

“SISTEMÁTICA DE GRYLLOIDEA – ESTUDOS DE CASOS EM ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE”

MARCIO P. BOLFARINI¹, PEDRO GUILHERME B. S. DIAS², FRANCISCO DE ASSIS GANEO DE MELLO¹.

¹ Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP). 18618-000 Botucatu, São Paulo, Brazil. Email: bolfarini@ibb.unesp.br;

² Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade União das Américas, 85870-901, Foz do Iguaçu-PR, Brazil. E-mail: pedrogdias@yahoo.com.br.

Resumo- A ordem Orthoptera compreende duas subordens, Caelífera (gafanhotos e parentes), mais conhecida do ponto de vista taxonômico, e Ensífera (grilos, esperanças e parentes). Ensífera, o grupo menos compreendido, tem distribuição mundial, exceto nas áreas permanentemente cobertas de gelo. Estudos mencionam a existência de mais de cinco mil espécies de grilos descritas em todo o mundo; calcula-se que esse número corresponde a apenas 10% da fauna de Grylloidea. O presente trabalho apresenta resultados de duas dissertações de mestrado realizadas a partir de levantamentos faunísticos em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, a Área de Proteção Ambiental de São Francisco Xavier, São José dos Campos, SP e o Parque Nacional do Iguaçu, Foz do Iguaçu, PR. Ambos os trabalhos seguiram métodos da Taxonomia tradicional, desde a coleta de espécimes à descrição de caracteres morfológicos. Foram descritos 35 novos táxons de Grylloidea, sendo 5 novos gêneros. Os resultados demonstram o desconhecimento acerca de nossa biodiversidade, sobretudo em unidades de conservação. A realização de coletas subseqüentes poderá elevar ainda mais o número de táxons para estes dois locais.

Palavras-chave: Conservação, Sistemática, Mata Atlântica, novos táxons, biodiversidade.

Área do Conhecimento: Taxonomia de grupos recentes.

Introdução

Os ambientes mais ricos em termos de quantidade de espécies parecem ser as florestas tropicais, os recifes de corais, os grandes lagos tropicais e as profundezas do mar (PIANKA, 1966; GROOMBRIDGE, 1992). Nas florestas tropicais, é devida principalmente à grande abundância de espécies de animais em uma única classe: Insecta. Levantamentos com Arthropoda têm sido utilizados por serem bons indicadores da qualidade dos habitats, uma vez que respondem rapidamente às alterações ambientais e formam um táxon altamente diverso. Os insetos bioindicadores podem ser: (a) indicadores ambientais que respondem às perturbações ou mudanças ambientais; (b) indicadores ecológicos que demonstram efeitos das mudanças ambientais como alterações de habitats, fragmentação, mudanças climáticas, poluição e outros fatores que geram impacto na biota; e por último; (c) indicadores de biodiversidade, que refletem índices de diversidade (WINK et al., 2005). Dentre os insetos, diversas ordens têm sido utilizada

como indicadores de ambiente, alguns analisados isoladamente (BROWN JR., 1997; BROWN JR. & FREITAS, 2000, 2003), outros inventariados em conjunto (FAZOLIN, 1991; SILVEIRA NETO, 1995). Na ordem Orthoptera são poucos os trabalhos de bioindicadores, isso por que em sua maioria, carecem de dados sistematizados do grupo, ou por encontrarem taxóns ainda não descritos. A ordem Orthoptera compreende duas subordens, Caelífera (gafanhotos, tetrígídeos e tridactílídeos), mais conhecida do ponto de vista taxonômico, e Ensífera (grilos, esperanças e estenopelmatídeos). Ensífera, o grupo menos compreendido, tem distribuição mundial, exceto nas áreas permanentemente cobertas de gelo. Estudos mencionam a existência de mais de cinco mil espécies de grilos descritas em todo o mundo; calcula-se que esse número corresponde a apenas 10% da fauna de Grylloidea. Para um aumento significativo na identificação de grilos, dois trabalhos em áreas de grande biodiversidade foram realizados no período de 2005 a 2009. O primeiro intitulado: “Novos táxons de Grylloidea provenientes de um ponto localizado na vertente

leste da Serra da Mantiqueira paulista (Orthoptera, Ensifera, Grylloidea)”, auxiliou a CETESB no processo de criação da Área de Proteção Ambiental no local, servindo como inventário de fauna e levantando a importância do papel da área para a formação de novas espécies. O segundo trabalho, “Novos táxons de Grylloidea da Floresta Latifoliada Semidecídua da Região de Foz do Iguaçu-PR (Orthoptera, Ensifera)”, que teve início em 2007, demonstrou a grande quantidade de táxons não descritos entre o material coletado, demonstrando o incipiente estado do conhecimento de Grylloidea no estado do Paraná, e reforçando a importância na conservação de áreas prioritárias do Brasil.

Material e Métodos

1. O Material de Estudo

O materiais do presente estudo foram coletados na Área de Proteção Ambiental (APA) de São Francisco Xavier, São José dos Campos, São Paulo, e no Parque Nacional do Iguaçu, Foz do Iguaçu, PR; segundo a metodologia citada no item 2.

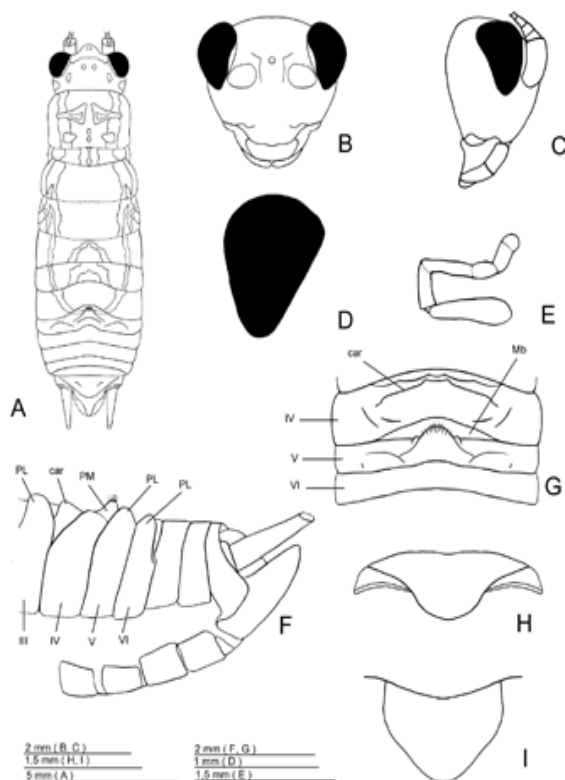


Fig.1 – Prancha de caracteres morfológicos

2. Métodos de coleta

As coletas consistiram na captura de espécimes à noite, com auxílio de um holofote a gás com iluminador frontal de 500 velas. Os indivíduos encontrados foram capturados manualmente com auxílio de um recipiente plástico com cerca de 12 cm de altura e 7 cm de diâmetro de boca. Cada espécime coligido foi, então, transferido para um saco plástico (ca. 50 cm de altura x 30 cm de largura) contendo alguns ramos com folhas verdes e várias folhas secas grandes, colhidos no local. Tal procedimento permite a manutenção de umidade relativa alta no interior do saco e fornece um substrato para os insetos se fixarem.

Armadilhas de solo do tipo “pitfall” também foram utilizadas, contendo melaço de cana diluído em água na proporção de 1:5 e acrescido de Cloreto de Sódio até a obtenção de uma solução hipertônica; a função do sal é evitar a absorção de água e a deterioração dos indivíduos por ação de microorganismos. Cada armadilha consistia de uma garrafa de plástico de 510 mL (altura 21,5 cm X 5,5 cm de diâmetro), com o fundo removido, e enterrada com a tampa para baixo, contendo cerca de 50% de seu volume da referida solução. O emprego de melaço como isca para ensíferos de solo foi proposto por HUBBELL (1936).

3. Preservação do material

Todos os espécimes coligidos foram preservados em álcool 80% e individualizados em tubos de vidro contendo uma etiqueta com os dados de procedência. Genitálias removidas foram acondicionadas em pequenos tubos, também de vidro, e guardadas com o espécime no mesmo fixador.

As seguintes instituições serão os repositórios de material-tipo: **1-** Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo [MZSP]; **2-** Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências- UNESP - Botucatu [IBTU]; **3-** Academy of Natural Sciences of Philadelphia [ANSP]; **4-** Muséum National d’Histoire Naturelle, Paris [MNHN].

4. Tipos de caracteres estudados

Os caracteres morfológicos qualitativos (Fig. 1) foram analisados sob estereomicroscópio e desenhados com o auxílio de câmara clara (vide item 8.). Os desenhos foram posteriormente repassados para papel vegetal, a lápis, digitalizados em resolução de 300 dpi e processados no programa Adobe Photoshop versão 7.0.1 (não se utilizou tinta Nanquim). Os caracteres quantitativos foram tratados da seguinte forma:

Morfométricos - as mensurações foram realizadas sob estereomicroscópio guarnecido de ocular graduada e posteriormente convertidos a milímetros. São eles: **CC** - maior comprimento do corpo; **LC**- maior largura da cabeça; **DIO**- menor distância intra-ocular; **CP**- comprimento do pronoto ao longo da linha mediano-dorsal; **LP**- maior largura do pronoto, ao nível da margem inferior dos lobos laterais, mensurada do dorso; **CFA**- comprimento do fêmur anterior; **CTA**- comprimento da tíbia anterior; **CFM**- comprimento do fêmur mediano; **CTM**- comprimento da tíbia mediana; **CFP**- maior comprimento do fêmur posterior, mensurado pela face externa; **CTP**- comprimento da tíbia posterior; **CO**- comprimento do ovipositor, mensurado lateralmente, da extremidade da placa subgenital ao ápice da estrutura.

Nas descrições e em algumas das chaves de identificação, utilizou-se também as seguintes convenções: **CPM4** – comprimento do 4º articulo do palpo maxilar; **CPM5** – comprimento do 5º articulo do palpo maxilar; **LPM5** – largura do 5º articulo do palpo maxilar.

Merísticos - contagens de estruturas não muito pequenas, como espinhos e esporões, foram realizadas sob estereomicroscópio. Dentes da nervura estridulatória (*pars stridens*) foram contados sob microscópio de transmissão, porém, com um feixe de luz incidindo por cima, à maneira de um estereomicroscópio; a asa posicionada entre lâmina e lamínula.

5. Método de preparo das genitálias

As genitálias masculinas, após dissecação, foram tratadas com solução de KOH a 10% em estufa mantida a 40º C por cerca de 24 horas para a remoção da musculatura. Posteriormente, elas foram lavadas em álcool 80% e acondicionadas em pequenos tubos de vidro tampados com algodão. Todo o material assim preparado foi guardado junto com o espécime do qual foi removido.

6. Terminologia empregada para as estruturas do complexo fálico

Adotou-se a proposta de DESUTTER (1990), com as correções apontadas pela autora em trabalho posterior (DESUTTER-GRANDCOLAS, 2003). Embora outras propostas terminológicas para os elementos da genitália masculina de Grylloidea tenham sido apresentadas no passado, a escolhida é, sem

dúvida, a mais adequada, uma vez que se baseia em criterioso estudo de homologia, sendo aplicável para toda a subordem Ensifera.

8. Elaboração das figuras

As figuras foram elaboradas sob microscópio estereoscópico com câmara clara que, após o término dos desenhos em papel sulfite A4, os mesmos foram repassados para o papel vegetal. Em seguida as figuras foram digitalizadas em scanner no modo “escala de cinzas” com resolução de 300 dpi e trabalhado no programa Adobe Photoshop versão 7.0.1., mesmo ambiente em que as pranchas foram montadas.

Resultados

Tab. 1 - Novos táxons descritos em cada localidade:

São Francisco Xavier	Foz do Iguaçu
Phalangopsidae	
<i>Anomaloterga mantiqueirae</i>	<i>Ectecous</i> sp. n.
<i>Endecous</i> sp. n.	<i>Eidmanacris</i> sp. n. #1
<i>Ectecous</i> sp. n.	<i>Endecous</i> sp. n.
<i>Strinatia</i> sp. n. #1	<i>Laranda</i> sp. n.
<i>Strinatia</i> sp. n. #2	<i>Lerneca</i> sp. n.
<i>Endophallusia</i> sp. n.	<i>Vanzoliniella</i> sp. n.
gen. n. #1, sp. n. #1	
gen. n. #1, sp. n. #2	
<i>Lerneca</i> sp. n.	
<i>Eidmanacris</i> sp. n. #1	
<i>Eidmanacris</i> sp. n. #2	
Trigonidiidae	
<i>Amanayara</i> sp. n. #1	<i>Amanayara</i> sp. n. #1
<i>Amanayara</i> sp. n. #2	<i>Zucchiella</i> sp. n.
<i>Amanayara</i> sp. n. #3	
<i>Zucchiella</i> sp. n.	
gen. n. #1, sp. n. #1	
Gryllidae	
<i>Paranurogryllus</i> sp. n. #1	
<i>Neoaclini</i> sp. n.	
<i>Miogryllus</i> sp. n.	
<i>Ottedana</i> sp. n.	
Eneopteridae	
<i>Neometrypus</i> sp. n. #1	<i>Neometrypus</i> sp. n. #1
<i>Neometrypus</i> sp. n. #2	<i>Tafalisca</i> sp. n.
<i>Neometrypus</i> sp. n. #3	
Podoscirtidae	
	<i>Taroba</i> sp. n.
	<i>Neomorpha</i> sp. n.



Fig.2 – *Neometrypus* sp. n.



Fig. 3 – *Ectecous* sp. n.



Fig.4 – *Anomaloterga mantiqueira*



Fig.5 – *Amanayara* sp. n.

Fig. 7 – Mapa das localidades do presente estudo (Em Vermelho: Foz do Iguçu-PR, Em amarelo, São Francisco Xavier – SP).

Discussão e Considerações Finais

Atualmente estão descritas 5.732 espécies de grilos (das quais 5.192 são consideradas válidas) e 203 subespécies, distribuídas em 839 gêneros (EADES & OTTE, 2010). Estima-se que 11% desta fauna ocorra na América do Sul, provavelmente a região menos amostrada, da qual se conhece apenas 10% de suas espécies (OTTE, 1994; MESA & ZEFA, 2004).

O presente trabalho confirma, através de um levantamento qualitativo de espécies nas duas localidades, o estado rudimentar do conhecimento taxonômico de grilos neotropicais, como afirmado em trabalhos recentes (MESA & ZEFA, 2004; MEWS et al., 2008; BOLFARINI & DE MELLO, 2010; DIAS & DE MELLO, 2010). Em SFX, vinte e três espécies novas foram descritas de dez gêneros pertencentes às famílias Eneopteridae (Tafaliscinae, Neometrypini), Gryllidae (Gryllinae, Modicogryllini), Phalangopsidae (Phalangopsinae, Strogulomorphini & Luzarinae, grupos B e C) e Trigonidiidae (Nemobiinae, Pteronemobiini). Em Foz do Iguçu, doze espécies novas foram descritas, de doze gêneros, pertencentes às famílias Eneopteridae (Tafaliscinae, Tafaliscini & Tafaliscinae, Neometrypini), Phalangopsidae (Phalangopsinae, Neoacolini & Luzarinae, grupos B e C), Podoscirtidae (Hapithinae Neomorphini) e Trigonidiidae (Nemobiinae Nemobiini & Pteronemobiini) (BOLFARINI, 2007; DIAS, 2009). Observou um número maior de espécies novas na Serra da Mantiqueira, porém, em Foz do Iguçu ocorreu à família Podoscirtidae com duas espécies novas.

A realização de coletas sistematizadas em outras regiões, assim como a ampliação de coletas nestas áreas, acarretará na descoberta de táxons ainda não descritos, ampliando o conhecimento taxonômico sobre os Grylloidea no Brasil. Partindo do princípio de que se é preciso conhecer para preservar, reforça-se aqui a importância de estudos em biodiversidade, sobretudo em unidades de conservação, no

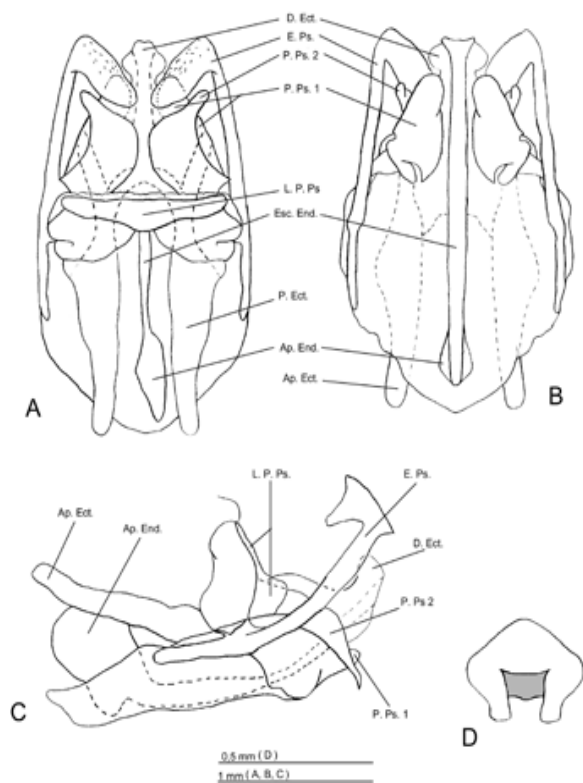
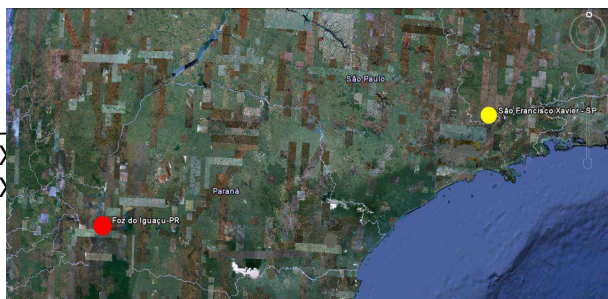


Fig. 6 – Prancha de caracteres do complexo fálico masculino. (*Endophallusia* sp. n.). **A** – Complexo fálico em vista dorsal, **B** – Idem, ventral, **C** – Idem, lateral, **D** – Vista posterior da dobra ectofálica. **Convenções:** **D. Ect.** - Dobra ectofálica; **E. Ps.** - Espinho epifálico; **P. Ps.** - Parâmero pseudo-epifálico; **L. P. Ps.** - Lobo principal de pseudo-epifálico; **Esc. End.** - Esclerito endofálico; **Ap. Ect.** - Apódema ectofálico; **Ap. End.** - Apódema endofálico; **Ap. Ect.** - Apódema ectofálico.



sentido de se fornecer subsídios para o manejo e conservação de ambientes florestais.

Referências

- BOLFARINI, M.P. Novos táxons de Grylloidea provenientes de um ponto localizado na vertente leste da Serra da Mantiqueira paulista (Orthoptera, Ensifera, Grylloidea). 2007. 127p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, campus Botucatu-SP.
- BOLFARINI, M.P.; DE MELLO, F.A.G. 2010. *Anomaloterga mantiqueirae*: a new genus and species of Strogulomorphini from the Mantiqueira fault scarpment, Brazil (Orthoptera, Phalangopsidae, Strogulomorphini). Journal of Orthoptera Research, 19(1): 19-24.
- BROWN JR, K. S. Diversity, Disturbance, And Sustainable Use Of Neotropical Forests: Insects As Indicators For Conservation Monitoring. Journal of Insect Conservation, Londres, Inglaterra, v. 1, n. 1, p. 25-42, 1997.
- BROWN JR, K. S. ; FREITAS, A. V. L. . Atlantic Forest butterflies: indicators for landscape conservation. Biotropica (Lawrence, KS), Kansas, EUA, v. 32, n. 4b, p. 934-956, 2000.
- BROWN JR, K. S.; FREITAS, A. V. L. . Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, instability, environmental correlates, and conservation. Journal of Insect Conservation, Dordrecht, The Netherlands, v. 6, n. 4, p. 195-206, 2003.
- DESUTTER, L. 1990. Etude phylogénétique, biogéographique et écologique des Grylloidea néotropicaux (Insectes, Orthoptères). 1990. 347p. Tese (Doutorado). Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay, Paris.
- DESUTTER-GRANDCOLAS, L. Étude Phylogénétique, Biogéographique et Écologique des Grylloidea Néotropicaux (Insecta, Orthoptera). Bulletin de la Société zoologique de France, 117 (1): 82-86, 1992(a).
- DESUTTER-GRANDCOLAS, L. Les Phalangopsidae de Guyane française (Orthoptères, Grylloidea): systématique, elements de phylogénie et de biologie. Bull. Mus. Natl. Hist. nat., 14: 93-177, 1992(b).
- DESUTTER-GRANDCOLAS, L. Revision of the genus *Laranda* (Orthoptera, Grylloidea, Phalangopsidae) with notes on its distribution and biology. Ent. Scand., v.25:3, 321-332, 1994.
- DESUTTER-GRANDCOLAS, L. Toward the Knowledge of the Evolutionary Biology of Phalangopsid Crickets (Orthoptera: Grylloidea: Phalangopsidae): Data, Questions and Evolutionary Scenarios. Journal of Orthoptera Research, 4: 163-175, 1995.
- DESUTTER-GRANDCOLAS, L. Phylogeny and the evolution of acoustic communication in extant Ensifera (Insecta, Orthoptera). Zoologica Scripta, 32(6), 525-561, 2003.
- DIAS, P.G.B.S. 2009. Novos táxons de Grylloidea da Floresta Latifoliada Semidecídua da região de Foz do Iguaçu-PR (Orthoptera, Ensifera). Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, campus Botucatu-SP, 139p.
- DIAS, P.G.B.S. & DE MELLO, F.A.G. 2010. *Taroba elephantina*: a new genus and species of Hapithinae cricket from southern Brazil (Orthoptera, Grylloidea, Podoscirtidae) Journal of Orthoptera Research, 19(1): 25-29.
- EADES, D.C.; OTTE, D. 2010. Orthoptera Species File Online. Version 2.0/4.0 Disponível na World Wide Web em: <http://orthoptera.speciesfile.org/> [15/07/2010]
- FAZOLIN, M. Análise faunística de insetos coletados com armadilha luminosa em seringueira no Acre. Piracicaba, 1991. 236p. Tese (Doutorado)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo
- GROOMBRIDGE, B. 1992. Global biodiversity: status of the Earth's living resources. World Conservation Monitoring Centre. New York: ChapmanandHall. 585p p.
- HUBBELL, T.H. 1936. A monographyc revision of the genus *Ceutophilus* (Orthoptera, Gryllacrididae, Rhabdiophorinae). University of Florida Publications, v.II, n.1, 1936.

-MESA, A.; ZEFA, E. 2004. *Adelosgryllus rubricephalus*: a new genus and species of cricket (Orthoptera: Phalangopsidae). Neotropical Entomology, 33(3): 327-332.

-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(4): 420-425.

-PIANKA, E. R. 1966. Latitudinal gradients in species diversity: A review of concepts. American Naturalist 100: 33-46. (Reprinted in 1981 in C. F. Jordan (ed.) Tropical Ecology, Benchmark Papers in Ecology. Hutchinson Ross Publishing Company.)

-WINK, C.; GUEDES, J. V. C.; C. K.; ROVEDDER, A. P. Insetos Edáficos como Indicadores da Qualidade Ambiental. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.4, n.1, p. 60-71, 2005.

-SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. Sci. Agri., v.52, n.1, p9-15, 1995.