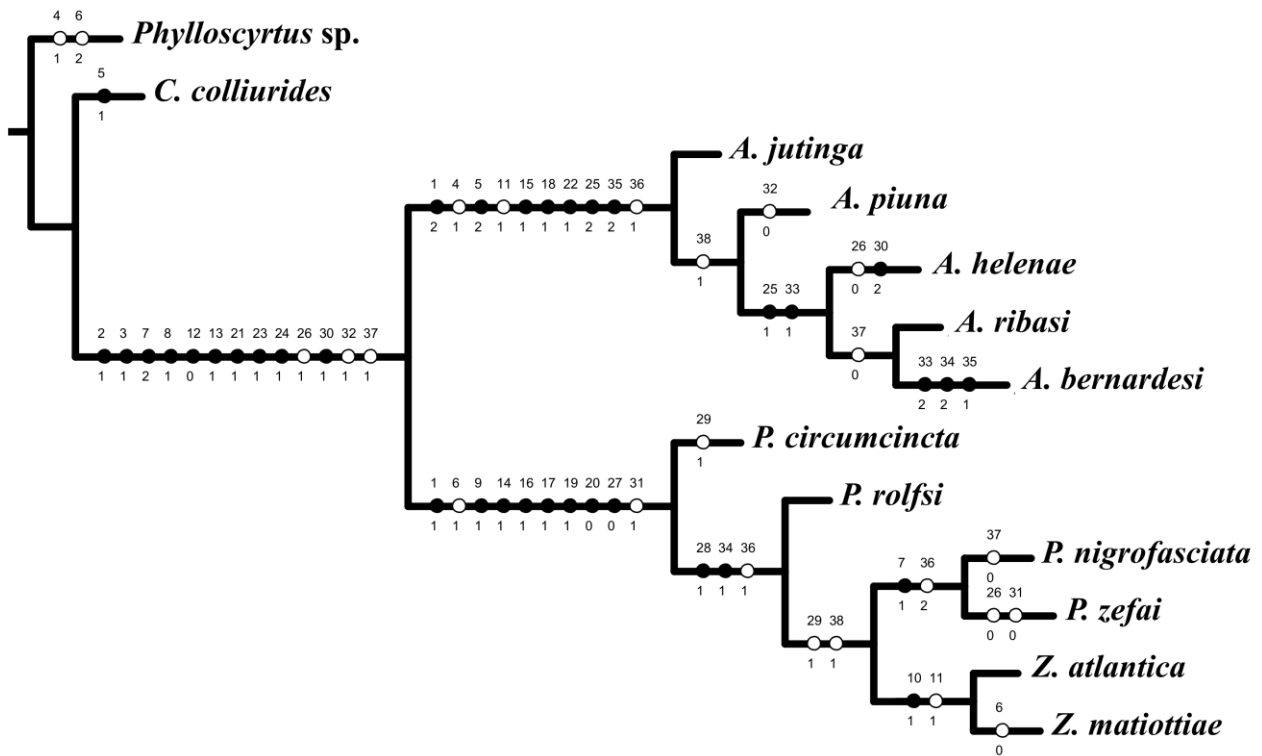


FIGURA 19. Análise cladística de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella* baseada em caracteres morfológicos. O cladograma mais parcimonioso apresentou um comprimento de 60 passos; índice de consistência 0,80 e índice de retenção 0,90. Círculos cheios indicam alterações únicas e círculos abertos homoplasias.

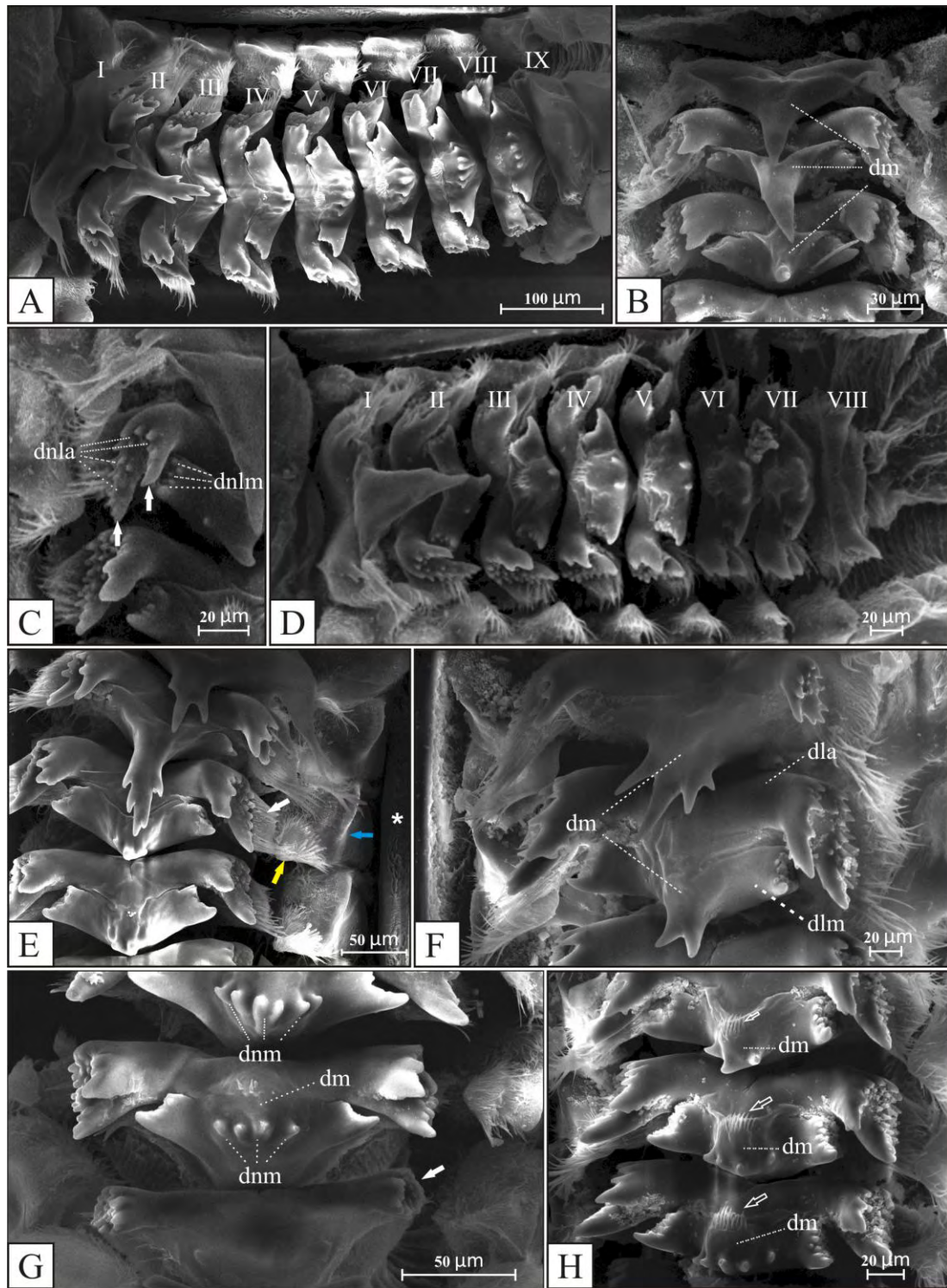


FIGURA 20. Microscopia eletrônica de varredura das estruturas do proventrículo. A – Placa longitudinal do proventrículo de *P. nigrofasciata* com nove apêndices esclerotizados; B – Três primeiros apêndices proventriculares de *A. ribasi*, (dm) dente mediano; C – Detalhe dos dentículos laterais anteriores (dnla) e dentículos laterais medianos (dnlm) de *A. helenae*; D – Placa longitudinal do proventrículo de *A. helenae* com oito apêndices esclerotizados; E – Detalhe do lobo barbado interno (seta branca), lobo barbado externo (seta azul), agrupamento de cerdas (seta amarela) e partições esclerotizadas (asterisco) de *P. nigrofasciata*; F – Dente mediano (dm), dente lateral anterior (dla) e dente lateral mediano (dlm) de *P. rolfsi*; G – Último apêndice proventricular com significativa redução morfológica (seta branca) e dentículos do dente mediano (dnm) em *P. nigrofasciata*; H – Detalhe da aglomeração de cerdas (seta vazia) associada aos dentes medianos no terceiro, quarto e quinto apêndices de *P. rolfsi*.

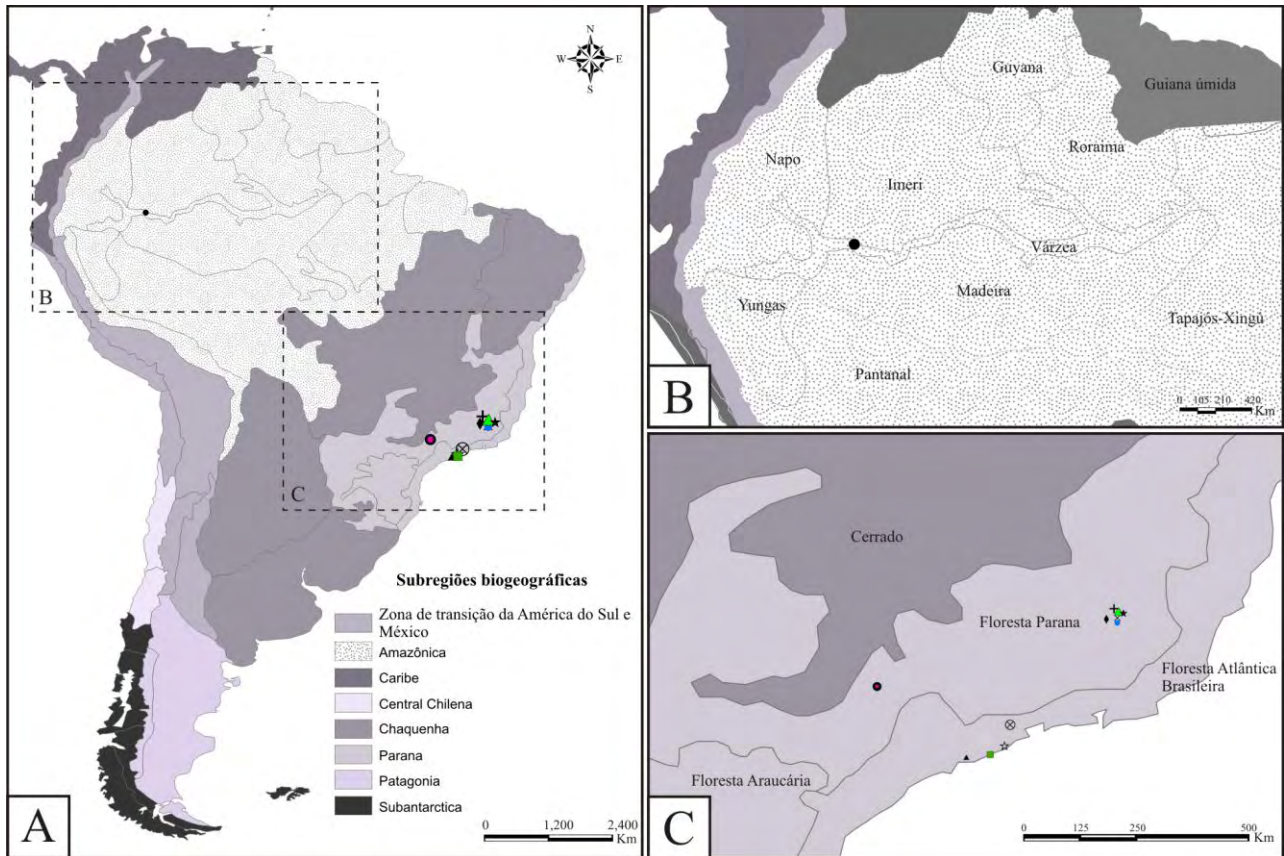
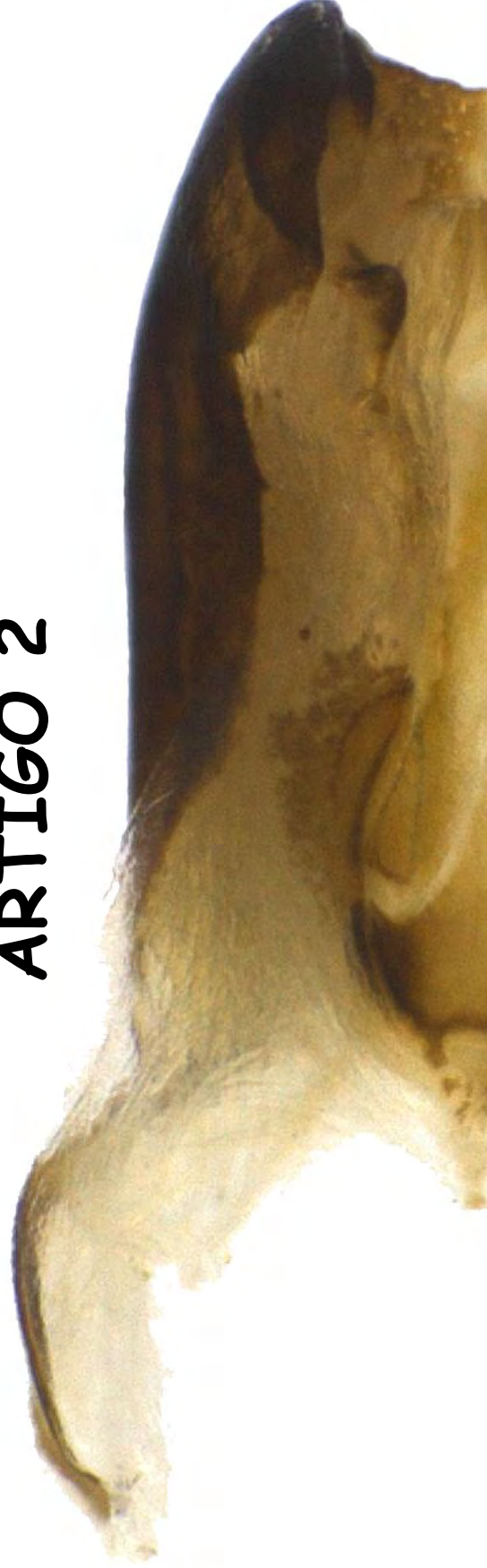


FIGURA 21. Mapa de distribuição das espécies de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella* baseado nas regiões biogeográficas propostas por Morrone (2006). A – América do sul e suas subregiões biogeográficas, B – Detalhe da subregião Amazônica e suas principais províncias, C – Detalhe da subregião Paraná e suas principais províncias. A. *bernardesi* (círculo azul), A. *helenae* (cruz), A. *jutinga* (estrela vazia), A. *piuna* (círculo com “x” no centro), A. *ribasi* (“x”), P. *circumcincta* (triângulo negro), P. *nigrofasciata* (círculo rosa), P. *rolfsi* (estrela negra), P. *tabulina* (círculo negro), P. *zefai* (triângulo verde), Z. *atlantica* (quadrado verde) e Z. *matiottiae* (losango).

ARTIGO 2



New Neotropical species of *Hygronemobius* Hebard, 1913 (Orthoptera: Grylloidea)

Marcelo Ribeiro Pereira^{1,4,5}, Akio Ronaldo Miyoshi², Luciano de Pinho Martins³, Carlos Frankl Sperber⁴ & Alejo Mesa[†]

¹ *Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa – MG, Brazil. E-mail: marcelo.ribeiropereira@gmail.com*

² *Universidade Estadual Paulista, Instituto Biociências, Departamento de Biologia, 13506–900, Rio Claro – SP, Brazil. akioronaldo@yahoo.com.br*

³ *Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Coordenação de Biodiversidade, 69060-001, Manaus – AM, Brazil. E-mail: lucianodpm@gmail.com*

⁴ *Laboratório de Orthoptera, Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa – MG, Brazil. E-mail: sperber@ufv.br*

⁵ *Corresponding author*

[†] *In memoriam*

Abstract Three new Neotropical species of *Hygronemobius* Hebard are described from Atlantic Forest remnants in southeastern Brazil: *Hygronemobius indaia* **sp. n.** and *Hygronemobius iperoigae* **sp. n.** from the state of São Paulo and *Hygronemobius guriri* **sp. n.** from the state of Espírito Santo. We provide photographs of types and of male genitalia, and discuss the morphology of male genitalia, taxonomy, calling songs and biogeographic distribution of the genus.

Key words: Atlantic Forest, Brazil, crickets, Nemobiinae, taxonomy.

Introduction

Hygronemobius was erected by Hebard (1913) for the species *H. alleni* (Morse, 1905) and it is characterized by the number of spurs and spines of hind tibia: three pairs of dorsal spurs and five apical spurs, two on the inner and three on the outer side. *Hygronemobius* is currently the second most diversified genus of Nemobiinae in number of described species with 25 species, being four for French Guiana (*H. amoenus* Chopard, 1920a; *H. benoisti* Chopard, 1920b; *H. nigrofasciatus* Desutter-Grancolas, 1993 and *H. tetraplagion* Desutter-Grancolas, 1993), seven for Peru (*H. albolineatus* Desutter-Grancolas, 1993, *H. boreus* Desutter-Grancolas, 1993, *H. diplagion* Desutter-Grancolas, 1993, *H. elegans* Desutter-Grancolas, 1993, *H. nanus* Desutter-Grancolas, 1993, *H. stellatus* Desutter-Grancolas, 1993, *H. torquatus* Desutter-Grancolas, 1993), four for Brazil (*H. albipalpus* (Saussure, 1877); *H. basalis* (Walker, 1869); *H. dissimilis* (Saussure, 1874); *H. minutipennis* Bruner, 1916), two for Galapagos islands (*H. daphne* Otte & Peck, 1998; *H. speculi* (McNeill, 1901)), and one for Argentina (*H. nemoralis* (Saussure, 1874)), Bahamas (*H. alleni* (Morse, 1905)), Bolivia (*H. longespinosus* Chopard, 1956), Chile (*H. araucanus* (Saussure, 1874)), Cuba (*H. histrionicus* Zayas, 1974), Guyana (*H. liura* Hebard, 1915), Panama (*H. darienicus* Hebard, 1928) and Dominican Republic (*H. epia* Otte & Perez-Gelabert, 2009).

Although there was a report of *Hygronemobius* to Serra do Mar and continental islands in the Brazilian Atlantic Forest biome (De Mello 1997), there has been no description of a new species for Brazil since 1916.

In this paper, we describe three new species of *Hygronemobius* collected in Atlantic Forest remnants (São Paulo, Brazil) and transitional ecotone between Atlantic Forest and Restinga vegetation (Espírito Santo, Brazil). We also provide drawings and photographs of male genitalia, distribution map of known species, photographs of the type specimens and spectrograms of *H. indaia* **sp. n.** and *H. iperoigae* **sp. n.**

Material and Methods

Cricket sampling and calling song analyses

The crickets were collected in the Capricórnio farm, region of Ubatuba, state of São Paulo, and Guriri Island, region of São Mateus, state of Espírito Santo, southeastern Brazil. The Capricórnio farm (20° 23' S – 45° 04' W) is a private area with Atlantic Forest remnants and an abandoned cocoa forest plantation. The specimens were collected during the rainy season (December 1999) in two sites, one close to the abandoned cocoa plantation and the other a few meters away, directly on stones of the Indaiá river. Guriri is a fluvial-marine island with 102 km², limited by the Atlantic Ocean and two rivers, the Mariricu and the São Mateus. The crickets were collected during the dry season (May 1996) directly on litter of an ecotonal transition from forest to Restinga vegetation.

The recordings of calling songs of *H. indaia* **sp. n.** and *H. iperoigae* **sp. n.** were carried out in the laboratory with crickets kept in plastic terrarium 17 x 19 cm (diameter x height), containing about 3 cm of sifted sand as substrate with 25±1°C temperature. Three calling songs of each species were lab-recorded using a Nagra E tape recorder with Sennheiser K6/ME80 microphone.

The recorded songs were digitalized at a sampling rate of 22.05 kHz using the Avisoft SasLab Light software version 4.40 (Specht 2008) and a fast Fourier transformation (FFT) was conducted. Spectrograms were done using the following configuration: FFT-length of 256 points, 100% frame, Flat Top Window and window overlap of 75%. The song characters measured were chirp rate, pulse rate, pulses per chirp, pulse duration, chirp duration, inter-pulse interval, inter-chirp interval, frequency amplitude and dominant frequency. Each song was analyzed for a period of 10 seconds. Three chirps per song were selected to calculate pulse duration. Pulse rate was obtained calculating the number of pulse periods per second. Pulse period was measured from the start of one pulse in a chirp to the start of the next.

Photographs, drawings, abbreviations and nomenclature

The descriptions and photographs of holotypes and female paratypes were done analyzing the specimens immersed in ethanol 80%, under a Leica MZ16 stereomicroscope equipped with a DFC 295 digital camera. We used the freeware Combine ZP (Hadley 2010) to create extended

depth of field images, blending the focused areas of several partially focused digital photographs. Photographs of male genitalia were made under a Leica M205 C stereomicroscope equipped with a DFC 295 digital camera and Leica Application Suite LAS V3.6 digital image processing software. For descriptions of coloration patterns, we categorized the colors as light and dark.

We used the nomenclature of male genitalia proposed by Desutter (1987; 1988; 1990) with the modifications of Desutter-Grandcolas (2003). All descriptions of internal genitalia were based on paratypes, avoiding holotype dissection. After extraction, some male genitalia were maintained in KOH aqueous solution, to clarify or remove muscles and membranes. We avoided maintaining the genitalia during excessive time in KOH, because this distorted genitalia sclerites.

The right tegmen of two paratypes was extracted, placed in ethanol 80% and then photographed. Afterwards, we mounted the tegmen on a glass slide with a cover slip and photographed the stridulatory file in four sections, in order to count the number of teeth.

The three new species of *Hygronemobius* were compared with the original descriptions and drawings of the 25 *Hygronemobius* species, one topotype (specimen collected in the same place than the holotype) of *H. tetraplagon* and two paratypes of *H. albolineatus*. For the Brazilian *Hygronemobius* species there are no drawings, only brief descriptions of the external morphology of males and females.

Measurements were taken with an ocular micrometer and the following symbols were used: BL – body length, measured from the fastigium to the edge of the supra-anal plate; ID – minimum inter-ocular distance; LP – length of pronotum along dorsal median line; WP – maximum width of pronotum, measured dorsally; LF – maximum length of posterior femur, measured on external face; LT – maximum length of posterior tibia, measured on external face; TL – maximum tegmen right length, measured on dorsal surface; TW – maximum tegmina width, measured on dorsal surface and OL – ovipositor length, measured laterally, from above sclerotized subgenital plate up to the ovipositor apex.

Distribution maps and depositories

Geographical coordinates were estimated from the information available in the descriptions (Table 1) using Google Maps' website and Google earth 6.1.0 (Google Earth 2011). Three species have incomplete information on location (municipality, province, village): *H. araucanus*, *H.*

dissimilis and *H. nemoralis*. *H. araucanus* was represented by a question mark in the map (Fig. 8), because the original description provided only “Chile” as collecting location; *H. dissimilis* was previously described with only Brazil as collecting location, but Hebard (1915) recorded one specimen for the municipality of Petrópolis, state of Rio de Janeiro, Brazil; *H. nemoralis* may be a heterogeneous series (Desutter-Grandcolas 1993), with specimens recorded for Argentina (municipality of Corrientes), Brazil (no specific locality data) and Peru (municipality of Tarma). In this case we considered only Corrientes and Tarma as useful records. Bolívar (1881) also cited this species for Peru, locality named “Jelsik”, but we could not find geographic references to this location.

Holotypes will be deposited at the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil (MZUSP). Remaining paratypes will be kept at the Coleção de Orthoptera do Laboratório de Orthoptera, Departamento de Biologia Geral, affiliated to the Museu Regional de Entomologia, Universidade Federal de Viçosa (UFVB), Viçosa, Brazil.

Description of the new species

Hygronemobius indaia **Pereira, Miyoshi & Martins sp. n.**
(Figs. 1, 2, 5A, 8A and C)

Etymology. The specific epithet refers to Indaiá river at Capricórnio farm, municipality of Ubatuba, site where the species was first recorded.

Type. Holotype, male, Brazil, SP, municipality of Ubatuba, Capricórnio farm, downstream of Indaiá river, 21.vii.1999, 23°23'S, 45° 04'W (A. R. Miyoshi, C. B. Portugal, A. Mesa *leg.*).

Diagnosis. This species can be distinguished from the other species of *Hygronemobius* by the following combination of characters: (i) male genitalia with rectangular shape, when in ventral and dorsal view (Fig. 2A,B); (ii) ectophallic apodeme not crossing or surpassing the rami, when in ventral and dorsal view (Fig. 2A,B); (iii) proximal portion of pseudepiphallic sclerite sub-concave (Fig. 2B) and (iv) latero-inferior lobe of pronotum dark brownish with four yellowish spots aligned diagonally on anterior portion (Fig. 1B,F).

Description. Holotype, male, measurements (mm): BL 8.00; ID 1.02; LP 2.22; WP 1.60; LF 5.63; LT 4.44; TL 3.2; TW 2.37. **Head** dark yellowish, showing dark brown stripes on apex and forehead, covered with semi erect long black bristles on the median region, presence of fine and short light brown bristles covering all its extension; black eyes; three ocelli present, central ocellus surrounded by dark brown spot, lateral ocelli partially surrounded by one dark brown spot each; antennal scape light yellowish with an irregular dark brownish spot; antennomeres light brownish; gena brownish with a central light yellowish spot; clypeus dark brownish on the superior portion and light brownish on the median and inferior portion; labrum dark brownish with a central light yellowish spot on the superior portion and dark brownish on the inferior portion; mandibles dark brownish; maxillary and labial palpi whitish with truncate apex; last palpomere of each maxillary palpi with one light brownish ring on distal margin that covers the entire ventral surface. **Thorax** with pronotum dark yellowish adorned with diffuse dark brownish spots, presence of fine and short black bristles covering all its extension; longitudinal midline of pronotum with a light brownish spot close to its anterior margin, a dark yellowish to light brownish drop-shaped spot at each side of the midline, and other two light brownish spots with dark yellowish center, close to the posterior margin of pronotum; latero-inferior lobes dark brownish with four yellowish spots aligned diagonally on anterior portion and some diffuse black bristles; row of long black bristles on anterior and posterior pronotum border. Tegmina (Fig. 1D) light brownish with a longitudinal light yellowish stripe covering the veins Cu1 and M, one spot at the junction of Cu2, 1A, 2A and 3A and another at the limit between cordal and apical area. Hindwings absent. Prosternum light yellowish on anterior margin, to light brownish on posterior margin, mesosternum dark brownish on anterior margin, to light yellowish on posterior margin, and metasternum light brownish. Fore and mid legs with similar pattern: coxa and trochanter light yellowish with indistinct light brownish spots; femur light yellowish, with some light brownish spots; tibia with two distinct light brownish rings being separated from each other by a light yellowish area; some strong black bristles recovering femur and tibia surface; fore tibia with tympanum; first tarsomeres with two light brownish rings separated from each other by a light yellowish area, second tarsomeres light brownish and third tarsomeres light yellowish on proximal portion to light brownish on distal margin. Hind femurs light yellowish with light brownish strips on dorsal and outer surface, presence of some black bristles on dorsal and ventral portion; tibia light yellowish with light brownish spots, three inner and three outer dorsal

spurs, two inner and three outer apical spurs; first tarsomeres light yellowish with one light brownish ring on distal margin, second tarsomeres with two light brownish rings separated from each other by a light yellowish area, and third tarsomeres light yellowish on proximal portion to light brownish on distal margin. **Abdomen** with tergites I-IV dark brownish with one light brownish central spot on basal margin, tergites V and VI dark brownish with two semicircular light brownish spots on each side of the midline, tergite VII similar to VI with two stripes on each side of the midline, tergites VIII and IX dark brownish with a little central light brownish spot, tergite X light brownish. Supra-anal plate light brownish, reduced and M-shaped. Sternite I dark brownish on anterior margin to light yellowish on posterior margin, sternites II- VIII dark brownish on lateral thirds to light brownish on center, sternites II-VI with a central light yellowish spot on anterior margin, sternite VIII dark brownish. Subgenital plate dark brownish with all angles rounded. Cerci light yellowish. **Male genitalia in paratypes:** genitalia with rectangular shape, visible in ventral and dorsal view (Fig. 2A,B); pseudepiphallic apical lobes with almost half the length of pseudepiphallic sclerite, visible in dorsal view (Fig. 2B); pseudepiphallic apical lobes setaceous, little sclerotized and partially separated by a cleft, visible in ventral and dorsal view (Fig. 2A,B); ends of pseudepiphallic apical lobes directed towards ventral side, visible in lateral view (Fig. 2C); pseudepiphallic median lobe with invagination, visible in lateral view (Fig. 2C); pseudepiphallic sclerite with some setae on lateral margins, visible in dorsal view (Fig. 2B). Ectophallic fold curved in a half disc format, visible in lateral view (Fig. 2C); Ectophallic apodeme not crossing or surpassing the rami, when in ventral and dorsal view (Fig. 2A,B). Endophallus divided in three sclerites, being one central and two lateral (Fig. 2A); endophallic central sclerite longer than wide with proximal ends bulged, visible in ventral view (Fig. 2A). **Female:** body shape very similar to male, showing only the following differences: tegmina reduced to lateral scales. Maxillary and labial palpi entirely whitish. Tergite I totally dark brownish; tergites II-VIII with a dorsal portion light yellowish, punctated by short dark brownish spots, anterior margin with a dark brownish narrow stripe, being the lateral portions light brownish; tergite IX light brownish with the center of dorsal portion light yellowish. Supra-anal plate squared, light yellowish and with a light brownish spots. Sternite I light brownish on anterior margin to light yellowish on posterior margin, sternite II-VI light brownish with one light yellowish spot on center and two light yellowish spots at lateral thirds, sternite VII light brownish with two light yellowish spot at lateral thirds and one on posterior

margin. Subgenital plate light brownish with two light yellowish spots at posterior margin. Ovipositor with superior valves dark brownish and inferior valves dark yellowish (Fig. 1F).

Male calling song in paratypes (Fig. 5A): trains of chirps composed of 4, 5 or 6 pulses; chirps with 4 pulses lasted 55.41 ± 1.84 ms (48-57, n=58), 5 pulses 67.49 ± 4.18 ms (62-73, n=83) and 6 pulses 77.42 ± 0.51 ms (77-78, n=12); the chirps were separated from other chirps by 130.5 ± 30.37 ms (62-249, n=150) in undisturbed bursts of song; each pulse had a duration of 7.36 ± 1.46 ms (5-10, n=39) and inter-pulse interval was 7.77 ± 0.93 ms (6-9, n=30); pulse rate of 59-71 pulses/s and chirp rate of 258-342 chirps/min. The frequency amplitude ranged from 4.4 to 6.7 kHz with a dominant frequency between 5.1 and 5.6 kHz.

Observations. Stridulatory file in paratypes with 50-72 teeth (n=2). Some males showed maxillary and labial palpi whitish with brownish spots on its base.

Measurements (mm). Males (n=8, excluding holotype). BL 7.00-8.00 (7.67 ± 0.58); ID 0.80-1.00 (0.97 ± 0.11); LP 1.60-1.80 (1.64 ± 0.09); WP 2.20-2.50 (2.27 ± 0.14); LF 5.40-5.70 (5.57 ± 0.12); LT 4.10-4.50 (4.26 ± 0.21); TL 3.00-3.90 (3.52 ± 0.46); TW 2.10-2.80 (2.42 ± 0.34). Females (n=10). BL 8.40-9.90 (9.22 ± 0.62); ID 0.98-1.10 (1.04 ± 0.06); LP 1.75-1.92 (1.83 ± 0.07); WP 2.18-2.48 (2.34 ± 0.12); LF 5.40-6.00 (5.69 ± 0.26); LT 3.85-4.55 (4.33 ± 0.26); OL 4.90-6.00 (5.62 ± 0.42).

Occurrence. Municipality of Ubatuba, SP, Brazil.

Material examined. Paratypes: 2 females, same holotype data; 3 females, Brazil, SP, municipality of Ubatuba, Capricórnio farm, downstream of Indaiá river, 5.ix.1999 (A. R. Miyoshi, C. B. Portugal, A. Mesa, E. Zefa *leg.*); 1 female, Brazil, SP, municipality of Ubatuba, Capricórnio farm, downstream of Indaiá river, 20.iv.2000 (A. R. Miyoshi, C. B. Portugal *leg.*); 2 males and 2 females, Brazil, SP, municipality of Ubatuba, Capricórnio farm, 27.xii.2001 (A. R. Miyoshi, C. B. Portugal *leg.*); 1 female, Brazil, SP, municipality of Ubatuba, Capricórnio farm, 22.viii.2003 (A. R. Miyoshi,

C. B. Portugal *leg.*). 5 males and 1 female, Brazil, SP, municipality of Ubatuba, Capricórnio farm, 14.x.2004 (A. R. Miyoshi *leg.*).

Hygronemobius iperoigae **Pereira, Miyoshi & Martins sp. n.**
(Figs. 3, 4, 5B, 8A and C)

Etymology. The specific epithet refers to Iperoig village inhabited by South American indigenous of the Tupinambás ethnicity. The ancient village gave rise to the municipality of Ubatuba, SP, Brazil.

Type. Holotype, male, Brazil, SP, municipality of Ubatuba, Capricórnio farm, 15.x.2004, 23°23'S, 45° 04'W (A. R. Miyoshi, C. B. Portugal *leg.*).

Diagnosis. This species may be distinguished from the other species of *Hygronemobius* by the following combination of characteristics: (i) male genitalia with triangular shape, when in ventral and dorsal view (Fig. 4A,B); (ii) pseudepiphallic sclerite as long as wide, when in dorsal view (Fig. 4B); (iii) ectophallic apodeme crossing or surpassing the rami, when in ventral and dorsal view (Fig. 4A,B); (iv) endophallic lateral sclerites with wavy superior margins, visible in ventral view (Fig. 4A); (v) latero-inferior lobes of pronotum dark brownish with five light yellowish spots aligned in a semi-parabola shape on anterior portion, and a larger yellowish spot on posterior portion (Fig. 3B,F).

Description. Holotype, male, measurements (mm): BL 6.25; ID 0.81; LP 1.19; WP 1.61; LF 4.04; LT 2.96; TL 2.63; TW 2.18. **Head** covered with semi erect long black bristles from vertex middle line to central portion of frons, fine and short light brown bristles covering all its extension; general coloration dark yellowish, showing three light brownish stripes from vertex to superior margin of central ocellus and latero-internal margin of lateral ocelli; black eyes; three ocelli present, central ocellus surrounded by dark brown spots, lateral ocelli surrounded on latero-internal margin by one light brownish stripe; antennal scape light yellowish with an irregular light brownish spot; antennomeres light brownish; gena light yellowish; clypeus light yellowish with lateral margins light brownish and distal margin whitish; labrum light brownish with two centrals light yellowish

stripes on the superior portion; mandibles coloration varying from light yellowish on proximal portion to light brownish on distal portion; maxillary and labial palpi whitish with truncate apex; last palpomere of each maxillary palpi with one light brownish ring on distal margin that covers the entire ventral surface. **Thorax** with pronotum light yellowish adorned by diffuse light brownish spots, presence of fine and short black bristles covering all its extension; longitudinal midline of pronotum with a light brownish spot close to its anterior margin, a light brownish drop-shape spot at each side of the midline, and other two light brownish spots with light yellowish center close to the posterior margin of pronotum; latero-inferior lobes dark brownish with five light yellowish spots aligned in a semi-parabola shape on anterior portion and a largest yellowish spot on posterior portion; some diffuse black bristles covering lateral lobe; row of long black bristles present on anterior and posterior pronotum border. Tegmina (Fig. 3D) light brownish with a longitudinal light yellowish stripe covering veins Cu1, M and a half of the harp; a light yellowish stripe covering veins 1A and 2A reaching the junction of Cu2, 1A, 2A and 3A; a light yellowish spot covering the proximal junction of veins 1A and 2A and another covering apical area and distal margin of cordal area. Hindwings absent. Prosternum light yellowish on anterior margin to light brownish on posterior margin, mesosternum dark brownish on anterior margin to light yellowish on posterior margin and metasternum light brownish with a fine light yellowish stripe on posterior margin. Fore and middle legs with similar pattern: coxa and trochanter light yellowish with indistinct light brownish spots; femur light yellowish, with some light brownish spots; tibia with two distinct light brownish rings being separated from each other by a light yellowish area; strong black bristles covering femur and tibia surface; tympanum present on fore tibia; first and third tarsomeres with two light brownish rings separated from each other by a light yellowish area, second tarsomeres light brownish. Hind leg femurs light yellowish with light brownish strips on dorsal and outer surface, presence of some black bristles on dorsal and ventral portion; tibia light yellowish with some light brownish spots and three inner and three outer dorsal spurs, two inner and three outer apical spurs; first and second tarsomeres light yellowish with one light brownish ring on distal margin, third tarsomeres light yellowish on proximal portion to light brownish on distal margin. **Abdomen** with tergites I-X dark brownish, tergite IV and V with one light brownish central spot on basal margin, tergites VI-VIII with two semicircular light brownish spot on each side of the midline, tergites VIII and IX with a little central spot light brownish, tergite X dark brownish.

Supra-anal plate dark brownish on anterior margin to light brownish on posterior margin. Sternite I dark brownish on anterior margin to light yellowish on posterior margin, sternites II-VIII dark brownish with one light yellowish spot on each lateral thirds. Subgenital plate dark brownish with all angles rounded. Cerci light brownish on proximal margin to dark yellowish on distal margin.

Male genitalia in paratypes: genitalia with triangular shape, visible in ventral and dorsal view (Fig. 4A,B); pseudepiphallic apical lobes setaceous, little sclerotized and showing a short invagination, visible in ventral and dorsal view (Fig. 4A,B); ends of pseudepiphallic apical lobes directed towards ventral side, visible in lateral view (Fig. 4C); pseudepiphallic sclerite little sclerotized, as long as wide and with no cleft, visible in dorsal view (Fig. 4B), presence of some setae in distal margins, visible in dorsal and lateral view (Fig. 4B,C). Ectophallic fold curved in a half disc format, visible in lateral view (Fig. 4C). Ectophallic apodeme crossing or surpassing the rami, both in ventral and dorsal view (Fig. 4A,B). Endophallus divided in three sclerites, being one central and two lateral (Fig. 4A); endophallic central sclerite longer than wide with bulged proximal ends, visible in ventral view (Fig. 4A); endophallic lateral sclerites with wavy superior margins, visible in ventral view (Fig. 4A). **Female:** body shape very similar to male, showing only the following differences: tegmina reduced to lateral scales. Tergite I dark brownish with only central portions light yellowish, tergites II-X light yellowish with some diffuse light brownish spots on all its extension and a fine light brownish stripe on basal margin, tergites II and III with lateral portions dark brownish, IV-X with latero-dorsal portions dark brownish. Supra-anal plate rounded and light yellowish. Sternites II-IV light brownish with a light yellowish narrow stripe on posterior margin connecting the two laterals spots; sternite VII light brownish with two light yellowish spot at lateral thirds. Subgenital plate light brownish with two light yellowish spots on posterior margin. Ovipositor with superior valves dark brownish on proximal portion to light brownish on distal portion and inferior valves light yellowish on proximal and median portion to light brownish on distal portion (Fig. 3F).

Male calling song in paratypes (Fig. 5B): trains of chirps composed of 5, 6 or 7 pulses; chirps with 5 pulses lasted 116.91 ± 1.98 ms (114-119, n=57), 6 pulses 143.07 ± 1.88 ms (139-147, n=28) and 7 pulses 170.75 ± 0.75 ms (170-172, n=12); the chirps were separated from other chirps for 164.70 ± 18.61 ms (124-206, n=95) in undisturbed bursts of song; each pulse had a duration of 10.79 ± 0.87 ms (9-12, n=52) and inter-pulse interval of 15.46 ± 1.61 ms (13-18, n=43); pulse rate

of 35–42 pulses/s and chirp rate of 180-216 chirps/min. The frequency amplitude ranged from 4.3 to 7.1 kHz with a dominant frequency between 5.2 and 5.7 kHz.

Observations. Stridulatory file in paratypes with 69 and 89 teeth (n=2). One specimen emitted a chirp with 4 pulses, this chirp lasted 89 ms.

Measurements (mm). Males (n= 6, including holotype). BL 6.25-6.88 (6.56 ± 0.44); ID 0.80-0.81 (0.81 ± 0.01); LP 1.17-1.19 (1.18 ± 0.01); WP 1.61-1.63 (1.62 ± 0.01); LF 3.84-4.04 (3.94 ± 0.14); LT 2.96-3.50 (3.23 ± 0.38); TL 2.63-2.68 (2.65 ± 0.04); TW 2.15-2.18 (2.16 ± 0.02). Females (n= 6). BL 6.69-8.16 (7.32 ± 0.76); ID 0.88-1.42 (1.05 ± 0.32); LP 1.34-1.72 (1.51 ± 0.19); WP 0.74-1.85 (1.46 ± 0.63); LF 4.05-4.32 (4.20 ± 0.14); LT 3.02-3.20 (3.09 ± 0.10); OL 3.00-3.12 (3.05 ± 0.06).

Occurrence. Municipality of Ubatuba, SP, Brazil.

Material examined. Paratypes: 1 male and 3 females, same data as holotype; 2 males and 1 female, Brazil, SP, municipality of Ubatuba, Capricórnio farm, 15.x.2004 (A. R. Miyoshi *leg.*); 2 males and 2 females, Brazil, SP, municipality of Ubatuba, Capricórnio Farm, 28.iii.2003 (A. R. Miyoshi, C. B. Portugal *leg.*).

Hygronemobius guriri **Pereira, Martins & Miyoshi sp. n.**
(Figs. 6, 7, 8A and C)

Etymology. The specific epithet refers to Guriri Island at municipality of São Mateus, *terra typica* of the species.

Type. Holotype, male, Brazil, ES, municipality of São Mateus, Guriri Island/transition forest/Muriricu river, 22.xii.1996 (C. F. Sperber *leg.*).

Diagnosis. This species may be distinguished from the other species of *Hygronemobius* by the following combination of characteristics: (i) male genitalia with distal portion rectangular and

proximal portion trapezoidal (Fig. 7A); (ii) pseudepiphallic sclerite weakly sclerotized, longer than wide and with a cleft, visible in dorsal view (Fig. 7B), (iii) endophallic sclerites arranged in a shell shape with end of lateral sclerites directed towards ventral side, visible in ventral view (Fig. 7A) and (iv) latero-inferior lobes dark brownish with two light yellowish spots aligned in a semi-parabola shape on anterior portion (Fig. 6B,F).

Description. Holotype, male, measurements (mm): BL 6.00; ID 0.78; LP 1.22; WP 1.68; LF 3.56; LT 2.80; TL 2.52; TW 2.15. **Head** covered with semi erect long black bristles from vertex middle line to central portion of frons, presence of fine and short light brown bristles covering all its extension; general coloration dark yellowish with vertex showing five light brownish stripes, being two lateral ending on eyes posterior margins, and three central, ending on superior margin of central and lateral ocelli; black eyes; three ocelli present, central ocellus surrounded by dark brown spots, lateral ocelli surrounded on latero-internal margin by one dark brownish stripe; antennal scape light yellowish with an irregular light brownish spot; antennomeres light brownish; gena light yellowish; clypeus light brownish with distal margins whitish; labrum dark brownish with two central light whitish spots on proximal portion and one on distal portion; mandibles light brownish; maxillary and labial palpi whitish with truncate apex; last palpomere of each maxillary palpi with one light brownish ring on distal margin that covers the entire ventral surface. **Thorax** with pronotum light yellowish adorned with diffuse dark brownish spots, presence of fine and short black bristles covering all its extension; longitudinal midline of pronotum with two light yellowish spots close to its anterior margin and two light yellowish spots at each side of midline close to the posterior margin of pronotum, being one drop-shaped and the other triangular; latero-inferior lobes dark brownish with two light yellowish spots aligned in a semi-parabola shape on anterior portion; some diffuse black bristles covering lateral lobe; row of long black bristles present on anterior and posterior pronotum border. Tegmina (Fig. 6D) light brownish with a longitudinal light yellowish stripe covering veins Cu1, M and a half of the harp; a light yellowish stripe covering the veins 1A and 2A reaching the junction of Cu2, 1A, 2A and 3A; a light yellowish spot covering the proximal junction of veins 1A and 2A and another covering the junction of Cu2, 1A and 2A on the distal margin of cordal area. Hindwings absent. Prosternum light yellowish on anterior margin to dark brownish on posterior margin, mesosternum dark brownish on anterior margin, to light yellowish on

posterior margin, metasternum light brownish with a fine light yellowish stripe on lateral margin. Fore and middle legs with similar pattern: coxa and trochanter light yellowish with indistinct dark brownish spots; femur light yellowish, with light brownish spots; tibia with light brownish rings separated from each other by a light yellowish area; sparse strong black bristles covering femur and tibia surface; tympanum present on the fore tibia; first tarsomeres with two light brownish rings separated from each other by a light yellowish area, second and third tarsomeres light brownish. Hind leg femurs light yellowish with light brownish strips on dorsal and outer surface, sparse black bristles on dorsal and ventral portion; tibia light yellowish with some light brownish spots, three inner and three outer dorsal spurs, two inner and three outer apical spurs; first and second tarsomeres light yellowish with one light brownish ring on distal margin, third tarsomeres light yellowish on proximal portion, to light brownish on distal margin. **Abdomen** with tergites I-X dark brownish, tergite IV and V with one light brownish central spot on basal margin, tergites VII-VIII with two semicircular light brownish spots on each side of the midline, tergites IX and X with a little central spot light brownish. Supra-anal plate dark brownish on central, to light brownish on lateral margins. Sternite I light brownish on anterior margin to light yellowish on posterior margin, sternite II with lateral margins light yellowish, sternites III-VIII dark brownish with a light yellowish narrow stripe on posterior margin connecting the two laterals spots. Subgenital plate dark brownish with all angles rounded. Cerci dark brownish on proximal margin, to light brownish on distal margin. **Male genitalia in paratypes:** male genitalia with distal portion rectangular shaped and proximal portion with trapezium shaped (Fig. 7A); apical lobes sub-straight, setaceous, weakly sclerotized and showing a short invagination, visible in ventral and dorsal view (Fig. 7A,B); ends of apical lobes directed towards ventral side, visible in lateral view (Fig. 7C); pseudepiphallic sclerite weakly sclerotized, longer than wide and with a cleft, visible in dorsal view (Fig. 7B). Ectophallic fold curved in a half disc format, visible in lateral view (Fig. 7C). Ectophallic apodeme not crossing or surpassing the rami, when in ventral and dorsal view (Fig. 7A,B). Endophallus divided in three sclerites, being one central and two lateral (Fig. 7A); endophallic sclerites arranged in the shell shape with end of lateral sclerites directed towards ventral side, visible in ventral view (Fig. 7A). **Female:** body shape very similar to male, showing only the following differences: tegmina reduced to lateral scales. Tergite I totally dark brownish, tergites II-IV with a dark brownish narrow stripe at base, lateral portions dark brownish; tergite II with a dorsal portion light yellowish, punctuated by

short dark brownish spots being the biggest one at midline; tergites III and IV similar to II, but with no central spot; tergites V-VI dark brownish with diffuse light brownish spots; tergite VII dark brownish with two light yellowish spots closed to midline; tergites VIII-X with central light yellowish stripe. Supra-anal plate light brownish, rounded with light yellowish spots on lateral portions. Sternite I light brownish, sternite II-VI light brownish with two lateral spots, sternite VII light brownish with a light yellowish narrow stripe on posterior margin connecting the two laterals spots. Ovipositor with superior valves dark brownish on proximal portion to light brownish on distal portion and inferior valves light yellowish on proximal and median portion to light brownish on distal portion (Fig. 6F).

Observations. Stridulatory file in paratype with 56 teeth (n=1).

Measurements (mm). Males (n=4, including holotype). BL 5.38-6.00 (5.69 ± 0.44); ID 0.76-0.78 (0.78 ± 0.01); LP 1.10-1.22 (1.18 ± 0.06); WP 1.56-1.64 (1.63 ± 0.05); LF 3.56 - 3.66 (3.61 ± 0.07); LT 2.78 - 2.80 (2.79 ± 0.02); TL 2.52 - 2.97 (2.68 ± 0.25); TW 2 - 2.15 (2.28 ± 0.35). Females (n=2). BL 5.13-6.00 (5.56 ± 0.62); ID 0.81-0.85 (0.83 ± 0.02); LP 1.31-1.42 (1.36 ± 0.08); WP 0.17-1.68 (0.92 ± 1.07); LF 3.60-3.80 (3.70 ± 0.14); LT 2.95-3.05 (3.00 ± 0.07); OL 2.96-3.00 (2.98 ± 0.03).

Occurrence. Municipalities of São Mateus and São José, state of Espírito Santo, Brazil.

Material examined. Paratypes: 1 female, same holotype data; 3 males and 1 female, Brazil, ES, municipality of São Mateus, Guriri Island/transition forest/mangrove-Restinga/litter/Quin-Quin farm/Muriricu river, 22.xii.2002 (C. F. Sperber *leg.*).

Discussion

Male genitalia morphology in *Hygronemobius*

In *Hygronemobius*, as in other genera of Nemobiinae, descriptions of many species do not provide information on genitalia morphology. Fourteen species – *H. amoenus*, *H. albipalpus*, *H.*

albolineatus, *H. benoisti*, *H. boreus*, *H. diplagion*, *H. elegans*, *H. nanus*, *H. nigrofasciatus*, *H. stellatus*, *H. tetraplagion*, *H. torquatus*, *H. daphne* and *H. specula* – have information on the genitalia morphology; there is no information for the other 11 species of the genus.

Originally there were no diagnostic characters of male genitalia for this genus, but Desutter-Grandcolas (1993) suggested three new diagnostic characters based on genitalia morphology, as follows: (i) ectophallic fold very large, forming a half disc fold on the ventral face of genitalia; (ii) pseudepiphallic apical lobe⁴ divided in two big membranous lobes directed ventrally and (iii) endophallic cavity⁵ small. Based on the male genitalia illustrations already available and here provided, we suggest a less stringent wording for the second and third diagnostic characters, as follows: (ii) pseudepiphallic apical lobe divided in two membranous lobes, because in some species this structure is not directed ventrally (*see* Desutter-Grandcolas 1993; *H. nanus*, fig. 14b and Otte & Peck 1998; *H. speculi*, fig. 1b); (iii) small or absent endophallic cavity (*see* Desutter-Grandcolas 1993; *H. benoisti*, fig. 26a).

Desutter (1988) pointed, as a diagnostic feature of Trigonidiidae⁶ male genitalia, the fact that their rami would be fused to the pseudepiphallus (“*Rami formés par des prolongements non individualisés de l’epiphalle*”), and considers *Hygronemobius* as an exception, as far as it has the rami separated from the pseudepiphallus. Amongst the species which have illustrations of genitalia, this feature is ambiguous, because the link between the rami and pseudepiphallus is not entirely membranous in some species (*see* Desutter-Grandcolas 1993, *H. elegans*, figs. 25a,b and Otte & Peck 1998, *H. daphne*, fig. 1b).

Taxonomic considerations on the Brazilian *Hygronemobius*

Amongst the four described species to Brazil, only *H. minutipennis* Bruner, 1916 was originally described in the genus; the other three species were transferred to it by Hebard (1915) and Chopard (1967). Hebard (1915) has proposed two new combinations transferring *H. albipalpus* (Saussure, 1877) and *H. dissimilis* (Saussure, 1874) from *Nemobius* Serville to *Hygronemobius*. These new combinations were not based on examination of the type specimens, nor on topotypes,

⁴ Desutter-Grandcolas (1993) named this structure as *apex of epiphalle*, but Desutter-Grandcolas (2003) changed the cricket male genitalia interpretation afterwards (Desutter-Grandcolas, 2003), changing the *epiphallus* to *pseudepiphallus*.

⁵ Desutter-Grandcolas (1993) named this structure as *dorsal cavity*, but modified it (Desutter-Grandcolas, 2003) to endophallic cavity.

⁶ Nemobiinae was transferred from Gryllidae to Trigonidiidae by Gorochov (1986) and Desutter (1987).

but only on external morphology of specimens collected elsewhere. Saussure (1874) does not provide information on the number of dorsal and apical spurs of hindtibia in the original description of *H. dissimilis*, leaving doubts on the generic status of these species. The type specimen of *H. albipalpus* is a female collected in “Rio de Janeiro”. Hebard (1915), however, considered specimens collected in “Igarapé Assu”, state of Pará (Brazil) and “Bartica” (Guyana) as *H. albipalpus*. These two places are at least 2000 km distant from the site reported for the type specimen, and are separated from it by two different biomes (Cerrado and Caatinga). *H. basalis* (Walker, 1869) was also described as *Nemobius* and transferred to *Hygronemobius* by Chopard (1967). Despite the absence of data or justification for the new combination, it was generally accepted (Desutter-Grandcolas 1993; Eades *et al.* 2011 and Otte & Perez-Gelabert 2009). To settle the taxonomy of Brazilian *Hygronemobius*, we suggest: (i) re-description of *H. dissimilis* and *H. minutipennis*, providing the interpretation of genitalia morphology; (ii) redescription of *H. albipalpus* and *H. basalis*.

The three *Hygronemobius* groups (*amoenus*, *stellatus* and *benoisti*) proposed by Desutter-Grandcolas (2003) for Peruvian (western Amazonian) and Guyanese (eastern Amazonian) species cannot be applied to *H. indaia* **sp. n.**, *H. iperoigae* **sp. n.** and *H. guriri* **sp. n.**, because these new species share characteristics with more than one of Desutter-Grandcolas' groups. We believe that the groups proposed by Desutter-Grandcolas (2003) occur only in the Amazonian region, and new species of the central and southeast of South America need to be described so that the related groups can be properly established.

Calling songs

Only for eight *Hygronemobius* species there is information on calling songs. The calling songs can be classified in three patterns. Two patterns are simple, with a regular pulse and chirp periods (Otte, 1992): (i) chirps (*H. albolineatus*, *H. amoenus*, *H. alleni*, *H. indaia* **sp. n.** and *H. iperoigae* **sp. n.**), (ii) trills (*H. tetraplagion* and *H. daphne*). The complex pattern (iii) is termed mix song (*H. speculi*), where the song varies from chirps (formed by two or three pulses) to trills (with variable number of pulses) (Otte & Peck, 1998).

Here we showed that the calling songs of the *H. indaia* **sp. n.** and *H. iperoigae* **sp. n.** differs from *H. albolineatus*, *H. amoenus*, *H. tetraplagion* (Desutter-Grandcolas 1993), *H. daphne* (Otte &

Peck 1998), *H. alleni* (Walker & Moore 2011) and *H. speculi* (Otte & Peck 1998). Although *H. indaia* **sp. n.** and *H. iperoigae* **sp. n.** are sympatric and had similar number of pulses/chirp and frequency, these species can be readily distinguished by the chirp duration (comparing duration of chirps with 5 or 6 pulses). Chirps of *H. indaia* **sp. n.** were about half duration of *H. iperoigae* **sp. n.** This difference occurs because the pulse and inter-pulse interval lasts longer in *H. iperoigae* **sp. n.**

Preliminary biogeographic considerations on *Hygronemobius*

Disregarding *H. alleni*, described for Bahamas (Morse 1905) and recorded for state of Florida (USA) all known species of *Hygronemobius*, as well as the new species here described, can be considered as occurring in the Neotropical region. Amongst these 28 species, 17 occur in Amazonian, seven in Caribbean, five in Parana and one in Chacoan subregion (Table 1; Fig. 8). The Amazonian subregion is the largest in the Neotropical region (Morrone, 2000) and comprises 13 biogeographic provinces (Morrone 2000; 2006). *Hygronemobius* occurs in seven of them (number of species in parentheses): Humid Guyana (6), Tapajos-Xingu (2), Para (1), Yungas (3), Varzea (5), Imeri (2) and Pantanal (1). In the Caribbean subregion, *Hygronemobius* occurs in five provinces: Galapagos Island (2), Bahama (1), Cuba (1), Hispaniola (1) and Eastern Central America (2). In the Parana subregion, *Hygronemobius* occurs in Brazilian Atlantic Forest province (5). In Chacoan subregion there is only one species, occurring in Chaco province.

The Amazonian subregion has species occurring in sympatry at west varzea and southwestern Imeri provinces (*H. albolineatus*, *H. boreus*, *H. diplagion* and *H. torquatus*) to east Humid Guyana province (*H. amoenus* and *H. tetraplagion* in the commune of Sinnamary (Paracou); *H. benoisti* and *H. amoenus* close Arataye river). In the Parana subregion two sympatric species occur in the Brazilian Atlantic Forest province (*H. indaia* **sp. n.** and *H. iperoigae* **sp. n.**). Other cricket genera have sympatric species described to Amazon Forest, as *Rumea* species (Chamorro-Rengifo & Lopes-Andrade 2009), and to Atlantic Forest remnants as *Amanayara*, *Phoremia* and *Zucchiella* species (Sperber 1999; Pereira *et al.* 2010; 2011).

H. nemoralis has the largest range extension confirmed for the genus, from Florida, in the United States, *ca.* 30° N latitude, to Corrientes, in Argentina, 27°S latitude, covering ~6500 km. The full extension of *Hygronemobius* distribution may be even greater, since the location of *H. araucanus* is not fully elucidated, and could range up to southern Chile, 55°S latitude in the Andean

Region. Despite the fact that *Hygronemobius* species are non-volant, it has broad geographical distribution (Fig. 8) and seems to be restricted to forest environments, with no record of this genus for drylands of Chacoan subregion or largely deforested areas, suggesting that such areas can act as a geographical barrier for the dispersal of these crickets. Although *H. albipalpus* has records for Parana and Amazonian subregion, we believe that it is possibly due to misidentification rather than an actual broad distribution, because besides the descriptions being very brief, they are based only on females.

Acknowledgments

We thank the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil (MZUSP) particularly to Dra. Eliana Marques Cancellato (curator of the Orthoptera Collection) for the loan of *Hygronemobius* species and authorization to examine paratypes of *H. albolineatus*. The administration of Capricórnio farm to allow A. R. Miyoshi and A. Mesa to collect there. Maria Luiza Fernandes for helping with measurements of specimens and map elaboration. Dr. Cristiano Lopes-Andrade for microscopy facilities. Dr. Juan. J. Morrone for sending the biogeographic shapefiles (made by Peter Löwenberg Neto) used in this work. Dra. Ronara de Souza Ferreira for collecting a topotype of *H. tetraplagion*. Dr. Cristiano Lopes Andrade, Dra. Ronara de Souza Ferreira, Dr. Marcio Perez Bolfarini and Dr. Ricardo Ildfonso de Campos for suggestions. This work was partially financed by the “*Biota de Orthoptera do Brasil*” Project/MCT/CNPq/MMA/MEC/CAPES/FNDCT (Process n° 563360/2010-0), PROTAX/CNPq (Process n° 562229/2010–8) and FAPEMIG.

References

- Bolivar, I. (1881) *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*. Harvard University, 521 pp.
- Bruner, L. (1916) South American crickets, Gryllotalpoidea and Achetoidea. In: Holland, W. J. (Eds.), *Annals of the Carnegie Museum*, Board of Trustees of the Carnegie Institute, 10:345-428.
- Chamorro-Rengifo, J. & Lopes-Andrade, C. (2009) The first report of *Rumea* Desutter, 1988 (Orthoptera: Phalangopsidae: Paragrillini) from Brazil, with the description of three new Amazonian species, *Zootaxa*, 2265, 48-68.

- Chopard, L. (1920a) Diagnose d'une espèce nouvelle du genre *Hygronemobius* Hebard (Orthoptères, Gryllidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 8, 120-122.
- Chopard, L. (1920b) Diagnose de Gryllides (Orthoptères) nouveaux, de la Guyane Française, recueillis par M. R. Benoist. *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 310-315.
- Chopard, L. (1956) Some crickets from South American (Grylloidea and Tridactyloidea). *Proceedings of the United States National Museum*, 106, 241-293.
- Chopard, L. (1967) Gryllides. Fam. Gryllidae: Subfam. Gryllinae (Trib. Gymnogryllini, Gryllini, Gryllomorphini, Nemobiini) In: *Orthoptera Catalogus*, Beier, M. (Eds.), Gravenage, 10, 213-500.
- De Mello, F.A.G. (1997) Nemobiinae crickets of the Brazilian coastal rain forest associated with streams: morphology, cytology, ecology and behavior. *Metaleptea*, 17, 5-6.
- Desutter, L. (1987) Structure et évolution du complexe phalique des Gryllidae (Orthoptères) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea: Première partie. *Annales de la Société Entomologique de France*, 23, 213–240.
- Desutter, L. (1988) Structure et évolution du complexe phalique des Grylloidea (Orthoptères) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea: deuxième partie. [*Annales de la Société Entomologique de France*](#), 24, 343-373.
- Desutter, L. (1990) Etude phylogénétique, biogéographique et écologique des Grylloidea néotropicaux (Insectes, Orthoptères). Université Paris-Sud, Centre d'Orsay, Tese de Doutorado, 347pp.
- Desutter-Grandcolas, L. (1993) New nemobiine crickets from Guianese and Peruvian Amazonia (Orthoptera, Grylloidea, Trigonidiidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 28, 1-37.
- Desutter-Grandcolas, L. (2003) Phylogeny and the evolution of acoustic communication in extant Ensifera (Insecta, Orthoptera). *Zoologica Scripta*, 32, 525-561.
- Eades, D.C., Otte, D., Cigliano, M.M. & Braun, H. (2012) Orthoptera Species File Online. Version 2.0/4.0. [accessed 17 September 2011]. <<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>>.
- Google Inc. (2011) Google Earth (Version 6.1.0.5001) [Software]. Available from <http://www.google.com/earth/index.html>

- Gorochoy, A.V. (1986) System and morphological evolution of crickets from the family Grylloidea (Orthoptera) with description of new taxa. Communication 1. *Zoologicheskij Zhurnal*, 65, 516-527.
- Hadley, A. (2010) CombineZP public domain image processing software [Software]. Available from <http://www.hadleyweb.pwp.blueyonder.co.uk/CZP/News.htm>
- Hebard, M. (1913) A New North American genus belonging to the group Nemobiites (Orthoptera: Gryllidae). *Entomological News*, 24, 451-452.
- Herbard, M. (1915) The genus *Hygronemobius* with the description of one new species (Orthopt., Gryllidae). *Entomological News and Proceedings of the Entomological Section*, 26, 193-199.
- Hebard, M. (1928) Studies in the Gryllidae of Panama (Orthoptera). *Transactions of the American Entomological Society*, 54, 233-294.
- Linsley, E.G. & Usinger, R.L. (1966) Insects of the Galapagos islands. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 33, 113-196.
- McNeill, J. (1901) Papers from the Hopkins Stanford Galapagos Expedition, 1898-1899 Entomological Results (4): Orthoptera. *Proceedings of the Washington Academy of Science*, 3, 487-506.
- Morrone, J.J. (2000) A new regional biogeography of the Amazonian subregion, based mainly on animal taxa. *Annales del Instituto de Biología UNAM Serie Zoología*, 71, 99-123.
- Morrone, J.J. (2006) Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna, *Annual Review of Entomology*, 51, 467-494.
- Morse, A.P. (1905) Bahama Orthoptera. *Psyche: A Journal of Entomology*, 12, 19-24.
- Otte, D. (1992) Evolution of cricket songs. *Journal of Orthoptera Research*, 1, 25-49.
- Otte, D. & Peck, S.B. (1998) Crickets of the Galapagos Islands, Ecuador Orthoptera: Gryllidae: Nemobiinae and Trigonidiinae). *Journal of Orthoptera Research*, 7, 231-240.
- Otte, D. & Perez-Gelabert, D. (2009) *Caribbean Crickets*, The Orthopterists' Society, 720 pp.
- Pereira, M.R., Sperber, C.F. & Lhano, M.G. (2010) First report and three new species of *Amanayara* (Orthoptera: Grylloidea) in Minas Gerais State, Brazil, *Zootaxa*, 2542, 1-17.

- Pereira, M.R., Lhano, M.G. & Sperber, C.F. (2011) New Brazilian species of *Phoremia* Desutter-Grandcolas, 1993 and *Zucchiella* de Mello, 1990 (Orthoptera: Grylloidea). *Zootaxa*, 2907, 29-46.
- Saussure, H. (1874) *Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique Centrale. Sixième partie: Etudes sur les Myriapodes et les Insectes*. Imprimerie imperiale, Paris, 531pp.
- Saussure, H. (1877) Mélanges orthoptérologiques. Gryllides (première partie). In: Georg, H (Eds.), *Mémoires de la Société de Physique et d' Histoire Naturelle de Genève*, Genève, 25, 520pp.
- Specht, R. (2008) Avisoft-SASLab version 4.40 [Software]. Berlin: Avisoft Bioacoustics, Available from: <http://www.avisoft.com>
- Sperber, C.F. (1999) *Porque há mais espécies de grilo (Orthoptera: Grylloidea) em fragmentos florestais maiores?* Ph. D. thesis, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Rio Claro, Rio Claro, 749pp.
- Walker, F. (1869) Catalogue of the specimens of Dermaptera Saltatoria and supplement to the Blattariae in the collection of the British Museum. Première partie. British Museum, London. 224pp.
- Walker, T.J. & Moore, T.E. (2011) Singing Insects of North America. Available from <http://buzz.ifas.ufl.edu> (accessed 17 September 2011).
- Zayas, F. (1974) Ordem Orthoptera. In: *Entomofauna Cubana*. Instituto Cubano del Libro, Habana, 3, 58-90.

TABLE 1. *Hygronemobius* species and biogeographic provinces where they occur, based in the biogeographic classification proposed by Morrone (2006) for Latin America and Caribbean islands

Species	Regions	Subregions	Dominions	Provinces	References
<i>H. albipalpus</i>	Neotropical	Amazonian	North western South American	Humid Guiana, Tapajos- Xingu, Para, Yungas	Bruner (1916); Chopard (1956); Hebard (1915)
<i>H. albolineatus</i>				Varzea, Imeri	Desutter-Grandcolas (1993)
<i>H. amoenus</i>				Humid Guiana	Chopard (1920a); Desutter-Grandcolas (1993)
<i>H. basalis</i>				Tapajos-Xingu	Walker (1869)
<i>H. benoisti</i>				Humid Guiana	Chopard (1920b); Desutter-Grandcolas (1993)
<i>H. boreus</i>				Varzea	Desutter-Grandcolas (1993)
<i>H. diplagion</i>				Imeri	Desutter-Grandcolas (1993)
<i>H. elegans</i>				Varzea	Desutter-Grandcolas (1993)
<i>H. liura</i>				Humid Guiana	Hebard (1915)
<i>H. longespinosus</i>				Yungas	Chopard (1956)
<i>H. minutipennis</i>				Pantanal	Bruner (1916)
<i>H. nanus</i>				Imeri	Desutter-Grandcolas (1993)
<i>H. nemoralis</i>				Yungas	Saussure (1874)
<i>H. nigrofasciatus</i>				Humid Guiana	Desutter-Grandcolas (1993)
<i>H. stellatus</i>				Varzea	Desutter-Grandcolas (1993)
<i>H. tetraplagion</i>				Humid Guiana	Desutter-Grandcolas (1993)
<i>H. torquatus</i>				Varzea	Desutter-Grandcolas (1993)
<i>H. alleni</i>		Caribbean	Antillean	Bahama	Morse (1905)
<i>H. daphne</i>			North western South American	Galapagos Islands	Otte & Peck (1998)
<i>H. darienicus</i>			Mesoamerican	Eastern Central America	Hebard (1928)
<i>H. epia</i>			Antillean	Hispaniola	Otte & Perez-Gelabert (2009)
<i>H. histrionicus</i>				Cuba	Zayas (1974)
<i>H. liura</i>			Mesoamerican	Eastern Central America	Hebard (1928)
<i>H. speculi</i>			North western South American	Galapagos Islands	McNeil (1901); Linsley & Usinger (1966); Otte & Peck (1998)
<i>H. nemoralis</i>		Chacoan	North western South American	Chaco	Saussure (1874)

TABLE 1 (cont).

Species	Regions	Subregions	Dominions	Provinces	References
<i>H. albipalpus</i>		Parana		Brazilian Atlantic Forest	Saussure (1877)
<i>H. dissimilis</i>				Brazilian Atlantic Forest	Hebard (1915)
<i>H. indaia</i> sp. n.				Brazilian Atlantic Forest	--
<i>H. iperoigae</i> sp. n.				Brazilian Atlantic Forest	--
<i>H. guriri</i> sp. n.				Brazilian Atlantic Forest	--
<i>H. alleni</i>	Nearctic	--	--	--	Hebard (1915); Walker & Moore (2011)
<i>H. araucanus</i>	Unknown (Chile)	--	--	--	Saussure (1874)

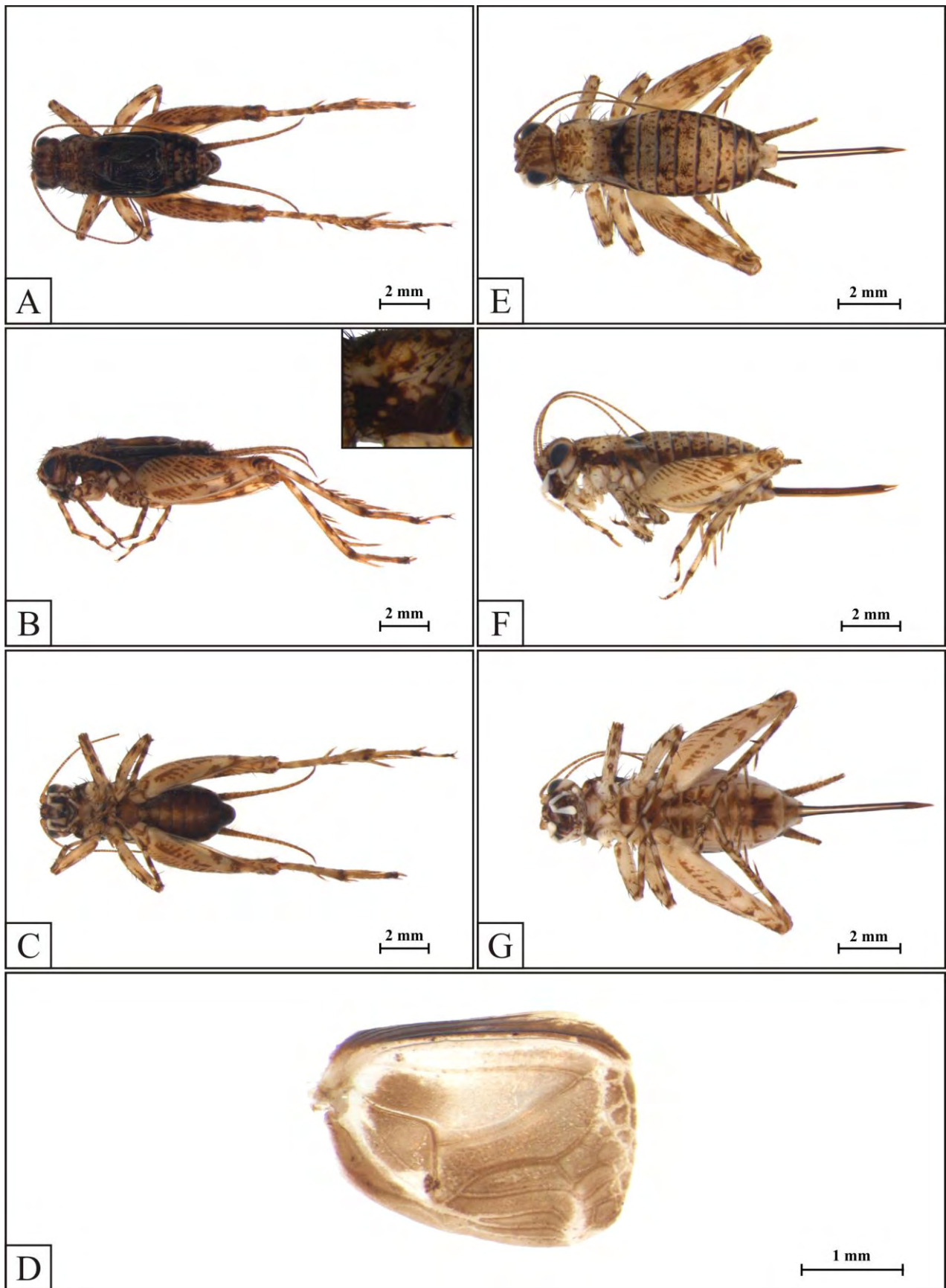


FIGURE 1. *Hygronemobius indaia* sp. n. A–C: male holotype (dorsal, lateral and ventral view; B - latero-inferior lobe of pronotum detailed in the upper right); D: male paratype, dorsal view of right tegmen; E–G: female paratype (dorsal, lateral and ventral view).

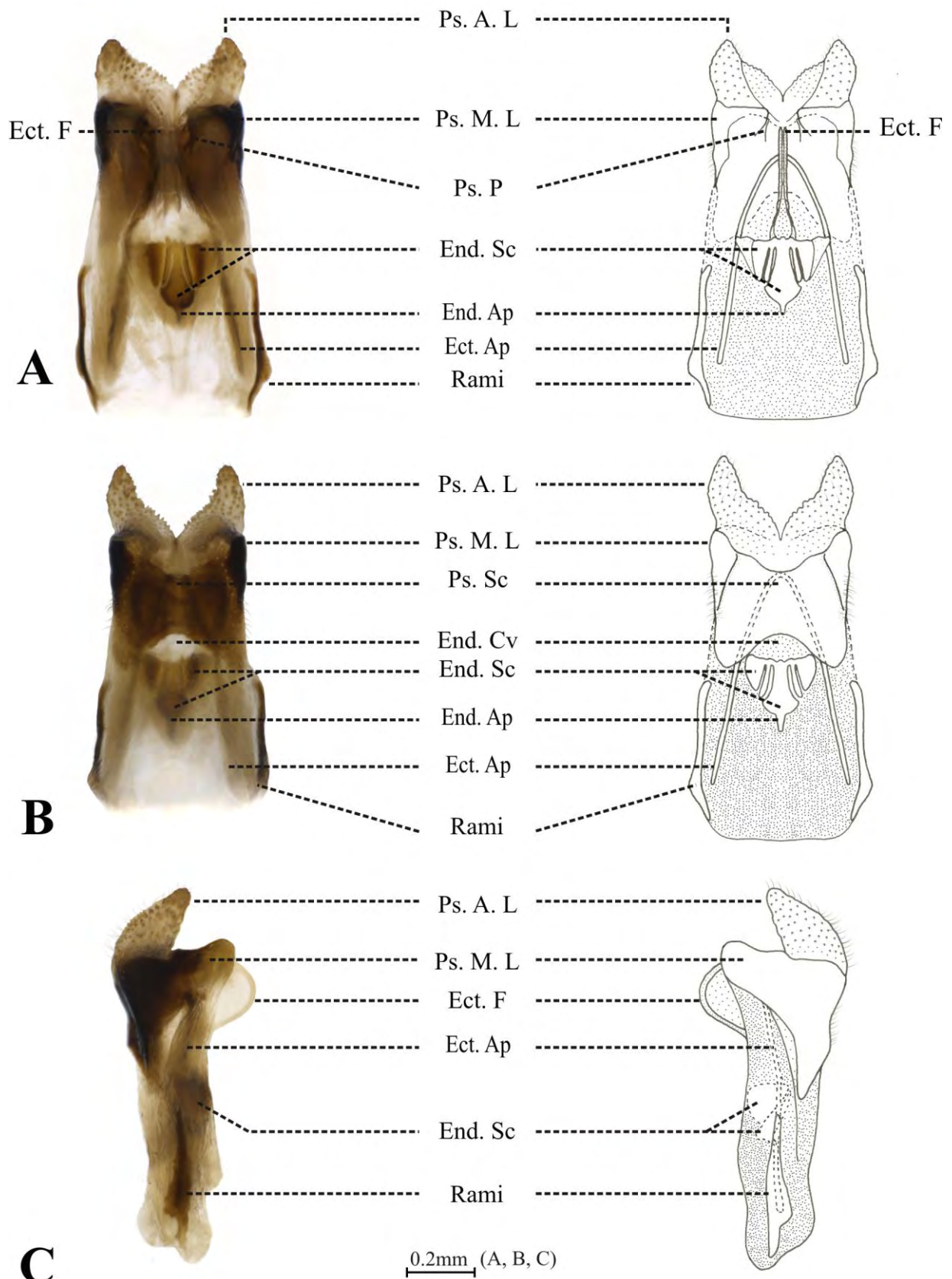


FIGURE 2. Male genitalia of *Hygronemobius indaia* sp. n. **A** – ventral view, **B** – dorsal view and **C** – lateral view. Abbreviations: Ps. A. L – pseudepiphallic apical lobe; Ps. M. L – pseudepiphallic median lobe; Ps. P – pseudepiphallic parameres; Ps. Sc – pseudepiphallic sclerite; End. Cv – endophallic cavity; Ect. F – ectophallic fold; Ect. Ap – ectophallic apodeme; End. Sc – endophallic sclerite; End. Ap – endophallic apodeme.

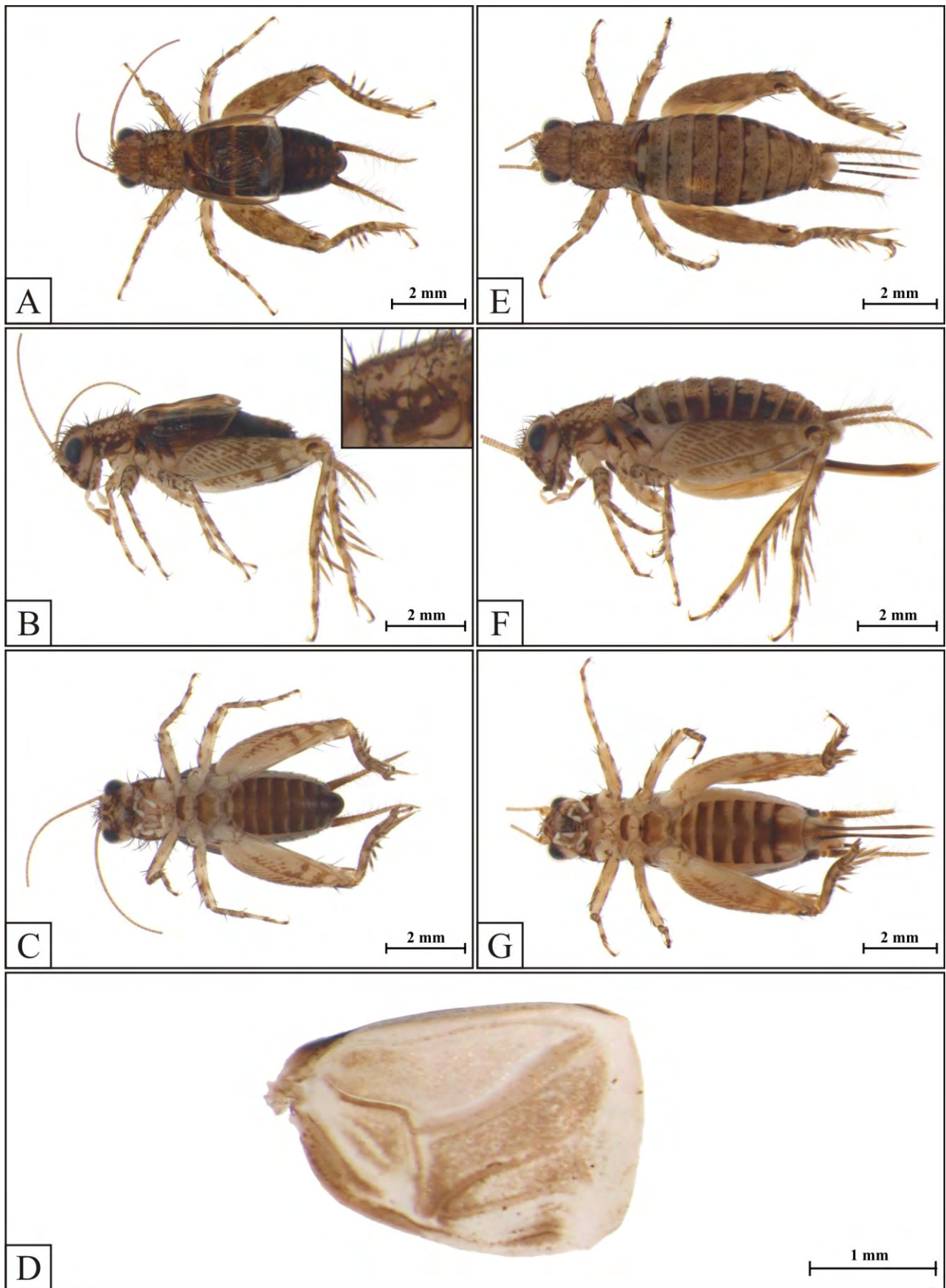


FIGURE 3. *Hygronemobius iperoigae* sp. n. A–C: male holotype (dorsal, lateral and ventral view; B - latero-inferior lobe of pronotum detailed in the upper right); D: male paratype, dorsal view of right tegmen; E–G: female paratype (dorsal, lateral and ventral view).

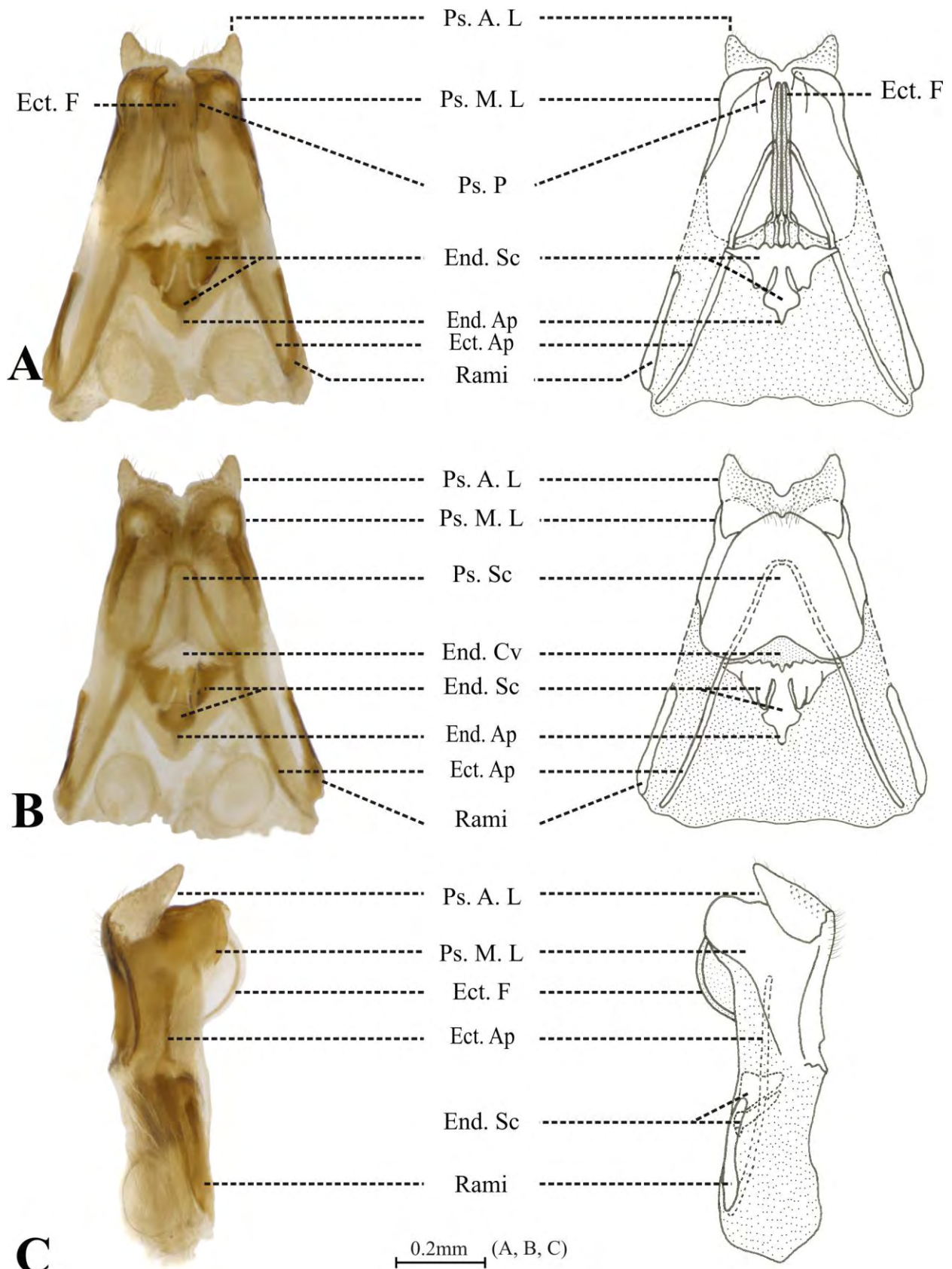
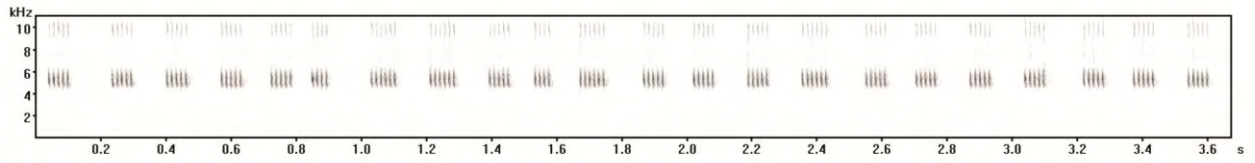
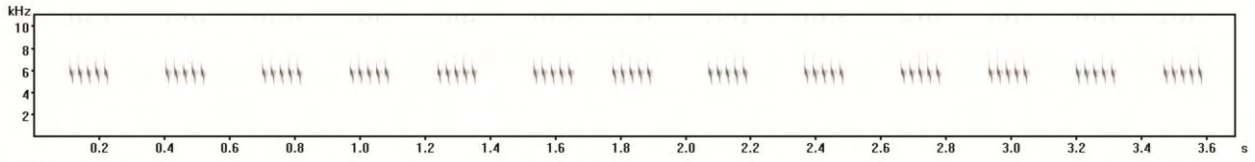


FIGURE 4. Male genitalia of *Hygronemobius iperoigae* sp. n. **A** – ventral view, **B** – dorsal view and **C** – lateral view. Abbreviations: Ps. A. L – pseudepiphallic apical lobe; Ps. M. L – pseudepiphallic median lobe; Ps. P – pseudepiphallic parameres; Ps. Sc – pseudepiphallic sclerite; End. Cv – endophallic cavity; Ect. F – ectophallic fold; Ect. Ap – ectophallic apodeme; End. Sc – endophallic sclerite; End. Ap – endophallic apodeme.



A



B

FIGURE 5. Calling song spectrograms. A – *Hygronemobius indaia* **sp. n.**, B – *Hygronemobius iperoigae* **sp. n.**

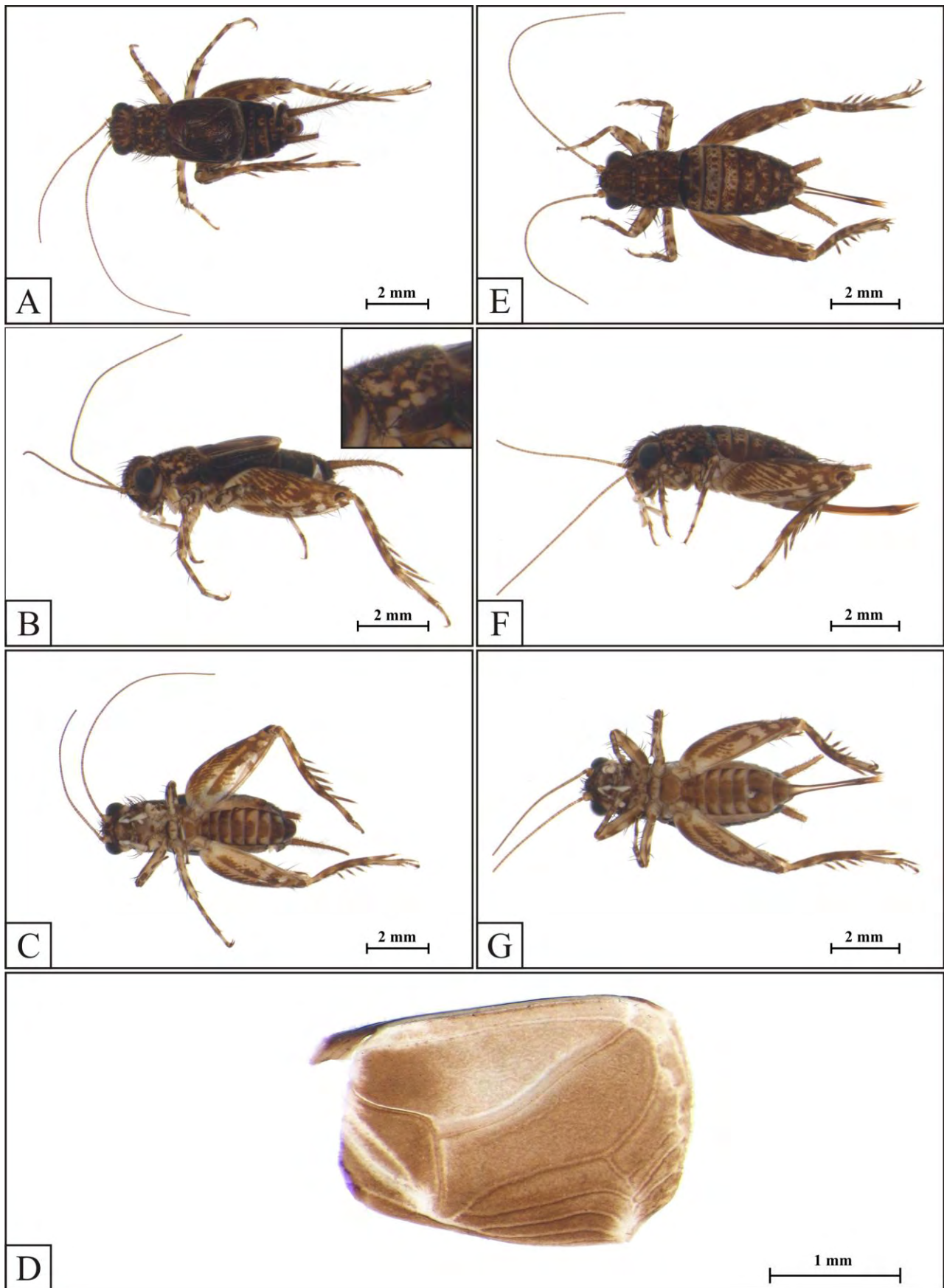


FIGURE 6. A–C: *Hygronemobius guriri* sp. n. A–C: male holotype (dorsal, lateral and ventral view; B - latero-inferior lobe of pronotum detailed in the upper right); D: male paratype, dorsal view of right tegmen; E–G: female paratype (dorsal, lateral and ventral view).

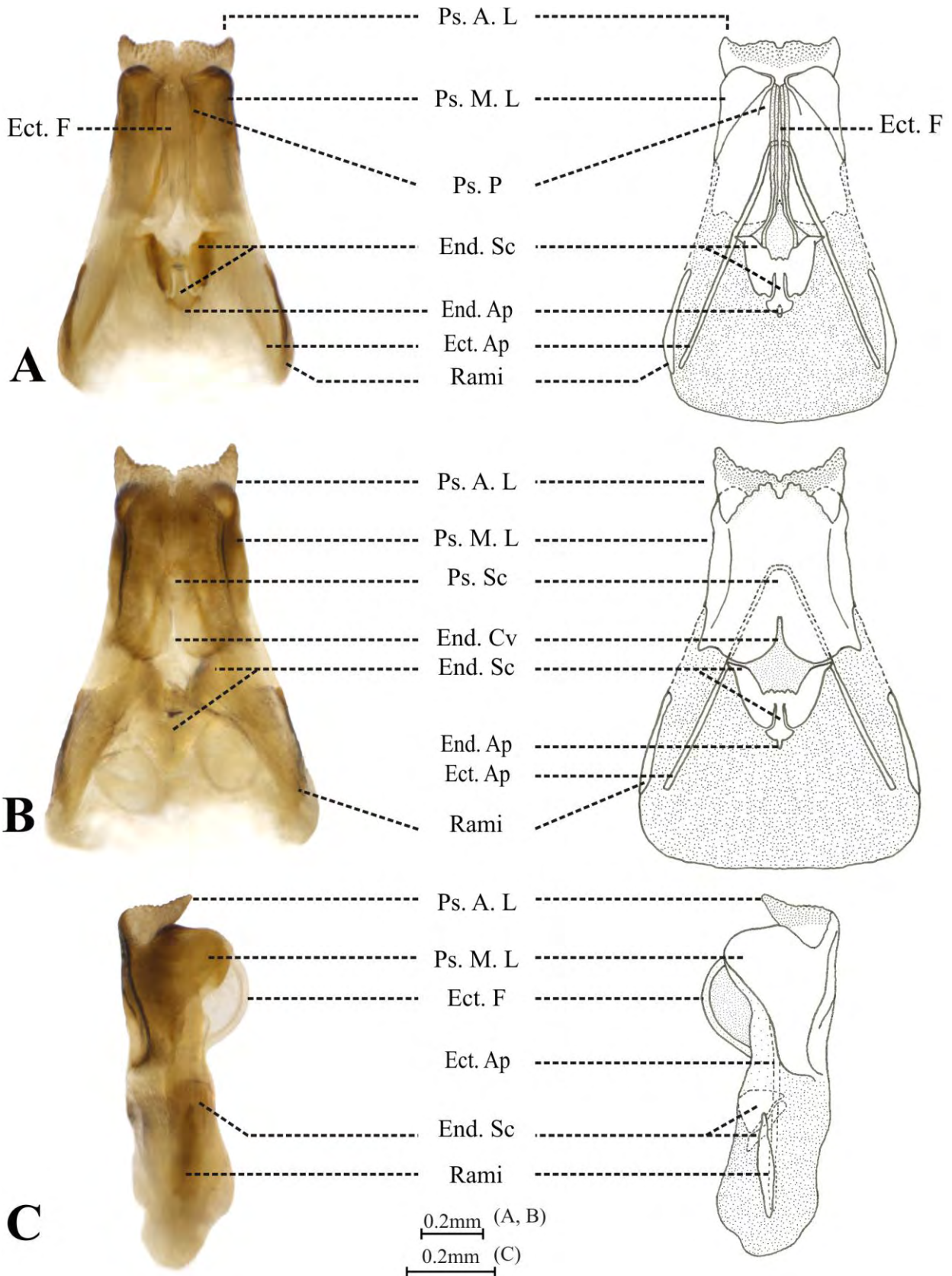


FIGURE 7. Male genitalia of *Hygronemobius guriri* sp. n. **A** – ventral view, **B** – dorsal view and **C** – lateral view. Abbreviations: Ps. A. L – pseudepiphallic apical lobe; Ps. M. L – pseudepiphallic median lobe; Ps. P – pseudepiphallic parameres; Ps. S – pseudepiphallic sclerite; End. Cv – endophallic cavity; Ect. F – ectophallic fold; Ect. Ap – ectophallic apodeme; End. Sc – endophallic sclerite; End. Ap – endophallic apodeme.

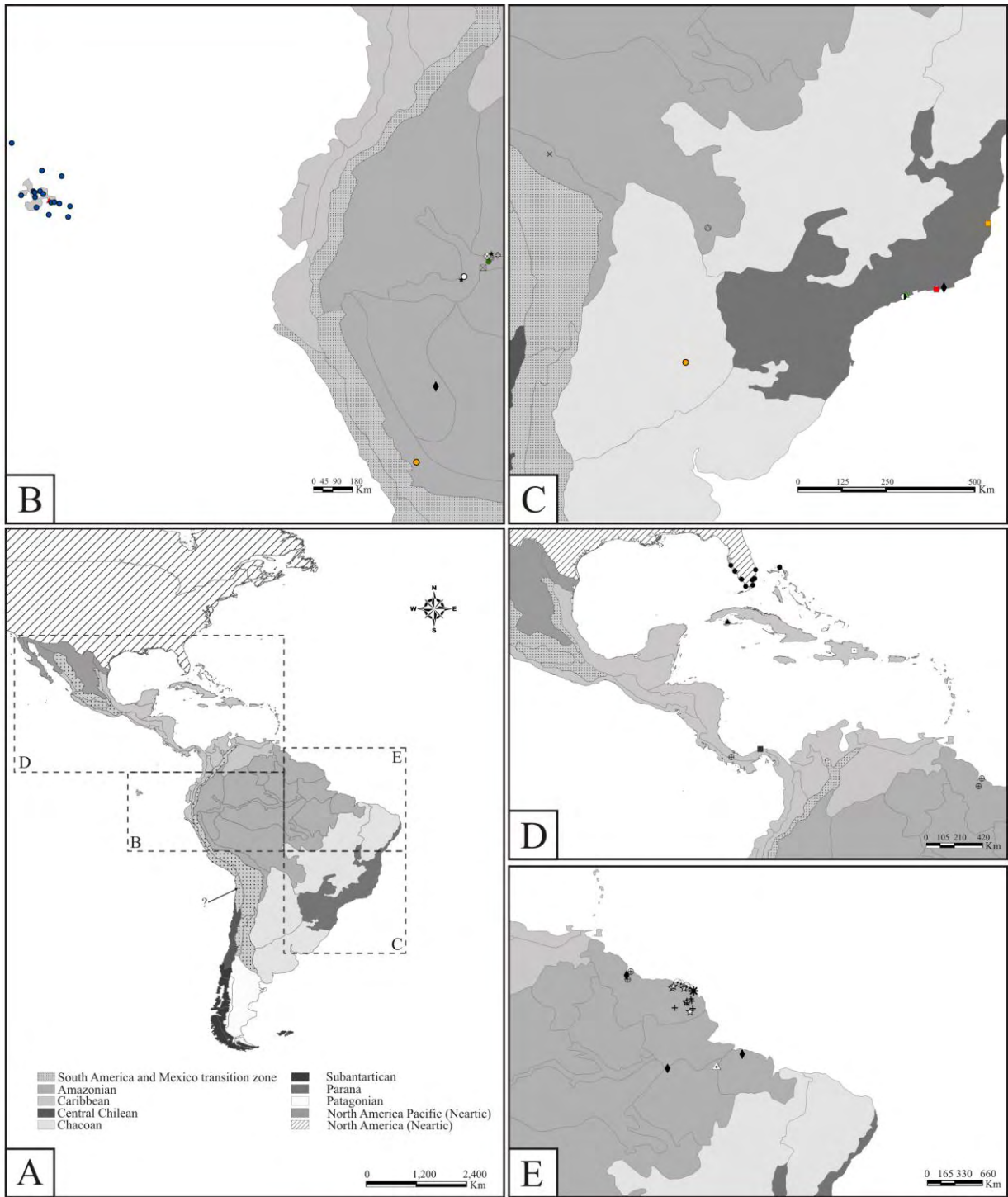


FIGURE 8. Distribution map for *Hygronemobius* species. *H. albipalpus* (solid black lozenge), *H. albolineatus* (solid star), *H. alleni* (solid black circle), *H. amoenus* (empty star), *H. basalis* (empty triangle with central solid circle), *H. benoisti* (empty circle with central solid circle), *H. boreus* (solid green circle), *H. daphne* (solid red triangle), *H. darienicus* (solid black square), *H. diplagion* (empty cross), *H. dissimilis* (solid red square), *H. elegans* (empty square with central “x”), *H. epia* (empty square with central solid circle), *H. guriri* **sp. n.** (solid orange square), *H. histrionicus* (solid black triangle), *H. indaia* **sp. n.** (solid green triangle), *H. iperoigae* **sp. n.** (half black and white circle), *H. liura* (empty circle with internal cross), *H. longespinosus* (“x”), *H. minutipennis* (empty circle with internal triangle), *H. nanus* (empty circle with internal “x”), *H. nemoralis* (solid orange circle), *H. nigrofasciatus* (solid asterisk), *H. speculi* (solid blue circle), *H. stellatus* (empty circle), *H. tetraplagion* (solid cross), *H. torquatus* (empty asterisk). The question mark indicates the unknown location of *H. araucanus* in Chile.

ARTIGO 3



Novas espécies de *Argizala* Walker, 1869 e *Eunemobius* Hebard, 1913 (Orthoptera: Grylloidea)

Marcelo Ribeiro Pereira^{1,4,5}, Luciano de Pinho Martins², Edson Zefa³ & Carlos Frankl Sperber⁴

¹ Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa – MG, Brazil; e-mail: marcelo.ribeiropereira@gmail.com

² Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Coordenação de Pesquisas em Entomologia, 44380-000, Manaus – AM, Brazil; e-mail: lucianodpm@gmail.com

³ Departamento de Zoologia e Genética, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brazil; e-mail: edzefa@gmail.com

⁴ Laboratório de Orthoptera, Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa – MG, Brazil; e-mail: sperber@ufv.br

⁵ autor para correspondência

Abstract One new species of *Argizala* Walker, 1869 and another of *Eunemobius* Hebard, 1913 are described. *Argizala charrua* **sp. n.** e *Eunemobius minuano* **sp. n.** has co-occurrence on the Pampa biome, state of Rio Grande do Sul, Brazil. We provide detailed descriptions of each species with drawings and photographs of male genitalia. In addition, we provide a discussion of diagnostic characters for these genera.

Key words: Pteronemobiini, Neotropical Region, crickets, Nemobiinae, taxonomy.

Resumo Uma nova espécie para *Argizala* Walker, 1869 e outra para *Eunemobius* Hebard, 1913 são descritas. *Argizala charrua* **sp. n.** e *Eunemobius minuano* **sp. n.** co-ocorrem em uma área inserida no Bioma Pampa, estado do Rio Grande do Sul, Brasil. É apresentada uma descrição detalhada de cada espécie, juntamente com desenhos e fotografias da genitalia dos machos, além de fotografias do holótipo e de um parátipo fêmea. Além disso, também apresentamos uma discussão sobre os caracteres diagnósticos para estes gêneros.

Palavras chave: Pteronemobiini, Região Neotropical, grilos, Nemobiinae, taxonomia.

Introdução

Nemobiinae tem sido tradicionalmente um grupo com constantes mudanças taxonômicas, tanto no posicionamento da subfamília, ora considerada em Gryllidae (Chopard 1956; Otte 1994; Eades *et al.* 2012), ora em Trigonidiinae (Gorochov 1986; Desutter-Grandcolas 1987), quanto na hierarquia taxonômica de seus gêneros. No último século, diversos autores sugeriram mudanças taxonômicas com relação ao posicionamento de seus gêneros e espécies, transferindo espécies de gêneros (Hebard 1913), criando novos gêneros a partir da transferência das espécies (Hebard 1913; Vickery 1970), criando subgêneros (Gorochov 1984; Hebard 1913), sinonimizando gêneros e espécies (Kirby 1906; Chopard 1967) e desfazendo sinonimizações tanto de espécies (Chopard 1967), como de gêneros (Hebard 1913) e subgêneros (Hebard 1913). Um dos grupos que contém gêneros que mais sofreram mudanças é Pteronemobiini Vickery, 1973; caracterizada pela presença do esporão proximal-interno-dorsal da tíbia posterior de aspecto glandular, reúne diversos gêneros Neárticos e um gênero Neotropical com características morfológicas externas muito próximas, como é o caso de *Eunemobius* e *Argizala*.

Eunemobius foi descrito por Hebard (1913) como subgênero de *Nemobius*, tendo *E. carolinus* Scudder (1877) como espécie-tipo. Entretanto Vickery (1970) elevou o grupo para o status de gênero. Além da espécie tipo, há outras três descritas para o gênero: *E. trinitatis* (Scudder 1896); *E. melodiis* (Thomas & Alexander 1957); *E. confusus* (Blatchley 1903), além de três subespécies de *E. carolinus*, sendo: *E. carolinus neomexicanus* (Scudder 1896) (proposta por Hebard 1925); *E. carolinus carolinus* (Scudder 1877) (proposta por Vickery *et al.* 1974) e *E. carolinus brevicaudus* (Bruner 1904) (proposta por Hebard 1913).

Argizala, que é considerado endêmico da região Neotropical, foi descrito por Walker (1869) tendo por base dois espécimes fêmea coletados em Santarém, estado do Pará, Brasil. Posteriormente Saussure (1877) sinonimizou o gênero com *Nemobius*, mas Hebard (1913) considerou *Argizala* como sendo um subgênero dentro deste grupo. Contudo, Chopard (1967) elevou *Argizala* novamente ao status de gênero. Atualmente, *Argizala* apresenta duas espécies descritas, sendo uma para o Brasil, *A. brasiliensis* Walker (1869) (espécie-tipo), com ocorrência registrada para Nicarágua e México (veja Hebard 1913) e outra para a Argentina, *A. hebardi* (Rehn, 1915).

Neste trabalho descrevemos uma nova espécie de *Argizala* Walker, 1869 e outra de *Eunemobius* Hebard, 1913 coletadas em uma área inserida na província Pampa, subregião Chaquenha (*sensu* Morrone 2006). Juntamente com as descrições também são apresentados desenhos e fotografias de genitália do macho, além de fotografias do holótipo e um parátipo fêmea.

Material & Métodos

Coleta dos grilos

Os grilos foram coletados na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Campus de Capão do Leão, Município de Capão do Leão, Estado do Rio Grande do Sul, próximo às coordenadas 31°48'01''S, 52°24'48''O durante o mês de fevereiro de 2010. O local de coleta fica próximo ao prédio do Departamento de Zoologia e é constituído por uma área urbanizada com presença de gramíneas, herbáceas e arbustos cercados por uma mata de *Eucalyptus* sp.

Fotografias, desenhos, abreviações e nomenclatura

As descrições e fotografias dos holótipos e parátipos fêmea foram realizadas com os espécimes imersos em álcool 80% e observados com o auxílio de um estereomicroscópio Leica MZ16 equipado com uma câmera digital Leica DFC 295. As fotografias dos espécimes foram realizadas em diferentes focagens e posteriormente combinadas no programa de processamento de imagens Combine ZP (Hadley 2010). Para a descrição da coloração, a tonalidade de cada cor foi dividida em duas categorias: claro e escuro.

As descrições das genitálias internas foram baseadas em parátipos, sendo que nenhum holótipo foi dissecado com o objetivo de preservá-los intactos. Após a extração, algumas genitálias foram mantidas em uma solução aquosa de KOH 10% a fim de clarear e remover músculos e membranas. Entretanto, a maior parte das peças apresentaram distorções em seus escleritos não sendo possível limpá-las totalmente. Todas as genitálias foram fotografadas em um estereomicroscópio Leica M205 C equipado com zoom motorizado e câmera DFC 295 associada ao software processador de imagens Leica Application Suite LAS V3.6. As mensurações foram realizadas em um estereomicroscópio Leica MZ16 com o auxílio do mesmo software processador de imagens.. As seguintes abreviações foram utilizadas neste trabalho: CC – comprimento do corpo, medido do fastígio até a borda da placa supra-anal; DIO – menor distância inter-ocular; CP – comprimento do pronoto ao longo da linha mediano-dorsal; LP – maior largura do pronoto, dorsalmente mensurada; CFP – maior comprimento do fêmur posterior, mensurado pela face externa; CTP – maior comprimento da tíbia posterior, mensurado pela face externa; MCT – maior comprimento da tégmina; MLT – maior largura da tégmina; CO – comprimento do ovipositor, mensurado lateralmente, de sua extremidade esclerotizada, logo acima da placa subgenital até o seu ápice.

A tégmina direita de pelo menos dois parátipos foram extraídas, imersas em álcool 80% e fotografadas. Em seguida todas as tégminas foram montadas em lâmina e cobertas com lamínula

para então terem a fileira estridulatória fotografada em várias seções, possibilitando a contagem do número total de dentes.

Adotamos como classificação as propostas de Gorochov (1986) e Desutter (1987), nas quais *Nemobiinae* é incluída em *Trigonidiidae*. A nomenclatura utilizada na caracterização da genitália dos machos foi a proposta por Desutter (1987; 1988; 1990) com as modificações de Desutter-Grandcolas (2003).

O holótipo (macho) e um parátipo fêmea (fotografado) de cada espécie serão depositados no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil (MZUSP). Os demais parátipos serão depositados na Coleção de Orthoptera do Laboratório de Orthoptera, afiliado ao Museu Regional de Entomologia da Universidade Federal de Viçosa – UFVB.

Descrição das novas espécies

Argizala charrua **Pereira & Martins sp. n.**

(Figs. 1, 2)

Etimologia: O epíteto específico se refere à etnia indígena “Charrua”, que habitou a região de Pelotas.

Tipo. Holótipo, macho, Brasil, RS, município de Capão do Leão, Campus da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), 21.ii.2010, 31°48’01’’S, 52°24’48’’O (E. Zefa *leg.*).

Diagnose. Esta espécie pode ser distinguida das demais espécies de *Argizala* pela combinação das seguintes características: (i) borda distal do esclerito do pseudoepifalo com formato côncavo; esclerito do pseudoepifalo (Fig. 2A,B); (ii) esclerito do pseudoepifalo apresentando faixa sem esclerotização evidente, logo acima do parâmero do ectofalo (Fig. 2B,C); (iii) escleritos do endofalo formando uma estrutura côncava, vista ventral (Fig. 2A); (iv) esclerito central do endofalo tão largo quanto longo, com borda superior curta, não ultrapassando a região mediana dos escleritos laterais (Fig. 2A); (v) escleritos laterais sem prolongamentos evidentes nas bordas externas (Fig. 2A) e (vi) apodema do ectofalo estendendo-se paralelamente até a região mediana do esclerito central do endofalo, quando apresenta curvatura em direção aos ramis (Fig. 2A).

Descrição. Holótipo, macho, mensurações (mm): CC 10,00; DIO 1,13; CP 1,56; LP 2,68; CF 6,44; CT 5,36; MCT 5,68; MLT 2,81. **Cabeça** com coloração variando de marrom claro a amarelo escuro, coberta por longas cerdas negras semi-eretas em sua região mediana, presença de cerdas finas cobrindo toda a sua extensão; ápice apresentando três manchas paralelas de coloração marrom

escuro, sendo duas laterais e uma central, as manchas laterais estendem-se até a margem superior da inserção do escapo antenal; olhos negros; três ocelos presentes, ocelo central circundado por mancha marrom escura, ocelos laterais circundados por mancha marrom escura; escapo antenal e artículos antenais marrom escuro; fronte, gena, mandíbulas amarelo claro, sendo a porção distal da mandíbula de coloração amarelo escuro; clípeo amarelo claro com porção inferior de coloração azulada; labro azulado; palpos maxilares e labiais marrom claro, sendo o 5^o palpômero com porção proximal marrom claro, porção central amarelo claro e porção distal marrom escuro. **Torax** (Fig. 1B) com pronoto aproximadamente duas vezes mais largo do que longo; coloração marrom escuro em torno da linha mediana dorsal, adornado com algumas manchas amarelo escuro; presença de pelos finos e curtos cobrindo toda a sua extensão; fileira de cerdas negras, semi-eretas e adensadas na sua borda anterior e posterior; cerdas também presentes, de forma espaçada, em toda a sua extensão; presença de duas manchas esbranquiçadas no lobo látero-superior, sendo uma próxima à borda anterior e a outra junto à borda posterior; lobo látero-inferior variando de esbranquiçado a amarelo claro. Tégmina (Fig. 1E) amarelo escuro, translúcida, nervuras com coloração marrom escuro e marrom claro. Asas posteriores presentes, translúcidas, com nervuras longitudinais marrom claro e cobrindo todo o abdômen. Presença de glândula metanotal (Fig. 1J). Prosterno amarelo claro, meso e metasterno com coloração de amarelo claro a esbranquiçado. Pernas anteriores e medianas com padrão similar: trocanter e coxa com manchas marrom claro; fêmur amarelo claro em sua porção ventral e marrom claro em sua porção dorsal, com presença de longas cerdas negras associadas a manchas amarelo claro; tíbias variando de marrom escuro, com algumas manchas amarelo claro, presença de cerdas semelhantes às encontradas no fêmur; tímpano presente na tíbia do primeiro par de pernas; tíbia do primeiro e segundo pares de pernas com dois espinhos apicais; primeiro tarsômero com porção proximal e distal marrom claro, separadas por porção central amarelo claro, segundo tarsômero marrom claro, terceiro tarsômero com porção proximal marrom claro, porção central amarelo claro e porção distal marrom escuro. Pernas posteriores com fêmures amarelo claro adornados com faixas de coloração marrom claro na superfície externa, presença de algumas cerdas negras nas faces dorsal e ventral, próximo à sua porção distal; tíbia amarelo claro em sua porção ventral e lateral, sendo marrom claro em sua porção dorsal; presença de quatro esporões dorsais internos e externos, sendo o próximal-interno-dorsal de aspecto glandular, tendo sua base com coloração negra; três esporões apicais internos e externos, sendo os esporões apicais internos e externos inferiores de tamanhos diferentes, onde o esporão interno é maior que o externo; tarsômeros como no primeiro e segundo pares de pernas. Garras tarsais de todas as pernas com coloração marrom claro. **Abdômen** (Fig. 1D) com tergitos marrom escuro. Placa supra-anal marrom escuro com borda posterior arredondada. Esternitos I-VIII apresentando faixa marrom escuro em sua borda anterior, além de uma mancha de mesma coloração associada aos limites

laterais de seu terço mediano; terço central variando de amarelo claro nos primeiros sternitos a amarelo escuro nos últimos. Placa subgenital marrom claro com duas faixas centrais marrom escuro e borda posterior arredondada. Cercos marrom claro. **Genitália do macho nos parátipos:** Pêlos ausentes (Fig. 2A,B,C). Lobo mediano do pseudoepifalo apresentando invaginação sutil, logo abaixo dos parâmeros pseudoepifálicos, vista ventral (Fig. 2A) e lateral (Fig. 2C); lobo mediano com comprimento maior que 50% do total da genitália, vista lateral (Fig. 2C); esclerito do pseudoepifalo cobrindo toda a região dorsal da genitália (Fig. 2B,C); lobo apical ausente (Fig. 2A,B,C). Dobra do ectofalo ultrapassando os parâmeros pseudoepifálicos, visível apenas em vista ventral (Fig. 2A); apodema do ectofalo estendendo-se paralelamente até a região mediana do esclerito central do endofalo, quando apresenta curvatura em direção aos ramis (Fig. 2A). Endofalo dividido em três escleritos, sendo um central e dois laterais (Fig. 2A); escleritos do endofalo formando uma estrutura côncava, vista ventral (Fig. 2A); esclerito central do endofalo tão largo quanto longo, com borda superior curta, não ultrapassando a região mediana dos escleritos laterais (Fig. 2A); escleritos laterais sem prolongamentos evidentes nas bordas externas (Fig. 2A). **Fêmea** (Fig. 1F-I): formato do corpo semelhante ao macho, apresentando apenas as seguintes diferenças: Ocelos laterais semicircundados em sua borda lateral por mancha marrom claro e em sua borda inferior por mancha amarelo claro. Tégmina com nervuras simplificadas dispostas paralelamente desde a região proximal até a distal. Esternitos abdominais variando de amarelo claro a esbranquiçados. Placa subgenital esbranquiçada. Ovipositor (Fig. 1H) com comprimento menor que os fêmures posteriores; valvas superiores variando de amarelo escuro em sua margem inferior a marrom em sua margem superior e distal; presença de dois pequenos lobos antes do ápice; dentículos presentes nas valvas superiores, desde os lobos até o ápice; valvas inferiores variando de amarelo escuro em sua porção proximal a marrom claro em sua porção distal, dentes ausentes.

Observações. Fileira estridulatória nos parátipos com 142-147 dentes (n=2).

Mensurações (mm). Machos (n=5, incluindo holótipo). CC 10-11,13 ($10,68 \pm 0,05$); DIO 1-1,13 ($1,08 \pm 0,05$); CP 1,5-1,6 ($1,55 \pm 0,04$); LP 2,6-2,78 ($2,70 \pm 0,07$); CFP 6,4-6,5 ($6,45 \pm 0,04$); CTP 5,11-5,36 ($5,26 \pm 0,09$); MCT 5,59-5,7 ($5,66 \pm 0,04$); MLT 2,74-2,81 ($2,78 \pm 0,03$). Fêmeas (n=5). CC 10,93-12 ($11,48 \pm 0,4$); DIO 1,18-1,34 ($1,27 \pm 0,06$); CP 1,58-1,73 ($1,66 \pm 0,06$); LP 3,07-3,38 ($3,20 \pm 0,13$); CFP 6,62-6,83 ($6,71 \pm 0,08$); CTP 5,62-5,9 ($5,75 \pm 0,13$); MCT 7,11-7,33 ($7,25 \pm 0,09$); MLT 1,92-2,55 ($2,23 \pm 0,27$); CO 4,06-4,29 ($4,19 \pm 0,11$).

Ocorrência. Município de Capão do Leão, RS, Brasil.

Material examinado. Parátipos: 5 fêmeas e 4 machos mesmos dados do holótipo.

Eunemobius minuano **Pereira & Martins sp. n.**

(Figs. 3, 4)

Etimologia. O epíteto específico se refere à etnia indígena “Minuano”, que também habitou a região de Pelotas e era considerada muito próxima aos Charruas, mas com características de tribo independente.

Tipo. Holótipo, macho, Brasil, RS, município de Capão do Leão, Campus da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), 21.ii.2010, 31°48'01''S, 52°24'48''O (E. zefa *leg.*).

Diagnose. Esta espécie pode ser distinguida das demais espécies de *Eunemobius* pela combinação das seguintes características: (i) expansão apical do lobo mediano tão larga quanto longa, vista lateral (Fig. 4C); (ii) dobra do ectofalo ultrapassando os parâmeros pseudoepifálicos, visível apenas em vista ventral (Fig. 4A); (iii) apodema do ectofalo estendendo-se paralelamente até a borda inferior dos escleritos laterais do endofalo, quando apresenta curvatura em direção à borda lateral do pseudoepifalo (Fig. 4A); (iv) esclerito central do endofalo mais longo do que largo (Fig. 4A); (v) escleritos laterais sem prolongamentos nas bordas externas (Fig. 4A) e (vi) borda apical do esclerito pseudoepifálico afunilada, menos esclerotizada que o restante da estrutura e apresentando duas protuberâncias pequenas (Fig. 4A,B).

Descrição. Holótipo, macho, mensurações (mm): CC 8,47; DIO 1,05; CP 1,28; LP 1,36; CF 4,84; CT 3,87; MCT 2,43; MLT 1,62. **Cabeça** (Fig. 3A,B,C) marrom claro, apresentando manchas esbranquiçadas em seu ápice, coberto por longas cerdas negras semi-eretas em sua região mediana, presença cerdas finas cobrindo toda a sua extensão; Olhos negros; três ocelos presentes, ocelo central circundado por mancha marrom escura, ocelos laterais semicircundados em sua borda superior interna por mancha marrom escura e por mancha marrom clara em sua borda inferior externa; escapo antenal e artículos antenais marrom claro; gena marrom claro; clípeo marrom escuro em sua porção superior e esbranquiçado na porção média e inferior; labro marrom claro; mandíbulas com coloração variando de marrom claro em sua base a negro em seu ápice; palpos maxilares e labiais esbranquiçados; 5^o palpômero de cada palpo maxilar com um anel marrom claro em sua margem distal. **Torax** (Fig. 3B,C) com pronoto marrom claro com presença manchas difusas de coloração marrom escuro, presença de pelos finos e curtos cobrindo toda a sua extensão, fileira de cerdas semi-eretas na sua borda anterior e posterior; estreita faixa amarelo escuro entre o lobo latera e a região dorsal do pronoto. Tegmina (Fig. XE) marrom clara, translúcida, com mancha amarelo clara cobrindo as veias 1A, 2A até a junção próxima a Cu1, grande área amarelo claro entre a veia diagonal e o campo lateral e, região amarelo escuro na porção final das veias 1A e 2A. Asas

posteriores presentes, translúcidas e cobrindo todo o abdômen. Presença de glândula metanotal (Fig. 3J). Prosterno variando de amarelo claro em sua margem anterior a marrom claro em sua margem posterior, meso e metasterno uniformemente amarelo claro. Pernas anteriores e medianas com padrão similar: trocanter e coxa uniformemente amarelo claro; fêmur amarelo claro em sua porção ventral e marrom claro em sua porção dorsal, com presença de longas cerdas negras associadas a manchas amarelo claro; tíbias variando de marrom claro a amarelo claro cobertas com algumas cerdas semelhantes às encontradas no fêmur; tímpano presente na tíbia do primeiro par de pernas; tíbia do primeiro e segundo pares de pernas com dois espinhos apicais; primeiro e terceiro tarsômeros com dois anéis marrom claro separados por uma área amarelo claro, segundo tarsômero marrom claro. Pernas posteriores com fêmures marrom claro adornados com faixas de coloração amarelo claro na superfície externa, presença de algumas cerdas negras nas faces dorsal e ventral, próximo à sua porção distal; tíbia marrom claro com algumas manchas amarelo claro; quatro esporões dorsais internos e externos, sendo o proximo-dorsal interno de aspecto glandular, tendo sua base com coloração negra; três esporões apicais internos e externos, sendo os dois esporões disto-ventrais de tamanho equivalentes; tarsômeros como no primeiro e segundo pares de pernas. Garras tarsais de todas as pernas com coloração marrom claro. **Abdômen** (Fig. 3D) com tergitos variando de marrom escuro nos terços laterais a marrom claro no centro, presença de esparsas manchas amarelo claro distribuídas de forma difusa. Placa supra-anal marrom escuro com borda posterior arredondada. Esternitos com terços laterais e região anterior marrom claro, sendo a região central e posterior de coloração amarelo escuro. Placa sugenital marrom escuro com borda posterior subquadrada. Cercos marrom claro. **Genitália do macho nos parátipos:** Pêlos ausentes (Fig. 4A,B,C). Lobo mediano do pseudoepifalo apresentando invaginação com formato sub-retangular, vista ventral (Fig. 4A) e lateral (Fig. 4C); expansão apical do lobo mediano tão larga quanto longa, vista lateral (Fig. 4C); Esclerito do pseudoepifalo cobrindo toda a região dorsal e lateral da genitália (Fig. 4B,C). Dobra do ectofalo ultrapassando os parâmeros pseudoepifálicos, visível apenas em vista ventral (Fig. 4A); apodema do ectofalo estendendo-se paralelamente até a borda inferior dos escleritos laterais do endofalo, quando apresenta curvatura em direção à borda lateral do pseudoepifalo (Fig. 4A). Endofalo dividido em três escleritos, sendo um central e dois laterais (Fig. 4A); esclerito central do endofalo mais longo do que largo (Fig. 4A); escleritos laterais sem prolongamentos nas bordas externas (Fig. 4A). **Fêmea:** formato do corpo semelhante ao macho, apresentando apenas as seguintes diferenças: Ocelos laterais semicircundados em sua borda superior interna por mancha marrom claro; mandíbulas com coloração variando de marrom claro em sua base a marrom escuro em seu ápice. Tégmina com nervuras simplificadas dispostas paralelamente desde a região proximal até a distal. Esternitos abdominais amarelo claro, com estreita faixa marrom clara em sua porção posterior. Placa subgenital amarelo claro. Ovipositor (Fig.

3H) com comprimento menor que os fêmures posteriores; valvas superiores marrom claro adornadas com denticulos em $\frac{1}{4}$ de sua extensão; presença de dois pequenos lobos antes de seu ápice; valvas inferiores variando de amarelo claro em sua porção proximal a marrom claro em sua porção distal, dentes ausentes.

Observações. Fileira estridulatória nos parátipos com 154 - 151 dentes (n=2).

Mensurações (mm). Machos (n=5, incluindo holótipo). CC 8,47-10 (9,39 \pm 0,68); DIO 1-1,05 (1,02 \pm 0,02); CP 1,28-1,38 (1,33 \pm 0,04); LP 1,36-2,49 (1,82 \pm 0,47); CFP 4,84-5,12 (4,99 \pm 0,12); CTP 3,87-3,9 (3,88 \pm 0,01); CT 2,43-4,96 (3,79 \pm 1,13); LT 1,62-2,64 (2,11 \pm 0,38). Fêmeas (n=5). CC 8,11-8,59 (8,29 \pm 0,18); DIO 0,95-1,03 (0,99 \pm 0,03); CP 1,18-1,27 (1,23 \pm 0,04); LP 2,22-2,32 (2,28 \pm 0,04); CFP 4,5-4,72 (4,62-0,09); CTP 3,34-3,5 (3,43 \pm 0,07); CT 4,7-4,86 (4,79 \pm 0,07); LT 1,66-1,73 (1,7 \pm 0,03); CO 2,43-2,75 (2,61 \pm 0,14).

Ocorrência. Município de Capão do Leão, RS, Brasil.

Material examinado. Parátipos: 5 fêmeas e 4 machos mesmo dados do holótipo.

Discussão

Argizala e *Eunemobius* são considerados morfologicamente muito próximos de outros gêneros de Nemobiinae como: *Pteronemobius* Jacobson, 1904; *Allonemobius* Hebard, 1913; *Neonemobius* Hebard, 1913 e *Pictonemobius* Vickery & Johnstone, 1970. Estes seis gêneros pertencem a Pteronemobiini e compartilham as seguintes características: tíbias do último par de pernas apresentando quatro esporões dorsais internos, quatro externos, esporão proximal-interno-dorsal de aspecto glandular, além de três esporões apicais internos e externos. Dentre estes gêneros, *Pictonemobius* é o que apresenta taxonomia bem resolvida, não tendo propostas de sinonimização ou mudança para o nível de subgênero.

Eunemobius, *Allonemobius* e *Neonemobius* foram criados por Hebard (1913) e receberam o status de subgêneros de *Nemobius*. Entretanto, Vickery & Johnstone (1970) elevou os três grupos ao nível de gênero, fornecendo ilustrações das tíbias posteriores e das genitálias dos machos. Apesar de estes dois trabalhos terem apresentado características diagnosticas para os três gêneros não há, na literatura, características morfológicas externas únicas que permitam a sua imediata determinação. Além disso, há *Argizala* e *Pteronemobius*, ambos os gêneros com descrições originais baseadas em fêmeas, mas que posteriormente tiveram a genitália do macho ilustrada em Vickery & Johnstone (1970; lectótipo de *P. concolor*) e Desutter (1990; *A. brasiliensis*, espécime proveniente da América do Sul), mas que carecem da definição de características diagnósticas que contemplem a morfologia

das genitálias dos machos. Apesar de Vickery & Johnstone (1970) terem apresentado a descrição da genitália de *P. concolor*, não há sugestão de características diagnósticas da genitália para o gênero. Diante disso, é possível definir as seguintes características como sendo diagnósticas para *Pteronemobius*: (i) presença de esporão proximal-interno-dorsal da tíbia posterior especializado (Vickery & Johnstone 1970, Fig. 3; Vickery 1973, Fig. 2); (ii) esporões apicais inferiores internos e externos com tamanhos equivalentes (Vickery & Johnstone 1970, Fig. 9; Fig. 4); (iii) parâmeros pseudoepifálicos reduzidos, ou seja, proporcionalmente menores que os escleritos laterais do endofalo (Vickery & Johnstone 1970, Fig. 18b; Vickery 1973, Fig. 6A). Embora tenhamos nos baseado na ilustração de *P. concolor*, esta não é atualmente a espécie tipo do gênero. Diante disso, apresentamos o seguinte histórico para o gênero: *Pteronemobius* foi descrito por Jacobson (1904) através da transferência de *N. tartarus* Saussure 1874. Chopard (1967) sinonimizou *P. tartarus* (Saussure 1874) com *P. concolor* (Walker 1871). Vickery & Johnstone (1970) confirmaram *P. concolor* como sinônimo sênior de *P. tartarus* e designaram um lectótipo para *P. concolor* (os autores declararam que a espécie-tipo era uma fêmea, ao contrário do que constava na publicação original de Walker (1871)). Neste momento já havia uma proposta de sinonimização feita por Chopard (1967), onde *P. concolor* seria sinonimizada com *P. heydenii* (Fischer 1853). Note que *P. concolor* é sinônimo júnior de *P. heydenii*. Entretanto, Vickery & Johnstone (1970) não mencionam tal fato. Gorochoy (1984) propõe dois subgêneros para *Pteronemobius* (*Pteronemobius* e *Stilbonemobius*), posteriormente Gorochoy (1985) considera *P. concolor* como subespécie de *P. heydenii*. Finalmente, Kiechle (1998) sinonimizam *P. concolor* com *P. heydenii*, diante disso a espécie tipo de *Pteronemobius* passa a ser *P. (Pteronemobius) heydenii* (Fischer 1853).

Walker (1869) apresenta duas características diagnósticas principais para *Argizala*: (i) pronoto transversal, ou seja, mais largo que longo e (ii) presença de quatro esporões dorsais na tíbia do último par de pernas. Entretanto, como o autor baseou sua descrição em um holótipo fêmea, não há menção à presença do esporão distal-interno-dorsal com aspecto glandular. Apenas em Hebard (1913), com a inclusão de características de um macho coletado em “Castillo” (Nicarágua), é que foi relatada a presença do esporão de aspecto glandular (especializado). A única ilustração da genitália do macho foi apresentada por Desutter (1990, Figs 132 a 134), a qual aponta a presença de um hiper-desenvolvimento do lobo mediano como diagnóstica para o gênero, juntamente com as características da morfologia externa apresentadas por Walker (1869, pag. 60) e Hebard (1913, pag. 446). Tendo por base as genitálias de *A. charrua* sp. n. e *A. brasiliensis*, sugerimos o acréscimo das seguintes características diagnósticas para *Argizala*: (i) parâmeros pseudoepifálicos reduzidos como em *Pteronemobius* (Desutter 1990, Fig. 132; Fig. 2A“P.Ps” no presente artigo) e (ii) lobo mediano sem presença de invaginação eminente como observada em *E. carolinus* (Fig. 2A,C).

Eunemobius também conta com apenas uma ilustração da genitália do macho, mas neste caso, Vickery & Johnstone (1970) ilustra a genitália da espécie-tipo do gênero, *E. carolinus* (Scudder 1877). Associando a ilustração da genitália do tipo, com as características morfológicas externas (tabela 1) apresentadas por Hebard (1913) e ilustradas em Vickery & Johnstone (1970), podemos elencar as seguintes características como sendo diagnósticas para o gênero: (i) presença de esporão proximal-interno-dorsal especializado (Vickery & Johnstone 1970, Fig. 6); (ii) esporões apicais inferiores internos e externos com tamanhos equivalentes (Vickery & Johnstone 1970, Fig. 13); (iii) ovipositor menor que o fêmur do último par de pernas, apresentando valvas dorsais adornadas com dentes bem definidos; (iv) lobo mediano encurtado (menor ou igual a 2/3) do comprimento da genitália, vista lateral (Vickery & Johnstone 1970, Fig. 18a,b,c); Parâmeros pseudoepifálicos expandidos, ou seja, com tamanho proporcional aos escleritos laterais do endofalo (Vickery & Johnstone 1970, Fig. 18b; Fig. 4A no presente artigo) e (iv) ausência de lobo apical verdadeiro (Vickery & Johnstone 1970, Fig. 18a,b,c).

Embora Vickery & Johnstone (1970) utilize o termo “glandular” para se referir à evidente especialização observada no esporão proximal-interno-dorsal dos machos de *Argizala*, *Eunemobius*, *Allonemobius*, *Neonemobius*, *Pteronemobius* e *Pictonemobius*, acreditamos que o termo correto a ser utilizado para descrever o esporão é “especializado” (veja Hebard 1913, pag. 396) ou mesmo “*de aspecto glandular*”, uma vez que há evidências diretas de sua utilização no oferecimento de hemolinfa como presente nupcial durante a cópula (Fedorka & Mousseau 2002, *Allonemobius socius* (scudder)).

Referências

- Blatchley, W.S. 1903. The Orthoptera of Indiana. *27th Annual Report of Department of Geological and Natural Resources*, 123-471.
- Bruner, L. 1904. Some new Colorado Orthoptera. *Bulletin - Colorado Agricultural Experiment Station*, 94, 57-67.
- Cockerell, T.D.A., Bruner, L & Gillette, C.P. 1904. Report of the Entomologist - Some of the More Important Insects of 1903 and an Annotated List of Colorado Orthoptera, 94, 85pp.
- Chopard, L. 1956. Some crickets from South America (Grylloidea and Tridactylidea). *Proceedings of the United States National Museum*, 106, 241-93.
- Chopard, L. 1967. Gryllides. Fam. Gryllidae: Subfam. Gryllinae (Trib. Gymnogryllini, Gryllini, Gryllomorphini, Nemobiini). In: BEIER, M. *Orthoptera Catalogus*. Gravenrage, Netherlands: Dr. W.Junk, 10, 1-211.

- Desutter, L. 1987. Structure et évolution du complexe phalique des Gryllidae (Orthoptères) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea: Première partie. *Annales de la Société Entomologique de France*, 23, 213-240.
- Desutter, L. 1988. Structure et évolution du complexe phalique des Grylloidea (Orthoptères) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea: deuxième partie. *Annales de la Société Entomologique de France*, 24, 343-373.
- Desutter, L. 1990. Etude phylogénétique, biogéographique et écologique des Grylloidea néotropicaux (Insectes, Orthoptères). Université Paris-Sud, Centre d'Orsay, *Tese de Doutorado*, 347pp.
- Desutter-Grandcolas, L. 2003. Phylogeny and the evolution of acoustic communication in extant Ensifera (Insecta, Orthoptera). *Zoologica Scripta*, 32, 525-561.
- Eades, D.C., Otte, D., Cigliano, M.M. & Braun, H. (2012) Orthoptera Species File Online. Versão 2.0/4.0. [Acessado em 08 de janeiro de 2012]. < <http://Orthoptera.SpeciesFile.org>>.
- Fedorka, K.M & Mousseau, T.A. 2002. Tibial spur feeding in ground crickets: larger males contribute larger gifts (Orthoptera: Gryllidae). *Florida Entomologist*, 85, 317-323.
- Fischer, L.H. 1853. *Orthoptera Europaea* - Engelmann, Lipsiae, i-xx, 454pp.
- Gorochov, A.V. 1984. A new subgenus of the genus *Pteronemobius* and some new species of the tribe Pteronemobiini. *Deutsche Entomological*, 31, 241-248.
- Gorochov A.V. 1985. To the fauna of Grylloidea (Orthoptera) from China. *Entomologicheskoe Obozrenie*, 64, 89-109.
- Gorochov, A.V. 1986. System and morphological evolution of crickets from the family Gryllidae (Orthoptera) with description of new taxa. *Comunicação 2. Zoologicheskyy Zhurnal*, 65, 851-858.
- Hadley, A. 2010. CombineZP public domain image processing software. Disponível em: <http://www.hadleyweb.pwp.blueyonder.co.uk/CZP/News.htm> [acessado em 20 de novembro de 2011].
- Hebard, M. 1913. A New North American genus belonging to the group Nemobiites (Orthoptera: Gryllidae). *Entomological News*, 24, 451-452.
- Hebard, M. 1925. Dermaptera and Orthoptera from the state of Sinaloa, Mexico. Part II. Saltatorial Orthoptera. *Transactions of the American Entomological Society*, 51, 265-310.
- IBGE. 2004. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de biomas e vegetação. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/ [acessado em 08 de janeiro de 2012].
- Jacobson, G.G & Bianchi, W.L. 1904. Orthoptera and pseudoneuroptera of the Russian empire (Priamokrylyia i lozhnostchatokrylyia Rossiiskoi imperii). *Izдание A. f. Devriena*, St Petersburg.

- Kiechle, J. 1998. *Pteronemobius heydenii* (Fischer, 1853) – Sumpfrille. In Detzel P. (ed.): Die Heuschrecken BadenWürttembergs. Ulmer, Stuttgart, 307-313.
- Kirby, W.F. 1906. A Synonymic catalogue of orthoptera. Vol II (Orthoptera Saltatoria), Part. I (Achetidae et Phasgonuridae), Trustees of the British Museum, 562pp.
- Morrone, J.J. 2006. Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. *Annual Review of Entomology*, 51, 467-494.
- Otte, D. 1994. Orthoptera species file. Number 1. Crickets (Grylloidea). *Journal of Orthoptera Research*, 1, 1-120.
- Rehn, J.A.G. 1915. A further contribution to the knowledge of the Orthoptera of Argentina, 270-292.
- Saussure, H. 1874. *Mission scientifique au Mexique et dans l' Amerique Centrale*. Sixième partie: Etudes sur les Myriapodes et les Insectes. Imprimerie imperiale, Paris, 531 pp.
- Saussure, H. 1877. Mélanges orthoptérologiques. Vme fascicule. Gryllides (1re partie). *Mémoires de la Société de Physique et d' Histoire Naturelle de Genève*, 25, 1-352.
- Scudder, S.H. 1877. New forms of saltatorial Orthoptera from the southern United States. *Proceedings of the Boston Society of Natural History*, 19, 35-41
- Scudder, S.H. 1896. The North American species of *Nemobius*. *Journal of the New York Entomological Society*, 4, 99-107.
- Thomas, E.S & Alexander, R.D. 1957. *Nemobius melodius*, a new species of cricket from Ohio (Orthoptera, Gryllidae). *Ohio Journal of Science*, 57, 148-152.
- Vickery, V.R & Johnstone, D.E. 1970. Generic status of some Nemobiinae (Orthoptera: Gryllidae) in North America. *Annals of Entomological Society of America*, 63, 1740-1749.
- Vickery, V.R. 1973. Notes on *Pteronemobius* and a new genus of the tribe Pteronemobiini (Orthoptera: Gryllidae: Nemobiinae). *The Canadian Entomologist*, 105, 419-424.
- Vickery, V.R, Johnstone, D.E & Kevan, D.K.McE. 1974. The orthopteroid insects of Quebec and the Atlantic provinces of Canada. Lyman Entomological Museum and Research Laboratory, 7, 204 pp.
- Walker, F. 1869. Catalogue of the specimens of Dermaptera Saltatoria and supplement to the Blattariae in the collection of the British Museum. *First part. British Museum*, London, 224 pp.

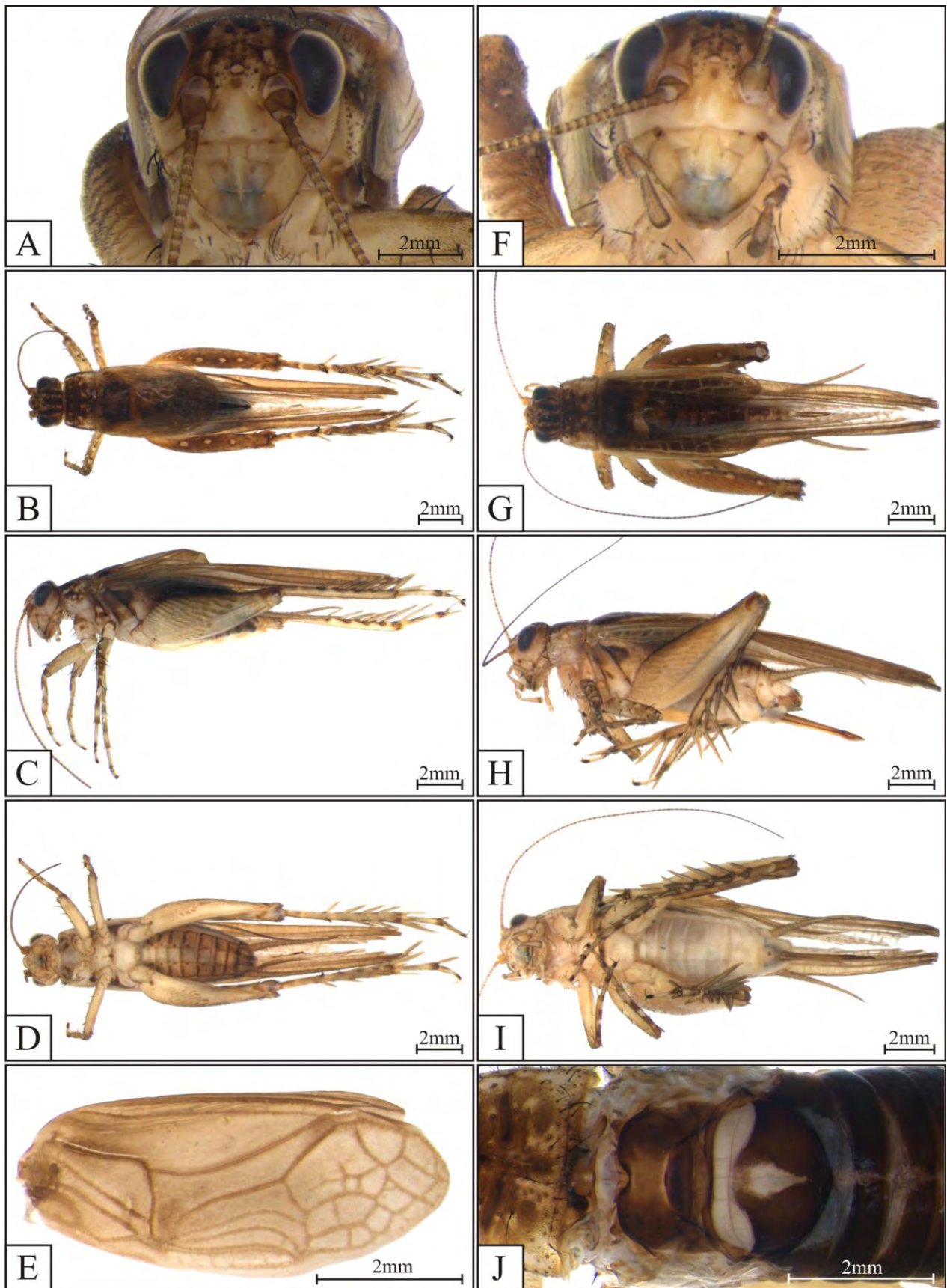


FIGURA 1. *Argizala charrua* sp. n. A–D: holótipo macho (vista frontal, dorsal, lateral e ventral); E: parátipo macho, vista dorsal da tegmina direita; F–I: parátipo fêmea (vista frontal, dorsal, lateral e ventral); J: parátipo macho apresentando glândula metanotal (asas removidas).

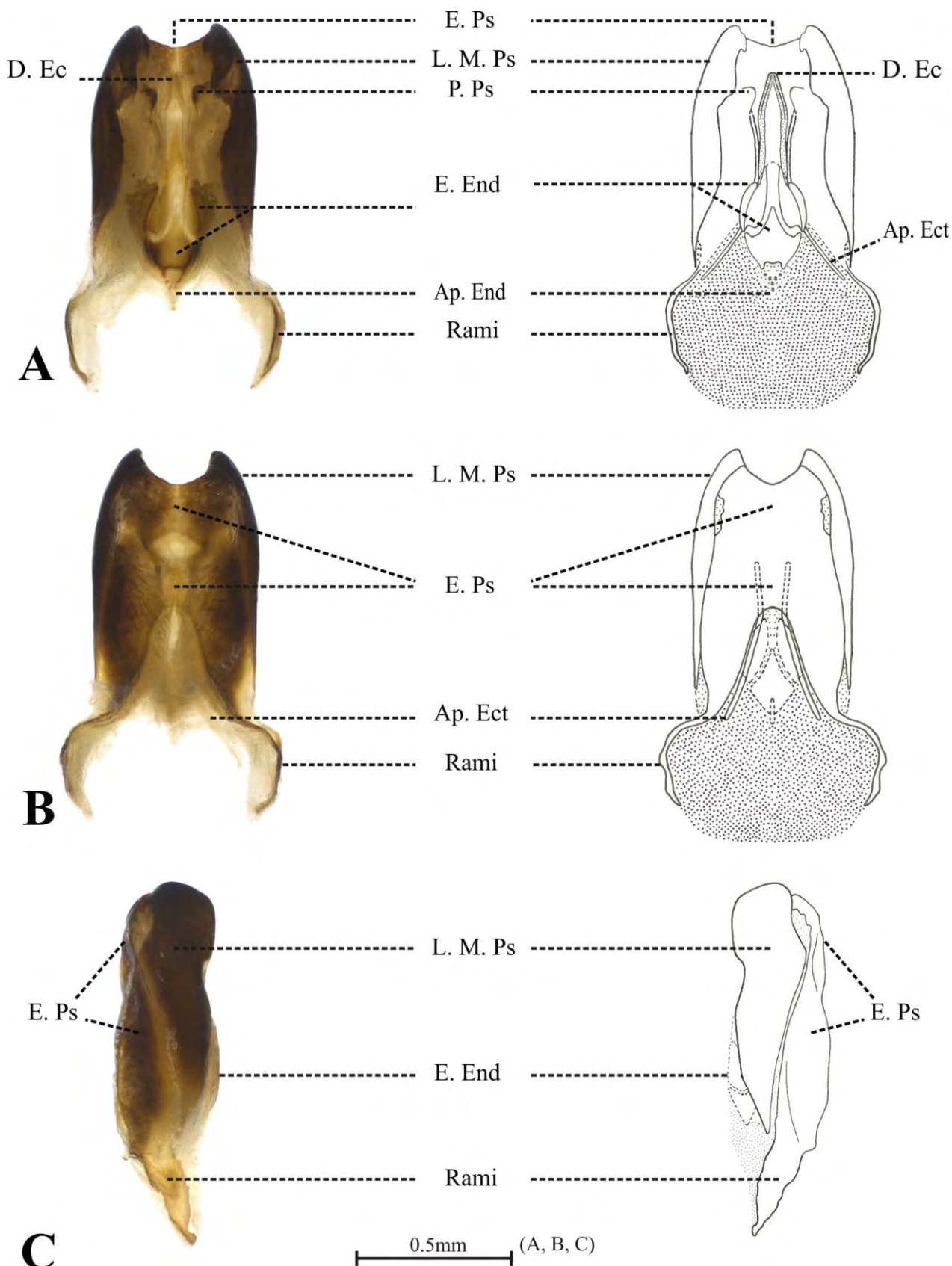


FIGURA 2. Genitália do macho de *Argizala charrua* sp. n. A – vista ventral, B – vista dorsal e C – vista lateral. Abreviações: L. M. Ps. – Lobo mediano do pseudoepifalo; E. Ps. – Esclerito pseudoepifálico; P. Ps – Parâmeros pseudoepifálicos; D. Ect – Dobra do ectofalo; Ap. Ect – Apódema do ectofalo; E. End – Esclerito endofálico.

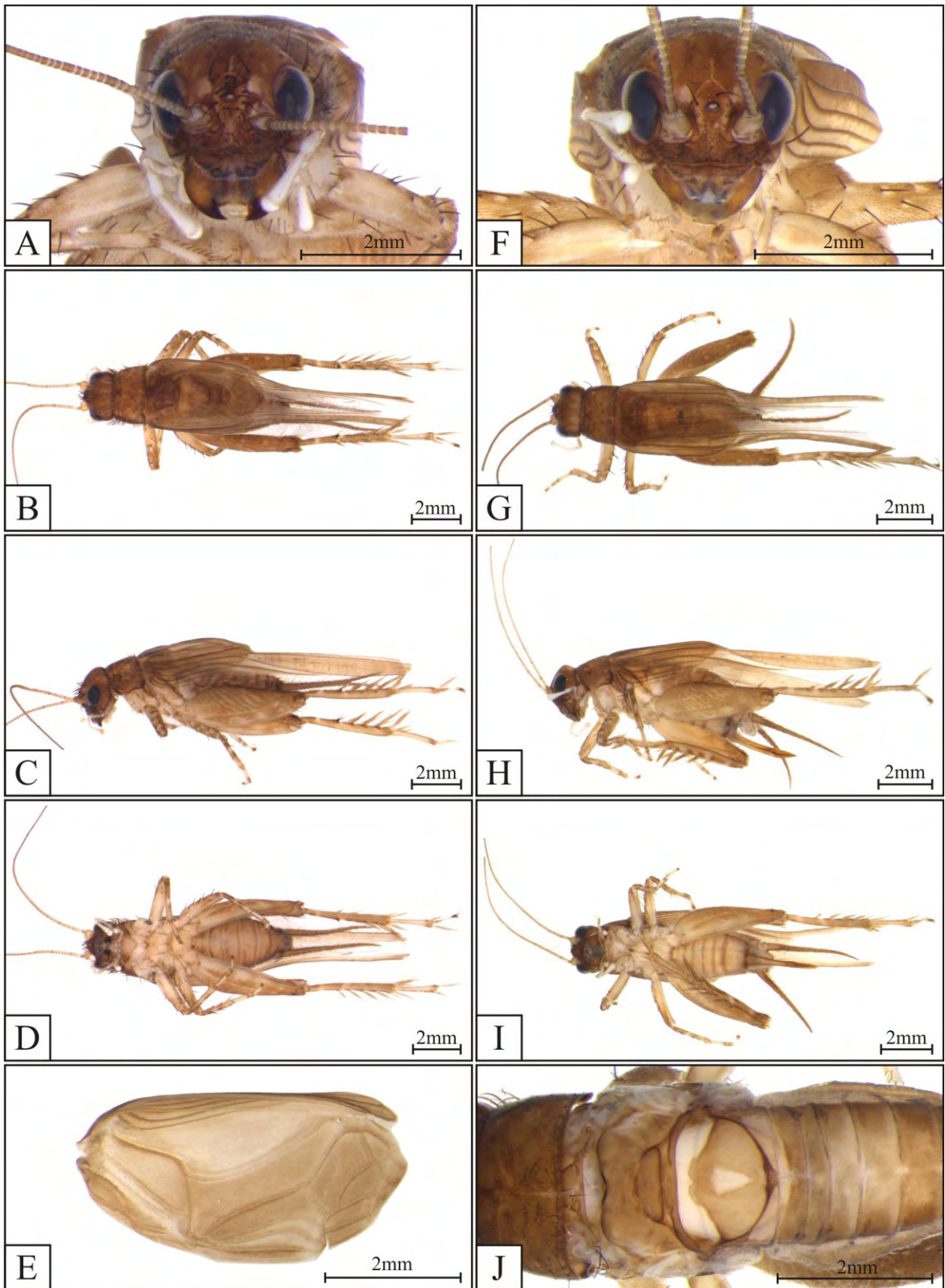


FIGURA 3. *Eunemobius minuano* sp. n. A–D: holótipo macho (vista frontal, dorsal, lateral e ventral); E: parátipo macho, vista dorsal da tegmina direita; F–I: parátipo fêmea (vista frontal, dorsal, lateral e ventral); J: parátipo macho apresentando glândula metanotal (asas removidas).

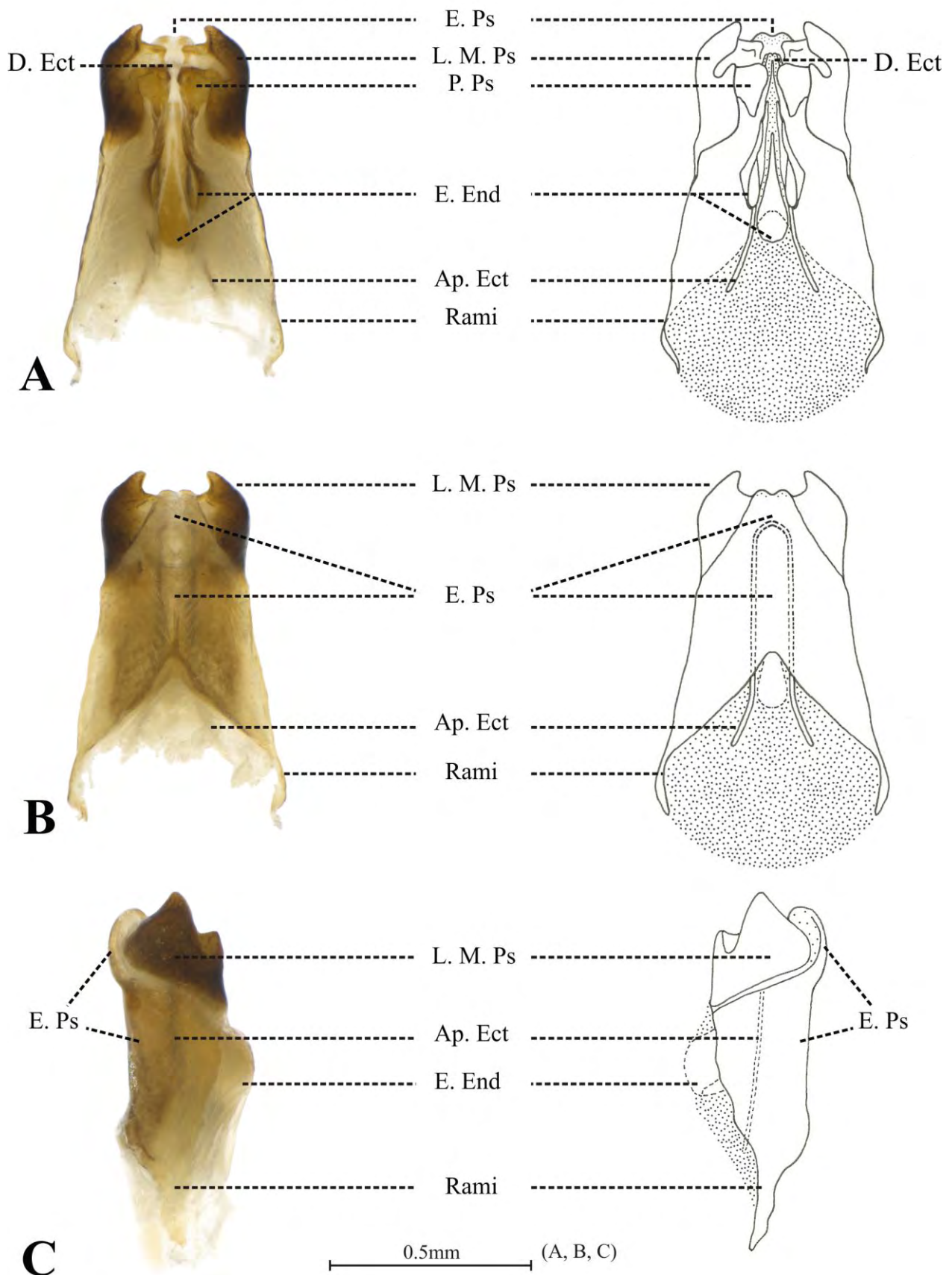


FIGURA 4. Genitália do macho de *Eunemobius minuano* sp. n. A – vista ventral, B – vista dorsal e C – vista lateral. Abreviações: L. M. Ps. – Lobo mediano do pseudoepifalo; E. Ps. – Esclerito pseudoepifálico; P. Ps – Parâmeros pseudoepifálicos; D. Ect – Dobra do ectofalo; Ap. Ect – Apódema do ectofalo; E. End – Esclerito endofálico.

CONCLUSÃO GERAL

A análise cladística de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella*, representa a primeira hipótese das relações filogenéticas entre estes gêneros. O polifiletismo apresentado entre *Phoremia* e *Zucchiella* confirmou observações taxonômicas anteriores que consideravam os dois gêneros como sendo morfologicamente muito próximos. Entretanto, somente um posterior estudo cladístico que inclua outros gêneros de Nemobiini e Pteronemobiini poderá confirmar esta hipótese. Embora seja objeto de estudo em diversos grupos de Orthoptera, o proventrículo não apresenta características morfológicas úteis para a taxonomia de *Amanayara*, *Phoremia* e *Zucchiella*.

Hygronemobius é o gênero de Nemobiinae que apresenta a mais ampla distribuição na região Neotropical, podendo ser utilizado, em trabalhos futuros, como modelo para a inferência de áreas de endemismo. Apesar disso, havia apenas quatro espécies descritas para o Brasil. O pequeno número de espécies descritas para o Brasil é, certamente, reflexo dos poucos estudos taxonômicos realizados com espécies de Nemobiinae. Diante disso é esperada a existência de outras espécies a serem descritas, além das três apresentadas neste trabalho.

Argizala, *Pteronemobius*, *Eunemobius*, *Neonemobius*, *Pictonemobius* e *Allonemobius* são gêneros morfologicamente muito próximos e, além disso, não existia na literatura, com exceção de *Pictonemobius*, um trabalho que reunisse as características diagnósticas para estes gêneros. Neste contexto foram organizados e apresentados caracteres diagnósticos que contemplam tanto a morfologia externa, quanto da genitália do macho para *Argizala*, *Pteronemobius* e *Eunemobius*. A proposta de novos caracteres diagnósticos, associada à organização dos caracteres antes apresentados de forma fragmentada em diversas publicações, auxiliará na determinação destes grupos, evitando futuros equívocos taxonômicos.