

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS

**ANÁLISE ACÚSTICA E MORFOLÓGICA DE TRÊS ESPÉCIES DE  
NEMOBIINAE (ORTHOPTERA: GRYLLOIDEA: TRIGONIDIIDAE)  
DO PANTANAL NORTE, MATO GROSSO, BRASIL**

LARISSA FREITAS DE MELO

Bacharela em Biologia

CRUZ DAS ALMAS  
BAHIA - BRASIL  
2018

LARISSA FREITAS DE MELO

**ANÁLISE ACÚSTICA E MORFOLÓGICA DE TRÊS ESPÉCIES DE  
NEMOBIINAE (ORTHOPTERA: GRYLLOIDEA: TRIGONIDIIDAE)  
DO PANTANAL NORTE, MATO GROSSO, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como parte dos requisitos do Curso de Graduação de Bacharelado em Biologia, para obtenção do título de Bacharel em Biologia.

CRUZ DAS ALMAS  
BAHIA - BRASIL  
2018

LARISSA FREITAS DE MELO

ANÁLISE ACÚSTICA E MORFOLÓGICA DE TRÊS ESPÉCIES DE NEMOBIINAE

(ORTHOPTERA: GRYLLOIDEA: TRIGONIDIIDAE)

DO PANTANAL NORTE, MATO GROSSO, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como parte dos requisitos do Curso de Graduação de Bacharelado em Biologia, para obtenção do título de Bacharel em Biologia.

APROVADO: 06 de Março de 2018

Banca Examinadora:



---

Prof. MSc. Arielson dos Santos Protazio  
CCAAB, UFRB



---

Prof. Dr. Sérgio Schwarz da Rocha  
CCAAB, UFRB



---

Prof. Dr. Marcos Gonçalves Lhano  
Orientador  
UFRB

Dedico à minha amada família, essenciais em minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Meus mais profundos agradecimentos a cada ser de luz que esteve ao meu lado nesta tão longa e árdua jornada, vibrando e torcendo pelo meu sucesso e a cada conquista alcançada.

Agradeço primeiramente ao meu maior guia Deus, aquele que permaneceu ao meu lado em todos os momentos, fossem eles bons ou ruins, me permitindo seguir sempre em frente com fé, sabedoria e paciência e que me oferece a força necessária para superar qualquer obstáculo, muitíssimo obrigada.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, instituição que me permitiu crescer profissionalmente, dando suporte necessário e possibilitando que eu tivesse os melhores docentes para o curso de Bacharelado em Biologia.

Ao Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Insetos (LETI), onde eu pude aprender sobre o maravilhoso mundo dos insetos e onde pude conhecer pessoas especiais que me fizeram rir muito e pela troca de conhecimento entre nós. Obrigada queridos amigos Maiara Beatriz, Ana Cátia, Murilo, Iago, Raylson, Jorge, Thiago e André. Levarei vocês sempre comigo.

Ao meu querido orientador, Prof. Dr. Marcos Gonçalves Lhano, por me acolher tão bem no LETI e por transmitir paciência, bom humor e serenidade mesmo nos puxões de orelhas. Obrigada por me ensinar a correr atrás do que queria fazer, sempre me dando liberdade de escolha e me permitindo o prazer da descoberta. Obrigada por cada dica dada e por cada conhecimento oferecido.

À minha co-orientadora MSc. Raysa Martins Lima agradeço por me apresentar ao mundo da bioacústica e da taxonomia e a me ajudar a construir cada detalhe deste trabalho. Entre puxões de orelha por conta dos prazos não cumpridos e dicas valiosas, estive sempre disponível a me ajudar no que fosse preciso. Muitíssimo obrigada.

Aos meus pais Virginia e Antonio. À minha Mãe agradeço por todo carinho, proteção, amor, preocupação, por me apoiar e acreditar em mim e por fazer de tudo pra me dar uma boa educação. Ao meu Pai agradeço pelo zelo e preocupação comigo, por fazer minhas vontades mesmo resmungando rs, pelo amor, e por de certa forma, me despertar para o mundo da biologia assistindo comigo nossos programas de tv favoritos envolvendo animais, natureza e sobrevivência.

Aos meus amados avós, Lucia e Aguinaldo. À minha vó agradeço por ser meu exemplo de sabedoria, pelos ensinamentos que me passou, pelas palavras de conforto e conversas produtivas, por apoiar meus estudos e por ser minha segunda mãe. Ao meu vô,

agradeço por querer sempre meu bem, por apoiar meus estudos e ser esse avô maravilhoso, engraçado e que faz minhas vontades com bom humor.

À minha segunda avó, Bárbara, aquela que sempre acreditou que eu seria capaz, que construiu juntamente com meus pais e avós, uma estrutura sólida na minha educação me ajudando e passando seu conhecimento a mim.

Às minhas irmãs Laina e Lara agradeço por serem meus exemplos, meus portos seguro, pela grande cumplicidade que há entre nós, pela ajuda mútua nos momentos mais difíceis, por compartilhar as alegrias e tristezas, por me ajudar em qualquer situação e me apoiar nas decisões mais difíceis e pelos melhores e mais sinceros conselhos. Sem vocês eu não conseguiria chegar tão longe.

À minha tia Sueli e madrinha Derbinha, pela preocupação e torcida pelo meu sucesso.

A meu namorado Tomires agradeço pelo amor, carinho, ânimo, pelas palavras de incentivo, por me ajudar no que foi preciso pra que conseguisse finalizar minha graduação sem surtar (rs) e por querer me ver sempre bem e feliz. Seu apoio nesta etapa foi imprescindível para esta conquista, tornando tudo mais doce e feliz.

Aos grandes amigos que a UFRB me trouxe: Talita Costa minha companheira de casa, cúmplice, nossas resenhas, risadas e conversas produtivas foram muito importantes para mim. Luiz Eduardo por me ajudar a superar os momentos difíceis, de ansiedade e preocupações tornando a caminhada mais leve. Daniela Max minha grande amiga e colega de curso que me acompanhou durante todos esses anos, trazendo alegrias, grande apoio mútuo e ajuda para superar qualquer obstáculo que aparecesse.

Aos amigos Raphaela, Tatai, Iara, Suelen, Camila, Theila, Cris, Gleice, Jai e a todas as pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram de alguma forma e que me proporcionaram sorrisos e bons momentos.

**Muito obrigada!**

**ÍNDICE**

Lista de Figuras .....	vii
Lista de Tabelas .....	viii
Resumo .....	x
Abstract .....	xi
Artigo: Análise acústica e morfológica de três espécies de Nemobiinae (Orthoptera: Grylloidea: Trigonidiidae) do Pantanal Norte, Mato Grosso, Brasil	
Resumo .....	2
Introdução .....	2
Material e Métodos .....	3
Resultados .....	5
Discussão .....	18
Conclusões .....	20
Referências Bibliográficas .....	21

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Hábito do macho de <i>Argizala brasiliensis</i> (26INAU) .....	8
FIGURA 2: Complexo fállico de <i>Argizala brasiliensis</i> (26INAU) em vista ventral (A), dorsal (B) e lateral (C). .....	9
FIGURA 3: Espectograma de um trecho de 7 segundos do som de chamado de <i>Argizala brasiliensis</i> (26INAU) .....	9
FIGURA 4: Oscilograma de um trecho de 1 segundo do som de chamado de <i>Argizala brasiliensis</i> (26INAU) .....	9
FIGURA 5: Hábito do macho de <i>Hygronemobius palus</i> sp. nov. (20 INAU) .....	11
FIGURA 6: <i>Hygronemobius palus</i> sp. nov. (21INAU), macho. A - cabeça e pronoto em vista dorsal; B - cabeça, pronoto e palpos em vista lateral; C e D - placa subgenital em vista lateral .....	12
FIGURA 7: Genitália masculina de <i>Hygronemobius palus</i> sp. nov. (21INAU) A- vista ventral; B-esclerito pseudoepifállico; C-D - vistas dorsais .....	12
FIGURA 8: Espectograma de um trecho de 7 segundos do som de chamado de <i>Hygronemobius palus</i> sp. nov. (20 INAU) .....	13
FIGURA 9: Oscilograma de um trecho de 1 segundo do som de chamado de <i>Hygronemobius palus</i> sp. nov. (20INAU) .....	14
FIGURA 10: Hábito do macho de <i>Eunemobius carolinus carolinus</i> (07INAU) .....	14
FIGURA 11: <i>Eunemobius carolinus carolinus</i> (16INAU), macho. A-cabeça e pronoto em vista dorsal; B-placa anal em vista lateral; C-placa subgenital em vista ventral .....	15
FIGURA 12: Genitália masculina de <i>Eunemobius carolinus carolinus</i> (16INAU). A - vista ventral; B -vista dorsal; C - vista lateral; D- lobo apical pseudoepifállico .....	16
FIGURA 13: Espectograma de um trecho de 7 segundos do som de chamado de <i>Eunemobius carolinus carolinus</i> (07INAU) .....	16
FIGURA 14: Oscilograma de um trecho de 1 segundo do som de chamado de <i>Eunemobius carolinus carolinus</i> (07INAU) .....	17
FIGURA 15: Mapa da ocorrência aproximada dos gêneros <i>Argizala</i> , <i>Hygronemobius</i> e <i>Eunemobius</i> .....	17

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1: Padrões temporais do som de chamado das espécies <i>Argizala brasiliensis</i> , <i>Hygronemobius palus</i> sp. nov. e <i>Eunemobius carolinus carolinus</i> . Média Geral (X), Desvio Padrão (dp) e Amplitude de Variação .....	19
---	----

NOTA: A presente monografia não constitui publicação científica formal, de acordo com as normas vigentes na presente data do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (Capítulo 3 - Artigos 7, 8 e 9). Epítetos específicos aqui propostos constituem *nomen nudum* e possíveis alterações taxônomicas e/ou sistemáticas poderão ser propostas em publicação posterior oficial deste estudo.

## RESUMO

FREITAS DE MELO, LARISSA, Bacharel em Biologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Março de 2018. ANÁLISE ACÚSTICA E MORFOLÓGICA DE TRÊS ESPÉCIES DE NEMOBIINAE (ORTHOPTERA: GRYLLOIDEA: TRIGONIDIIDAE) DO PANTANAL NORTE, MATO GROSSO, BRASIL. Orientador: Prof. Dr. Marcos Gonçalves Lhano. Co-orientadora: MSc. Raysa Martins Lima

No presente estudo descreve-se características da morfologia externa e do complexo fálico de três espécies de Nemobiinae coletadas no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil: *Argizala brasiliensis*, *Eunemobius carolinus carolinus* e *Hygronemobius palus* **sp. nov.**. Descreve-se também a estrutura do som de chamado destas espécies de Nemobiinae, cuja comparação demonstra existir distinção entre os indivíduos analisados, o que serve como um importante mecanismo de isolamento reprodutivo. Uma nova espécie de *Hygronemobius* é aqui descrita e redescreve-se a espécie *Eunemobius carolinus carolinus*. O registro de ocorrência de *Argizala brasiliensis* e *Eunemobius carolinus carolinus* é expandido no presente trabalho, sendo este o primeiro registro para *Eunemobius* no Brasil.

**Palavras-chave:** grilos, taxonomia, som de chamado, genitália

## ABSTRACT

FREITAS DE MELO, LARISSA, Bacharel em Biologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, MARÇO de 2018. ACOUSTIC AND MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF THREE SPECIES OF NEMOBIINAE (ORTHOPTERA: GRYLLOIDEA: TRIGONIDIIDAE) FROM THE NORTH PANTANAL, MATO GROSSO, BRAZIL. Advisor: Prof. PhD. Marcos Gonçalves Lhano. Co-adviser: MSc. Raysa Martins Lima

The present study describes characteristics of the external morphology and phallic complex of three Nemobiinae species collected in the Pantanal of Poconé, Mato Grosso, Brazil: *Argizala brasiliensis*, *Eunemobius carolinus carolinus* and *Hygronemobius palus* **sp. nov.** The structure of the call sound of these species of Nemobiinae is also described, whose comparison shows that there is a distinction between the individuals analyzed, which serves as an important mechanism of reproductive isolation. A new species of *Hygronemobius* is described here and the species *Eunemobius carolinus carolinus* is redescribed. The geographical distribution of *Argizala brasiliensis* and *Eunemobius carolinus carolinus* is expanded in the present work and represent the first record for *Eunemobius* in Brazil.

**Keywords:** crickets, taxonomy, sound of call, genitalia

Artigo a ser traduzido, ajustado às normas do periódico e ser submetido à publicação: *Zootaxa*

(ISSN 1175-5326 versão impressa ISSN 1175-5334 versão online)

[Auckland, Nova Zelândia, 2018]

**Análise acústica e morfológica de três espécies de Nemobiinae (Orthoptera: Grylloidea: Trigonidiidae) do Pantanal Norte, Mato Grosso, Brasil**

LARISSA FREITAS DE MELO<sup>1</sup>, RAYSA MARTINS LIMA<sup>2</sup>, LUCIANO DE PINHO MARTINS<sup>3</sup>, TODOR D. GANCHEV<sup>4,5</sup>, OLAF JAHN<sup>5,6</sup>, MARCOS GONÇALVES LHANO<sup>1</sup>, MARINÊZ ISAAC MARQUES<sup>5,7,8</sup> & KARL-L SCHUCHMANN<sup>5,6,8,9</sup>

<sup>1</sup> *Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Insetos. 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mail: lissa\_melo21@hotmail.com; marcos@ufrb.edu.br*

<sup>2</sup> *Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Diversidade Animal, 40170-115 Salvador, BA, Brasil. E-mail: raysa.ml@hotmail.com*

<sup>3</sup> *Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Biodiversidade, Av. André Araújo, 2936, 69060-001, Manaus, AM, Brazil.*

<sup>4</sup> *Department of Electronics, Technical University of Varna, 9010, Varna, Bulgaria.*

<sup>5</sup> *National Institute for Science and Technology in Wetlands, Science without Borders Program (CsF), Federal University of Mato Grosso, Av. Fernando Corrêa da Costa 2367, Cuiabá, MT, Brazil*

<sup>6</sup> *Zoological Research Museum A. Koenig, Adenauerallee 160, 53113 Bonn, Germany.*

<sup>7</sup> *Universidade Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, 78060-900, Cuiabá, MT, Brasil*

<sup>8</sup> *Universidade Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, 78060-900, Cuiabá, MT, Brazil.*

<sup>9</sup> *University of Bonn, 53113, Bonn, Germany.*

## RESUMO

No presente estudo descreve-se características da morfologia externa e do complexo fálico de três espécies de Nemobiinae coletadas no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil: *Argizala brasiliensis*, *Eunemobius carolinus carolinus* e *Hygronemobius palus* **sp. nov.**. Descreve-se também a estrutura do som de chamado destas espécies de Nemobiinae, cuja comparação demonstra existir distinção entre os indivíduos analisados, o que serve como um importante mecanismo de isolamento reprodutivo. Uma nova espécie de *Hygronemobius* é aqui descrita e redescreve-se a espécie *Eunemobius carolinus carolinus*. O registro de ocorrência de *Argizala brasiliensis* e *Eunemobius carolinus carolinus* é expandido no presente trabalho, sendo este o primeiro registro para *Eunemobius* no Brasil.

**Palavras Chave:** grilos, taxonomia, som de chamado, genitália

## INTRODUÇÃO

Uma das mais abundantes subfamílias de Orthoptera, Nemobiinae (Grylloidea: Trigonidiidae) apresenta 330 espécies de grilos descritas atualmente, distribuídas em 57 gêneros, dos quais 14 têm ocorrência confirmada para a região Neotropical: *Nemobius* Audinet-Serville, 1838, *Argizala* Walker, 1869, *Pteronemobius* Jacobson & Bianch, 1904, *Eunemobius* Hebard, 1913, *Hygronemobius* Hebard, 1913, *Neonemobius* Hebard, 1913, *Zucchiella* De Mello, 1990, *Absonemobius* Desutter-Grandcolas, 1993, *Phoremia* Desutter-Grandcolas, 1993, *Amanayara* De Mello & Jacomini 1994, *Monopteropsis* De Mello & Jacomini, 1994, *Pepoyara* De Mello & Capellari, 2012, *Kevanemobius* Bolfarini & De Mello, 2012 e *Pepoapua* Jesus & Pereira, 2017 (Cigliano 2018). Destes, dez apresentam ocorrência registrada para o Brasil: *Amanayara*, *Argizala*, *Hygronemobius*, *Nemobius*, *Pepoapua*, *Pepoyara*, *Phoremia*, *Pteronemobius*, *Kevanemobius* e *Zucchiella* (Cigliano 2018).

Nemobiinae, segundo Desutter (1987), apresenta como característica principal uma genitália masculina contendo lobos medianos posicionados latero-ventralmente, esclerificação dos apódemas ectofálicos estendendo-se ao longo da dobra ectofálica, pouco desenvolvimento do apódema endofálico, regressão dos parâmeros e inexistência do arco ectofálico.

Muitos táxons de grilos ainda apresentam descrições com poucas informações, o que pode acabar dificultando o trabalho de reconhecimento e determinação das espécies (Miyoshi 2006). O conhecimento da fauna de Grylloidea na região Neotropical, por exemplo, ainda é

incipiente devido a uma série de adversidades enfrentadas pelos taxonomos, evidenciados principalmente pela dificuldade de acesso aos exemplares tipo das espécies e da literatura original de descrição destes (Metrani & Balakrishnan 2005; Miyoshi 2006). No Brasil este cenário é reafirmado especialmente para Nemobiinae, pois existem poucos pesquisadores envolvidos no estudo desta fauna e faltam informações descritivas e de ocorrência (Cigliano 2018). Para o Pantanal Matogrossense é inexistente, até então, o registro de ocorrência de qualquer gênero desta subfamília (Cigliano 2018).

A obtenção de novos dados, como descrições morfológicas detalhadas das genitálias, além da análise e descrição do som de chamado, traz um trabalho de identificação mais preciso, bem como se fornece informações suficientes para que outros pesquisadores possam realizar estudos comparativos com o material coletado de forma mais fácil e acessível. Assim, o objetivo deste trabalho foi descrever as espécies de Nemobiinae coletadas no Pantanal Matogrossense, município de Poconé, Mato Grosso, Brasil, fornecendo dados acústicos, análises da morfologia das genitálias masculinas e morfologia externa.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Coleta dos grilos**

Os exemplares utilizados no presente estudos são provenientes de coletas realizadas em duas áreas situadas na planície de inundação do Pantanal Norte, município de Poconé, Mato Grosso, Brasil, e depositados na Coleção de Zoologia da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/CEMT). Os exemplares foram cedidos por empréstimo ao Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Insetos (LETI), do Centro de Ciências Agrárias, Biológicas e Ambientais (CCAAB), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Na região, foram realizadas coletas em julho de 2013 na Base Avançada de Pesquisas do Pantanal (BAPP) da Universidade Federal de Mato Grosso, Estância Ecológica SESC Pantanal (16°30'3.41"S e 56°24'47.76"O) e no período de setembro a novembro de 2013, na Fazenda Pouso Alegre (16°29'40.52"S e 56°43'23.20"O).

### **Análise acústica**

O som de chamado dos grilos foi registrado em campo, utilizando gravadores digitais Zoom H4N Next e Sony PCM-D50. Após a gravação, os grilos foram coletados manualmente. As análises dos padrões temporais e de frequência dos sons foram realizadas utilizando os *softwares* RavenPRO 1.5, e Avisoft SASLab Lite, selecionando-se um trecho de 10 s do som para a análise da banda de frequência, frequência dominante, número de frases

por segundo, número de notas por segundo, número de notas por frase, duração das notas e das frases, período de notas e número de ciclos sonoros por nota. Algumas análises sonoras estão expressas em valores da seguinte forma: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude de variação, amostragem analisada), sendo os parâmetros temporais apresentados em segundos (s), e as frequências em quilohertz (kHz).

As sequências do som de chamado dos espécimes coletados estão depositadas no banco de dados do INAU Pantanal BioData Center (IPBC/LETA) e CO.BRA (Computational Bioacoustics Research Unit): <http://cobra.ic.ufmt.br/archive/publicationdatasets>.

### **Preparação dos espécimes, imagens e nomenclaturas**

A morfologia externa foi analisada usando um estereomicroscópio *Zeiss SteREO* Discovery V20. As genitálias foram extraídas e tratadas com solução de KOH para a remoção da musculatura, técnica utilizada por Desutter-Grandcolas 2014. Fotografias das genitálias foram realizadas com a estrutura imersa em gel lubrificante K-Y® a fim de estabilizá-la para que fosse possível fotografar as vistas dorsal, ventral e lateral. Uma camada adicional de álcool 80% foi colocada acima do gel para diminuir o reflexo das luzes. Todas as imagens foram obtidas com o auxílio de um estereomicroscópio *Zeiss SteREO* Discovery V20 equipado com câmera fotográfica *AxioCam MRc*. Após as análises morfológicas e fotografias, os espécimens foram armazenados em tubos contendo álcool, juntamente com ependorf contendo a genitália preservada em glicerina.

A nomenclatura e abreviações utilizadas neste trabalho foram propostas por Jesus et al. (2017): BL - comprimento do corpo, medido a partir do fastígio até a borda posterior da placa supranal; MID - mínima distância inter-ocular; PL - comprimento do pronotum ao longo da linha mediana dorsal; WP - largura máxima do pronotum, medido dorsalmente; MLF - comprimento máximo do fêmur posterior, medido na face externa; MLT - comprimento máximo da tíbia do terceiro par de pernas, medição na face externa; MTL - comprimento máximo da tégmina, medido em superfície dorsal; MTW - largura máxima da tégmina; OL - comprimento do ovipositor, medido lateralmente, da placa subgenital esclerótica acima até o ápice do ovipositor. As terminologias aplicadas neste estudo para genitálias masculina foram propostas por Desutter (1987) modificadas por Desutter-Grandcolas (2003).

Adotamos a classificação morfológica proposta por Gorochoy (1986) e Desutter (1987), também utilizada por Jesus et al. (2017) no qual *Nemobiinae* está incluído em *Trigonidiidae*. Tal relação é apoiada pela filogenia molecular realizada por Chintauan-Marquier et al. (2016).

## Mapa de ocorrência

A estimativa da distribuição das espécies foi realizada utilizando-se inicialmente o Google Earth Pro e, posteriormente, o ArcMap 10.3, através das coordenadas geográficas disponíveis na literatura.

## RESULTADOS

### Amostragem

A coleção possui 38 indivíduos da subfamília Nemobiinae coletados, distribuídos em três espécies, sendo uma de cada gênero: *Argizala*, *Hygronemobius* e *Eunemobius*. Estas três espécies foram selecionadas para a realização do presente estudo.

### Histórico Taxonômico dos gêneros de Nemobiinae analisados

#### *Argizala* Walker, 1869

Descrito, utilizando-se dois espécimes fêmeas coletados na Floresta Amazônica brasileira, município de Santarém, Pará, Brasil (Walker 1869), tendo como espécie tipo *Argizala brasiliensis* (Walker, 1869). Saussure (1877) e Hebard (1913) consideraram *Argizala* como um subgênero incluído em *Nemobius*. Posteriormente, foi elevado novamente ao status de gênero por Chopard (1967).

Walker (1869) delineou duas características principais para delimitação de *Argizala*: pronoto transversal mais largo do que longo e a presença de quatro esporões dorsais na tíbia do último par de pernas. Hebard (1913) notou a presença de um esporão especializado (aspecto glandular). Desutter (1990) descreveu um hiper-desenvolvimento do lobo mediano pseudoepifálico e Pereira et al. (2015) ressaltou que os parâmeros pseudoepifálicos são reduzidos e o lobo mediano pseudoepifálico não possui uma invaginação eminente.

*Argizala* é endêmico da região Neotropical (Pereira et al. 2015) e apresenta atualmente duas espécies descritas: *A. brasiliensis* Walker, 1869 (espécie-tipo, com registro de ocorrência para o Brasil, Nicarágua e México) e *A. hebardei* (Rehn, 1915) (ocorrência na Argentina e Brasil) (Rehn & Hebard 1920). No Brasil, existem registros de ocorrência para Amazonas, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e São Paulo (Pereira et al. 2015), sendo este o primeiro registro para o Mato Grosso.

#### *Eunemobius* Hebard, 1913

Descrito utilizando-se um espécime macho coletado na Carolina do Norte, Estados Unidos, tendo como espécie tipo *Nemobius carolinus* (Scudder 1877). Foi inicialmente considerado como subgênero de *Nemobius* e posteriormente elevado ao status de gênero por Vickery & Johnstone (1970).

Existem 4 espécies descritas para *Eunemobius*: *E. carolinus*, *E. confusus*, *E. melodius* e *E. trinitatis*. *E. carolinus* apresenta, ainda, 3 subespécies: *E. c. carolinus* (Scudder 1877), *E. c. brevicaudus* (Bruner 1904) e *E. c. neomexicanus* (Scudder 1896). Apesar de Chopard (1967) ter classificado *Nemobius trinitatis* (Scudder 1886), *N. melodius* (Thomas & Alexander 1957) e *N. confusus* (Blatchley 1903) como *Pteronemobius*, Vickery & Johnstone (1970) as sinonimizaram como pertencentes à *Eunemobius*.

Não há, até o momento, o registro de ocorrência destas espécies para o Brasil, sendo *E. c. carolinus*, *E. c. brevicaudus*, *E. confusus* e *E. melodius* registrados para a América do Norte, *E. c. mexicanus* registrado para o México e *E. trinitatis* apresentando registro de ocorrência em Trinidad e Tobago, América Central (Cigliano 2018).

Dentre as características diagnósticas para este gênero estão: esporão proximal-interno-dorsal especializado; esporões apicais internos e externos com tamanhos equivalentes; ovipositor menor que o fêmur do último par de pernas, valvas dorsais com dentes bem desenvolvidos; lobo mediano encurtado; parâmeros pseudoepifálicos expandidos e ausência de lobo apical verdadeiro (Vickery & Johnstone 1970).

#### *Hygronemobius* Hebard, 1913

Descrito utilizando-se dois espécimes fêmeas e dois machos coletados em Moraine Cay, Bahamas, tendo como espécie tipo *Nemobius alleni* (Morse 1905). Tal gênero recebeu diversas novas combinações: *Nemobius alleni* descrito por Morse (1905) e posteriormente alocado por Hebard (1913) em *Hygronemobius*. Chopard (1967) transferiu as espécies *N. basalis* (Walker 1869) e *N. aucanus* (Saussure 1874), para *Hygronemobius*. Saussure (1874) descreveu *N. dissimilis* e *N. albipalpus* e Hebard (1915) realocaram-as para o gênero *Hygronemobius*. Hebard (1915) considerou *N. speculi* (McNeill 1901) como sinônimo de *H. dissimilis*, posteriormente, Chopard (1967) classificou-a como *H. dissimilis*, que foi redescrita por Otte e Peck (1998) com novas ilustrações da genitália masculina, oscilograma do som de chamado e número de dentes da fileira estridulatória.

Segundo gênero mais diversificado de Nemobiinae. Para o Brasil há 9 espécies descritas: *H. albipalpus* (Saussure, 1877); *H. basalis* (Walker, 1869); *H. dialeucus* Martins & Pereira, 2014; *H. dissimilis* (Saussure, 1874); *H. duckensis* Martins & Pereira, 2014; *H. guriri*

Pereira, Miyoshi & Martins, 2012; *H. iberoige* Pereira, Miyoshi & Martins, 2012; *H. indaia* Pereira Miyoshi & Martins, 2012; e *H. minitipennis* Bruner, 1916.

Dentre as características diagnosticas deste gênero estão: espinhos e esporões nas tíbias posteriores, sendo três espinhos dorsais internos e três espinhos dorsais externos e a presença de três esporões apicais externos e dois esporões apicais internos (Hebard 1915).

### **Taxonomia**

Ordem ORTHOPTERA Olivier, 1789

Subordem ENSIFERA Chopard, 1921

Superfamília GRYLLOIDEA Laicharting, 1781

Família TRIGONIDIIDAE Saussure, 1874

Subfamília NEMOBIINAE Saussure, 1877

Tribo PTERONEMOBIINI Otte & Alexander, 1983

*Argizala brasiliensis* **Walker, 1869**

(Figs. 1, 2, 3, 4, 15)

**Material tipo.** Série tipo: duas fêmeas coletadas na Floresta Amazônica, Município de Santarém, Pará, Brasil, depositadas no Museu Britânico de História Natural (BMNH). Epitipo (Pereira et al. 2015): um macho coletado no município do Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil, depositado na Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

**Distribuição.** Monte Alegre e Taperinha (Bioma Amazônia); Paraguai (Pantanal); Argentina; Rio Grande do Sul (Província do Pampa da sub-região do Chaco); Buenos Aires (Pampa); Vera Cruz e São Rafael, México (Bosque Temperado); Nicarágua; Poconé (Pantanal) (Fig.15).

**Material examinado.** 1 ♂, 26/julho/2013, Lima, R. M. & Martins, L. P., Base Avançada de Pesquisas do Pantanal (BAPP) da Universidade Federal de Mato Grosso, Estância Ecológica SESC Pantanal (16°30'3.41"S e 56°24'47.76"O), município de Poconé, Mato Grosso, Brasil (Coleção de Zoologia, Universidade Federal do Mato Grosso).

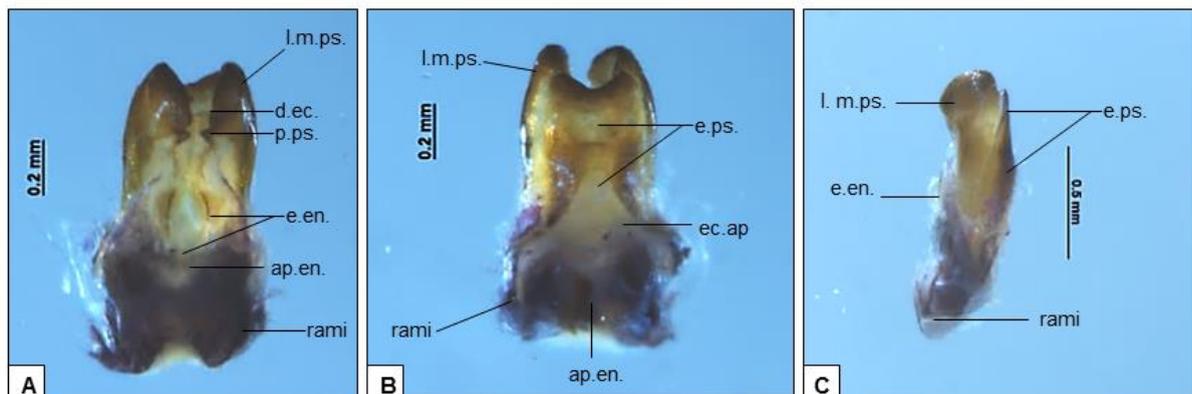
**Diagnose segundo Pereira et al. (2015):** Apresenta pronoto mais largo do que longo; esclerito do pseudoepifalo contendo uma borda distal côncava, entre o esclerito do pseudoepifalo e o lobo mediano pseudoepifalico. Linha fina, aparentemente, não esclerótica, acima do parâmero do ectófal. Esclerito central do endofalo tão largo quanto longo, com borda superior curta, não ultrapassando a região mediana dos escleritos laterais. Escleritos laterais do endofalo sem linhas aparentes nas bordas externas; apodema do ectofalo

estendendo-se paralelamente até a região mediana do esclerito central do endofalo à medida que apresenta uma curvatura em direção aos ramis.



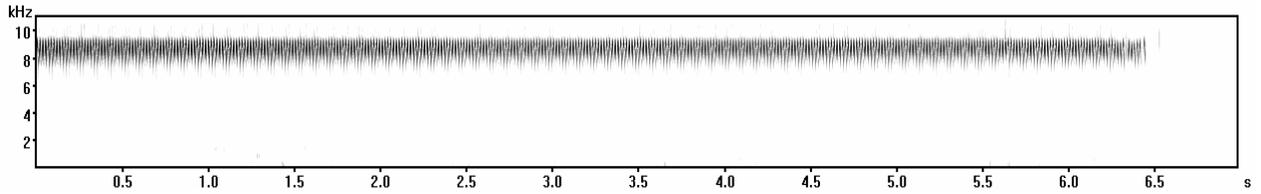
**FIGURA 1:** Hábito do macho de *Argizala brasiliensis* (26INAU) coletado no Pantanal de Poconé, MG, Brasil.

**Observações. Genitália masculina:** adicionalmente às características diagnósticas organizadas por Pereira et al. (2015) sugerimos: lobos medianos pseudoepifálicos com bordas recurvadas para a região ventral (Fig. 2). Parameros pseudoepifálicos em formato triangular, posterior a dobra ectofálica. Esclerito pseudoepifálico recurvado, em formato “M”.

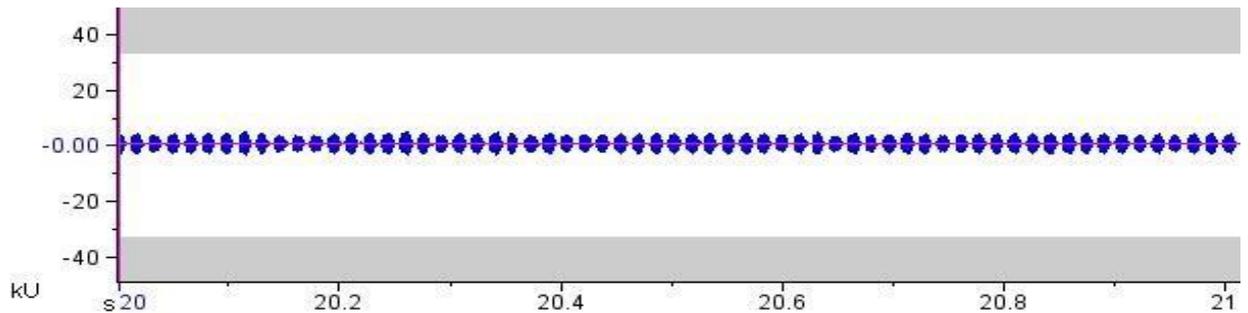


**FIGURA 2:** Complexo fálco de *Argizala brasiliensis* (26INAU) em vista ventral (A), dorsal (B) e lateral (C). Abreviações: l.m.ps., lobo mediano pseudoepifálico; d. ec., dobra ectofálica; e.en., esclerito endofálico; ap.en., apódema endofálico; e.ps., esclerito pseudoepifálico; p.ps., parâmeros pseudoepifálicos.

**Som de chamado.** (n=1; 26INAU): gravado em campo na BAPP da UFMT, em 27/julho/2013 às 17h40min, 24,4°C. O indivíduo apresenta um som de chamado do tipo *trill*, com frequência dominante de 8,5 kHz e banda de frequência entre 8.3 e 9.4 kHz (Fig. 3; Tabela 1). Cada *trill* completo apresenta uma duração aproximada de frase de 52,7 s, contendo 63 notas por segundo (Tabela 1). Num período de 10 s suas notas apresentaram duração de  $0,011 \pm 0,002$  s (0,011-0,012, número de notas = 630) e período por nota de  $0,015 \pm 0,005$  s (0,017-0,015, número de notas = 629) (Tabela 1). As notas contêm, em média, 142 ciclos sonoros. O oscilograma demonstrou amplitude dominante de 5.27dB (Fig. 4).



**FIGURA 3.** Espectrograma de um trecho de 7 segundos do som de chamado de *Argizala brasiliensis* (26INAU).



**FIGURA 4.** Oscilograma de um trecho de 1 segundo do som de chamado de *Argizala brasiliensis* (26INAU).

**Registro de ocorrência.** Brasil: Santarém, Pará (Walker, 1869); Monte Alegre e Taperinha (Chopard, 1931); município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul; Paraguai: município de Sapucaí (Hebard, 1913); Argentina: Província de Formosa, Tapikiolé (Hebard, 1931); México: municípios de Veracruz, San Rafael e Medellín (Hebard 1913); estado de Tabasco, município de Villahermosa (Hebard, 1913); Nicarágua: Departamento de Río San Juan, município de El Castillo (Hebard, 1913); Equador: Província de Guaya, cantão de Durán (Hebard, 1924). Panamá: município de Gatún, zona do canal (Hebard, 1928). Peru (Aguilar, 1973) (Pereira et al, 2015).

*Hygronemobius palus* **n. sp.** Lima, Melo & Lhano

(Figs. 5, 6, 7, 8, 9, 15)

**Etimologia.** Do *latim*, *palus* = Pantanal, epíteto específico referente ao bioma Pantanal no qual o município de Poconé, Mato Grosso, está inserido.

**Material tipo:** Holótipo: 1 ♂, 26/julho/2013, Lima, R. M. & Martins, L. P., Base Avançada de Pesquisas do Pantanal (BAPP) da Universidade Federal de Mato Grosso, Estância Ecológica SESC Pantanal (16°30'3.41"S e 56°24'47.76"O), município de Poconé, Mato Grosso, Brasil (Coleção de Zoologia, Universidade Federal do Mato Grosso).

**Distribuição.** Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil (Fig. 15).

**Material examinado.** 1 ♂, 26/julho/2013, Lima, R. M. & Martins, L. P., Base Avançada de Pesquisas do Pantanal (BAPP) da Universidade Federal de Mato Grosso, Estância Ecológica SESC Pantanal (16°30'3.41"S e 56°24'47.76"O), município de Poconé, Mato Grosso, Brasil (Coleção de Zoologia, Universidade Federal do Mato Grosso).

**Diagnose:** (i) Pronoto contendo manchas e cerdas com padrões distintos das demais espécies de *Hygronemobius*: amarelo claro com manchas marrom escuro e marrom claro por toda sua extensão (Fig. 5; 6A-B). (ii) Cerdas marrom claro, finas e curtas por todo o comprimento (Fig. 5; 6A-B); (iii) Cerdas marrom escuro, longas e grossas, próximo à margem lateral do pronoto (Fig. 5; 6A-B). (iv) Pequenas manchas em forma de listra na linha média longitudinal, na região central e três manchas de padrões distintos a cada lado da linha média longitudinal (Fig. 5; 6A-B). (v) Mancha em forma de gota no centro do pronoto (Fig. 5; 6A-B). (vi) Genitália masculina com lobo pseudoepifálico mais largo do que longo (Fig. 7A-B-C-D). (vii) Rami separa-se do esclerito pseudoepifálico através de uma área membranosa (Fig. 7A-D). (viii) Lobo mediano pseudoepifálico com cerdas longas de coloração amarelada, por toda sua extensão (Fig. 7B).



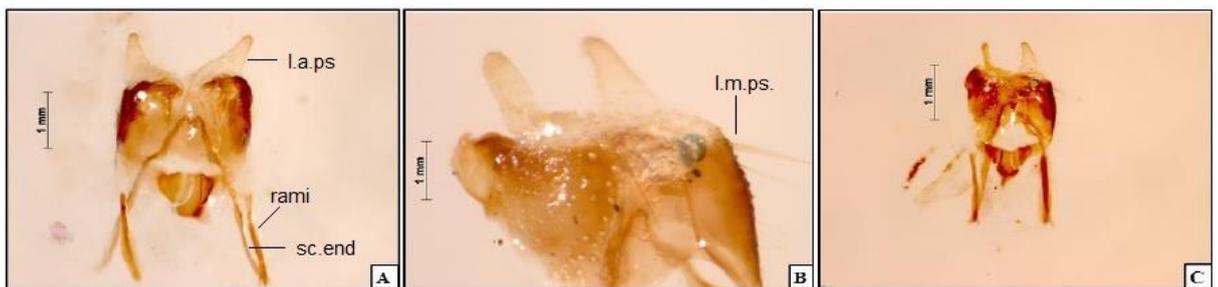
**FIGURA 5:** Hábito do macho de *Hygronemobius palus* n. sp. (20 INAU) coletado no Pantanal de Poconé, MT, Brasil.

**Descrição:** Holótipo, macho, Mensurações (mm): CC 5,45; CP 1,03; LP 1,52; DIO 0,75; MCT 2,49; MLT 1,67; CFP 5,39; CTP 4,31; CO 1,4. **Cabeça:** coloração amarelo claro com manchas marrom claro, sendo quatro listras de cor marrom situadas no vértice, acima da sutura occipital; cerdas castanho claro, curtas, finas e eretas por toda extensão, cerdas marrom escuro, longas, grossas e semi-eretas no vértice, sendo em maior quantidade entre o ramo coronal da linha ecdisal. Olhos pretos; presença de três ocelos envolvidos em manchas marrons; escapo da antena amarelo claro, pedicelo marrom escuro e flagelo marrom claro; labro marrom claro; gena levemente esbranquiçada; clipeo marrom claro; palpo maxilar e labial esbranquiçados com ápice truncado. **Tórax:** pronoto amarelo claro, apresentando manchas

marrom escuro e marrom claro por toda sua extensão, coberto por cerdas marrom claro, finas e curtas; quatro cerdas marrom escuro, longas e grossas, próximo à margem lateral do pronoto e envoltas em manchas marrom escuro. Uma mancha pequena em forma de listra a cada lado da linha média longitudinal, na região central; três manchas de padrões distintos a cada lado da linha média longitudinal: a primeira marrom escuro e castanho claro logo abaixo da margem anterior do pronoto; a segunda, no centro, com coloração acastanhado escuro, em forma de gota, a terceira, logo acima da margem posterior do pronoto, apresenta bordas acastanhado escuro e centro amarelado claro; margens laterais do pronoto de coloração marrom escuro.



**FIGURA 6:** *Hygronemobius palus* n. sp. (21INAU), macho. A - cabeça e pronoto, vista dorsal; B - cabeça, pronoto e palpos, vista lateral; C - placa subgenital, vista ventral.



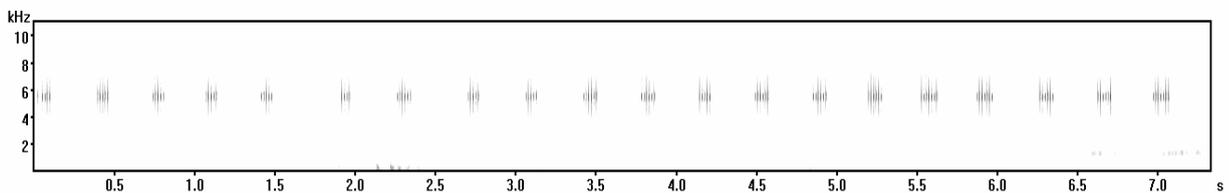
**FIGURA 7:** Genitália masculina de *Hygronemobius palus* n. sp. (21INAU). A - vista ventral; B - esclerito pseudoepifálico; C - vistas dorsais. Abreviações: l.a.ps., lobo apical pseudoepifálico; l.m.ps., lobo mediano pseudoepifálico; sc.end., esclerito endofálico.

**Abdomen:** tergitos marrom escuro, contendo duas manchas centrais de cor amarelo claro nos tergitos IV-V, tergitos IX-X com duas manchas arredondadas a cada lado da linha mediana; esternitos amarelo claro, apresentando duas manchas marrom escuro à marrom claro nos esternitos I-II, manchas marrom claro nas margens laterais dos esternitos, mancha arredondada marrom escuro na região central do esternito X; placa subgenital marrom escuro à marrom claro, com mancha esbranquiçada na cerci, tégmnas marrom claro apresentando fileira estridulatória contendo 46 dentes. **Genitália masculina.** Lobo apical pseudoepifálico maior do que em *H. indaiá*, *H. iperoigae*, *H. guriri*, *H. dissimilis*. Lobo pseudoepifálico mais largo do que longo, comparando-se com *H. dialeucus*, porém apresenta a mesma aparência rugosa. Lobo pseudoepifálico e esclerito pseudoepifálico diferente de *H. duckensis*, porém, o

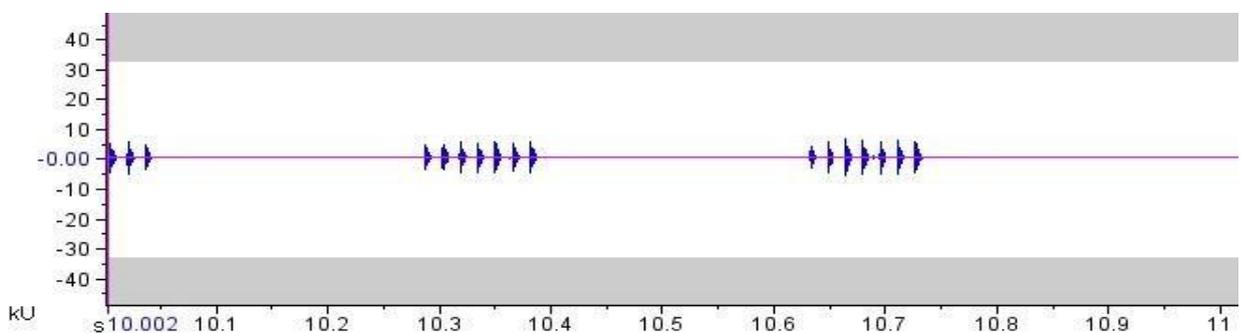
rami é igual nas duas espécies, assim como em *H. dialeucus*. Rami separa-se do esclerito pseudoepifálico através de uma área membranosa. Apresenta cerdas longas de coloração amarelada, presentes por toda extensão do lobo mediano pseudoepifálico (Fig. 7).

**Som de chamado.** (n=1; 20INAU): Gravado em campo na BAPP da UFMT, em 28/07/2013 às 17h10min 24,7°C. O indivíduo apresenta um som de chamado do tipo *chirp*, com banda de frequência de 5,2 a 5,7 kHz e frequência dominante de 5,5 kHz (Fig. 8; Tabela 1). Tanto o número de frases por segundo quanto o número de notas por frase apresentou variação. O número de frases por segundo variou entre 2 e 3. Já o número de notas foi ainda mais variável, apresentando frases com 2, 3, 4, 5, 6 e 7 notas. A duração das frases contendo 2 notas foi de 0,025 s, em média. A duração das frases contendo 3 notas foi de 0,041 s, as frases contendo 4 notas apresentaram duração de 0,055 s, as frases contendo 5 notas apresentaram 0,07 s, a duração das frases contendo 6 notas foi de 0,09 s e a duração das frases contendo 7 notas foi de 0,103 s. O número de notas por segundo foi de 15, em média. Num período de 10 s suas notas apresentaram duração de  $0,006 \pm 0,002$  s ( $0,005 - 0,007$ , n=150) e período por nota de  $0,016 \pm 0,002$  s ( $0,014 - 0,018$ , n=149) (Tabela 1). Cada nota possui, em média, 53 ciclos sonoros. O oscilograma apresentou amplitude máxima de 5.970 dB e amplitude mínima de -6.089 dB (Fig. 9).

**Registro de ocorrência.** Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil.



**FIGURA 8.** Espectrograma de um trecho de 7 segundos do som de chamado de *Hygronemobius palus* n. sp. (20 INAU).



**FIGURA 9.** Oscilograma de um trecho de 1 segundo do som de chamado de *Hygronemobius palus* n. sp. (20INAU).

*Eunemobius carolinus carolinus* (Scudder, 1877)

(Fig. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15)

**Material tipo.** Macho coletado na Carolina do Norte, Sudeste dos Estados Unidos, depositado no ANSP Philadelphia. Epitipo (Pereira 2015): macho coletado no município de Poconé, Mato Grosso, Brasil, na base avançada de pesquisas da UFMT, 16°30'3.41"S, 56°24'47.76"O, 27/07/2013, depositado na Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT).

**Distribuição.** Carolina do Norte, Estados Unidos e Sul do Canadá (Fig. 15).

**Material examinado.** Epitipo: 1 ♂, 26/julho/2013, Lima, R. M. & Martins, L. P., Base Avançada de Pesquisas do Pantanal (BAPP) da Universidade Federal de Mato Grosso, Estância Ecológica SESC Pantanal (16°30'3.41"S e 56°24'47.76"O), município de Poconé, Mato Grosso, Brasil (Coleção de Zoologia, Universidade Federal do Mato Grosso).



**FIGURA 10:** Hábito do macho de *Eunemobius carolinus carolinus* (07INAU) coletado no Pantanal de Poconé, MT, Brasil.

**Observações do espécime coletado (Fig.12A-C). Morfologia externa:** Margem inferior do ápice do ovipositor com uma série de espaçamentos amplos e par inferior de esporas apicais da tíbia traseira apresentando comprimento igual. **Genitália masculina.** Segundo Vickery & Johnstone 1970: Lobo mediano encurtado, menor ou igual a 2/3 do comprimento da genitália em vista lateral; parâmeros pseudoepifálicos prolongados (proporcionais ao tamanho dos escleritos endofálicos laterais); Ausência do lobo apical verdadeiro. **Mensurações (mm).** CC 5,9; CP 1,12; LP 1,96; DIO 0,85; MCT 3,6; MLT 2,9; CFP 4,71; CTP 3,29; CO 3,29. **Cabeça:** Marrom escuro, com manchas amarelo escuro no vértice, acima da sutura occipital, formando padrões de listras; cerdas pretas, longas, grossas e semi-eretas no vértice, sendo em maior quantidade entre o ramo coronal da linha ecdisal, duas cerdas grossas, pretas, semi-eretas na sutura occipital cerdas finas, curtas e de coloração castanho claro cobrindo toda extensão; olhos negros; três ocelos presentes; escapo da antena castanho claro, pedicelo amarelo escuro e flagelo amarelo escuro; palpos maxilares e labiais esbranquiçados; labro

marrom escuro; gena amarelo escuro; clipeo marrom escuro. **Tórax:** pronoto marrom claro com manchas marrom escuro e manchas amareladas, ambas difusas; cerdas finas, curtas e marrom claro cobrindo toda extensão, cerdas pretas, longas, grossas e semi-eretas nas laterais e por toda extensão da margem anterior do pronoto, logo abaixo. **Abdomen:** marrom escuro; esternitos marrom claro, com manchas amareladas difusas; cerdas presentes por toda extensão do abdômen, cobrindo os tergitos e esternitos, são alongadas, eretas e semi-eretas, apresentando coloração amarelado escuro, tégminas acastanhadas contendo Fileira estridulatória composta por 52 dentes.



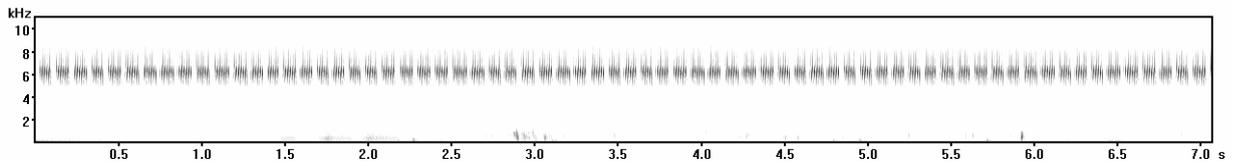
**FIGURA 11:** *Eunemobius carolinus carolinus* (16INAU) (Scudder, 1877), macho. A-cabeça e pronoto em vista dorsal; B-placa supranal em vista lateral; C-placa supranal em vista ventral.



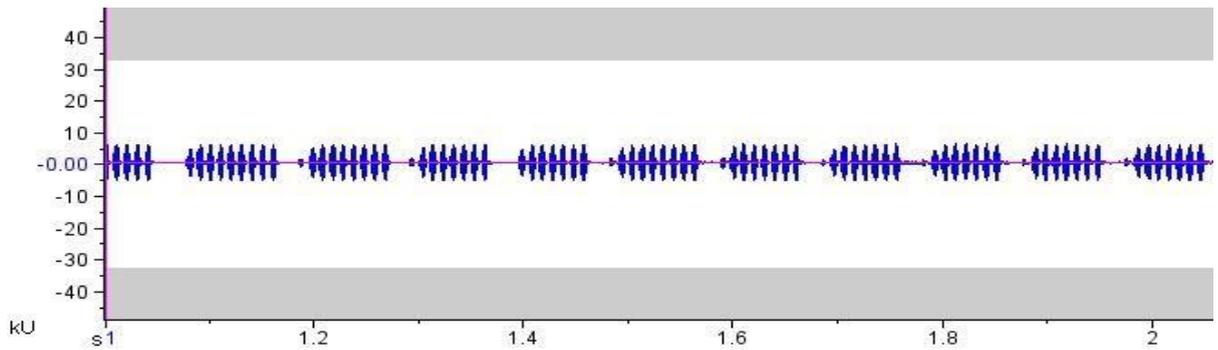
**FIGURA 12:** Genitália masculina de *E. c. carolinus* (16INAU). A - vista ventral; B -vista dorsal; C - vista lateral; Abreviações: l.m.ps., lobo mediano pseudoepifálico; sc.end., esclerito endofálico; p.ps., parâmeros pseudoepifálicos.

**Som de chamado.** (n=2; 7INAU): Gravado em campo na BAPP da UFMT, no dia 26/07/2013 às 18:00 h, 22°C. O indivíduo analisado apresenta um som de chamado do tipo *chirp*, com banda de frequência entre 5,7 e 6,4 kHz e frequência dominante de 6,05 kHz (Fig. 14; Tabela 1). O número de frases e de notas por segundo foi de 10 e 73, respectivamente. O número de notas por frase variou entre 7, 8 e 9. A duração das frases contendo 7 notas foi, em média, 0,068 s, a duração das frases contendo 8 notas foi de 0,08 s e a duração das frases contendo 9 notas foi de 0,089 s. Em um período de 10 s suas notas apresentaram duração de  $0,007 \pm 0,009$  s (0,005-0,008, n=730) e período por nota de  $0,010 \pm 0,005$  s (0,010-0,011, n=749) (Tabela 1). Cada nota possui, em média, 65 ciclos sonoros. O oscilograma apresenta amplitude dominante de 6,6 dB (Fig. 14).

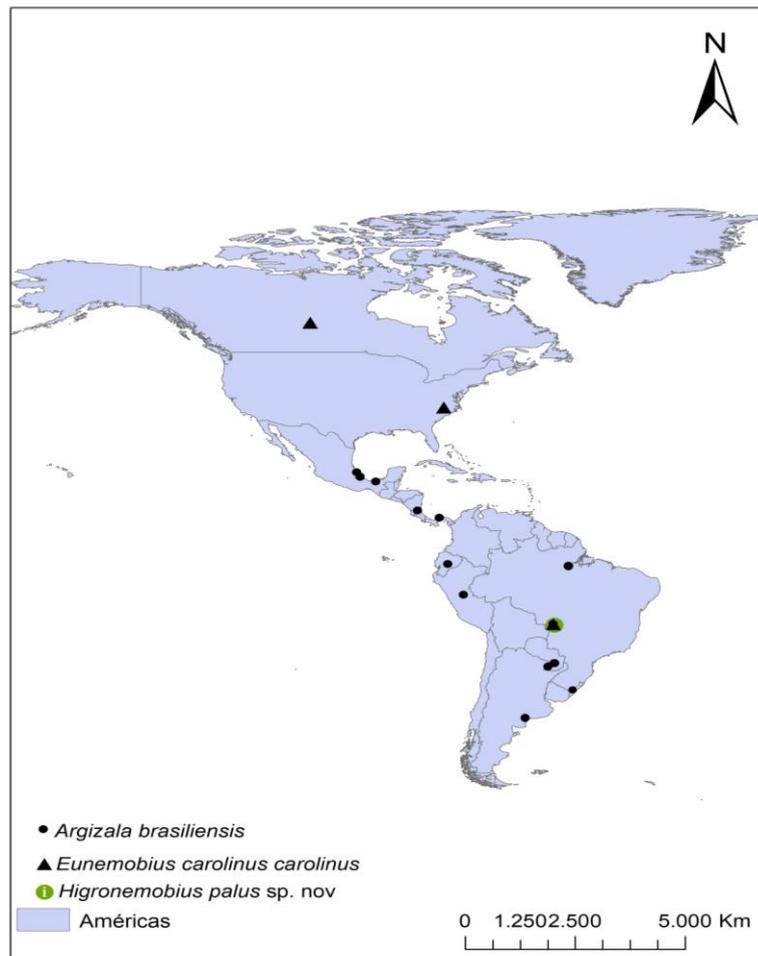
**Registro de ocorrência.** Estados Unidos, Sul do Canadá e Poconé, Mato Grosso (Fig. 15).



**FIGURA 13.** Espectrograma de um trecho de 7 segundos do som de chamado de *Eunemobius carolinus carolinus* (07INAU)



**FIGURA 14.** Oscilograma de um trecho de 1 segundo do som de chamado de *Eunemobius carolinus carolinus* (7INAU).



**FIGURA 15.** Ocorrência de *Argizala brasiliensis*, *Hygronemobius palus* sp. nov. e *Eunemobiu carolinus carolinus* nas Américas.

## DISCUSSÃO

Apesar dos Nemobiinae apresentarem pouca variação em sua morfologia externa, fator que acaba dificultando a separação dos gêneros e suas espécies (Pereira 2012), os três gêneros aqui estudados apresentaram padrões de coloração e manchas distintas tanto no pronoto quanto no abdômem. Ainda assim a utilização de estruturas internas, como a genitália, torna-se cada vez mais importante para o reconhecimento e taxonomia do grupo.

Em relação à genitália masculina, observou-se que *Hygronemobius palus* **n. sp.** apresenta diferenças em relação a outras espécies do gênero, tais como: lobo apical pseudoepifálico maior do que em *H. indaia*, *H. iperoigae*, *H. guriri* e *H. dissimilis*; lobo pseudoepifálico mais largo do que longo, comparado com *H. dialeucus*, porém com a mesma aparência rugosa; lobo pseudoepifálico e esclerito pseudoepifálico diferente de *H. duckensis*, porém, o rami é igual nas duas espécies, assim como em *H. dialeucus*.

Pereira et al. (2015) consideraram que a descrição do *Argizala brasiliensis* realizada por Walker (1869) foi baseada apenas em uma fêmea, necessitando-se, portanto, de uma redescrição baseada em um macho coletado no município de Capão do Leão, Rio Grande do sul, Brasil. A partir disso, os mesmos, listaram os seguintes caracteres para a espécie: pronoto mais largo do que longo; esclerito do pseudoepifalo contendo uma borda distal côncava, entre o esclerito do pseudoepifalo e o lobo mediano pseudoepifalico. Linha fina, aparentemente, não esclerótica, acima do parâmero do ectofalo. Esclerito central do endofalo tão largo quanto longo, com borda superior curta, não ultrapassando a região mediana dos escleritos laterais. Escleritos laterais do endofalo sem linhas aparentes nas bordas externas; apodema do ectofalo estendendo-se paralelamente até a região mediana do esclerito central do endofalo à medida que apresenta uma curvatura em direção aos ramis.

Após análises da genitália masculina de *Argizala brasiliensis* realizadas neste trabalho, observou-se algumas características adicionais às descritas por Pereira et al. (2015) sugerindo-se que sejam incluídos os seguintes diagnósticos: lobos medianos pseudoepifálicos com bordas recurvadas para a região ventral (Fig. 2). Parameros pseudoepifálicos em formato triangular, posterior a dobra ectofálica (Fig. 2). Esclerito pseudoepifálico recurvado, em formato “M” (Fig. 2).

A estrutura do som de chamado dos três gêneros de Nemobiinae, aqui apresentadas, demonstram existir distinção entre elas (Tabela 1), comprovando a observação de Otte et al. (1987) de que espécies de grilos que compartilham o mesmo habitat podem diferir na estrutura do seu som de chamado, de modo que este funcione como um importante mecanismo de isolamento reprodutivo de grande importância taxonômica (Otte 1992).

Os grilos podem produzir duas categorias distintas de som, dependendo de como as notas são emitidas: *trill* (produzido de forma contínua e geralmente uniforme) e *chirp* (som pausado e repetido várias vezes durante uma frase, formando as notas) (Walker 1962; Otte 1992). Em *A. brasiliensis* o *trill* emitido tem notas mais longas em comparação com as espécies analisadas de *Hygronemobius* e *Eunemobius*, que estridulam em *chirps*, além de apresentarem pouca variação de frequência e intensidade entre suas notas. Por essas notas serem mais longas e próximas umas das outras (maior duração), o número de notas por segundo não supera o número de notas emitidas pelo *E. carolinus carolinus* (Tabela 1), que apresenta agrupamentos de notas mais curtos e em maior quantidade, uma vez que cada frase contém de 7 a 9 notas que não ultrapassam os 0.008 s.

**TABELA 1:** Padrões temporais do som de chamado das espécies *Argizala brasiliensis*, *Hygronemobius palus* sp. nov. e *Eunemobius carolinus carolinus*. Média Geral (X), Desvio Padrão (dp) e Amplitude de Variação.

	<i>A. brasiliensis</i>	<i>Hygronemobius</i> sp.	<i>E. c. carolinus</i>
<b>Nota por frase</b>	-	2 a 7	7 a 9
<b>Duração da nota</b>	0,014±0,002	0,006±0,002	0,007±0,009
<b>X±dP (AV)</b>	(0,013-0,016)	(0,005-0,007)	(0,005-0,008)
	n=630	n=150	n=730
<b>Período de nota</b>	0,016±0,005	0,016±0,002	0,010±0,005
<b>X±dP (AV)</b>	(0,016-0,018)	(0,014-0,018)	(0,010-0,011)
	n=629	n=149	n=729
<b>Taxa de nota (em 10 s)</b>	630 notas	150 notas	730 notas
<b>Frequência dominante (kHz)</b>	8,5	5,5	6,05
<b>Frequência mais alta (kHz)</b>	9,4	5,7	6,4
<b>Frequência mais baixa (kHz)</b>	8,3	5,2	5,7

Miyoshi (2006) ao analisar o som de chamado de duas populações de *Hygronemobius* na Mata Atlântica, do município de Ubatuba, São Paulo (25 a 26°C), demonstrou valores de frequências próximos aos aqui apresentados. A frequência máxima para as populações foi de 7,04 kHz e mínima de 4,08 kHz, valores que se mostraram distintos dos que foram encontrados nas três espécies aqui analisadas. Os valores para a duração das notas e período de notas por segundo também apresentaram algumas variações. A população “um” (coletada às margens do rio Indaiá) obteve duração de notas de 0,13±0,02 s (0,11-0,017 n=40) e período

de notas  $0,16 \pm 0,081$  s ( $0,14-0,20$  n=40). A população “dois” (coletadas em uma trilha) obteve duração de notas de  $0,10 \pm 0,15$  ( $0,05-0,72$  n=40) e período entre notas de  $0,015 \pm 0,05$  ( $0,08-0,24$  n=40). Comparando-se os resultados obtidos, sugere-se que se trata de espécies distintas para o gênero.

Dos gêneros estudados, apenas para *Eunemobius* e *Hygronemobius* foi encontrada na literatura a descrição do som de chamado, sendo esta considerada a primeira descrição para *Argizala*. *Eunemobius carolinus carolinus* apresenta frequência dominante de 6,1 kHz (Cigliano 2018), similar a do nosso exemplar (Tabela 1). Hung e Prestwich (2004) analisaram a bioacústica de seis espécies de grilos, entre estas *E. c. carolinus*, e os resultados demonstraram que o som de chamado desta espécie apresenta um padrão repetitivo de um pulso menor seguido de 6 ou 7 pulsos similares, e um valor de frequência mais baixa de 5,9 kHz.

Comparando-se as análises sonoras do *Hygronemobius palus* sp. nov. com as demais espécies do gênero, percebeu-se algumas distinções, principalmente com relação à frequência. *Hygronemobius amoenus* apresenta faixa de frequência entre 7 e 8 kHz, e *H. albolineatus* de 6 à 7,5 kHz (Desutter-Grandcolas 1993). Ambas espécies estridulam em *chirp*, assim como a nova espécie aqui descrita.

Muito diferente destas, *H. aleni*, tem uma faixa de frequência bastante variável de 2,2 à 7,7 kHz, com frequência dominante de 4,8 kHz, também em *chirp* (Cigliano 2018). *Hygronemobius tetraplagion* e *H. daphne* estridulando em *trills* (Desutter-Grandcolas 1993). *Hygronemobius speculi* apresenta som de chamado com número de pulsos variáveis, estridulando de forma mista (tanto em *trill* quanto em *chirp*) (Otte & Peck, 1998).

Pereira et al. (2013) encontraram em *H. iperoigae* uma faixa de frequência de 4,3 a 7,1 kHz com uma frequência dominante entre 5,2 e 5,7 kHz. Para *H. indaia* encontraram uma faixa de frequência entre 4,4 e 6,7 kHz, com frequência dominante entre 5,1 e 5,6 kHz. Esses valores demonstraram certa proximidade entre os valores da frequência dominante e os valores, da mesma propriedade, apresentados para a nova espécie, uma vez que a mesma apresentou uma frequência dominante de 5,2 kHz. Apesar disso, as características distintas encontradas na genitália excluem a possibilidade do *Hygronemobius palus* sp. nov. se tratar de uma destas duas espécies.

Até o momento, não havia registros de ocorrência dessas três espécies para o Pantanal Matogrossense. No entanto, há registros na literatura da ampla distribuição nas Américas das espécies estudadas (Fig. 15). *Argizala brasiliensis* ocorre em praticamente todo território da América do Sul e América Central, não tendo registros para América do Norte (Cigliano 2018) (Fig. 15). Sua distribuição inclui biomas como Amazônia, Pampa, Chaco, Pantanal

Matogrossense e Bosque Temperado. *Eunemobius carolinus carolinus* só havia sido registrada para América do Norte (Cigliano 2018) (Fig. 15) e essa distribuição com tamanha discrepância pode insinuar que se trata de uma subespécie a ser posteriormente descrita. Já *Hygronemobius palus* sp. nov. tem seu primeiro registro na América do Sul, no bioma Pantanal, em Poconé, Mato Grosso (Fig. 15).

A distinção clara entre os padrões temporais e entre as frequências do som de chamado, já citadas acima, reafirma que a utilização da bioacústica na taxonomia dos grilos é de grande importância para obtenção de resultados mais confiáveis, comparados aos estudos que utilizam apenas a morfologia externa, por exemplo. Porém estudos que englobam diversos caracteres taxonômicos, concomitantemente, tornam-se mais completos e oferecem resultados mais confiáveis, uma vez que houve variação interespecífica tanto na bioacústica, quanto na morfologia da genitália para os gêneros de Nemobiinae apresentados.

## CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou a variação interespecífica existente entre *Argizala brasiliensis*, *Eunemobius carolinus carolinus* e *Hygronemobius palus* sp. nov. distribuídas no mesmo nicho espacial (Pantanal Norte). Tanto as morfologias externas, quanto as morfologias das genitálias e os sons de chamado destas três espécies da subfamília Nemobiinae apresentaram variações informativas e relevantes. A genitália de *Hygronemobius palus* sp. nov. possui características que a diferenciam das demais espécies deste gênero, constituindo portanto uma nova espécie para o Pantanal de Poconé, MT, Brasil. Este constituiu o primeiro registro de ocorrência de *Eunemobius carolinus carolinus* para o Brasil e o primeiro registro de *Argizala brasiliensis*, *E. c. carolinus* e *Hygronemobius palus* sp. nov. para o Pantanal do Mato Grosso, Brasil.

## AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Marcos Roberto Rossi Santos, por contribuir com as análises utilizando o software RAVEN. À MSc. Ana Cátia Silva, pelo auxílio com as fotografias e uso do estereomicroscópio. Ao Luiz Vicente da Silva Campos Filho, Fazenda Pouso Alegre e Waldir Valutky, Supervisor do Resort Ecológico Pantanal do SESC, Baía das Pedras, por nos permitir realizar este estudo nas respectivas áreas. Ao Prof. Dr. Marcelo Ribeiro Pereira (UFV) pelas sugestões e auxílio no desenvolvimento do trabalho. Esta pesquisa recebe apoio financeiro e logístico do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do

Recôncavo da Bahia, do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Pantanal (INAU / UFMT / CNPq / MCT), da Fundação Brehm para Conservação Internacional de Aves, na Alemanha, pelo suporte técnico de equipamentos, e do projeto "Biota of Orthoptera do Brasil, SISBIOTA/Brasil "(Programa MCT/CNPq/MMA/MEC/CAPES/FNDCT e FAPEMIG- Ação Transversal/ FAPs 47/2010, Proc. 563360/2010-0). Autorização para atividades de coleta para fins científicos (MMA/ICMBio/SISBIO) No. 29890-1.

## REFERÊNCIAS

- Chintauan-Marquier, I.C., Legendre, F., Hugel, S., Robillard, T., Grandcolas, P., Nel, A., Zuccon, D. & Desutter-Grandcolas, L. (2016) Laying the foundations of evolutionary and systematic studies in crickets (Insecta, Orthoptera): a multilocus phylogenetic analysis. *Cladistics*, 32 (1), 54-81.
- Chopard, L. (1967) Gryllides Fam. Gryllidae: Subfam. Gryllinae (Trib. Gymnogryllini, Gryllini, Gryllomorphini, Nemobiini) In: *Orthoptera Catalogus*, Bier, M. (Eds), Gravenrage, 10, 213-500.
- Cigliano, M.M., Braun, H., Eades, D.C. & Otte, D. (2018) Orthoptera Species File. Versão 5.0/5.0. <http://Orthoptera.SpeciesFile.org>. (Acesso 19 de fevereiro de 2018).
- David, J.A.O., Zefa, E. & Fontanetti, C.S. (2003) Cryptic Species of *Gryllus* in the Light of Bioacoustic (Orthoptera: Gryllidae). *Neotropical Entomology*, 32 (1), 75-80.
- Desutter, L. (1987) Structure et évolution du complexe phallique des Gryllidea (orthoptères) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea. I. *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 23 (3), 213-239.
- Desutter-Grandcolas, L. (1993) New Nemobiinae crickets from Guianese and Peruvian Amazonia (Orthoptera, Grylloidea, Trigonidiidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 28 (1), 1-37.
- Desutter-Grandcolas, L. (2003) Phylogeny and the evolution of acoustic communication in extant Ensifera (Insecta, Orthoptera). *Zoologica Scripta*, 32, 525-561.
- Desutter-Grandcolas, L. (2014). New taxa and data for Neotropical Phalangopsidae (Orthoptera, Grylloidea). *Zootaxa*, 3866 (3), 398-420.
- Desutter-Grandcolas, L. & Robillard, T. (2004) Acoustic evolution in crickets: need for phylogenetic study and a reappraisal of signal effectiveness. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 76, 301-315.

- Gorochov, A.V. (1986) System and morphological evolution of crickets from the family Grylloidea (Orthoptera) with description of new taxa. Communication 1. *Zoologicheskii Zhurnal*, 65, 516–527.
- Hebard, M.A (1913) 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 (Orthoptera, Gryllidae)*. In: Entomological News and Proceedings of the Entomological Section, 26, 193-199.
- Hung, Y.P. & Prestwich, K.N. (2004) Is significant acoustic energy found in the audible and ultrasonic harmonics in cricket calling songs? *Journal of Orthoptera Research*, 13 (2), 231-23.
- Jesus, F.M., Pereira, M.R., Rodrigues, G.C.R. & Sperber, C.F. (2017) A new genus and species of Neotropical Nemobiinae (Insecta: Orthoptera: Grylloidea: Trigonidiidae: Nemobiinae). *Zootaxa*, (1), 96-106.
- Leroy, Y. (1966) Signaux acoustiques, comportement et systématique de quelques espèces de gryllides (Orthoptères, Ensifères) (Doctoral dissertation). *Bulletin Biologique de la France et de la Belgique*, 100, (1), 1-134.
- Metrani, S. & Balakrishnan, R. (2005) The utility of song and morphological characters in delineating species boundaries among sympatric tree crickets of the genus *Oecanthus* (Orthoptera: Gryllidae: Oecanthinae): a numerical taxonomic approach. *Journal of Orthoptera Research*, 14 (1), 1-16.
- Miyoshi, A.R. (2006) *Análise taxonômica de duas populações do gênero Hygronemobius por meio da ultramorfologia, morfometria, bioacústica e aspectos ecológicos (Orthoptera, Gryllidae, Nemobiinae)*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, 100 pp.
- Morse, A. P. (1905) Some Bahamas Orthopteres. Cambridge. *Psyche*, 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., Alexander, R.D. & Cade, W. (1987) The crickets of New Caledonia (Gryllidae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 139, 375-457.

- Pereira, M.R. (2012) *Sistemática de Nemobiinae (Orthoptera, Grylloidea, Trigonidiidae)*. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 95 pp.
- Pereira, M. R., Miyoshi, A. R., Martins, L. D. P., Fernandes, M. L., Sperber, C. F., & Mesa, A. (2013). New Neotropical species of Hygronemobius Hebard, 1913 (Orthoptera: Grylloidea: Nemobiinae), including a brief discussion of male genitalia morphology and preliminary biogeographic considerations of the genus. *Zootaxa*, 3641(1), 1-20.
- Pereira, M.R., Martins, L.D.P., Fernandes, M.L., Zefa, E. & Sperber, C. F. (2015) Redescription of *Argizala brasiliensis* Walker, 1869 (Orthoptera: Grylloidea: Trigonidiidae: Nemobiinae: Pteronemobiini) and consideration of its morphological proximity to other Pteronemobiini Nearctic genera. *Zootaxa*, 3974, (1), 49-58.
- Rehn, J.A.G. & Hebard, M. (1920) Descriptions of new genera and species of North American Decticinae (Orthoptera; Tettigoniidae). *Transactions of the American Entomological Society*, 46, (3), 225-265.
- Saussure, H. (1874) Etudes sur les insectes orthoptères, famille des gryllides. *Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale*, 6, 296-515.
- Saussure, H. (1877). Melanges Orthopterologiques, Vème fascicule. Gryllides. *Memoires de la Societe Physique d'Histoire Naturelle de Geneve*, 25, 1-352.
- Searcy, W.A. & Andersson, M. (1986) Sexual selection and the evolution of song. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 17, 507-533.
- 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.
- Walker, F. (1869) *Catalogue of the Specimens of Dermaptera Saltatoria in the Collection of the British Museum*, v.1, p.60.
- Walker, T.J. (1962) Factors responsible for intraspecific variation in the calling song of crickets. *Evolution*, 16 (4), 407-428.
- Zefa, E. (2000) *Comportamento, bioacústica, morfologia e citogenética de algumas espécies do gênero Endecous Saussure, 1878 (Orthoptera, Phalangopsinae)*. Rio Claro. Tese (Doutorado). Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 177 pp.