**Elisa Machado Milach**

# Taxonomia de espécies de *Oecanthus* Serville, 1831 (Orthoptera, Gryllidae, Oecanthinae) ocorrentes no Brasil: morfologia do complexo fálico, tégminas e glândula metanotal

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia do instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Entomologia.

Orientador: Edison Zefa

Pelotas, 2015

**Elisa Machado Milach**

Taxonomia de espécies de *Oecanthus* Serville, 1831 (Orthoptera, Gryllidae, Oecanthinae) ocorrentes no Brasil: morfologia do complexo fálico, tégminas e glândula metanotal

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Entomologia, Programa de Pós Graduação em Entomologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 19 de março de 2015.

Banca Examinadora:

Edison Zefa, Prof. Dr.
Doutor em Zoologia pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquista Filho (UNESP), Rio Claro, SP.

Maria Kátia Matiotti da Costa, Dra.
Doutora em Biociências (Zoologia) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS.

José Eduardo Figueiredo Dornelles, Dr.
Doutor em Geociências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (URFGS), Porto Alegre, RS.

Flávio Roberto Mello Garcia Brasil
Doutor em Biociências (Zoologia) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS.

Dedico a minha mãe e ao meu pai
que sempre me incentivaram inspiraram
são as pessoas mais incríveis que conheci

**Agradecimentos**

Agradeço a Deus, ao universo e tudo mais. Primeiramente aos meus familiares e amigos que, frequentemente, são os dois, por me amarem acima de meus defeitos, além das minhas qualidades. Obrigada por fazerem parte da minha vida, em especial a minha irmã Ângela Milach que me deu todo apoio possível, a Roberta Alonso, ao Binho, ao Fabrício Molon, a Emilene Portugal e ao Vinicius Acosta, pelo carinho e apoio diário, me dando aquela confiança de nunca estar desamparada. Agradeço a minha dinda Maria Cristina e meus tios Carmem de Getúlio que foram minha “mãe” nestes últimos 11 anos, ao meu dindo Luiz Henrique que me deu o notebook para que eu fizesse o mestrado, muito obrigada. A todos que estão sempre presentes na minha vida, vocês sabem quem são, e a todos Machados e agregados que mantém a alegria de estar em família que minha mãe sempre prezou. As minhas irmãs Ângela e Simone por tudo.

Agradeço com muita sinceridade e carinho ao meu orientador, não só é um pesquisador de extrema competência, mas, também, um amigo querido. Obrigado por me manter na linha, seja lá ela qual for. Pelas intermináveis risadas, crises existenciais, sonhos destruídos, coisas líquidas da vida, dietas e mais dietas, por ser chiquérrimo, além de me dar todo apoio e pela compreensão. Obrigada acima de tudo, por tua companhia ser super legal, porque tem coisas que são legais, e tem coisas que são super legais...

Agradeço ao Luciano Martins por me apresentar o mundo dos grilos através da tua dissertação de mestrado, agora olha eu aqui!

Agradeço aos meus colegas de mestrado por serem, na sua maioria, o oposto do que se prega no mundo acadêmico, são colaboradores ao invés de competidores, contribuindo para um melhor andamento dos semestres na medida do possível, com muitos cafés e um pouco mais de café, churrascos, risadas, reclamações, estudos, coletas, barraquinhas de cachorro quente, congressos, festas, reuniões discentes, e todas boas lembranças, e outras não tão boas que ficarão para sempre, em especial, agradeço aos colegas Lenon Morales, Cristiano Machado e Priscila Gobbi.

Queria agradecer pela oportunidade de ganhar um amigo muito especial ,mais um de outras vidas, que vem enriquecer e adicionar e que considero quase um irmão, conta comigo para o que precisar Lenonacea.

Agradeço aos meus professores do Programa de Pós Graduação em Entomologia, pelo conhecimento, pelo incentivo pelo carinho e pelas experiências, as boas e as ruins. Ao secretário do programa, Gustavo, por sempre nos atender com paciência e disposição.

À todos aqueles que colaboraram diretamente com o desenvolvimento da minha dissertação: Marco Gottschalk pela ajuda com a estatística, números, tabelas e todas essas coisas caóticas, ao colega Darlan pela ajuda com os artigos, Lucas pela ajuda com as medidas das tégminas, a Adrise pelos constantes conselhos sobre por onde começar para onde ir e onde não ir no decorrer da escrita, ao José Eduardo Dornelles pelo auxílio com as ilustrações e suas burocracias, a professora Paula Brauner pela colaboração com o latim e finalmente ao Kelber Abrão pelas revisões do português, revisão das normas, conselhos, críticas, opiniões e elogios, obrigada.

A Direção e Coordenação da Escola Estadual de Ensino Médio Santa Rita que me apoiou constantemente possibilitando a minha formação continuada como professora pesquisadora, sendo exemplo para que outras escolas incentivem seus professores a estarem sempre estudando e se qualificando.

Principalmente ao amor da minha vida que tornou este último ano de dissertação mais leve, me ajudou com formatações de tabelas, com apoio incansável, com ombro para me consolar, com carinho sincero e com muito amor, me dando energia extra para que eu pudesse alcançar meus objetivos e enfrentar as dificuldades do dia-a-dia e as que surgem de surpresa, Vinicius Valente Acosta te amo muito, sem o nosso amor as coisas perdem o sentido.

Agradeço a banca com muito carinho pela disposição e por prestigiarem meu trabalho e desde já pelas contribuições que estão por vir.

Agradeço a todos que de uma forma ou outra com muito ou com pouco me ajudaram no decorrer destes dois anos, um sincero muito obrigada!

Mais uma vez obrigada Zefa, trabalhar contigo é sempre uma alegria produtiva.

Não tendo nada mais para acrescentar dou os agradecimentos como encerrado...Tenho apenas mais duas palavras para descrever toda esta jornada do mestrado: "im pressionante"!

***“Coêrencia é o fantasma das mentes pequenas.” Woody Allen***

Resumo

MILACH, Elisa Machado. Taxonomia de espécies de *Oecanthus* Serville, 1831 (Orthoptera, Gryllidae, Oecanthinae) ocorrentes no Brasil: morfologia do complexo fálico, tégminas e glândula metanotal. 2015. 105f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Programa de Pós Graduação em Entomologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, 2015.

O gênero *Oecanthus* inclui 69 espécies válidas, com ampla distribuição mundial, sendo encontradas em árvores, arbustos ou gramíneas; nove espécies ocorrem na América do Sul, cinco com localidade tipo no Brasil. O objetivo desse trabalho foi descrever espécies de *Oecanthus* que ocorrem no território brasileiro, destacando a morfologia do complexo fálico, da glândula metanotal, venação das tégminas e som de chamado, além de elaborar uma chave pictórica para as espécies brasileiras. Descrevemos duas espécies novas, *Oecanthus pictus* sp. n. coletada no município de São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul 31º17'39.43''S, 52º09'02.76''W, que apresenta variação na coloração corporal, e *Oecanthus valensis* sp. n. da Reserva Natural Vale, Estado do Espírito Santo 19º05'817''S, 040º03'116''W, Brasil. O reconhecimento específico de *O. pictus* sp. n. e a determinação da variação da cor e pigmentação corporal como característica intraespecífica foi determinada pela comparação da morfololgia dos escleritos fálicos, glândula metanotal, tégminas e som do chamado, em indivíduos previamente separados (*in vivo*) em quatro morfotipos, de acordo com a coloração e pigmentação corporal. A partir dessas análises, destacamos as seguintes caracerísticas diagnóticas: manchas pós e interoculares; região basal da tíbia com manchas formando um triângulo, seguidas por um anel pigmentar incompleto, mais três manchas em triângulo e três pares de manchas; abdômen com bandas pigmentadas nos tergitos, diminuindo de intensidade posteriormente; pedicelo com banda transversal apical; ramo externo do esclerito endofálico lateral truncado; lobo principal do pseudoepifalo com dois lobos dilatados, afilados no ápice; esclerito ectofálico bifurcado posteriormente em "V"; e glândula metanotal com lobo médio posterior identado. A segunda espécie apresenta como diagnose o lobo médio da glândula metanotal dobrada posterodorsalmente, fêmur I, II e III com um par de manchas negras ventrolaterais e apicais; e tíbia I e II em vista dorsal com uma macha puntiforme na região baso-dorsal. Elaboramos uma chave pictórica para as espécies brasileiras, a partir de características de fácil reconhecimento, com base nas informações obtidas nesse trabalho, e nas descrições originais das espécies válidas.

Palavras-chave: Ensifera; inseto; grilo; plantação de tabaco; bioacústica; sistemática.

Abstract

MILACH, Elisa Machado. Taxonomy of species of *Oecanthus* Serville, 1831 (Orthoptera, Gryllidae, Oecanthinae) from Brazilian territory: phallic complex, tegmen and metanotal gland morphology. 2015. 105p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Programa de Pós Graduação em Entomologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, 2015.

The genus *Oecanthus* includes 69 valid species distributed in all Zoogeographic regions, and can be found in trees, shrubs or grasses; nine species occur in South America, five with type locality in Brazil. The aim of this work was to describe the Brazilian species of *Oecanthus*, highlighting the phallic complex morphology, metanotal glands, tegmen venation and calling song. We also presented a pictorial key to the Brazilian species. We found two new species, *Oecanthus pictus* sp. n. from São Lourenço do Sul, state of Rio Grande do Sul 31º17’39.43’’S, 52º09’02.76’’W, which has body color variation, and *Oecanthus valensis* sp. n. from Reserva Natural Vale, state of Espírito Santo 19º05’817’’S, 040º03’116’’W, Brazil. The intraspecific variation of the body color and pigmentation of *O. pictus* sp. n. was determined by comparing phallic complex, metanotal gland, tegmen and calling sound in individuals previously divided (*in vivo*) into four morphotypes in accordance with color variation. The diagnosis of *O. pictus* sp. n. resulted of the combination of the following characteristics: post and interocular spots; spots forming a triangle in the basal tibia, followed by an incomplete ring, by three spots in triangle, and three pairs of spots; abdomen tergites with pigmented bands, fading towards the posterior region; pedicel with apical transversal band; sclerite endophalic external branch truncated; main lobe of pseudepiphallus enlarged, apex tapered; ectophallic sclerite posterior apex "V" shaped; and metanotal gland posterior median lobe identated. The second species was determined according to the following characteristics: metanotal gland posterior median lobe folded antero-posteriorly, femur I, II and III with a pair of apical ventrolateral black spots; and tibia I and II in dorsal view with a basal dot-like black spot. We developed a pictorial key for the Brazilian species of *Oecanthus*, including species that have the original descriptions to supply consistent characters for species recognition.

Key-words: Ensifera; Insect; tree crickets; tobacco plantation; bioacoustics; systematic.

## Lista de Figuras


Figura 1 Localidade tipo das espécies de *Oecanthus*. 1, *O. latipennis*; 2, *O. argentinus*; 3, *O. celerinictus*; 4, *O. forbesi*; 5, *O. laricis*; 6, *O. nigricornis*; 7, *O. pini*; 8, *O. quadripunctatus*; 9, *O. walkeri*; 10, *O. exclamationis*; 11, *O. leptogrammus*; 12, *O. niveus*; 13, *O. alexanderi*; 14, *O. allardi*; 15, *O. fultoni* Walker; 16, *O. rileyi*; 17, *O. californicus*; 18, *O. latipennis*; 19, *O. texensis*; 20, *O. varicornis*; 21, *O. adyeri*; 22, *O. angustus*; 23, *O. antennalis*; 24, *O. bakeri*; 25, *O. belti*; 26, *O. bilineatus*; 27, *O. brevicauda*; 28, *O. burmeisteri*; 29, *O. capensis*; 30, *O. chopardi*; 31, *O. comma*; 32, *O. comptulus*; 33, *O. decorsei*; 34, *O. dissimilis*; 35, *O. dulcisonans*; 36, *O. euryelytra*; 37, *O. filiger*; 38, *O. galpini*; 39, *O. henryi*; 40, *O. immaculatus*; 41, *O. indicus*; 42, *O. jamaicensis*; 43, *O. karschi*; 44, *O. lineolatus*; 45, *O. longicauda*; 46, *O. macer*; 47, *O. major*; 48, *O. minutus*; 49, *O. nanus* ; 50, *O. neofiliger*; 51, *O. neosimilis*; 52, *O. pallidus*; 53, *O. pellucens*; 54, *O. peruvianus*; 55, *O. pictipes*; 56, *O. prolatus*; 57, *O. pseudosimilis*; 58, *O. rectinervis*; 59, *O. rufescens*; 60, *O. rufopictus*; 61, *O. similator*; 62, *O. similis*; 63, *O. sinensis*; 64, *O. socians*; 65, *O. sycomorus*; 66, *O. symesi*; 67, *O. tenuis*; 68, *O. turanicus*; 69, *O. zhengi*..... 44

Figura 2 Número de espécies de *Oecanthus* descritas por década.... 45

Figura 3 *Oecanthus pictus* sp. n. *in vivo.* A - Grupo 1, amarelo claro-esverdeado, com manchas claras; B - Grupo 2, verde claro, com manchas pretas; C - Grupo 3, verde mais escuro e manchas pretas mais intensas; D - Grupo 4, verde-amarronzado, com manchas pretas intensas; E - fêmea adulta..... 62

Figura 4 Referência para as medidas do corpo e apêndices. A –

comprimento do pronoto (CP), largura do pronoto (LP), distância interocular (DIO), largura da cabeça (LC); B - área do espelho (AE), área da harpa (AH), comprimento (C) e largura (L) do campo dorsal; C - comprimento do fêmur posterior (CFP), comprimento da tíbia posterior (CTP); D - comprimento da fileira estridulatória..... 63

Figura 5 Holótipo de *Oecanthus pictus* sp. n. A - cabeça, dorsal; B - cabeça, lateral; C - placa supra anal, dorsal; D - placa sub genital, ventral; E - tíbia posterior, ápice; F - glândula metanotal, dorsal; G - tégmina direita; H - fileira estridulatória..... 64

Figura 6 *Oecanthus pictus* sp. n. Cabeça, dorsal..... 65

Figura 7 Glândula metanotal de *Oecanthus pictus* sp. n. A - Vista dorsal com as tégminas levantadas expondo a glândula metanotal, seta; B= área do escuto (ASc), área do escutelo (ASt), área interna (cavidade) da glândula (Ai), largura do escutelo (LSt), largura do escuto (LSc), comprimento do escuto (CSc), comprimento do escutelo (CSt); C - glândula metanotal, tufo de cerdas (tc), lobo médio posterior (lmp), sutura escuto escutelar (ss), escuto (Sc), escutelo (St); D - lobo médio posterior sem o tufo de cerdas revelando sua forma identada..... 66

Figura 8 Som de Chamado de *Oecanthus pictus* sp. n. A – Espectograma; B – Oscilograma com dois pulsos; C – Oscilograma do *trill*; D – Relação da frequência dominante com a taxa de pulso; E – Relação da taxa de pulso com a temperatura..... 67

Figura 9 Genitália de *Oecanthus pictus* sp. n. A - vista dorsal com membranas; B - vista ventral; C - vista dorsal; D – detalhe do lobo principal do pseudoepifalo; E – pseudoepifalo, ventral; F – pseudoepifalo, dorsal; G – escleritos fálicos, diagonal; H –

pseudoepifalo, diagonal; I – esclerito ectofálico; J – esclerito ectofálico à esquerda, endofálico à direita; K - esclerito endofálico. Abreviações: esclerito endofálico mediano (M-End.Sc); esclerito endofálico lateral (L-End.Sc); lobo posterior do esclerito endofálico (End.Sc.p); esclerito ectofálico (Ect.Sc); dobra ectofálica (Ect.F); cavidade dorsal (Dc); lobo principal do pseudoepifalo (MLPs); rami (R)..... 68

Figura 10 Fêmea de *Oecanthus pictus*, sp. n. A – placa subgenital, seta; B – placa supra-anal, seta; C – ápice do ovipositor denticulado, ventral; D - cabeça e pronoto, dorsal..... 69

Figura 11 Padrão de distribuição das manchas pigmentares na tíbia das pernas I e II de *Oecanthus pictus*, sp. n.; os padrões de mancha mais comuns ocorrem em B e C..... 70

Figura 12 Variação na forma das manchas pigmentares do escapo e pedicelo de *Oecanthus pictus* sp. n; a – pedicelo, b – escapo..... 71

Figura 13 Análise de componentes principais (PCA) com base na morfologia da glândula metanotal usando as medidas lineares; Grupo 1, vermelho; Grupo 2, verde; Grupo 3, azul, Grupo 4, amarelo. Elipses analisando 95% dos dados; componente um: 68,8%; componente dois: 19,7%..... 72

Figura 14 Análise de componentes principais (PCA) com base na morfologia das tégminas usando as medidas lineares; Grupo 1, vermelho; Grupo 2, verde; Grupo 3, azul, Grupo 4, amarelo. Elipses analisando 95% dos dados; componente um: 90,7%; componente dois: 7,6%..... 73

Figura 15 *Oecanthus valensis* sp. n. A - holótipo macho, vista dorsal; B - fêmea, vista dorsal..... 85

Figura 16 Morfologia de *Oecanthus valensis* sp. n.,macho. A - cabeça e pronoto, dorsal, B - glândula metanotal, dorsal; C - placa

subgenital; D - placa supra-anal; E - tégmina direita; F - tíbia posterior, ápice; G - tíbia anterior, vista interna, seta - tímpano; H - tíbia anterior vista externa..... 86

Figura 17 *Oecanthus valensis* sp. n.,macho. Detalhe da cabeça em vista diagonal..... 87

Figura 18 Genitália de *Oecanthus valensis* sp. n. A - vista ventral; B - vista dorsal; C - pseudoepifalo, dorsal; D – esclerito endofálico; E - esclerito endofálico à esquerda, ectofálico à direita; F - esclerito ectofálico. Abreviações: esclerito endofálico mediano (M-End.Sc); esclerito endofálico lateral (L-End.Sc); lobo posterior do esclerito endofálico (End.Sc.p); esclerito ectofálico (Ect.Sc); dobra ectofálica (Ect.F); cavidade dorsal (Dc); lobo principal do pseudoepifalo (MLPs); rami (R)..... 88

Figura 19 Fêmea de *Oecanthus valensis* sp. n. A – vista dorsal; B – ovipositor, ápice denticulado em vista ventral; C - placa subgenital, identada, seta; ovipositor, ventral; D - placa supra-anal, seta, dorsal..... 89

## Lista de Tabelas


Tabela 1 Lista das espécies de *Oecanthus* com o som de chamado registrado e documentado na literatura..... 33

Tabela 2 Lista das espécies de *Oecanthus* que tiveram a glândula metanotal descrita, esquematizada ou fotografada..... 36

Tabela 3 Lista das espécies de *Oecanthus* que tiveram a genitália descrita, esquematizada ou fotografada..... 38

Tabela 4 Lista das espécies de *Oecanthus* com comprimento e dentes da fileira estridulatória descritos..... 39

Tabela 5 Lista das espécies de *Oecanthus* que tiveram as manchas ventrais do escapo e pedicelo descritas, esquematizadas ou fotografadas..... 41

**Sumário**

1 Introdução geral..... 17
2 Objetivos..... 20
2.1 Gerais..... 20
2.2 Específicos..... 20
3 Revisão de Literatura..... 21
3.1 Taxonomia..... 21
3.1.1 Organização Taxonômica de *Oecanthus*..... 21
3.2 Som de chamado..... 26
3.3 Glândula metanotal..... 29
3.4 Genitália..... 30
3.5 Manchas ventrais no escapo e pedicelo..... 30
Uma nova espécie de *Oecanthus* Serville, 1831 (Orthoptera, Gryllidae, Oecanthinae) do Rio Grande do Sul, Brasil, com variação na coloração corporal
1 Introdução..... 47
2 Materiais e Métodos..... 48
3 Resultados..... 51
4 Discussão..... 57
5 Conclusões..... 69
Uma nova espécie de *Oecanthus* Serville, 1831 (Orthoptera, Gryllidae, Oecanthinae) da Reserva Natural Vale, Espírito Santo, Brasil
1 Introdução..... 75
2 Materiais e Métodos..... 76
3 Resultados ..... 77
4 Discussão..... 81
5 Conclusões..... 82
Capítulo 3 - Chave pictórica para as espécies ocorrentes no Brasil de *Oecanthus* (Orthoptera, Gryllidae)
1 Introdução..... 91

2 Materiais e Métodos..... 92
3 Resultados ..... 93
4 Discussão..... 95
5 Conclusões..... 96
Considerações ..... 96
Referências..... 98

## 1 Introdução geral

Os grilos da família Oecanthidae são relativamente pequenos, delicados, geralmente de cor verde pálida, com comprimento de 1 a 1,5 cm; a cabeça é prognata com as peças bucais projetadas para a frente e ocelos ausentes; o metanoto dos machos apresenta glândulas metanotais; as pernas são delicadas e os metatarsos subdivididos de modo que os tarsos aparecem superficialmente tetra-articulados; o segundo tarsômero é pequeno e comprimido lateralmente; os fêmures são longos, pouco dilatados e pouco adaptados ao salto; a tíbia posterior é serrulada e armada com espinhos subapicais e apicais; as tégminas dos machos são transparentes, bem desenvolvidas e providas de aparelho estridulador; as tégminas das fêmeas não portam aparelho estridulador; ambos machos e fêmeas apresentam asas posteriores, cujo tamanho varia de acordo com as espécies; as fêmeas apresentam ovipositor espadiforme, com ápice fortemente denticulado (REHN, 1917; SAUSSURE, 1894; SERVILLE, 1831).

A família Oecanthidae apresenta ampla distribuição mundial e inclui cerca de duzentas espécies descritas em oito gêneros e duas tribos (EADES et. al., 2015). O gênero *Oecanthus* destaca-se pelas 69 espécies descritas, sendo nove com registro de ocorrência na América do Sul, e cinco para o Brasil: *Oecanthus lineolatus* Saussure, 1897, Rio Grande do Sul; *Oecanthus minutus* Saussure, 1877, Pernambuco; *Oecanthus pictipes* Rehn, 1917, Natal, Rio Grande do Norte, *Oecanthus tenuis* Walker, 1869, Santarém, Pará, (EADES et.al., 2015; WALKER, 1962a) e *Oecanthus pallidus* Zefa, 2012, São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul (EADES et. al., 2015).

O número de espécies de *Oecanthus,* que ocorre nos Biomas Brasileiros, é expressivo, porém não são conhecidas do ponto de vista taxonômico, e quatro, das cinco espécies descritas, para essa região, precisam ser redescritas a partir de caracteres morfológicos consistentes, incluindo a descrição anatômica dos escleritos fálicos, das tégminas e das glândulas metanotais (ZEFA et. al. 2012).

Essas estruturas estão direta ou indiretamente relacionadas ao processo reprodutivo e, geralmente, são bons caracteres empregados na taxonomia de Grylloidea (FULTON, 1915; WALKER; GURNEY, 1967).

As características do complexo fálico são importantes na identificação genérica das espécies de Grylloidea (ALEXANDER, 1962), e foi empregada para a organização taxonômica das famílias e subfamílias (DESUTTER, 1987; DESUTTER-GRANDCOLAS, 2003). No entanto, a importância desta estrutura na diagnose das espécies de *Oecanthus* precisa ser determinada, uma vez que são poucas as espécies com essa estrutura detalhadamente descrita. Nesse sentido, Zefa et. al. (2012) compararam os escleritos fálicos de duas espécies simpátricas, *O. lineolatus* e *O. pallidus*, e verificaram diferenças no corpo principal do pseudoepifalo.

O padrão de venação das tégminas é um bom referencial taxonômico em Grylloidea, pois veias especializadas produzem e amplificam os sinais acústicos, principalmente o som de chamado, que é espécie-específico (ALEXANDER 1957; WALKER 1962a). A tégmina possui uma região lateral e uma dorsal. A primeira é composta pelo campo lateral e *median fan*; a região dorsal é composta pela área basal, harpa, área cordal, espelho e área apical; as principais veias presentes na região lateral das tégminas dos grilos Oecanthidae são a costal (C), subcostal (Sc), radial (R) e a média (M), e as presentes na região dorsal são a primeira cubital ($Cu_1$), segunda cubital ($Cu_2$), primeira anal (1A), segunda anal (2A) e terceira anal (3A) (RAGGE, 1955). Apenas as regiões encerradas pelas veias Cu1 e Cu2 são importantes na produção dos sinais acústicos (BENNET-CLARK, 1989). Estas compõem a *pars stridens* e encerram as regiões da área cordal, da harpa e do espelho.

O aparelho estridulador é formado por um segmento da veia $Cu_2$ denominado fileira estridulatória ou *pars stridens* localizado na superfície ventral da tégmina direita, o qual separa a harpa da área basal (RAGGE, 1955). A primeira veia anal da asa anterior esquerda é mais desenvolvida, e o som é produzido quando sua extremidade, o scraper, desliza sobre a fileira de dentes que compõem a fileira estridulatória (ALEXANDER, 1962; WALKER, 1962b;

WALKER; CARLYSLE, 1975). Os dentes variam na morfologia e número em diferentes espécies de Gryllidae (WALKER; CARLISLE, 1975), e o comprimento da *pars stridens*, o número total de dentes, bem como o número de dentes por milímetro são empregados em conjunto como caracteres taxonômicos.

Os sinais acústicos são produzidos e amplificados por regiões especializadas das tégminas, e devido sua importância no processo reprodutivo, geralmente, são de caráter específico. Os sons de chamado de 40 espécies de *Oecanthus* foram estudados até o momento, com destaque aos parâmetros físicos e temporais, empregados tanto na classificação e determinação das espécies do gênero (WALKER; MOORE, 2015; ZEFA et al., 2012), quanto em questões fisiológicas relacionadas à influência da temperatura na frequência e ritmo de emissão dos pulsos sonoros, que em outras espécies de Grylloidea não são acentuadas (WALKER 1969; WALKER, 1962a, b).

Os machos de *Oecanthus* possuem uma grande cavidade glandular no metanoto referida como glândula metanotal, ou de Handcock, em homenagem ao pesquisador que a descreveu (FULTON, 1915; HANDCOCK, 1905). Sua função é produzir secreções que são consumidas pelas fêmeas durante a cópula, enquanto o espermatóforo é esvaziado após sua transferência (FULTON, 1915). Apesar da glândula ocorrer em outros táxons de Grylloidea, em *Oecanthus* mostra-se bem desenvolvida e presente em todas as espécies (WALKER; GURNEY, 1967), sendo formada por um lobo anterior, denominado escuto e um posterior, o escutelo, ambos separados pela sutura escuto-escutelar (WALKER; GURNEY, 1967; TOMS; OTTE, 1988; METRANI; BALAKLISHNAN, 2005).

Após os trabalhos de descrição taxonômica das espécies sul americanas de *Oecanthus*, poucas informações foram acrescentadas tanto na taxonomia quanto em outros aspectos da biologia do grupo (ZEFA et. al., 2012). Nos trabalhos de campo realizados no período de 2010 a 2013, em diferentes Biomas Brasileiros, os integrantes do grupo de pesquisa “Biota de Orthoptera do Brasil”, coligiram dezenas ou centenas de espécimes de Orthoptera pertencentes aos mais diversos táxons (ZEFA, E. COM. PESS., 2014). As análises taxonômicas iniciais indicaram

a presença de inúmeros gênero e espécies novas para a ciência (MELLO, F.A.G E ZEFA, E. COM. PESS, 2012).

Dentre os táxons novos, destacamos um conjunto de possíveis espécies do gênero *Oecanthus* coletados na "Reserva Natural Vale", município de Linhares, Espírito Santo, e em plantação de tabaco, bem como árvores, arbustos e gramíneas no município de São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul. Neste trabalho, esses espécimes receberão o devido tratamento taxonômico, incluindo a descrição ou redescrição das espécies, com destaque aos escleritos fálicos, tégminas e glândulas metanotais. Alternativamente, determinaremos a real importância dessas estruturas na taxonomia dessas espécies e buscaremos caracteres taxonômicos adicionais para construir chaves de identificação.

## 2 Objetivos

### 2.1 Geral

Caracterizar o plano corporal de indivíduos de grilos *Oecanthus* coletados no Rio Grande do Sul e Espírito Santo, incluindo a morfologia do complexo fálico, venação das tégminas, som de chamado, bem como a morfologia da glândula metanotal, para a descrição ou redescrição das espécies.

### 2.2 Específicos

a) Descrever a morfologia externa, com destaque aos artículos das antenas e pernas;
b) Caracterizar as regiões e o padrão de venação das tégminas, bem como a morfometria da fileira estridulatória;
c) Descrever o som de chamado, incluindo a frequência e padrões temporais;
d) Esquematizar e descrever os escleritos fálicos dos machos, bem como as placas supra-anais e subgenitais de machos e fêmeas;
e) Caracterizar a morfologia das glândulas metanotais;

f) Elaborar uma chave pictórica de determinação para as espécies brasileiras, com base nos caracteres estudados;

## 3 Revisão de literatura

### 3.1 Taxonomia

A maioria das espécies de *Oecanthus* foi descrita com base na morfologia externa. Alguns autores incluíram em seus trabalhos a descrição dos escleritos fálicos, som de chamado e morfologia da glândula metanotal, elementos que tornam o trabalho taxonômico mais consistente.

O gênero foi proposto por Serville (1831), e atualmente inclui 69 espécies válidas, de acordo com o catálogo de Otte (1994), o qual é atualizado periodicamente por Eades et al., (2015) no site "Orthoptera Species File Online". O gênero apresenta ampla distribuição mundial, com duas espécies na Região Zoogeográfica Australásia, 15 Neotropicais, 19 Afrotropicais, 19 Neoárticas, nove Orientais e cinco Paleárticas (Figura. 01).

#### 3.1.1 Organização Taxonômica de *Oecanthus* de acordo com Eades et al., (2015)

**Orthoptera**
Subordem **Ensifera**
**Grylloidea** Laicharting, 1781
**Gryllidae** Laicharting, 1781
    **Oecanthinae** Blanchard, 1845
        **Oecanthini** Blanchard, 1845
            ***Oecanthus*** Serville, 1831
            sinônimo *Acanthus* Bormans, 1883)
            sinônimo *Aecanthus* Brullé, (1835)
            sinônimo *Gryllomyia* Seidl, (1837)

sinônimo *Semblis* Petagna, (1792)
*nomen dubium discoloratus* Fitch, (1856)
*nomen dubium fuscipes* Fitch, (1856)
*nomen nudum confluens*

1. *O. latipennis* Liu, Yin; Xia, 1994 [nome temporário]

**grupo nigricornis** Walker, 1869

2 *O. argentinus* Saussure, 1874
3 *O. celerinictus* Walker, 1963
4 *O. forbesi* Titus, 1903
5 *O. laricis* Walker, 1963
6 *O. nigricornis* Walker, 1869
7 *O. pini* Beutenmüller, 1894
8 *O. quadripunctatus* Beutenmüller, 1894
9 *O. walkeri* Collins; Symes, 2012

**grupo niveus** (De Geer, 1773)

10 *O. exclamationis* Davis, 1907
11 *O. leptogrammus* Walker, 1962
12 *O. niveus* (De Geer, 1773)

**grupo rileyi** Baker, 1905

13 *O. alexanderi* Walker, 2010
14 *O. allardi* Walker; Gurney, 1960
15 *O. fultoni* Walker, 1962
16 *O. rileyi* Baker, 1905

**grupo varicornis** Walker, 1869

17 *O. californicus* Saussure, 1874
18 *O. latipennis* Riley, 1881

19 *O. texensis* Symes; Collins, 2013

20 *O. varicornis* Walker, 1869

21 *O. adyeri* Otte; Alexander, 1983

22 *O. angustus* Chopard, 1925

23 *O. antennalis* Liu, Yin; Xia, 1994

24 *O. bakeri* Collins; van den Berghe, 2014

25 *O. belti* Collins; van den Berghe, 2014

26 *O. bilineatus* Chopard; Chatterjee, 1937

27 *O. brevicauda* Saussure, 1878

sinônimo *O. parvulus* Saussure, 1899

28 *O. burmeisteri* Saussure, 1877

29 *O. capensis* Saussure, 1878

30 *O. chopardi* Uvarov, 1957

31 *O. comma* Walker, 1967

32 *O. comptulus* Karsch, 1893

33 *O. decorsei* Chopard, 1932

34 *O. dissimilis* Toms; Otte, 1988

35 *O. dulcisonans* Gorochov, 1993

36 *O. euryelytra* Ichikawa, 2001

37 *O. filiger* Walker, 1871

38 *O. galpini* Toms; Otte, 1988

39 *O. henryi* Chopard, 1936

40 *O. immaculatus* Bruner, 1906

41 *O. indicus* Saussure, 1878

42 *O. jamaicensis* Walker, 1969

43 *O. karschi* Chopard, 1932

44 *O. lineolatus* Saussure, 1897

45 *O. longicauda* Matsumura, 1904

46 *O. macer* Karsch, 1893

47 *O. major* Walker, 1967

48 *O. minutus* Saussure, 1878

sinônimo *O. brasiliensis* Bruner, 1916

49 *O. nanus* Walker, 1967

50 *O. neofiliger* Toms; Otte, 1988

51 *O. neosimilis* Toms; Otte, 1988

52 *O. pallidus* Zefa, 2012

53 *O. pellucens* (Scopoli, 1763)

subespécie *O. p. calinensis* Jannone, 1936

subespécie *O. p. pellucens* (Scopoli, 1763)

54 *O. peruvianus* Walker, 1869

55 *O. pictipes* Rehn, 1917

56 *O. prolatus* Walker, 1967

57 *O. pseudosimilis* Otte, 1988

58 *O. rectinervis* Chopard, 1932

59 *O. rufescens* Serville, 1838

sinônimo *O. gracilis* Haan, 1842

sinônimo *O.lineatus* Walker, 1869

60 *O. rufopictus* Chopard, 1932

61 *O. similator* Ichikawa, 2001

62 *O. similis* Chopard, 1932

63 *O. sinensis* Walker, 1869

64 *O. socians* Otte, 1988

65 *O. sycomorus* Toms; Otte, 1988

66 *O. symesi* Collins; van den Berghe, 2014

67 *O. tenuis* Walker, 1869

68 *O. turanicus* Uvarov, 1912

69 *O. zhengi* Xie, 2003

Na região Neotropical ocorrem 15 espécies, sendo que nove com localidade tipo na América do Sul e cinco no Brasil (EADES et. al. 2015):

**América do Sul**

1. *O. argentinus*. Sul da América do Sul, Nordeste da Argentina, La Plata;
2. *O. immaculatus* Bruner, 1906
3. *O. lineolatus*. Sul, Brasil, Rio Grande do Sul;
4. *O. minutus*. Brasil, Nordeste, Pernambuco;
5. *O. nanus*. Equador, Guayas, Guayaquil;
6. *O*. *pallidus* Sul, Brasil, Rio Grande do Sul;
7. *O. peruvianus*. Peru;
8. *O. pictipes*. Brasil, Rio Grande do Norte, Natal;
9. *O. tenuis*. Brasil, Santarém, Bates.

**Brasil**

1 - *O. lineolatus*. Rio Grande do Sul;
2 - *O. minutus*. Pernambuco;
3 - *O. pictipes.* Rio Grande do Norte, Natal;
4 - *O. tenuis*. Santarém, RN;
5 - *O*. *pallidus*. Rio Grande do Sul, São Lourenço.

Após os trabalhos de descrição taxonômica das espécies sul americanas, poucas informações foram acrescentadas tanto na taxonomia quanto em outros aspectos da biologia do grupo (ZEFA et al., 2012). As características morfológicas que são tradicionalmente empregadas na identificação das espécies, como os espinhos das tíbias, venação das tégminas e escleritos fálicos são similares em *Oecanthus*, particularmente nas espécies proximamente relacionadas (TOMS; OTTE, 1988). Pouco é conhecido sobre o som de chamado, sazonalidade, distribuição, assim como a morfologia da glândula metanotal (ZEFA et al., 2012). Esta última é uma característica conspícua relacionada ao processo reprodutivo, fornecendo nutrientes para a fêmea durante a cópula (HANCOCK, 1905; WALKER; GURNEY, 1967), e sua morfologia pode ser empregada na determinação das espécies (CHOPARD, 1955; METRANI; BALAKLISHNAN 2005; TOMS; OTTE, 1988; WALKER; GURNEY, 1967).

Na América do Norte, a condição taxonômica das espécies do gênero está relativamente avançada, particularmente pelos trabalhos pioneiros de FULTON (1915, 1925, 1926a, 1926b), somados aos de outros pesquisadores como BLATCHLEY, (1920) e pelo aprimoramento das análises acústicas na determinação das espécies por WALKER (1962a,b, 1963, 1969) e WALKER; MOORE (2015).

A maior parte das descrições das espécies deste gênero ocorreu na década de 1960. Desde então, a inclusão de novas espécies está relacionada ao esforço de poucos especialistas que vem se dedicando à taxonomia das espécies do gênero, como Thomas Walker que publicou 10 espécies principalmente na década de 1960 (Figura 02). Consequentemente, a distribuição e o número de espécies nas diferentes regiões Zoogegráficas (Figura 01) não está necessariamente correlacionado com a riqueza e abundância dos biomas onde os tipos foram coletados.

## 3.2 Som de Chamado

Os insetos produzem sinais acústicos esfregando uma parte do corpo contra outra, isto é, estridulando (grilos, tetigonídeos, gafanhotos, percevejos, besouros, mariposas, borboletas, formigas e outros); batendo alguma parte do corpo contra o substrato, tal como as pernas (algumas espécies de gafanhotos), o extremidade do abdome (baratas) ou a cabeça (curculionídeos); vibrando alguma parte do corpo, tal como as asas no ar (moscas, mosquitos, vespas, abelhas e outros); vibrando membranas conhecidas como símbalos (cigarras e cigarrinhas) ou ejetando ar ou fluído como algumas espécies de gafanhotos (ALEXANDER, 1957).

Em 1957, Alexander alertou sobre os problemas de sistemática que envolviam os grilos norte-americanos, chamando a atenção para a necessidade da adoção de métodos adicionais à morfologia. Neste trabalho, o autor descreveu seis espécies de grilos, cujo relacionamento foi esclarecido através da associação de estudos sobre a produção sonora e comportamento.

Os grilos apresentam o mais complexo sistema acústico dentre os Orthoptera, com algumas espécies contendo repertório de quatro a seis sinais distintos (ALEXANDER, 1962). A comunicação acústica atua como base intra-específica e não há sinais de distúrbios ou alarme como ocorre nos Tettigoniidae, Cicadidae e Acrididae; o som ocorre apenas entre adultos, em atividades relacionadas às funções reprodutivas (ALEXANDER, 1962).

Dentre os Gryllidae e Tettigoniidae, aproximadamente 1/4 das espécies do Leste dos Estados Unidos são crípticas, sendo descobertas pelo emprego da bioacústica como elemento taxonômico, embora possa haver variações intraespecíficas nas características sonoras destes insetos (WALKER, 1964).

Indivíduos da mesma espécie apresentam a *pars stridens* com poucas variações, enquanto aqueles de espécies diferentes, frequentemente possuem grandes variações nesta estrutura; espécies com acentuada variação na morfologia da *pars stridens*, muitas vezes têm seus sons de chamado quase idênticos WALKER; CARLYSLE (1975).

O efeito da temperatura ambiente sobre a estridulação (som de chamado) em machos e a fonotaxia em fêmeas de *Gryllus bimaculatus* De Geer (1773) foi estudado por Doherty (1985a, 1985b). O autor constatou que as diferenças de temperatura causam variações nos padrões temporais, porém não alteram a frequência, mas influencia na fonotaxia das fêmeas.

Os trabalhos de bioacústica em *Oecanthus* estão concentrados nas espécies norte-americanas e sul-africanas, uma vez que nessas regiões se encontram os principais pesquisadores no assunto. Em 1915, Fulton descreveu detalhadamente sete espécies de *Oecanthus* e uma de *Neoxabea* De Geer (1773) de Nova Iorque, caracterizando a morfologia geral, os sons de chamado, a glândula metanotal e sua importância no comportamento reprodutivo, além de caracterizar os locais de oviposição.

Hebard (1935) descreveu uma nova subespécie, *Oecanthus californicus pictipennis,* em Santa Fé, New México. Examinou 55 indivíduos, 40 machos, 14 fêmeas e uma ninfa.

Em 1962, Walker analisou o som de chamado de 14 espécies norte-americanas de *Oecanthus*, mostrando que diferenças no som de chamado são importantes como mecanismo de isolamento para as espécies simpátricas. Em 1963, Walker descreveu o som de chamado do grupo nigricornis do gênero *Oecanthus*, revelando quatro espécies crípticas.

Walker (1967) elaborou chaves taxonômicas para 31 espécies de *Oecanthus* do Sul dos Estados Unidos. Em 1967, Walker; Rentz analisaram o som de chamado de indivíduos de *O. quadripunctatus* com tamanho bastante reduzido quando comparados aos típicos representantes da espécie, de tamanho maior, na tentativa de compor duas espécies. Porém, os parâmetros sonoros das duas populações estudadas foram suficientemente semelhantes para assumir que as diferenças no tamanho refletem uma variação geográfica.

Em 1969, Walker analisou o comportamento de emissão do som de chamado de *O. fultoni* e descreveu o processo de sincronização do som, em que machos que estridulam no mesmo local, emitem seus pulsos sonoros no intervalo mudo do som produzido por outros machos, inclusive demonstrou que esses grilos ajustam o ritmo de emissão dos pulsos para evitar sobreposição nas ondas sonoras.

Sismondo (1979), analisou aspectos da estridulação e ressonância em *O. nigricornis* no campo e em laboratório, analisou os fatores dependentes da temperatura e observou que o ritmo de emissão dos pulsos é comandado pelo sistema nervoso central, sendo altamente sensível a mudanças de temperatura. Walker; Collinns (2010), descreveram a espécie *O. alexanderi* do grupo rileyi e demonstraram que o ritmo de emissão dos *chirps* varia, consideravelmente, de acordo com a temperatura, logo ao contar os *chirps* dessas espécies pode-se calcular a temperatura local.

O som de chamado de 42 espécies de *Oecanthus* foi documentado até o momento (Tabela 01), com informações disponíveis nos sites: “Oecanthinae, Tree crickets” (COLLINS, 2015); “Singing Insects of North America (SINA) (WALKER 2015); “Macaulay Library (CORNELL UNIVERSITY, 2015); “Orthoptera Species File”, (EADES et. al., 2015).

A estrutura da fileira estridulatória é uma fonte confiável de características para separar algumas espécies que, de outra forma, seria dificultada, o espaço entre os dentes da fileira, por exemplo, separa o grupo niveus de outros grupos no gênero (WALKER, 1962). A fileira estridulatória foi descrita em 50 das 69 espécies de *Oecanthus* (Tabela 04).

### 3.3 Glândula Metanotal

O comportamento reprodutivo dos grilos inclui um conjunto de eventos que iniciam com os machos atraindo as fêmeas por meio de sinais acústicos (ALEXANDER, 1962, 1967), ou pela emissão de feromônios específicos (BROWN, 1999; PRADO; FONTANETTI, 2005). O reconhecimento sexual ocorre pelo contato de antenas (LOHER; DAMBACK, 1989; TREGENZA; WEDELL, 1997), desencadeando os rituais de corte, que envolvem simultaneamente a emissão de sinais acústicos, vibrações das antenas, toques por meio de antenas e palpos, além de vibrações do corpo (ALEXANDER, 1967; BELL, 1980). A cópula, algumas vezes, é precedida ou acompanhada por presentes nupciais oferecidos pelos machos, incluindo hemolinfa (PRADO, 2004), espermatóforos (VAHED, 1998; SHAW; KHINE, 2004) ou espermatofilax (SAKALUK, 1984), bem como secreções glandulares (HANCOCK, 1905; WALKER; GURNEY, 1967).

Machos de *Oecanthus* possuem uma grande cavidade glandular no metanoto denominada glândula de Handcock (glândula metanotal), em homenagem ao pesquisador que primeiro descreveu suas estruturas em 1905. Essa glândula produz secreções que são consumidas pela fêmea antes e depois desta receber o espermatóforo do macho, aumentado o tempo de permanência da fêmea na posição de cópula, garantindo maior transferência de espermatozoides ao receptáculo seminal (WALKER; GURNEY, 1967).

A glândula metanotal é composta pelo escuto e escutelo. Em algumas espécies podem ocorrer um lobo mediano posterior denominado lobo escutal mediano posterior que varia em morfologia nas diferentes espécies de *Oecanthus* (WALKER; GURNEY, 1967).

BELL (1979) constatou que as fêmeas de *O. nigricornis* que se alimentam por mais tempo das secreções das glândulas metanotais depositaram maior quantidade de ovos e que a melhor condição para a eclosão dos ovos ocorre em temperatura de 27ºC, e 47% de umidade. Ainda o mesmo autor (1980) descreveu o comportamento reprodutivo de *O. nigricornis*, demonstrando que ocorre comunicação multimodal, incluindo emissão de sinais acústicos, feromônios e por vibrações do corpo do macho. O autor demonstrou que o sucesso de cópula foi de 63% em indivíduos normais, 39% com a glândula metanotal selada, e 0% nos que não produziram som.

Brown (1997a, b) constatou que fêmeas bem alimentadas que copulam com machos grandes demoram mais para copular novamente, e que a qualidade de secreção da glândula está relacionada à maior fecundidade e taxa de oviposição.

Em trabalhos obtidos na literatura, a glândula metanotal foi descrita, ilustrada ou esquematizada em 37 das 69 espécies de *Oecanthus* (Tabela 02).

### 3.4 Genitália

A genitália dos grilos inclui as estruturas envolvidas na formação do espermatóforo, sendo o saco do espermatóforo, os lobos ventrais e a virga, e também as estruturas envolvidas na transferência do espermatóforo, como o epifalo, ectoparâmeros, endoparâmeros e ramo (CHOPARD, 1961; RANDELL, 1964).

A terminologia aplicada aos escleritos do complexo fálico varia entre os pesquisadores e pode ser encontrada nos trabalhos de Chopard (1961), Randell (1964), Desutter (1987), Mesa e Garcia-Novo (1997), Mesa et al., (1998) e Desutter-Grandcolas (2003), não havendo consenso sobre a mais adequada. Alguns pesquisadores optaram por apresentar os esquemas do complexo fálico sem adotar qualquer nomenclatura, como Otte e Alexander (1983) e Otte et al., (1988).

Na literatura, os escleritos fálicos foram descritos, ilustrados ou esquematizados em 19 das 69 espécies de *Oecanthus* (Tabela 03).

### 3.5 Manchas ventrais no escapo e pedicelo

Em *Oecanthus*, as marcas pigmentares nos dois primeiros artículos antenais (escapo e pedicelo) são confiáveis como caracteres para a identificação de algumas espécies (WALKER, 1967). O pesquisador Thomas Walker, (1962a) fez uso dessas manchas para separar o grupo niveus dos outros grupos de espécies de *Oecanthus*.

Na literatura, as manchas ventrais do escapo e pedicelo foram descritas, esquematizadas ou fotografadas em 34 das 69 espécies descritas de *Oecanthus* (Tabela 05).

# Tabelas

Tabela 01. Espécies de *Oecanthus* com o som de chamado documentado na literatura.

| Espécies | Referências |
|---|---|
| *O. argentinus* | (EADES et al., 2015, CORNELL UNIVERSITY, 2015; WALKER, 1963, 2015) |
| *O. celerinictus* | (EADES et al., 2015; CORNELL UNIVERSITY, 2015; WALKER, 1963,2015) |
| *O. forbesi* | (EADES et al., 2015; CORNELL UNIVERSITY, 2015; WALKER; MOORE, 2015) |
| *O. laricis* | (EADES et al., 2015; WALKER, 2015) |
| *O. nigricornis* | (EADES et al., 2015; CORNELL UNIVERSITY, 2015; WALKER, 1963) |
| *O. pini*, | (EADES et al., 2015; CORNELL UNIVERSITY, 2015; WALKER, 1962a, 1963, 2015) |
| *O. quadripunctatus* | (EADES et al., 2015; CORNELL UNIVERSITY, 2015); WALKER, 1963,2015) |
| *O. walkeri* | (COLLINS; SYMES, 2012; EADES et al., 2015; WALKER; MOORE, 2015) |
| *O. leptogrammus* | (COLLINS et al., 2014; EADES et al., 2015; WALKER, 1962a) |
| *O. niveus* | (EADES et al., 2015; CORNELL UNIVERSITY, 2015; WALKER; MOORE, 2015) |
| *O. alexanderi* | (EADES et al., 2015; CORNELL UNIVERSITY, 2015; WALKER; COLLINS, 2010; WALKER; MOORE, 2015) |
| *O. allardi* | (EADES et al., 2015 ; CORNELL UNIVERSITY, 2015, COLLINS et al., 2014; WALKER; COLLINS, 2010) |
| *O. fultoni* | (EADES et al., 2015; FULTON, 1925; CORNELL UNIVERSITY, 2015; WALKER; COLLINS, 2010; WALKER, 1962a, 2015) |

| Espécies | Referências |
|---|---|
| *O. rileyi* | (EADES et al., 2015; CORNELL UNIVERSITY, 2015; WALKER; COLLINS, 2010; WALKER, 1962, 2015) |
| *O. californicus* | (EADES et al., 2015; FULTON, 1926; CORNELL UNIVERSITY, 2015; WALKER; MOORE, 2015) |
| *O. latipennis* | (EADES et al., 2015; CORNELL UNIVERSITY, 2015; WALKER, 1962a, 2015) |
| *O. texensis* | (EADES et al., 2015; SYMES; COLLINS, 2013; WALKER; MOORE, 2015) |
| *O. bakeri* | (COLLINS et al., 2014; EADES et al., 2015) |
| O. *belti* | (COLLINS et al., 2014; EADES et al., 2015) |
| *O. burmeisteri* | (EADES et al., 2015) |
| *O. dulcisonans* | (CORDEIRO et al., 2009; EADES et al., 2015) |
| *O. indicus* | (EADES et al., 2015; METRANI; BALAKRISHNAN; 2005) |
| *O. lineolatus* | (EADES et al., 2015; ZEFA, 2012) |
| *O. pallidus* | (EADES et al., 2015; ZEFA, 2012) |
| *O. pellucens* | (CORDEIRO et al., 2009; EADES et al., 2015) |
| *O. rufescens* | (EADES et al., 2015; METRANI; BALAKRISHNAN, 2005; OTTE, D.; ALEXANDER, R.D. 1983) |
| *O. symesi* | (COLLINS et al., 2014; EADES et al., 2015) |
| *O. jamaicensis* | (CORNELL UNIVERSITY, 2015; WALKER, 1969) |
| *O. exclamationis* | (CORNELL UNIVERSITY, 2015; WALKER, 1962, 2015) |
| *O. immaculatus* | (CORNELL UNIVERSITY, 2015) |
| *O. varicornis* | (EADES et al., 2015; WALKER; MOORE, 2015; CORNELL UNIVERSITY, 2015) |
| *O. rufopictus* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. sycomorus* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. dissimilis* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. filiger* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. similis* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. capensis* | (TOMS; OTTE, 1988) |

| Espécies | Referências |
|---|---|
| *O. socians* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. karschi* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. angustus* | (OTTE, D.; ALEXANDER, R.D., 1983) |
| *O. henyi* | (METRANI; BALAKRISHNAN, 2005) |
| *O. bilineatus* | (METRANI; BALAKRISHNAN, 2005) |

Tabela 02. Espécies de *Oecanthus* com a glândula metanotal descrita, esquematizada ou fotografada.

| Espécies | Referências |
|---|---|
| *O. celerinictus* | (COLLINS, 2015) |
| *O. pini* | (COLLINS, 2015) |
| *O. alexanderi* | (COLLINS, 2015) |
| *O. latipennis* | (COLLINS, 2015) |
| *O. fultoni* | (COLLINS, 2015) |
| *O. quadripunctatus* | (COLLINS, 2015) |
| *O. argentinus* | (COLLINS, 2015) |
| *O. forbesi* | (COLLINS, 2015) |
| *O. nigricornis* | (COLLINS, 2015; WALKER; GURNEY, 1967) |
| *O. niveus* | (COLLINS, 2015; WALKER; GURNEY, 1967) |
| *O. walkeri* | (COLLINS; SYMES, 2012) |
| *O. exclamationis* | (COLLINS, 2015; WALKER; GURNEY, 1967) |
| *O. leptogrammus* | (COLLINS et al., 2014; COLLINS, 2014; EADES et al., 2015) |
| *O. allardi* | (COLLINS et al., 2014; COLLINS, 2015; EADES et al., 2015; WALKER; GURNEY, 1967) |
| *O. californicus* | (WALKER; GURNEY, 1967; COLLINS, 2015) |
| *O. bakeri* | (EADES et al., 2015; COLLINS et al., 2014) |
| *O. belti* | (EADES et al., 2015; COLLINS et al., 2014) |
| *O. jamaicensis* | (WALKER, 1969) |
| *O. lineolatus* | (ZEFA et al., 2012) |
| *O. pallidus* | (ZEFA et al., 2012) |
| *O. pictipes* | (EADES et al., 2015; REHN, 1917) |
| *O. symesi* | (COLLINS et al., 2014) |
| *O. bilineatus* | (METRANI; BALAKRISHNAN, 2005; TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. dissimilis* | (TOMS; OTTE, 1988) |

| Espécies | Referências |
|---|---|
| *O. galpini* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. henryi* | (METRANI; BALAKRISHNAN, 2005; TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. karschi* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. neosimilis* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. rufescens* | (METRANI; BALAKRISHNAN; TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. symesi* | (COLLINS et al., 2014) |
| *O. varicornis* | (COLLINS et al., 2014; COLLINS, 2015) |
| *O. sycomorus* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. capensis* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. rufopictus* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. filiger* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. indicus* | (METRANI; BALAKRISHNAN, 2005) |
| *O. dulcisonans* | (GOROCHOV, 1993) |

Tabela 03. Espécies de *Oecanthus* com os escleritos fálicos descritos ou apresentados em figuras ou esquemas.

| Espécies | Referências |
|---|---|
| *O. allardi* | (WALKER; GURNEY, 1960) |
| *O. adyeri* | (OTTE, D.; ALEXANDER, R.D., 1983) |
| *O. angustus* | (OTTE, D.; ALEXANDER, R.D.,1983) |
| *O. bilineatus* | (CHOPARD; CHATTERJEE, 1937) |
| *O. lineolatus* | (ZEFA et al., 2012) |
| *O. pallidus* | (ZEFA et al., 2012) |
| *O. niveus* | (WALKER; GURNEY, 1967) |
| *O. rufescens* | (OTTE, D.; ALEXANDER, R.D., 1983) |
| *O. karschi* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. capensis* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. socians* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. galpini* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. rufopictus* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. dissimilis* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. neosimilis* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. similis* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. filiger* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. dulcisonans* | (CORDEIRO et al., 2009, GOROCHOV, 1993 |
| *O. pellucens* | (CORDEIRO et al., 2009) |

Tabela 04. Lista das espécies de *Oecanthus* com comprimento e dentes da fileira estridulatória descritos.

| Espécies | Referências |
|---|---|
| *O. argentinus* | (WALKER, 1963) |
| *O. celerinictus* | (WALKER, 1963) |
| *O. major* | (WALKER, 1967) |
| *O. laricis* | (WALKER, 1963) |
| *O. nigricornis* | (WALKER, 1963) |
| *O. pini* | (WALKER, 1963) |
| *O. quadripunctatus* | (WALKER, 1963) |
| *O. walkeri* | (COLLINS; SYMES, 2012) |
| *O. leptogrammus* | (WALKER, 1962a) |
| *O. niveus* | (WALKER, 1962a) |
| *O. allardi* | (WALKER; GURNEY, 1967) |
| *O. fultoni* | (WALKER, 1962a) |
| *O. rileyi,* | (WALKER, 1962a) |
| *O. californicus* | (WALKER, 1962a, 1967) |
| *O. latipennis* | (WALKER, 1962a) |
| *O. texensis* | (SYMES; COLLINS, 2013) |
| *O. bakeri* ***** | (COLLINS et al., 2014) |
| O. *belti* ***** | (COLLINS et al., 2014) |
| *O. comma* | (WALKER, 1967) |
| *O. tenuis* | (WALKER, 1967) |
| *O. pictipes* | (WALKER, 1967) |
| *O. peruvianus* | (WALKER, 1967) |
| *O. nanus* | (WALKER, 1967) |
| *O. minutus* | (WALKER, 1967) |
| *O. indicus* | (METRANI; BALAKRISHNAN (2005) |
| *O. bilineatus* | (METRANI; BALAKRISHNAN (2005) |
| *O henryi* | (METRANI; BALAKRISHNAN (2005) |

| Espécies | Referências |
|---|---|
| *O. lineolatus* | (WALKER, 1967) |
| *O. pallidus* ***** | (ZEFA et al., 2012) |
| *O. prolatus* | (WALKER, 1967) |
| *O. rufescens* | (METRANI; BALAKRISHNAN, 2005) |
| *O. symesi* ***** | (COLLINS et al., 2014) |
| *O. jamaicensis* | (WALKER, 1969) |
| *O. exclamationis* | (WALKER, 1962a) |
| *O. immaculatus* | (WALKER, 1967) |
| *O. varicornis* | (WALKER, 1962a, 1967) |
| *O. rufopictus* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. sycomorus* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. dissimilis* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. filiger* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. similis* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. capensis* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. galpini* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. neosimilis* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. macer* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. pseudossimilis* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. neofiliger* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. comptulus* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. socians* | (TOMS; OTTE, 1988) |
| *O. karschi* | (TOMS; OTTE, 1988) |

* Informações apenas sobre o número de dentes da fileira estridulatória

Tabela 05. Lista das espécies de *Oecanthus* com as manchas ventrais do escapo e pedicelo descritas, esquematizadas ou fotografadas.

| Espécies | Referências |
|---|---|
| *O. argentinus* | (EADES et al., 2015; WALKER, 1963, 2015) |
| *O. celerinictus* | (EADES et al., 2015; WALKER, 1963, 2015) |
| *O. forbesi* | (WALKER; MOORE, 2015) |
| *O. laricis* | (WALKER, 1963) |
| *O. nigricornis* | (EADES et al., 2015; WALKER, 1963, 2015) |
| *O. pini*, | (EADES et al., 2015; WALKER, 1963) |
| *O. quadripunctatus* | (EADES et al., 2015, WALKER, 1963, 2015) |
| *O. walkeri* | (EADES et al., 2015; COLLINS; SYMES, 2012; WALKER; MOORE, 2015) |
| *O. leptogrammus* | (COLLINS et al., 2014; WALKER, 1962, 2015) |
| *O. niveus* | (EADES et al., 2015; FULTON, 1926; WALKER, 1962a, 2015) |
| *O. alexanderi* | (WALKER; COLLINS, 2010; WALKER; MOORE, 2015) |
| *O. allardi* | (EADES et al., 2015; COLLINS et al., 2014; WALKER; COLLINS, 1967, 2010) |
| *O. fultoni* | (WALKER, 1962a,1967, 2015) |
| *O. rileyi,* | (EADES et al., 2015; WALKER, 1962a, 1967, 2015) |
| *O. latipennis* | (WALKER; MOORE, 2015) |
| *O. texensis* | (SYMES; COLLINS, 2013; WALKER; MOORE, 2015) |
| *O. bakeri* | (COLLINS et al., 2014; EADES et al., 2015) |
| O. *belti* | (COLLINS et al., 2014; EADES et al., 2015) |
| *O. dulcisonans* | (GOROCHOV, 1993) |
| *O. indicus* | (METRANI; BALAKRISHNAN, 2005) |
| *O. lineolatus* | (WALKER, 1967; ZEFA et al., 2012) |
| *O. pallidus* | (ZEFA et al., 2012) |
| *O. rufescens* | (METRANI; BALAKRISHNAN, 2005) |
| *O. symesi* | (COLLINS; BERGHE, 2014; EADES et al., 2015) |

| Espécies | Referências |
|---|---|
| *O. jamaicensis* | (WALKER, 1969) |
| *O. exclamationis* | (DAVIS, 1907, EADES et al., 2015; WALKER, 1962, 2015) |
| *O. comma* | (WALKER, 1967) |
| *O. tenuis* | (WALKER, 1967) |
| *O. pictipes* | (REHN, 1917) |
| *O. nanus* | (WALKER, 1967) |
| *O. minutus* | (WALKER, 1967) |
| *O. prolatus* | (WALKER, 1967) |
| *O. henyi* | (METRANI; BALAKRISHNAN, 2005) |
| *O. bilineatus* | (METRANI; BALAKRISHNAN, 2005) |

# Figuras

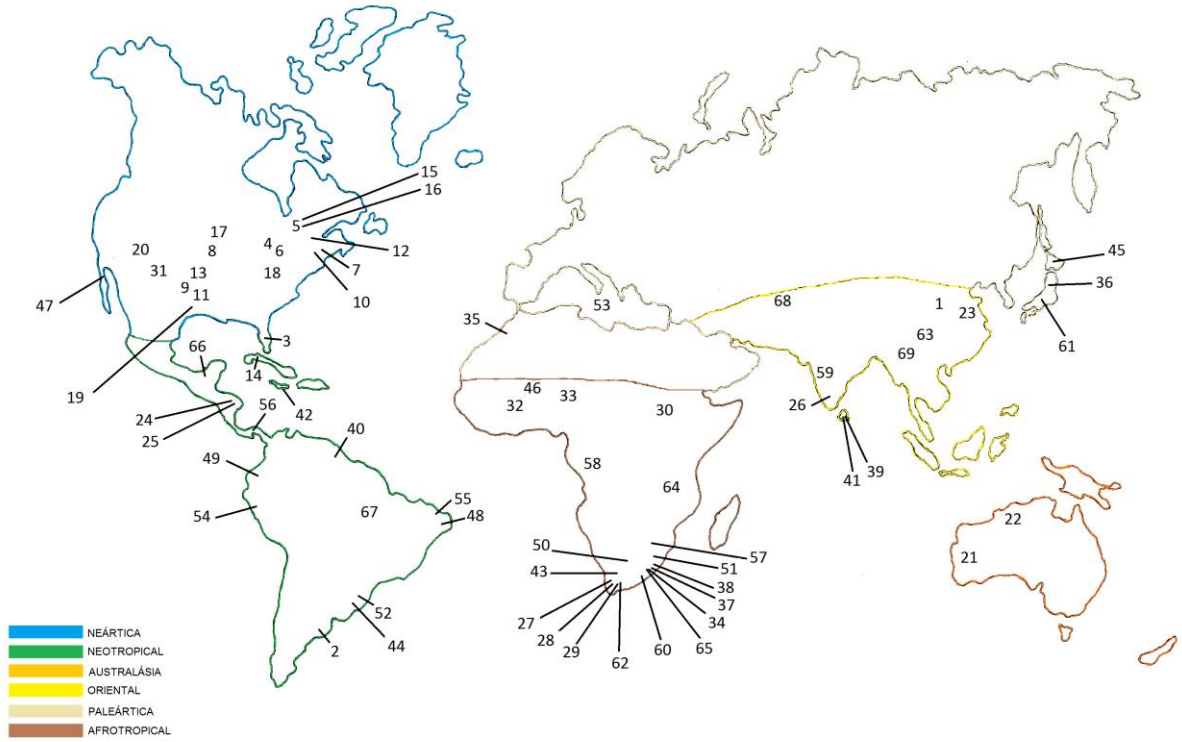



Figura 01. Localidade tipo das espécies de *Oecanthus*. 1, *O. latipennis*; 2, *O. argentinus*; 3, *O. celerinictus*; 4, *O. forbesi*; 5, *O. laricis*; 6, *O. nigricornis*; 7, *O. pini*; 8, *O. quadripunctatus*; 9, *O. walkeri*; 10, *O. exclamationis*; 11, *O. leptogrammus*; 12, *O. niveus*; 13, *O. alexanderi*; 14, *O. allardi*; 15, *O. fultoni* Walker; 16, *O. rileyi*; 17, *O. californicus*; 18, *O. latipennis*; 19, *O. texensis*; 20, *O. varicornis*; 21, *O. adyeri*; 22, *O. angustus*; 23, *O. antennalis*; 24, *O. bakeri*; 25, *O. belti*; 26, *O. bilineatus*; 27, *O. brevicauda*; 28, *O. burmeisteri*; 29, *O. capensis*; 30, *O. chopardi*; 31, *O. comma*; 32, *O. comptulus*; 33, *O. decorsei*; 34, *O. dissimilis*; 35, *O. dulcisonans*; 36, *O. euryelytra*; 37, *O. filiger*; 38, *O. galpini*; 39, *O. henryi*; 40, *O. immaculatus*; 41, *O. indicus*; 42, *O. jamaicensis*; 43, *O. karschi*; 44, *O. lineolatus*; 45, *O. longicauda*; 46, *O. macer*; 47, *O. major*; 48, *O. minutus*; 49, *O. nanus* ; 50, *O. neofiliger*; 51, *O. neosimilis*; 52, *O. pallidus*; 53, *O. pellucens*; 54, *O. peruvianus*; 55, *O. pictipes*; 56, *O. prolatus*; 57, *O. pseudosimilis*; 58, *O. rectinervis*; 59, *O. rufescens*; 60, *O. rufopictus*; 61, *O. similator*; 62, *O. similis*; 63, *O. sinensis*; 64, *O. socians*; 65, *O. sycomorus*; 66, *O. symesi*; 67, *O. tenuis*; 68, *O. turanicus*; 69, *O. zhengi.*

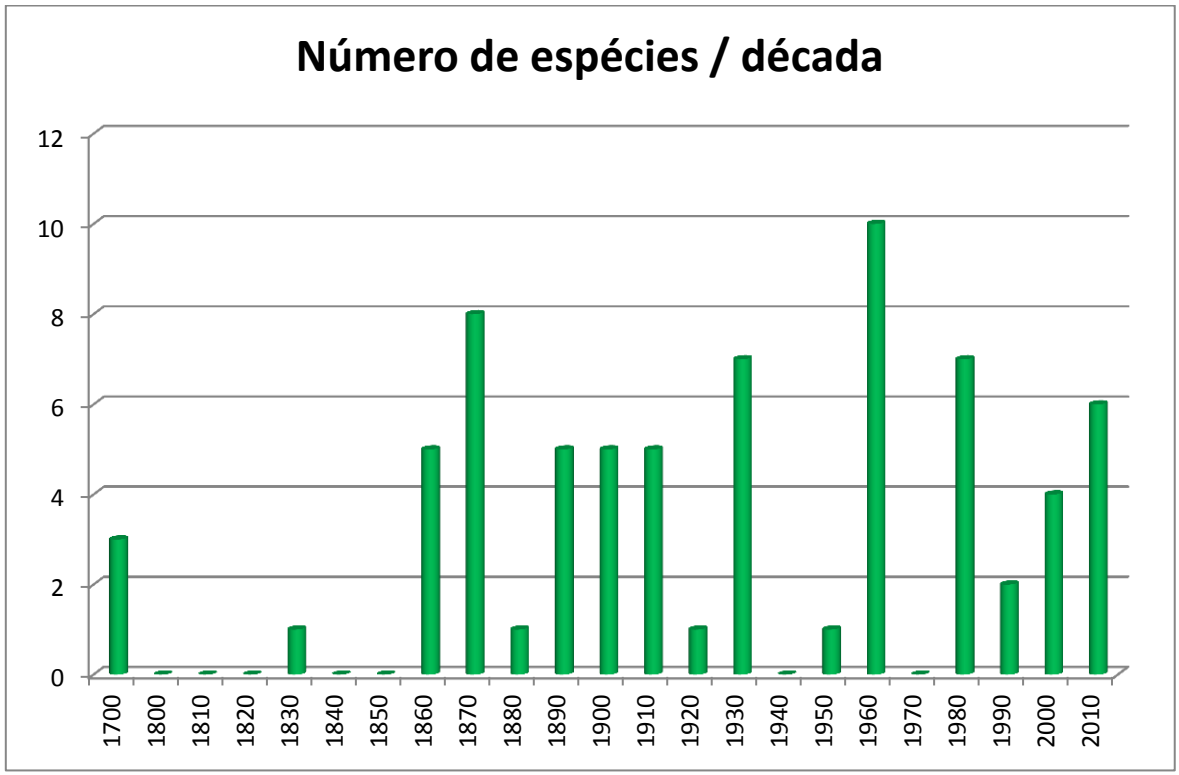
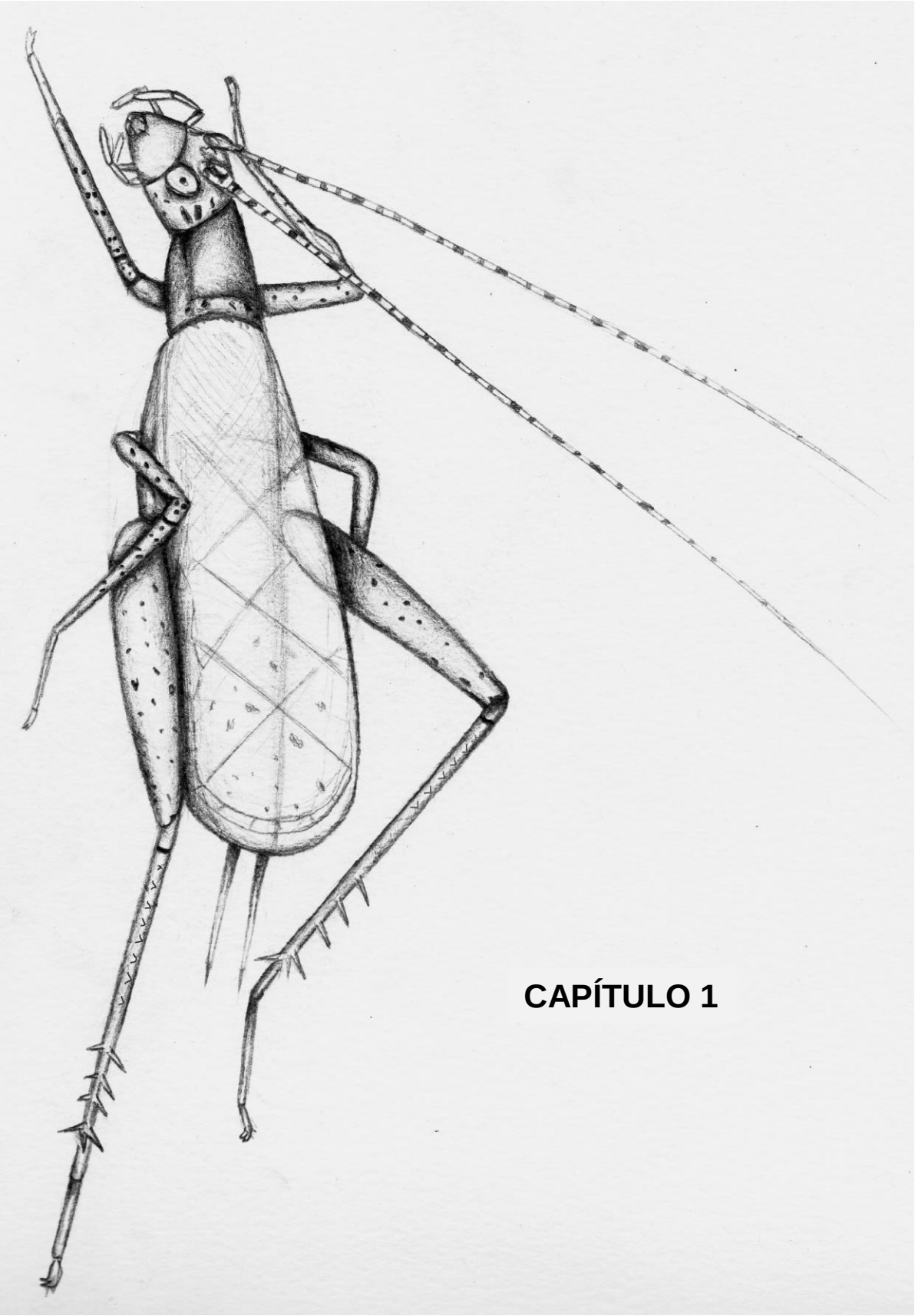



Figura 02. Número de espécies de *Oecanthus* descritas por década.



# CAPÍTULO 1

**Uma nova espécie de *Oecanthus* Serville, 1831 (Orthoptera, Gryllidae, Oecanthinae) do Rio Grande do Sul, Brasil, com variação na coloração corporal**

## 1 Introdução

Os grilos do gênero *Oecanthus*, embora conhecidos como grilos arbóreos, frequentemente ocorrem em gramíneas e arbustos, com ampla distribuição mundial (EADES et al., 2015). O gênero foi criado por Serville (1831) e inclui atualmente 69 espécies descritas, nove ocorrendo na América do Sul, e cinco com registro para o território brasileiro: *O. lineolatus* Saussure, 1897 e *O. pallidus* Zefa, 2012, localidade-tipo Rio Grande do Sul; *O. minutus* Saussure,1877, Pernambuco; *O. pictipes* Rehn, 1917, Rio Grande do Norte e *O. tenuis* Walker, 1869, Pará (EADES et. al. 2015; WALKER 1967).

As características mais distintivas das espécies do gênero são a morfologia da glândula metanotal, dos escleritos fálicos, tégminas, com destaque aos dentículos da fileira estridulatória, e som de chamado (WALKER; GURNEY, 1960). A coloração corporal é perdida em indivíduos preservados em álcool, porém as manchas marrons e pretas não desaparecem particularmente aquelas presentes nos artículos dos apêndices corporais (WALKER, 1963). As espécies de *Oecanthus* apresentam *in vivo* cor pálida geralmente em tons de verde ou marrom, sendo muitas vezes translúcidos. A variação intraespecífica na coloração corporal ocorre em *O. nigricornis* que possui indivíduos com apêndices negros ou pálidos, *O. laricis* com variação em tons de marrom a quase preto nos apêndices (WALKER, 1963), *O. forbesi* e *O. latipennis* com coloração corporal de verde a marrom (EADES et al., 2015; WALKER; MOORE, 2015). Estas espécies ocorrem na América do Norte (EADES et al., 2015).

Uma grande quantidade de indivíduos de *Oecanthus* foi encontrada em uma plantação de tabaco no município de São Lourenço do Sul, RS, Brasil, sendo

que duas delas foram determinadas como *O. pallidus* e *O. lineolatus* (ZEFA et al., 2012), ambas com coloração corporal verde clara homogênea, com uma mancha negra em forma de bastão no escapo e pedicelo. Os outros indivíduos apresentaram coloração variando de amarelo-esverdeado, com manchas muito claras a verde-amarronzado com manchas pretas mais intensas.

O objetivo desse trabalho foi descrever os indivíduos em questão como uma nova espécie de *Oecanthus*, determinada pela morfologia dos escleritos fálicos, glândula metanotal, tégminas e som de chamado, que são estruturas direta ou indiretamente relacionadas ao isolamento reprodutivo dos grilos.

## 2 Materiais e Métodos

Os indivíduos foram coletados em uma plantação de tabaco e vegetação adjacente no distrito de São João da Reserva, município de São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil, 31º17’39.43’’S, 52º09’02.76’’W, de fevereiro a março de 2011/2012.

Os registros fotográficos foram obtidos com câmera NIKON 8800, a partir de indivíduos vivos, anestesiados com anidril carbônico, com o objetivo de registrar o padrão natural da coloração corporal.

Os indivíduos machos foram separados em quatro morfotipos de acordo com a coloração e pigmentação corporal: Grupo 1 (n = 14), amarelo claro-esverdeado, com manchas muito claras; Grupo 2 (n = 50), verde claro, com manchas pretas; Grupo 3 (n = 18), verde mais escuro e manchas pretas mais intensas que o grupo 2; Grupo 4 (n = 14), verde-amarronzado, com manchas pretas mais intensas que o grupo 3 (Figura 03), totalizando 106 indivíduos analisados, 96 machos e 10 fêmeas.

A morfometria corporal foi obtida de acordo com Mello (1994), incluindo o comprimento do corpo (CC), distância entre a fronte e o ápice posterior da placa supra-anal, medida dorsalmente; comprimento do pronoto (CP), distância entre as margens anterior e posterior, medida dorsalmente ao longo da linha mediana; largura do pronoto (LP), distância entre os pontos laterais mediais, mensurada

dorsalmente; largura da cabeça (LC), distância entre as bordas externas (laterais) dos olhos, medida dorsalmente; distância interocular (DIO), a menor distância entre as bordas internas dos olhos; comprimento do fêmur posterior (CFP), distância entre as extremidades proximal e distal; comprimento da tíbia posterior (CTP), distância entre as extremidades proximal e distal, medida na face externa (Figura 04).

As glândulas metanotais foram expostas elevando ou removendo as tégminas, e fotografadas em vista dorsal e/ou lateral. A área externa e interna, e o comprimento e largura total do escuto e do escutelo foram mensurados, bem como o comprimento e largura do escuto e do escutelo (Figura 07B).

As tégminas direitas foram removidas, montadas entre lâmina e lamínula, com a região ventral voltada para cima e o número de dentes contados, incluindo desde os menores e mal formados presentes nas extremidades da fileira. A morfometria foi obtida medindo a área do espelho (AE) e da harpa (AH), o comprimento (CT) e largura (LT) do campo dorsal, comprimento da fileira estridulatória, e a contagem das nervuras auxiliares (Figura 04B e D).

As variáveis morfométricas da glândula metanotal e tégminas (considerando apenas as medidas lineares) foram comparadas nos quatro morfotipos por Análise de Componentes Principais (PCA) para as glândulas metanotais e para as tégminas, com o programa PAST 2.17c.

As genitálias foram submetidas à solução de Hidróxido de Potássio 10% para a remoção das membranas; dispostas em placas de Petri, com vidro triturado embebido em glicerina e fotografadas.

Fotografias e mensurações das regiões corporais, apêndices, tégminas, glândulas metanotais e escleritos fálicos foram obtidas com estereomicroscópio Discovery V20, equipado com o sistema Axiohome.

O som de chamado foi registrado no campo de 41 indivíduos, em gravador Nagra E, microfone Sennheiser K6/ME80. Os sons foram analisados no software Avisoft-SASlab Lite. O microfone foi disposto a cerca de 10 a 20cm do emissor, e a temperatura ambiente obtida no sítio de estridulação com termômetro INCOTERM L-007/09.

Após os registros do som de chamado, os indivíduos foram distribuídos nos grupos (Grupo 1, n= 2; Grupo 2, n = 18, Grupo 3, n = 18 e Grupo 4, n = 3) de acordo com a coloração corporal e padrão de manchas; etiquetados com códigos específicos e fixados em álcool 70%.

Foram selecionados 30s do som de chamado de cada indivíduo para a análise da frequência dominante, frequência com o mais elevado componente espectral; duração da frase, tempo desde o primeiro ao último pulso de uma frase; período de pulso, tempo desde o início de um pulso até o início do subsequente; e taxa de pulsos, número destes por segundo. Um pulso é um grupo de ondas sonoras emitidas durante um movimento de fechamento das tégminas.

A frequência dominante, período de pulso e taxa de pulsos do som de chamado, são temperatura-dependentes (WALKER 1962a, 1962b, 1963; WALKER; COLLINS 2010). Para avaliar a influência da temperatura nesses parâmetros foram ajustados dois modelos lineares generalizados (GLM) e realizada Análise de Regressão. O primeiro com a taxa de pulsos como variável resposta, e a temperatura e os morfotipos como variáveis explanatórias. A segunda com a frequência dominante como variável resposta e a taxa de pulso e morfotipos como variáveis explanatórias. As interações foram consideradas, sendo excluídos quaisquer termos não significantes para alcançar o modelo mínimo adequado. Os modelos foram comparados pela ANOVA. A análise foi obtida em R v.3.1.2 (R Core Team, 2014).

Os sons de chamado serão depositados no “Orthoptera Species File Online” (http://orthoptera.speciesfile.org/). O Holótipo e os parátipos serão enviados ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP).

## 3 Resultados

### *Oecanthus pictus* Milach & Zefa, n. sp.
### (Nome não válido até que seja publicado em revista especializada)

***Material tipo***. Holótipo macho. Brasil, Rio Grande do Sul, município de São Lourenço do Sul, distrito de São João da Reserva, 31º17'39.43''S, 52º09'02.76''W, 12/ii/2012, A.S. Neutzling e D.R. Redü, *leg.* ***Parátipos.*** 91 machos adultos (EM01SP05, EM02SP05, EM03SP05, EM04SP05, EM05SP05, EM06SP05, EM07SP0, EM08SP05, EM09SP05, EM10SP05, EM11SP05, EM12SP05, EM13SP05, EM14SP05, R04, R05, EM01SP04, EM02SP04, EM03SP04, EM04SP04, EM05SP04, EM06SP04, EM07SP04, EM08SP04, EM09SP04, EM10SP04, EM11SP04, EM13SP04, EM14SP04, EM15SP04, EM17SP04, EM18SP04, EM19SP04, EM20SP04, EM21SP04, EM23SP04, EM24SP04, EM25SP04, EM26SP04, EM27SP04, EM28SP04, EM29SP04, EM30SP04, EM31SP04, EM32SP04, EM33SP04, EM34SP04, EM35SP04, EM36SP04, EM37SP04, EM38SP04, EM39SP04, EM40SP04, EM41SP04, EM42SP04, EM43SP04, EM44SP04, EM45SP04, EM46SP04, EM47SP04, EM48SP04, GG06, GG10, GG11, GG12, R01, R11, R13, R18, R21, R25, R29, W02, W07, W08, W11, W12, W14, EM01SP03, EM02SP03, EM03SP03, EM04SP03, EM05SP03, EM06SP03, EM07SP03, EM08SP03, EM09SP03, EM10SP03, EM11SP03, EM12SP03, EM13SP03, EM14SP03, EM 15SP03, EM 16SP03, EM17SP03, EM18SP03, GG05, GG07, GG09, R06, R09, R12, R15, R17, R19, R20, R22, R26, W01, W03, W04, W06, W09, W10, EM01SP06, EM02SP06, EM03SP06, EM04SP06, EM05SP06, EM06SP06, EM07SP06, EM08SP06, EM09SP06, EM 10SP06, EM11SP06, EM 12SP06, EM 13SP06, EM14SP06, GG14; R08; R14) e 10 fêmeas adultas (EMF01, EMF02, EMF03, EMF04, EMF05, EMF06, EMF07, EMF08, EMF09, EMF10), 12/ii/2012; Brasil, Rio Grande do Sul, município de São Lourenço do Sul, distrito de São João da Reserva, 31º17'39.43''S, 52º09'02.76''W, 12/ii/2012, G.L. Oliveira, A.S. Neutzling & D.R. Redü, *leg.*

***Etimologia*.** Epíteto específico se refere as manchas distribuídas pelo corpo e apêndices; *pictus* = pintado.

***Diagnose.*** Resultado da combinação das características: manchas pós e interoculares; região basal da tíbia com manchas formando um triângulo, seguidas por um anel pigmentar incompleto, mais três manchas em triângulo e por três pares de manchas; abdômen com bandas pigmentadas nos tergitos, diminuindo em intensidade posteriormente; pedicelo com banda transversal apical; ramo externo do esclerito endofálico lateral truncado; lobo principal do pseudoepifalo com dois lobos dilatados, afilados na extremiade; esclerito ectofálico bifurcado posteriormente em “V”; glândula metanotal com lobo médio posterior identado.

***Descrição do Holótipo*** (Código R07, Figura 05A-H). Corpo delgado, uniformemente verde claro, com manchas pretas nos apêndices e no corpo. Cabeça (Fig 06) prognata, glabra; palpo maxilar com cinco artículos levemente pubescentes, primeiro e segundo subiguais, e, juntos, com a metade do tamanho do terceiro artículo, com anel pigmentar apical incompleto; terceiro, quarto e quinto artículos subiguais, o último claviforme, com anel pigmentar basal incompleto e anel apical diagonal mais espesso e completo; quarto artículo com anel basal incompleto e banda pigmentar ventral; terceiro artículo com banda pigmentar ventral; palpo labial com três artículos pubescentes, com aumento gradual de tamanho ao ápice, o terceiro claviforme com anel pigmentar incompleto no ápice e na base; primeiro e segundo artículos com mancha pigmentar apical; escapo em vista ventral com pigmentação em forma de "J" incompleto, pedicelo, em vista ventral com faixa lateral pigmentada, seguida por banda transversal apical; artículos antenais alternando por quatro vezes duas faixas anelares delgadas com um anel mais espesso e escuro, seguido por um anel espesso e outro delgado até a metade da antena, após o padrão é perdido; olhos verdes *in vivo*, negros com contorno despigmentado quando fixados em álcool, com maior despigmentação na região dorsal, onde se apoia o escapo; ocelos ausentes; fronte com cerdas

entre a base das antenas, e com três manchas dispostas em triângulo; vértex com cerdas seguindo a sutura ecdisial, que é contornada por pigmentação mais escura; pequeno grupo de cerdas acima dos olhos; duas bandas pigmentares paralelas posteriores aos olhos; clípeo e labro um pouco mais claro que o resto da cabeça; gena com manchas pigmentares. Pronoto transparente, levemente pubescente, mais longo que largo, região lateroposterior dilatada, borda posterior com cerdas longas; padrão de manchas pigmentares; mesonoto marcado por estrutura pigmentada com tufo de cerdas na base das tégminas; metanoto com glândula metanotal bem desenvolvida e asas membranosas rudimentares; fêmur I pontilhado com manchas pigmentares; tíbia I em vista dorsal com três manchas formando um triângulo na região basal, seguido por um anel pigmentar incompleto, mais três manchas em triângulo e três pares de manchas, dois tímpanos basais, ovais, o interno maior (0,44mm) que o externo (0,35mm), ausência de espinhos apicais e subapicais; tarso I com três artículos, basitarso mais longo que os outros dois juntos, os quais são mais escuros; perna II com a mesma morfologia da perna I, porém com tímpanos ausentes; fêmur III dilatado, 5/6 do tamanho da tíbia, pontuado externamente com manchas, e liso internamente; tíbia III com ápice basal com três manchas em triângulo, seguidas de anel pigmentar, serrulada em toda sua extensão dorsal, armada com três pares de espinhos subapicais, três espinhos apicais externos e quatro internos; primeiro tarsômero III três vezes maior e menos pigmentado que o segundo e terceiro juntos, armado com dois espinhos apicais subiguais; cercos mais curtos (2,25mm) que o abdome (5,86mm), sete pares de bandas pigmentadas nos tergitos, diminuindo de intensidade posteriormente; placa supra-anal transparente, margem posterior oval, com cerdas longas e região dorsal com cerdas difusas; placa subgenital com margem posterior oval e pequena protuberância baso-lateral.

**Glândula Metanotal** (Figura 07A-D). Escuto com cavidade ampla, com um par de projeções sinuosas repletas de cerdas compondo três regiões, a primeira anterior, com cerdas projetadas medianamente e arqueadas anteriormente, a segunda com um grupo mais denso de cerdas longas projetadas medianamente e curvadas

posteriormente, e a terceira com cerdas mais curtas projetadas dorsalmente e curvadas posteriormente; escutelo sem manchas e com cerdas dispersas na região latero-posterior; sutura escuto-escutelar sem cerdas e levemente sinuosa; lobo mediano posterior formado por uma protuberância arredondada, pigmentada na margem anterior, identada e coberta de cerdas. **Morfometria** (Figura 07B): área interna 0,47mm²; área externa 1,22mm²; área do escuto 0,89mm²; área do escutelo 0,34mm²; comprimento da glândula 1mm; largura da glândula 1,43mm; comprimento do escuto 0,75mm; largura do escuto 1mm; comprimento do escutelo 0,25mm; largura do escutelo 1,28mm.

**Tégmina direita.** Campo dorsal com largura de 3,42mm e comprimento de 6,83 mm. Campo lateral bem desenvolvido, com 12 veias acessórias; campo dorsal projetado além do abdome; campo lateral e dorsal separados pelas veias Sc, R e M, esta última bifurcada posteriormente formando a "*médian fan*"; área basal reduzida, com as veias 1A, 2A, 3A e $Cu_2$ fundidas na região lateral interna formando um nodo, a partir do qual seguem posteriormente as nervuras 2A, 1A e $Cu_2$ formando a área cordal; veia $Cu_2$ (*pars striden*) com 0,86mm de comprimento, 47 dentes e 55,2 dentes por milímetro; harpa em triângulo retângulo, limitado pelas veias $Cu_1$ e $Cu_2$, esta última formando o limite com a área basal; harpa com três veias cruzadas levemente sinuosas, com área de 3,42mm²; espelho arredondado, com duas veias cruzadas e área de 8,65mm²; área apical rudimentar.

***Som de chamado*** (Figura 08)**.** 14ºC, 19.iii.2011, 19h30; registrado no campo, frequência dominante 2422 Hz; período de pulso, 0,037; taxa de pulso, 28.

## ***Observações nos parátipos***

***Antenas*****.** Variação na forma e intensidade da pigmentação das manchas do escapo e pedicelo (Figura 12); artículos antenais alternando por quatro vezes, duas faixas anelares delgadas com um anel mais espesso e escuro,

eventualmente cinco vezes, seguido por faixa delgada e faixa mais escura, esse padrão torna-se difuso próximo ao ápice da antena; manchas no fêmur e tíbia alternam na quantidade e distribuição (Figura 11).

***Escleritos fálicos*** (Figura 09 A-K). Lobo principal do pseudoepifalo composto por dois lobos dilatados, levemente afilados nos ápices; rami não fundido posteriormente; apodemas pseudoepifálicos presentes; esclerito ectofálico mediano conectado à cavidade dorsal; esclerito endofálico lateral bilobado posteriormente e bufurcado anteriormente, sendo o ramo externo truncado e projetado dorsalmente, e o interno conectado ao esclerito ectofálico; esclerito ectofálico bifurcado posteriormente em "V", com os ramos internos conectado para formar a dobra ectofálica, e o externo disposto entre os lobos posteriores do esclerito endofálico.

***Tégmina direita*** (Figs. 04B, 05G). Área do espelho, 10,1mm²±0,93 (8,2 – 12,2 n=47); área da harpa, 4,3mm²±0,39 (3,2 – 5 n=41); comprimento, 7,8mm±0,33 (7,1 – 8,7 n=47); largura, 3,6mm±0,17 (3,3 – 4, n=47); número de nervuras acessórias, 11,2 ±0,97 (9 – 13, n=36); comprimento da fileira estridulatória, 1,1mm±0,06 (0,8 – 2,6, n=50); número de dentes da fileira, 46±3,64 (39 – 49, n=45). Análises de componentes principais gerando uma porcentagem de 90,7 para o componente m e de 7,6 para o componente dois (Figura 14).

***Morfometria da glândula metanotal*** (n=86). Área interna, 0,57mm² ± 0,15 (0,45 – 0,65); área externa, 1,5mm²±0,12 (1,2 - 1,7); área do escuto, 1,1mm²±0,08 (0,9 – 1,3mm²); área do escutelo, 0,42mm²±0,04 (0,31 – 0,52); comprimento da glândula, 1,2mm±0,07 (1,1 – 1,4); largura da glândula, 1,5mm ±0,08 (1,2 – 1,7); comprimento do escuto, 0,88mm±0,06 (0,76 – 1,11); largura do escuto, 1,5mm±0,08 (1,2 – 1,7); comprimento do escutelo, 0,36mm±0,03 (0,28 – 0,45); largura do escutelo, 1,3mm±0,06 (1,1 – 1,5). As análises de componentes principais geraram 68,8% para o componente um, e 19,7% para o componente

dois, os grupos se sobrepõe corroborando que são a mesma espécie (Figura 13). As Análises Discriminantes

***Mensuração* (mm). Macho**: CC, 10,2±0,66 (9 – 11,5, n=40); CP, 1,6±0,12 (1,4 – 1,8, n=64); LP, 1,7±0,12 (1,5 – 2, n=63);LC = 1,4±0,06 (1,2 – 1,5, n=65); DIO, 0,57±0,07 (0,48 – 0,71, n=66); CFP, 5,5±0,29 (5 – 6, n=64); CTP, 6,1±0,29 (5,5 – 6,6, n=61). **Fêmea** (n = 10): CC, 11±0,60 (10 – 11,6); CP, 1,7±0,10 (1,6 – 1,8); LP, 1,7±0,06 (1,6 – 1,8); LC, 1,5±0,05 (1,4 – 1,5); DIO, 0,59±0,03 (0,53 – 0,62); CFP, 4,2±0,23 (4 – 4,4); CTP, 5,7±0,34 (5,3 – 6,7); ovopositor, 4,2±0,14 (4 – 4,4).

***Som de chamado*** (Figura 08A-E). Grupo 1: R04, R05; Grupo 2: SP04, GG06, GG10, GG11, GG12, R01, R11, R13, R18, R21, R25, R29, W02, W07, W08, W11, W12, W14; Grupo 3: GG05, GG07, GG09, R06, R09, R12, R15, R17, R19, R20, R22, R26, W01, W03, W04, W06, W09, W10; Grupo 4: SP06, GG14; R08; R14. Houve influência da temperature na taxa de pulso ($F_{1,39}$ = 717.58, $p < 0.001$, $R^2$ = 0.95) e na relação taxa de pulso/frequência dominante ($F_{1,39}$ = 627.88, $p<0.001$, $R^2$ = 0.94). Para ambos os modelos não foram detectadas diferenças na taxa de pulso e frequência dominante entre os Grupos 1 - 4. (taxa de pulso x temperatura: $F_{3,36}$ = 2.32, p = 0.07; frequência dominante x taxa de pulso: $F_{3,36}$ = 0.16; p = 0.92).

***Fêmea*** (Figura 10A-D). Semelhante ao holótipo quanto a coloração e distribuição de manchas no corpo (Figura 10D); maior em tamanho; placa subgenital triangular, com a parte distal arredondada (Figura 10B); placa supranal arredondada na parte distal, com duas projeções laterais (Figura 10C); ovipositor com ápice denticulado (Figura 10C).

***Habitat***. Plantação de tabaco e vegetação nativa composta por gramíneas e arbustos, preferencialmente sobre plantas de tabaco (*Nicotiana tabacum*) e erva-lanceta (*Solidago chilensis*); permanecem escondidos e imóveis durante o dia entre brotos e superfície abaxial das folhas de tabaco e de *S. chilensise*; são ativos durante a noite, com dieta onívora, incluindo folhas de tabaco, grãos de

pólen e afídeos; também foram encontrados com bastante frequência nas inflorescências e frutos de *S. chilensis*, predando afídeos; os machos iniciam a estridulação ao cair da noite, com pico de atividade entre 21h a 1h, reduzindo a atividade ao amanhecer; os machos utilizam preferencialmente folhas de tabaco como locais para estridulação, muitas vezes produzindo um orifício nas folhas com as mandíbulas, para utilizar as folhas como amplificadores (ZEFA et al., 2012).

## 4 Discussão

A maioria das espécies de *Oecanthus* apresenta coloração corporal pálida, de castanho claro, verde claro e hialino, com poucas espécies se destacando pela coloração mais intensa, principalmente dos apêndices, como ocorre com *O. nigricornis* e *O. laricis* (WALKER; MOORE, 2015). A variação intraespecífica na coloração corporal foi documentada nas espécies *O. nigricornis* que possui alguns indivíduos pálidos, *O. laricis* com variação na intensidade de marrom para quase preto nos apêndices (WALKER, 1963), *O. forbesi* e *O. latipennis* (EADES et al., 2015; WALKER; MOORE, 2015), com indivíduos variando de marrom pálido a verde claro. *Oecanthus pictus* n. sp. apresenta variação em tons de amarelo claro a verde escuro, com maior quantidade de indivíduos nos grupos intermediários, sugerindo herança poligênica para esse fenótipo.

A pigmentação das manchas distribuídas pelo corpo e apêndices de *O. pictus* n. sp. apresenta aumento de intensidade gradual, que acompanha o padrão de coloração corporal, ou seja, quanto mais escura a cor o corpo, mais intensa pigmentação das manchas. A distribuição das manchas é diferente das outras espécies de *Oecanthus* que compartilham essa característica. *Oecanthus californicus, O. bakeri, O. belti, O. bilineatus* e *O. pellucens* apresentam manchas no fêmur (COLLINS et al., 2014; EADES et al., 2015). *Oecanthus celerinictus* com o ápice do fêmur posterior com uma marca transversal e um par de marcas laterais, além de duas marcas transversais no ápice da tíbia (WALKER, 1963), *O. niveus* com uma mancha arredondada no ápice da tíbia (EADES et al., 2015;

WALKER, 1963), *O. henryi* com um ponto na base da tíbia (METRANI; BALAKRISHNAN, 2005). Estas manchas se conservam sem perder a coloração mesmo após o armazenamento em álcool, por esse motivo são bons caráteres para a determinação das espécies.

A presença de manchas pigmentares no escapo e pedicelo é geralmente empregada como caráter taxonômico, porém a forma e intensidade das manchas são conservadas em algumas espécies, como, por exemplo, *O. lineolatus* e *O. pallidus*, e variável em *O. nigricornis, O. celerinictus, O. argentinus, O. quadripunctatus, O. rileyi* e *O fultoni* (WALKER, 1962a, 1963). O maior grau de variação detectada ocorre na espécie aqui descrita, com até 48 padrões distintos de manchas no escapo e pedicelo em conjunto. Embora essa variação seja elevada, difere das 36 espécies em que essa característica foi descrita, porém *O. pictipes* é a única que apresenta pigmentação do pedicelo com uma mancha transversal, além da espécie aqui descrita, no entanto com um formato diferente (REHN, 1917).

A morfologia das tégminas das espécies de *Oecanthus* é bastante conservada na distribuição das nervuras, variando em comprimento, sendo mais ou menos curta que o abdômen nas diferentes espécies. O número de dentes da fileira estridulatória em *Oecanthus* varia de 17 em *O. exclamationis* a 65 em *O. ruftopicus*. Essa característica difere de *O. pictus* n. sp. das espécies *O. henryi*, *O. capensis, O. galpini, O. pseudosimilis, O. similis, O. macer, O. sycomorus, O. quadripunctatus, O. exclamationis, O. leptogrammus, O. niveus, O. varicornis, O. bilineatus, O. indicus, O. immaculatus, O. jamaicensis, O. minutus, O. prolatus*, (METRANI; BALAKRISHNAN, 2005; TOMS; OTTE, 1988; WALKER, 1962a, 1963, 1969).

A morfologia da glândula metanotal de *O. pictus* n. sp. é semelhante as espécies *O. bakeri* e *O. belti* quanto ao lobo mediano superior, que é arredondado, e as cerdas do escuto dispostas em direção mediana (COLLINS et al., 2014; EADES et al., 2015), e semelhante a *O. californicus e O. allardi* quanto aos tufos de cerdas, e *O. nigricornis* e *O. henryi* quanto a morfologia do escuto e

escutelo (COLLINS ,2015; COLLINS et al., 2014; METRANI; BALAKRISHNAN, 2005; TOMS; OTTE, 1988; WALKER; GURNEY, 1967).

Poucas espécies de *Oecanthus* tiveram suas genitálias estudadas, 19 no total, com descrições geralmente pouco detalhadas, impossibilitando análises comparativas e, em alguns casos, centradas no lobo principal do pseudoepifalo, que de fato é a estrutura mais variável. A obtenção das características dos escleritos fálicos está praticamente perdida nas espécies cujos tipos encontram-se nos museus, pois foram fixadas a seco e a extração da genitália comprometeria completamente a integridade dos tipos e parátipos. Dessa forma, trabalhos de coletas nos locais onde os tipos foram encontrados serão necessários para que seja conduzida de forma adequada a descrição ou redescrição das espécies.

Os escleritos fálicos de *O. pictus* n. sp são distintos de *O. pallidus* e *O lineolatus* (ZEFA et al., 2012) na morfologia do lobo principal do pseudoepifalo, sendo composto por dois lobos mais alargados e levemente afilados no ápice, outra diferença marcante encontra-se no ramo externo do esclerito endofálico, que é curto e truncado.

O conjunto de características obtidas da morfologia dos escleritos fálicos, glândula metanotal, nervuras das tégminas, dimensões corporais e som de chamado dos indivíduos estudados sustentam que a variação na coloração corporal e na pigmentação de corpo e apêndices de *O. pictus* n. sp é intraespecífica, sendo esse o quinto registro de grilos do gênero *Oecanthus* com essa característica.

## 5 Conclusão

Descrevemos o grilo *O. pictus* sp. n. como uma nova espécie de *Oecanthus* coletada no município de São Lourenço do Sul-RS, Brasil, com variação na coloração corporal e manchas pigmentares de amarelo claro-esverdeado e manchas claras a verde-amarronzado, com manchas pretas intensas. O reconhecimento específico foi determinado comparando entre os diferentes tons

de cor, a morfologia dos escleritos fálicos, glândula metanotal, tégmina e som de chamado. A nova espécie foi descrita considerando o conjunto das seguintes características: mancha no escapo e pedicelo, padrão manchas distribuídas pelo corpo e apêndices, morfologia da glândula metanotal, do complexo fálico e análise do som de chamando.

## Agradecimentos

Agradecemos Alexandre Schneid Neutzling, Darlan Rutz Redü e Gabriel Lobregat de Oliveira pela coleta dos indivíduos e registro do som de chamado no campo; ao Gabriel Lobregat de Oliveira pelo auxílio na análise estatística dos parâmetros sonoros. Este trabalho teve o suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, Processo 563360/2010-0 — Edital MCT/CNPq/MMA/MEC/CAPES/FNDCT – Ação Transversal/FAPs Nº 47/2010 - Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade - SISBIOTA Brasil.

# Figuras

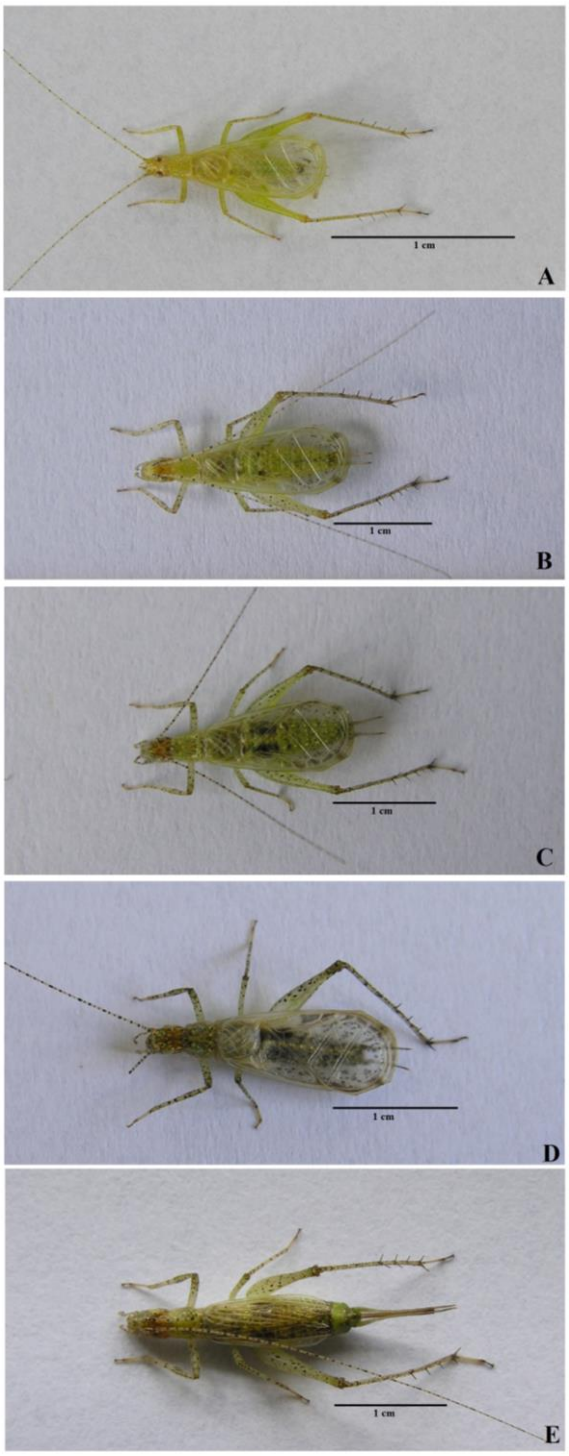



Figura 03 - *Oecanthus pictus* sp. n. *in vivo.* A - Grupo 1, amarelo claro-esverdeado, com manchas claras; B - Grupo 2, verde claro, com manchas pretas; C - Grupo 3, verde mais escuro e manchas pretas mais intensas; D - Grupo 4, verde-amarronzado, com manchas pretas intensas; E - fêmea adulta.

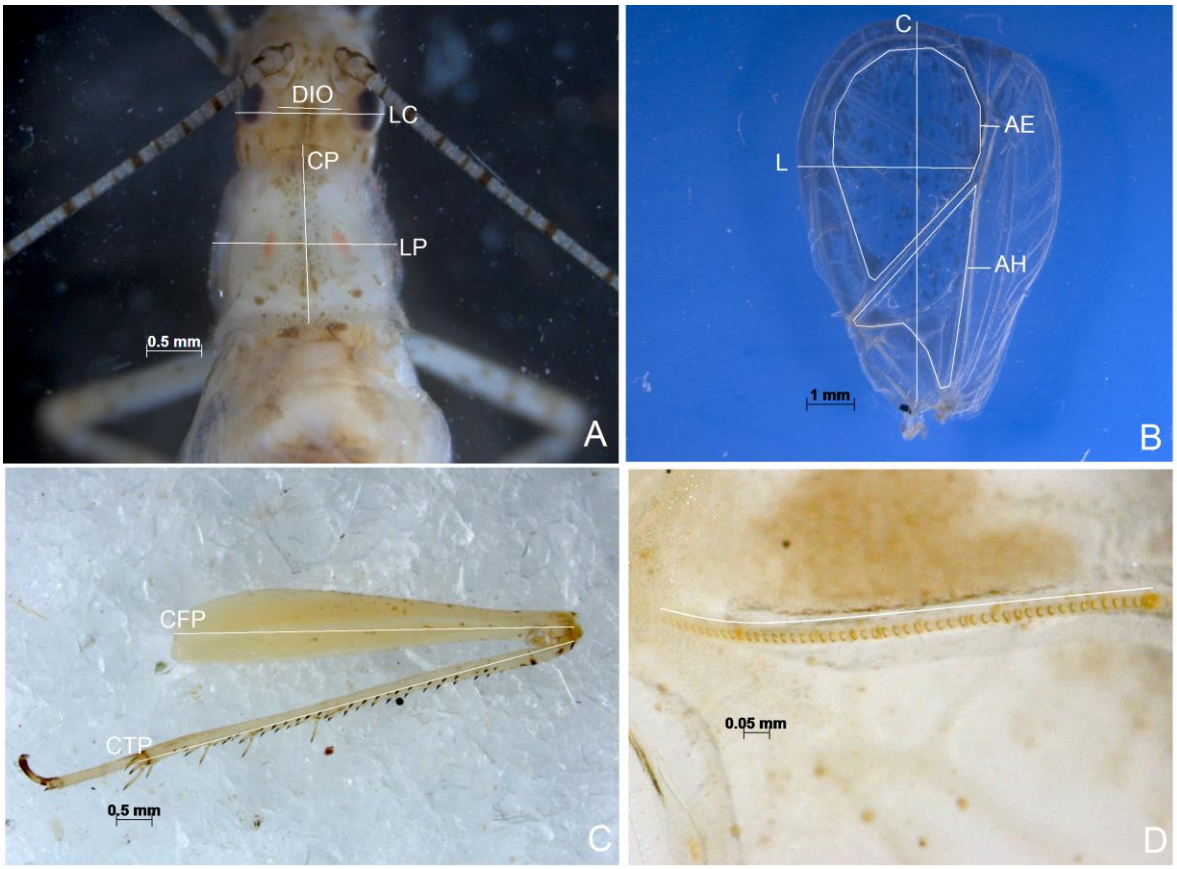



Figura 04 - Referência para as medidas do corpo e apêndices. A – comprimento do pronoto (CP), largura do pronoto (LP), distância interocular (DIO), largura da cabeça (LC); B - área do espelho (AE), área da harpa (AH), comprimento (C) e largura (L) do campo dorsal; C - comprimento do fêmur posterior (CFP), comprimento da tíbia posterior (CTP); D - comprimento da fileira estridulatória.

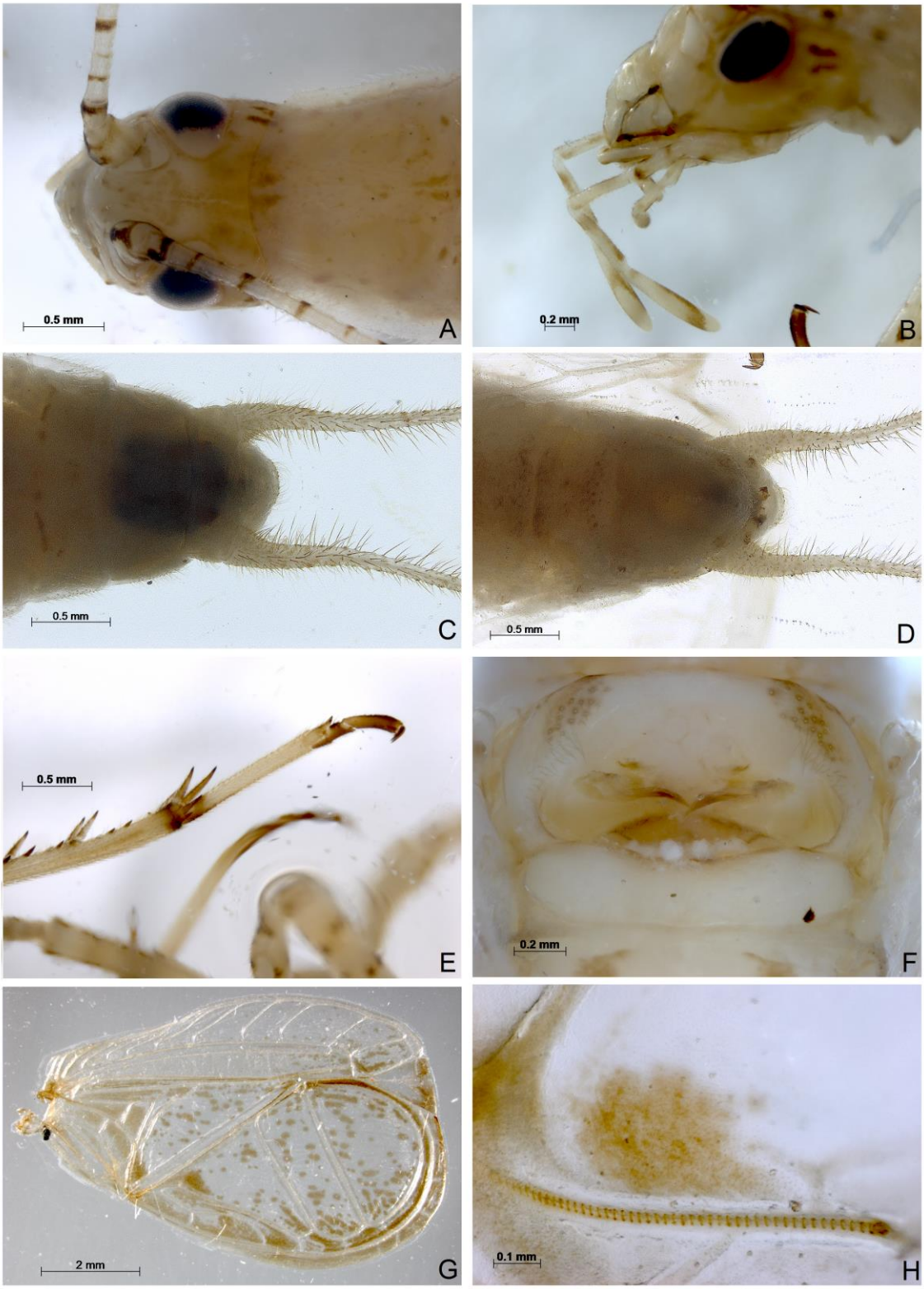



Figura 05 - Holótipo de *Oecanthus pictus* sp. n. A - cabeça, dorsal; B - cabeça, lateral; C - placa supra anal, dorsal; D - placa sub genital, ventral; E - tíbia posterior, ápice; F - glândula metanotal, dorsal; G - tégmina direita; H - fileira estridulatória.

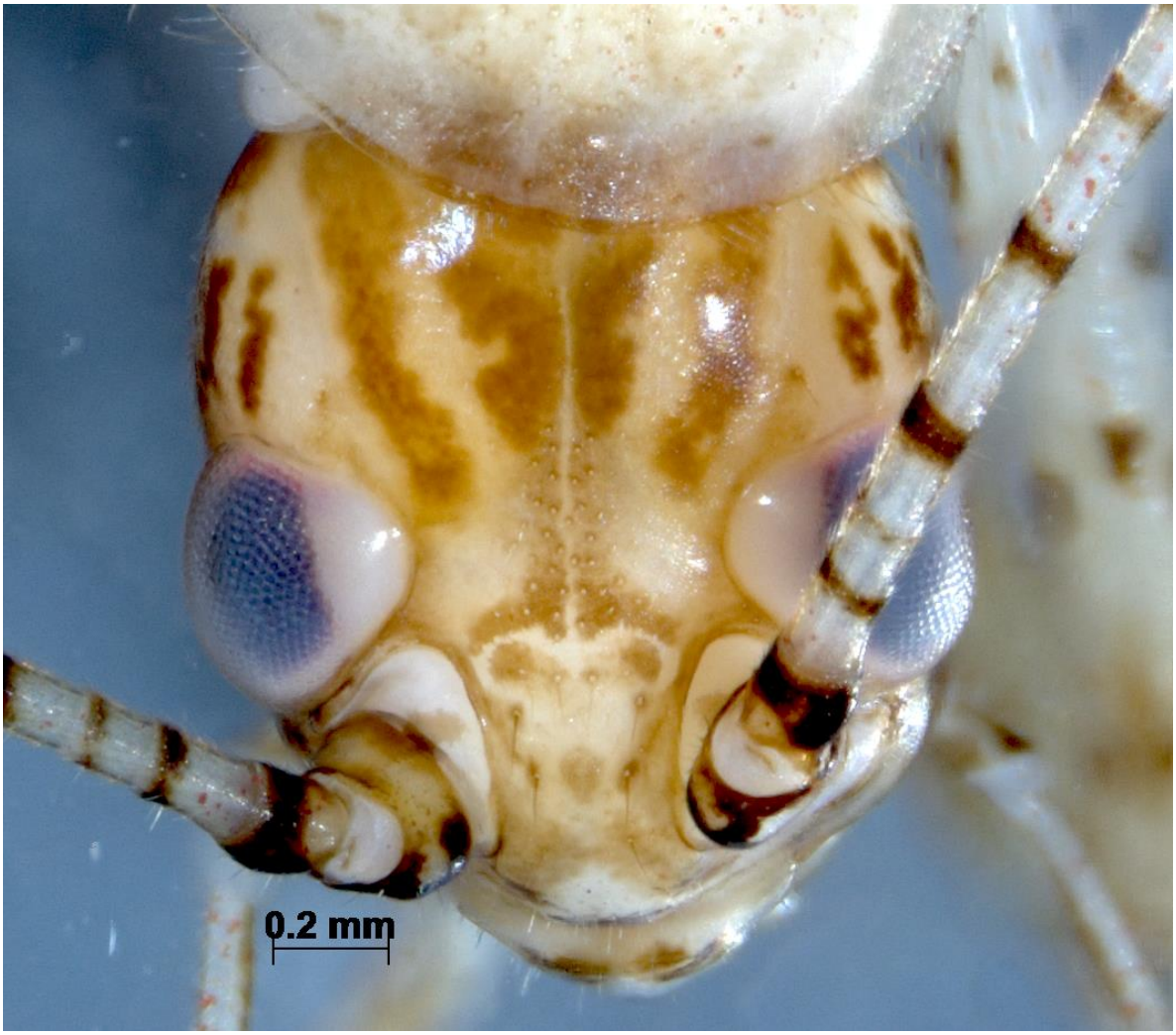



Figura 06 - *Oecanthus pictus* sp. n. Cabeça, dorsal.

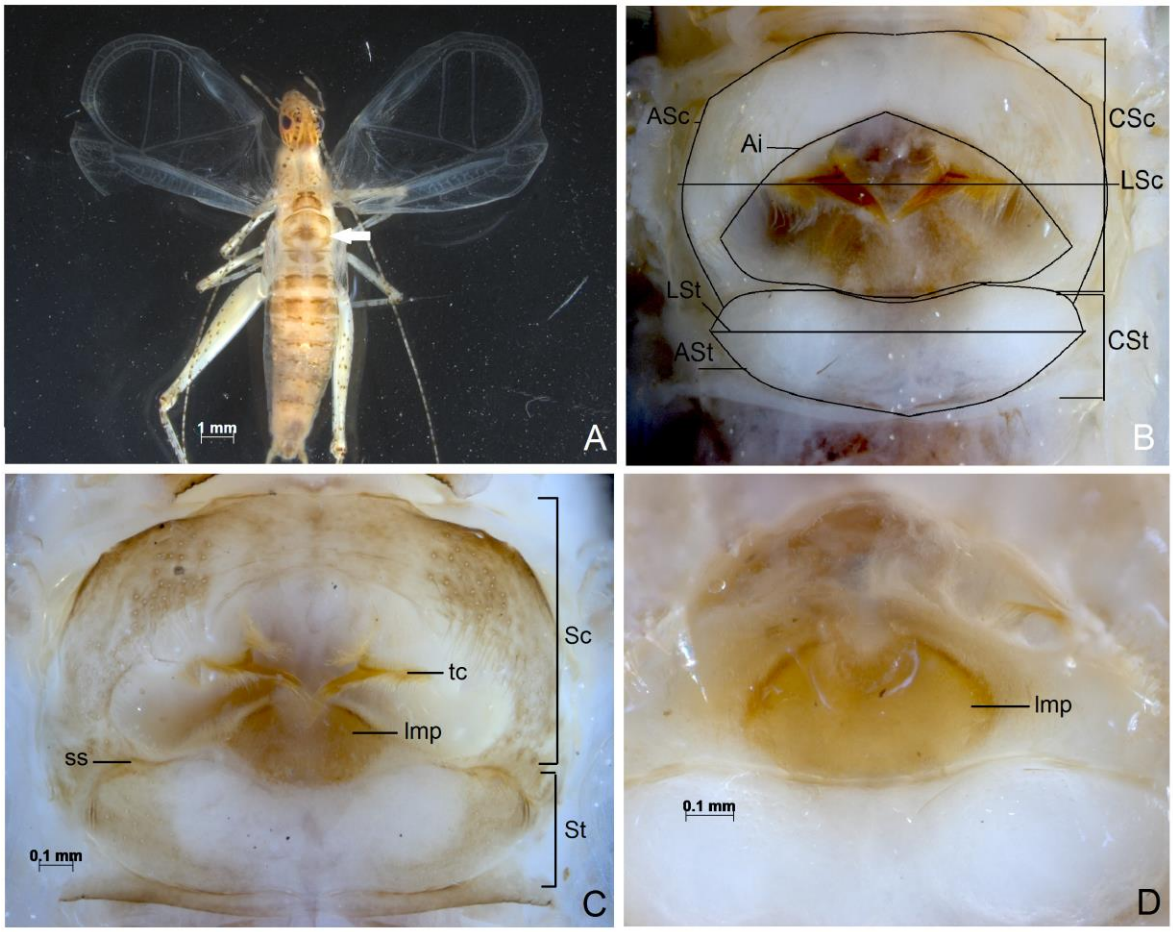



Figura 07 - Glândula metanotal de *Oecanthus pictus* sp. n. A - Vista dorsal com as tégminas levantadas expondo a glândula metanotal, seta; B= área do escuto (ASc), área do escutelo (ASt), área interna (cavidade) da glândula (Ai), largura do escutelo (LSt), largura do escuto (LSc), comprimento do escuto (CSc), comprimento do escutelo (CSt); C - glândula metanotal, tufo de cerdas (tc), lobo médio posterior (lmp), sutura escuto escutelar (ss), escuto (Sc), escutelo (St); D - lobo médio posterior sem o tufo de cerdas revelando sua forma identada.

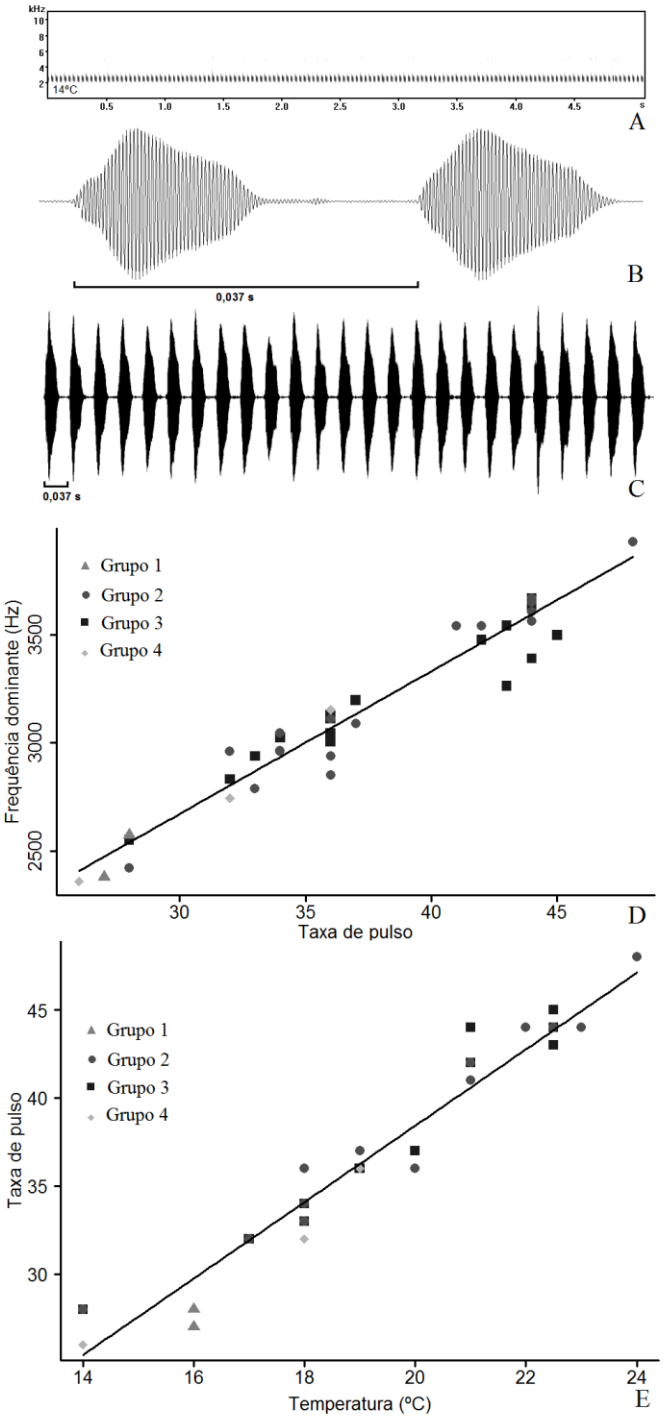



Figura 08 - Som de Chamado de *Oecanthus pictus* sp. n. A – Espectograma; B – Oscilograma com dois pulsos; C – Oscilograma do *trill*; D – Relação da frequência dominante com a taxa de pulso; E – Relação da taxa de pulso com a temperatura.

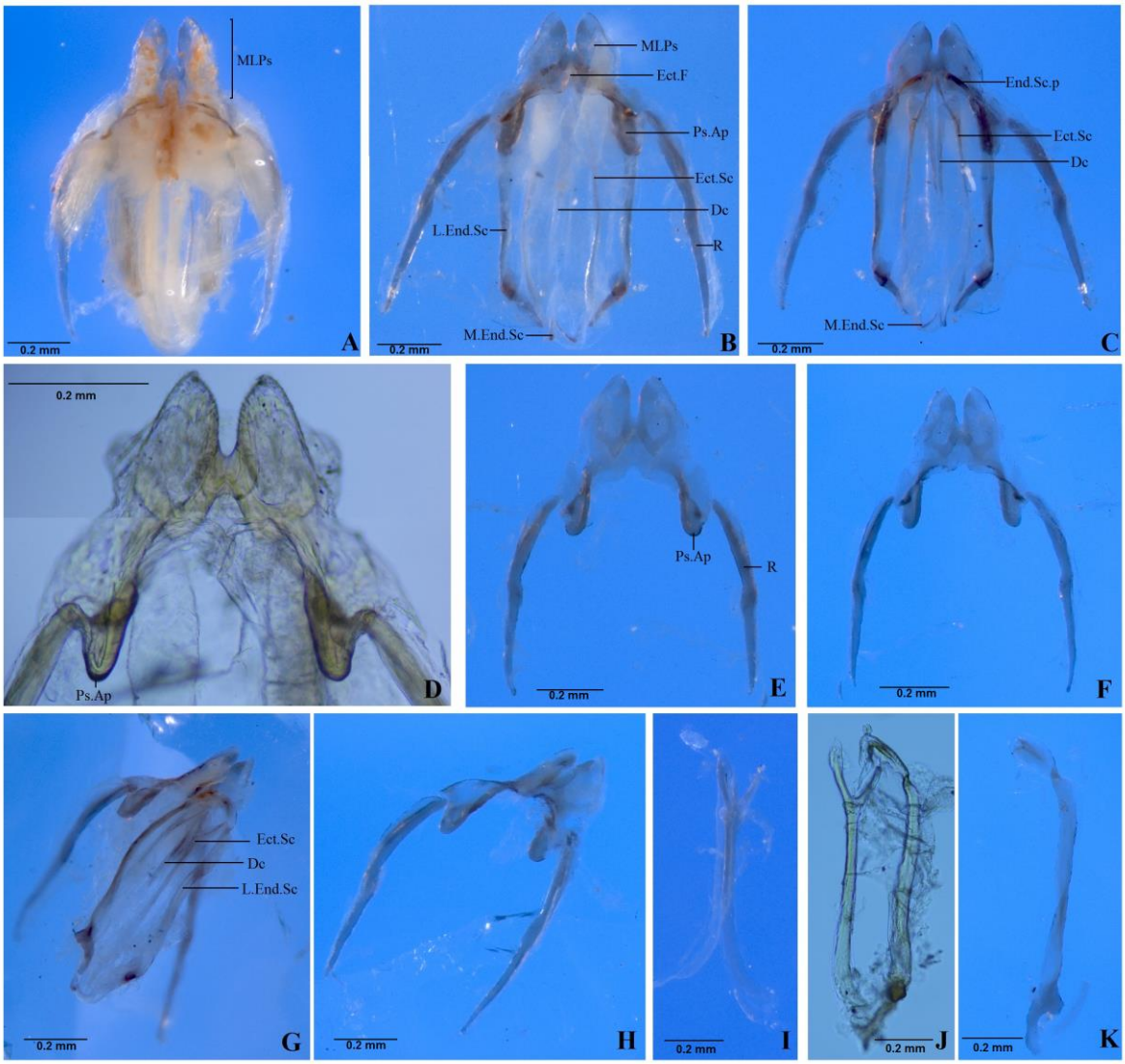



Figura 09 - Genitália de *Oecanthus pictus* sp. n. A - vista dorsal com membranas; B - vista ventral; C - vista dorsal; D – detalhe do lobo principal do pseudoepifalo; E – pseudoepifalo, ventral; F – pseudoepifalo, dorsal; G – escleritos fálicos, diagonal; H – pseudoepifalo, diagonal; I – esclerito ectofálico; J – esclerito ectofálico à esquerda, endofálico à direita; K - esclerito endofálico. Abreviações: esclerito endofálico mediano (M-End.Sc); esclerito endofálico lateral (L-End.Sc); lobo posterior do esclerito endofálico (End.Sc.p); esclerito ectofálico (Ect.Sc); dobra ectofálica (Ect.F); cavidade dorsal (Dc); lobo principal do pseudoepifalo (MLPs); rami (R).

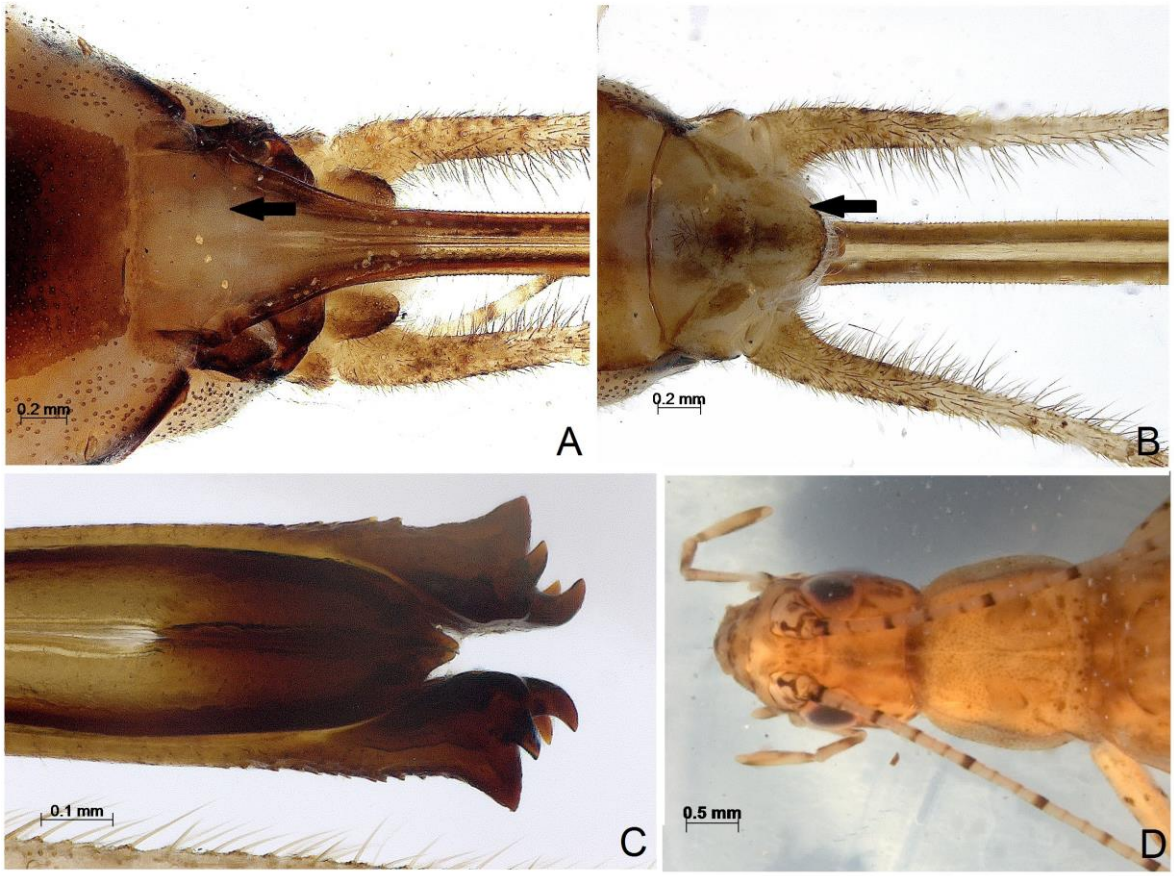



Figura 10 - Fêmea de *Oecanthus pictus*, sp. n. A – placa subgenital, seta; B – placa supra-anal, seta; C – ápice do ovipositor, denticulado, ventral; D - cabeça e pronoto, dorsal.

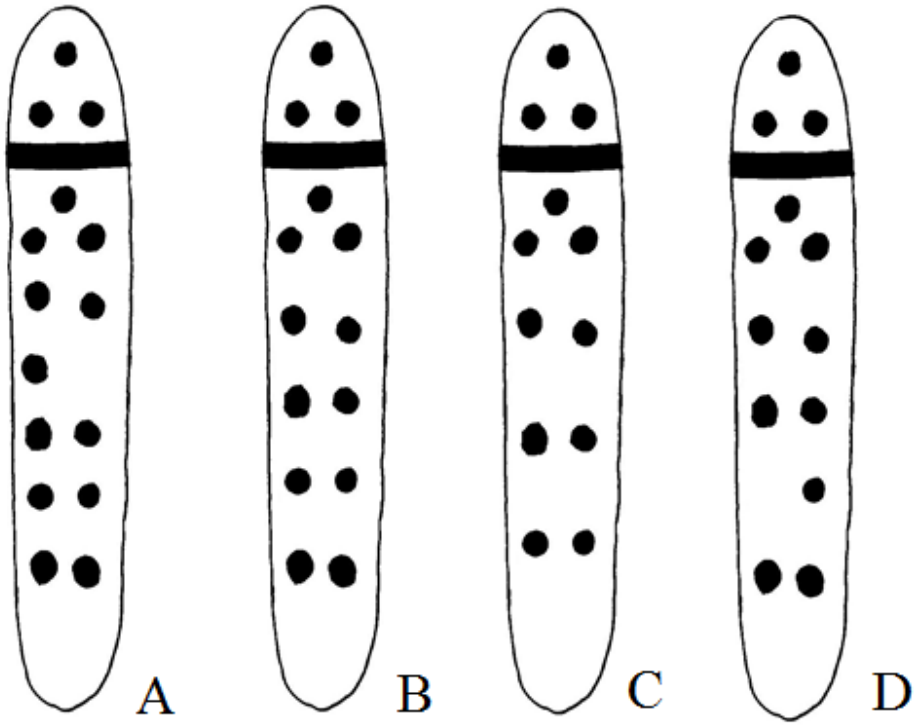



Figura 11 - Padrão de distribuição das manchas pigmentares na tíbia das pernas I e II de *Oecanthus pictus*, sp. n.; os padrões de mancha mais comuns ocorrem em B e C.

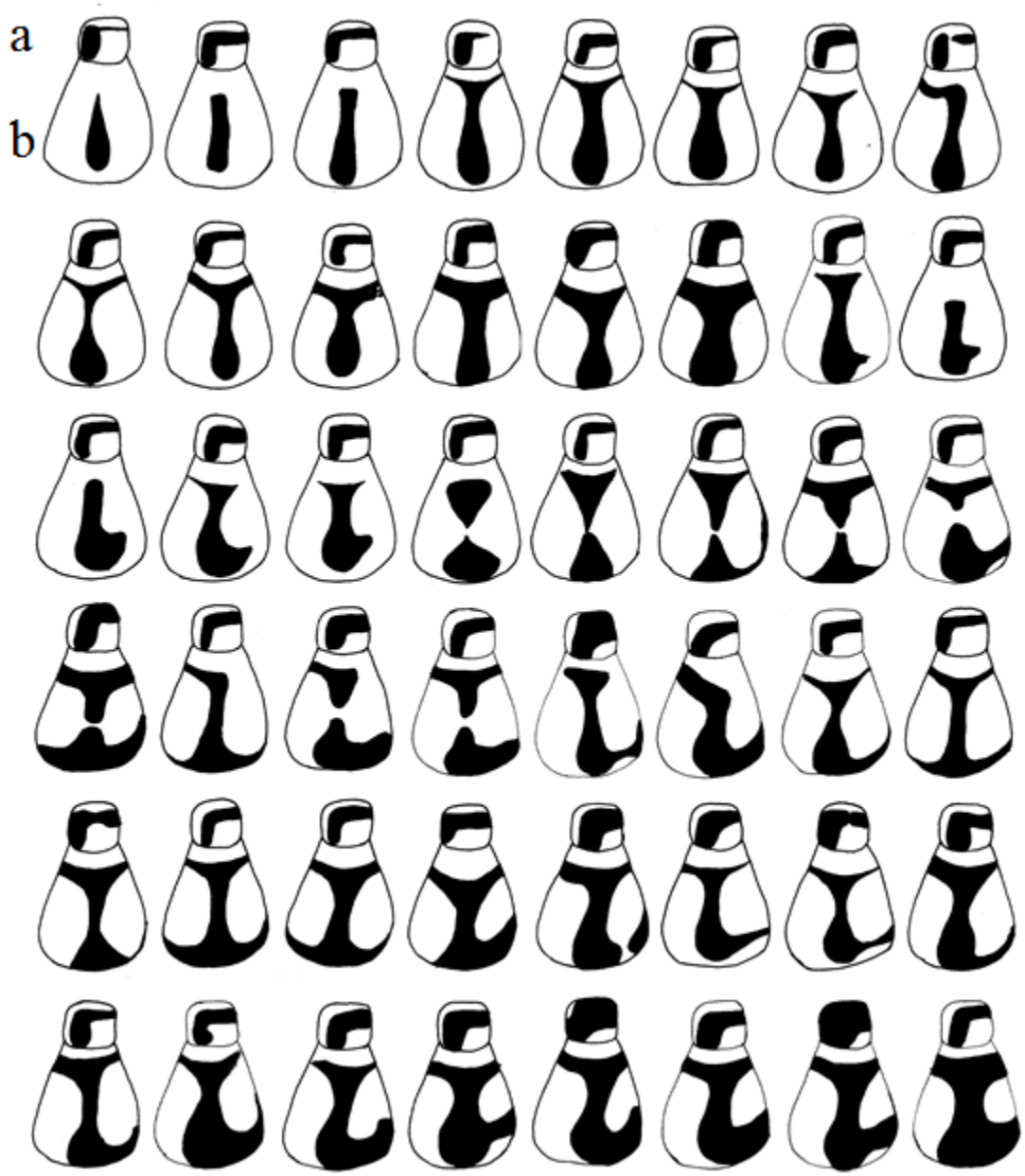



Figura 12 - Variação na forma das manchas pigmentares do escapo e pedicelo de *Oecanthus pictus* sp. n; a – pedicelo, b – escapo.

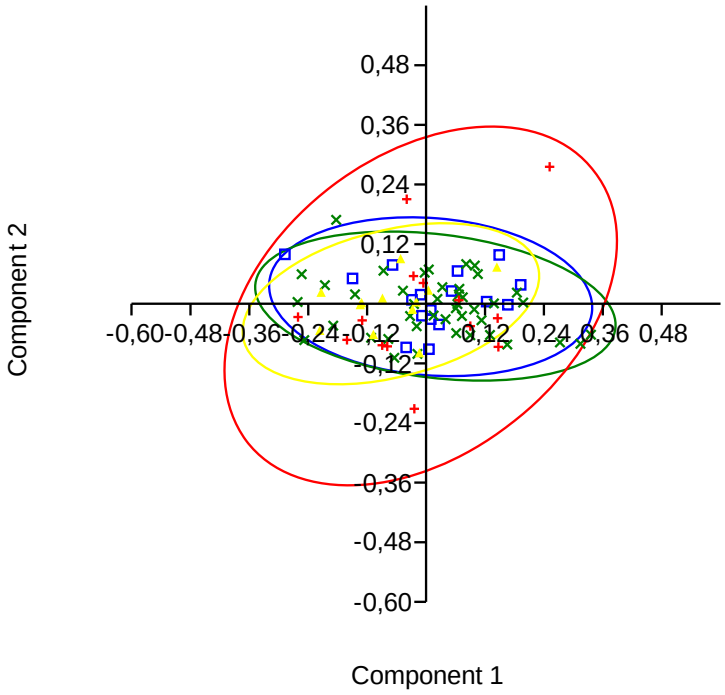



Figura 13 - Análise de componentes principais (PCA) com base na morfologia da glândula metanotal usando as medidas lineares; Grupo 1, vermelho; Grupo 2, verde; Grupo 3, azul; Grupo 4, amarelo. Elipses analisando 95% dos dados; componente um, 68,8%; componente dois, 19,7%.

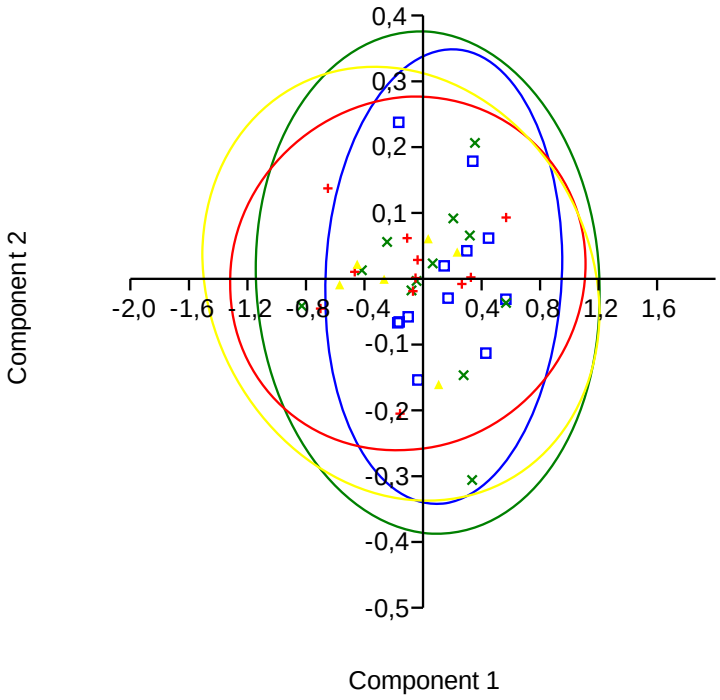
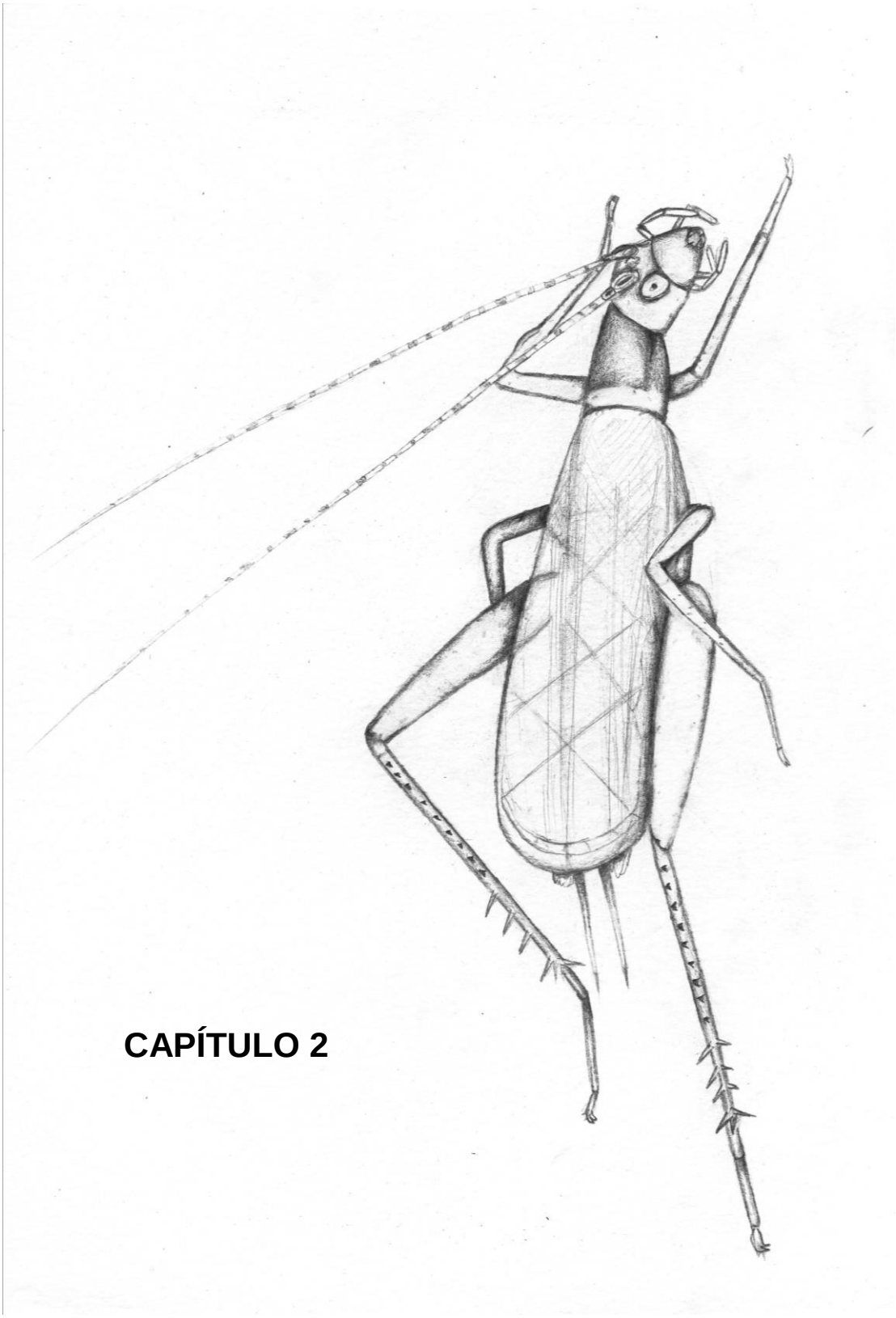



Figura 14 - Análise de componentes principais (PCA) com base na morfologia das tégminas usando as medidas lineares; grupo 1, vermelho; grupo 2, verde; grupo 3, azul, grupo 4, amarelo. Elipses analisando 95% dos dados; componente um, 90,7%; componente dois, 7,6%.



# CAPÍTULO 2

**Uma nova espécie de *Oecanthus* Serville, 1831 (Orthoptera, Gryllidae, Oecanthinae) da Reserva Natural Vale, Espírito Santo, Brasil**

## 1 Introdução

O gênero *Oecanthus* apresenta 69 espécies descritas, com ampla distribuição mundial, 13 delas na América do Sul, e cinco com registro para o território brasileiro (EADES et al., 2015).

Após a descrição taxonômica das espécies sul americanas de *Oecanthus*, baseada unicamente em caracteres morfológicos externos, pouca informação foi acrescida ao gênero fato este que torna difícil a determinação precisa das espécies. Na América do Norte, o *status* taxonômico das espécies está relativamente avançado, particularmente pelos trabalhos pioneiros de FULTON (1915, 1925, 1926a,b), e pela inserção das análises acústicas na determinação das espécies (WALKER, 1962a, 1963, 1969; WALKER; MOORE, 2015).

Características como as manchas nos artículos das antenas, morfologia da glândula metanotal, nervuras das tégminas e escleritos fálicos, são elementos que em conjunto conferem boas diagnoses (WALKER 1962a, 1963; ZEFA et al., 2012). Porém, nem todas as espécies tiveram essas estruturas apresentadas em suas descrições.

Em coletas realizadas em gramíneas e arbustos na Reserva Natural Vale, município de Linhares, ES, encontramos grande quantidade de indivíduos de *Oecanthus* com coloração verde pálida e com uma mancha negra linear ventral no escapo e pedicelo semelhante ao que ocorre nas espécies *O. pallidus* e *O. lineolatus* do estado do Rio Grande do Sul, porém, com tamanho corporal relativamente menor.

O objetivo desse trabalho foi descrever os indivíduos da Reserva Natural Vale, estado do Espírito Santo, Brasil como uma nova espécie de *Oecanthus*,

destacando a morfologia da glândula metanotal, tégminas e escleritos fálicos e ampliar a distribuição geográfica do gênero *Oecanthus*.

## 2 Materiais e Métodos

Um total de 25 espécimes foram coletados na "Reserva Natural Vale", município de Linhares, estado do Espírito Santo, 19º05’817’’S, 040º03’116’’W, 28 de julho de 2012.

O registro fotográfico foi obtido com câmera Nikon 8800 a partir de indivíduos vivos, anestesiados com anidril carbônico; a descrição do holótipo e parátipos foi obtida a partir dos indivíduos fixados em álcool.

A morfometria corporal e dos apêndices foi obtida de acordo com Mello (1994), incluindo o comprimento do corpo (CC): distância entre a fronte e o ápice posterior da placa supra-anal, medida dorsalmente; comprimento do pronoto (CP): distância entre as margens anterior e posterior, medida dorsalmente ao longo da linha mediana; largura do pronoto (LP): distância entre os pontos laterais mediais, mensurada dorsalmente; largura da cabeça (LC): distância entre as bordas externas (laterais) dos olhos, medida dorsalmente; distância interocular (DIO): a menor distância entre as bordas internas dos olhos; comprimento do fêmur posterior (CFP): distância entre as extremidades proximal e distal; comprimento da tíbia posterior (CTP): distância entre as extremidades proximal e distal, medida na face externa.

As glândulas metanotais foram expostas elevando as tégminas, sendo fotografadas em vista dorsal; as tégminas direitas foram removidas, montadas entre lâmina e lamínula com a região ventral voltada para cima, e o número de dentes contados, incluindo desde os menores e mal formados presentes na extremidade da fileira.

As genitálias foram submetidas à solução de Hidróxido de Potássio 10% para a remoção das membranas; dispostas em placas de Petri, com vidro triturado embebido em glicerina; desenhadas ao microscópio estereoscópico Zeiss, com retículo quadriculado na ocular.

Fotografias e morfometria do corpo, apêndices, tégminas, glândulas metanotais e escleritos fálicos foram obtidos com estereomicroscópio Discovery V20, equipado com o sistema Axiohome.

## 3 Resultados

### *Oecanthus valensis* Milach & Zefa, n. sp.
### (Nome não válido até que seja publicado em revista especializada)

***Material tipo***. Holótipo macho. Brasil, estado do Espírito Santo, município de Linhares, 19º05'817''S, 040º03'116''W, 28 de julho de 2012, Nunes, L. & Santos, D. *leg.* ***Parátipos***. 17 machos (01LOR A, 107LORA, 108LORA, 109LORB, 04LORB, 05LORB, 06LORB, 07LORB, 12LORC, 13LORC, 16LORD, 17LORD, 18LORD, 19LORD, 20LORD, 22LORD, 23LORD) e oito fêmeas adultos (02LORA, 03LORA, 08LORB, 09LORB, 10LORB, 11LORB, 14LORC, 24LORD) 28/vii/2012; Espírito Santo, Linhares, 19º05'817''S, 040º03'116''W, 28 de julho de 2012, Nunes, L. & Santos, D. *leg.*

***Etimologia*.** Epíteto específico se refere à "Reserva Natural Vale", localidade onde os grilos foram coletados.

***Diagnose:*** pseudoepifalo com lobos triangulares e ápice arredondado; ramo anterior externo do esclerito endofálico alongado; esclerito ectofálico bifurcado posteriormente em "U"; lobo médio posterior da glândula metanotal dobrado dorso-posteriormente; fêmur I, II e III com um par de manchas negras ventro-laterais e apicais; tíbia I e II em vista dorsal com uma macha puntiforme na região baso-dorsal.

***Descrição do Holótipo*** (código 21LORD, Figura 16A, E, G, H). Corpo delgado, uniformemente verde claro, com apêndices levemente amarelados no ápice das tíbias e tarsos. Cabeça (Figura 16A, 17) prognata, glabra, coloração uniforme,

palpo maxilar com cinco artículos levemente pubescentes, primeiro e segundo subiguais, e juntos possuem a metade do tamanho do terceiro artículo; terceiro, quarto e quinto artículos subiguais, o último claviforme, com anel apical levemente pigmentar; palpo labial com três artículos pubescentes, com aumento gradual de tamanho ao ápice, o terceiro claviforme com anel pigmentar semelhante ao do palpo maxilar; antena, escapo e pedicelo em vista ventral com linha preta e reta, desde a base ao ápice, marcada com contorno esbranquiçado; artículos antenais com pigmentação muito fraca nas juntas dos artículos basais, escurecendo no sentido apical; olhos verdes amarelados *in vivo*, claros quando fixados em álcool, com despigmentação na região dorsal onde se apoia o escapo; ocelos ausentes; fronte com cerdas entre a base das antenas; vértex com poucas cerdas seguindo a sutura ecdisial, sem manchas ou pigmentação; gena, clípeo e labro com a mesma cor do resto da cabeça; pronoto transparente, levemente pubescente, mais longo que largo, região lateroposterior dilatada, borda posterior com cerdas longas, sem manchas ou pigmentação; metanoto com glândula metanotal bem desenvolvida e asas membranosas mais compridas que o abdômen; fêmur I, II e III com um par de manchas negras ventrolaterais e apicais; tíbia I em vista dorsal com uma macha puntiforme na região basodorsal; tímpanos proximais, ovais, (Figura 16G, H) o interno maior (0,76mm) que o externo (0,57mm), ausência de espinhos apicais e subapicais; tarso I com três artículos, basitarso mais longo que os outros dois juntos, os quais são levemente mais escuros; perna II com a mesma morfologia da perna I, porém com tímpanos ausentes; fêmur III dilatado e sem manchas ou pigmentação, 5/6 do tamanho da tíbia, tíbia III (Figura 16F) serrulada em toda sua extensão dorsal, armada com três pares de espinhos subapicais, três espinhos apicais externos, quatro espinhos apicais internos; primeiro tarsômero III três vezes maior e menos pigmentado que o segundo e terceiro juntos, armado com dois espinhos apicais subiguais; cercos mais curtos (3,6mm) que o abdome (4,7mm); placa supra-anal (Figura 16D) transparente, margem posterior oval, com cerdas longas e região dorsal com cerdas difusas; placa subgenital (Figura 16C) com margem posterior oval e pequena protuberância basolateral.

***Glândula metanotal*** (Figura 16B). Escuto com cavidade ampla, com um par de projeções sinuosas, cada qual com um tufo de cerdas projetadas posteriormente e outro projetado medianamente, incluindo cerdas curvas; escutelo sem manchas e com cerdas dispersas na região lateroposterior; sutura escuto-escutelar sem cerdas e fortemente sinuosa anteriormente, com leve projeção médio-posterior; lobo mediano posterior formado por uma protuberância triangular em vista dorsal, curvada dorso-posteriormente e sem cerdas. Morfometria da glândula: área interna 0,46mm²; área externa 1,8mm²; área do escuto 1,2mm²; área do escutelo 0,47mm²; comprimento da glândula 1,4mm; largura da glândula 1,4mm; comprimento do escuto: 1mm; largura do escuto 1,4mm; comprimento do escutelo 0,41mm; largura do escutelo 1,3mm.

***Tégmina direita*** (Figura 16E). Campo dorsal com 9,35mm de comprimento e 3,97mm de largura, projetado além do abdômen; campo lateral bem desenvolvido, com 12 veias acessórias; campo lateral e dorsal separados pelas veias subcostal (Sc), radial (R) e média (M), esta última bifurcada posteriormente formando uma região delgada denominada “médian fan”, reduzida; área basal reduzida, com as veias primeira anal (1A), segunda anal (2A), terceira anal (3A) e cúbito 2 ($Cu_2$), fundidas na região lateral interna formando um nodo, a partir do qual seguem, posteriormente, as nervuras 2A, 1A e $Cu_2$ formando a área cordal, reduzida; veia $Cu_2$ modificada em pequenos dentículos do aparelho estridulador, com 1,2 mm de comprimento, 43 dentes e 37 dentes por milímetro; harpa em triângulo retângulo, limitado pelas veias diagonal, $Cu_1$ e $Cu_2$, esta última formando o limite com a área basal; harpa com área de 6,1mm² e três veias cruzadas levemente sinuosas; espelho arredondado, com área de 12,8mm², com duas veias cruzadas; área apical rudimentar.

## ***Observações nos parátipos***

***Tégmina direita*** (n=14). Comprimento, 9,3mm±0,38 (8,3 – 9,7); largura, 3,8mm±0,30 (3,1 – 4,1); área do espelho, 12,1mm²±1,22 (9,7 – 14,2); área da harpa, 6,2mm²±0,49 (5,3 – 7); número de nervuras acessórias, 12,2±0,94 (10 – 13); comprimento da fileira estridulatória, 1,13mm±0,7 (1 – 1,3); número de dentes da fileira, 41,6±2,27 (38 – 46).

***Morfometria da glândula metanotal*** (n=17). Área interna, 0,53mm²±0,06 (0,44 – 0,64); área externa, 1,9mm²±0,14 (1,6 - 2,1); área do escuto, 1,4mm²±0,11 (1,2 – 1,5); área do escutelo, 0,52mm²±0,05 (0,43 – 0,64); comprimento da glândula, 1,5mm±0,06 (1,4 – 1,6); largura da glândula, 1,5mm±0,08 (1,4 – 1,7); comprimento do escuto, 1,1mm±0,05 (1 – 1,1); largura do escuto, 1,5mm±0,08 (1,4 – 1,7); comprimento do escutelo, 0,46mm±0,04 (0,4 – 0,53); largura do escutelo, 1,3mm±0,05 (1,2 – 1,4).

***Escleritos fálicos*** (Figura 18A - F). Semelhante aos de *Oecanthus pictus* Milach & Zefa, n. sp. diferindo na morfologia do lobo principal do pseudoepifalo, com os lobos triangulares e ápice arredondado; ramo anterior externo do esclerito endofálico mais alongado; esclerito ectofálico bifurcado posteriormente em “U”.

***Medidas do macho*** (mm): CC, 10,9±0,7 (9,9 – 12,6, n=18); CP, 1,9±0,20 (1,5 – 2,6, n=22); LP, 1,7±0,13 (1,5 – 2, n=22); LC, 1,5±0,06 (1,3 – 1,6, n=22); DIO, 0,52±0,03 (0,48 – 0,6, n=22); CFP, 6,7±0,31 (6 – 7,2, n=21); CTP, 7,5±0,37 (6,7 – 8, n=20).

***Medidas da fêmea*** (mm): CC, 11,2±0,83 (10,1 – 12,5, n=6); CP, 1,8±0,09 (1,6 – 1,9, n = 8); LP, 1,7±0,10 (1,6 – 1,9, n = 8); LC, 1,5±0,04 (1,4 – 1,5, n = 8); DIO, 0,5±0,02 (0,5 – 0,6, n = 8); CFP, 6,6±0,24 (6,3 – 7, n = 8); CTP, 7,4± 0,31 (6,8 – 7,8, n = 8).

***Fêmea*** (Figura 19). Coloração semelhante a do holótipo, maior em tamanho; placa subgenital identada (Figura 19C); placa supra anal triangular com a ponta arredondada (Figura 19D); ovipositor com ápice denticulado (Figura 19B).

## 4 Discussão

A espécie aqui descrita é muito similar à maioria das espécies de *Oecanthus* em relação à ausência de manchas pelo corpo. No entanto, apresenta manchas pigmentares nas pernas que podem ser utilizadas como característica diagnóstica, sendo uma mancha arredondada na base das tíbias e um par em forma de risco ventral na área basal do fêmur, essa última, também, observada em *O. niveus* (EADES et al., 2015). Poucas espécies possuem manchas pigmentares nas pernas, dentre elas *O. celerinictus* com uma mancha transversal e duas laterais no ápice do fêmur posterior (WALKER 1963), e *O bakeri* e *O belti* com manchas na parte dorsal posterior do fêmur em forma de barra e de ponto, respectivamente (COLLINS et al., 2014, EADES et al., 2015). Considerando que as manchas não desaparecem após os indivíduos serem fixados em álcool, tornam-se bons caracteres para a determinação dessas espécies.

As manchas em forma de linha negra presentes tanto no escapo como no pedicelo de *O. valensis* sp. n. são similares as que ocorrem nas espécies *O. leptogrammus, O. californicus, O. bakeri, O. jamaicensis, O. lineolatus, O. pallidus, O. minutus, O. prolatus O. pictipes, O. symesi* e *O. tenuis*. Isso representa 1/3 das 29 espécies descritas que possuem manchas no escapo e pedicelo, sendo a característica mais conspícua para a composição do grupo niveus (WALKER 1962a).

O lobo médio da glândula metanotal de *O. valensis* sp. n. tem morfologia distinta das outras espécies em que essa estrutura foi descrita, pois projeta-se dorsalmente, ultrapassando a linha do escuto. Esta projeção não foi descrita em nenhuma outra glândula metanotal de *Oecanthus*. Por outro lado, a observação dessa estrutura é possível apenas em vista lateral, posição que não é considerada pelos taxônomos. A morfologia do lobo médio posterior da glândula metanotal de

*O. valensis* sp. n. em vista dorsal é semelhante as espécies *O. galpini, O. karschi* e *O. filiger.*

O número de dentes da *pars stridens* separa a espécie aqui descrita de *O. socians*, *O capensis, O. galpini, O. ruftopicus, O. similis, O. dissimilis, O. pseudosimilis, O. comptulus, O. sycomorus, O. macer, O. argentinus, O. nigricornis, O. pini, O. quadripunctatus, O. exclamationis, O. leptogrammus, O. niveus, O. varicornis, O. bilineatus, O. henryi, O. immaculatus, O. indicus, O. minutus, O. nanus, O. prolatus, O. pictipes* e *O. peruvianus.*

O complexo fálico é semelhante ao de *O. pictus* Milach & Zefa, n. sp. (Capítulo 1.), *O. pallidus* e *O. lineolatus* (ZEFA et al., 2012), diferindo na morfologia do lobo principal do pseudoepifalo, com os lobos triangulares e ápice arredondado; o ramo anterior externo do esclerito endofálico mais alongado; e esclerito ectofálico bifurcado posteriormente em “U”, sendo essas características diagnósticas para *O. valensis* sp. n.

As características das glândulas metanotais, tégminas e complexo fálico de *O. valensis*, sp. n. apresenta estrutura morfológica compartilhada por diferentes espécies. Desta forma, a diagnose foi obtida por um conjunto de características que ocorrem somente em *O. valensis*, sp. n., como a morfologia da glândula metanotal, as manchas nos apêndices e a morfologia da genitália.

## 5 Conclusões

Descrevemos nesse trabalho o grilo *Oecanthus valensis* sp. n. coletado na da Reserva Natural Vale, Estado do Espírito Santo, Brasil. O reconhecimento específico foi determinado comparando a morfologia corporal, a morfologia dos escleritos fálicos, glândula metanotal e tégminas. As características diagnósticas são o resultado da seguinte combinação de caracteres: glândula metanotal com lobo médio escutelar projetado dorsalmente e, posteriormente, além da projeção do escuto formando um “toldo”, fêmur I, II e III com um par de manchas negras ventrolaterais e apicais; tíbia I e II em vista dorsal com uma macha puntiforme na região basodorsal.

## Agradecimentos

Agradecemos Lorena Andrade Nunes e Daniela Santos Martins Silva pela coleta dos indivíduos e registro do som de chamado no campo. Este trabalho teve o suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, Processo 563360/2010-0 — Edital MCT/CNPq/MMA/MEC/CAPES/FNDCT – Ação Transversal/FAPs Nº 47/2010 - Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade - SISBIOTA Brasil.

# Figuras

Figura 15 - *Oecanthus valensis* sp. n. A - holótipo macho, vista dorsal; B - fêmea, vista dorsal.

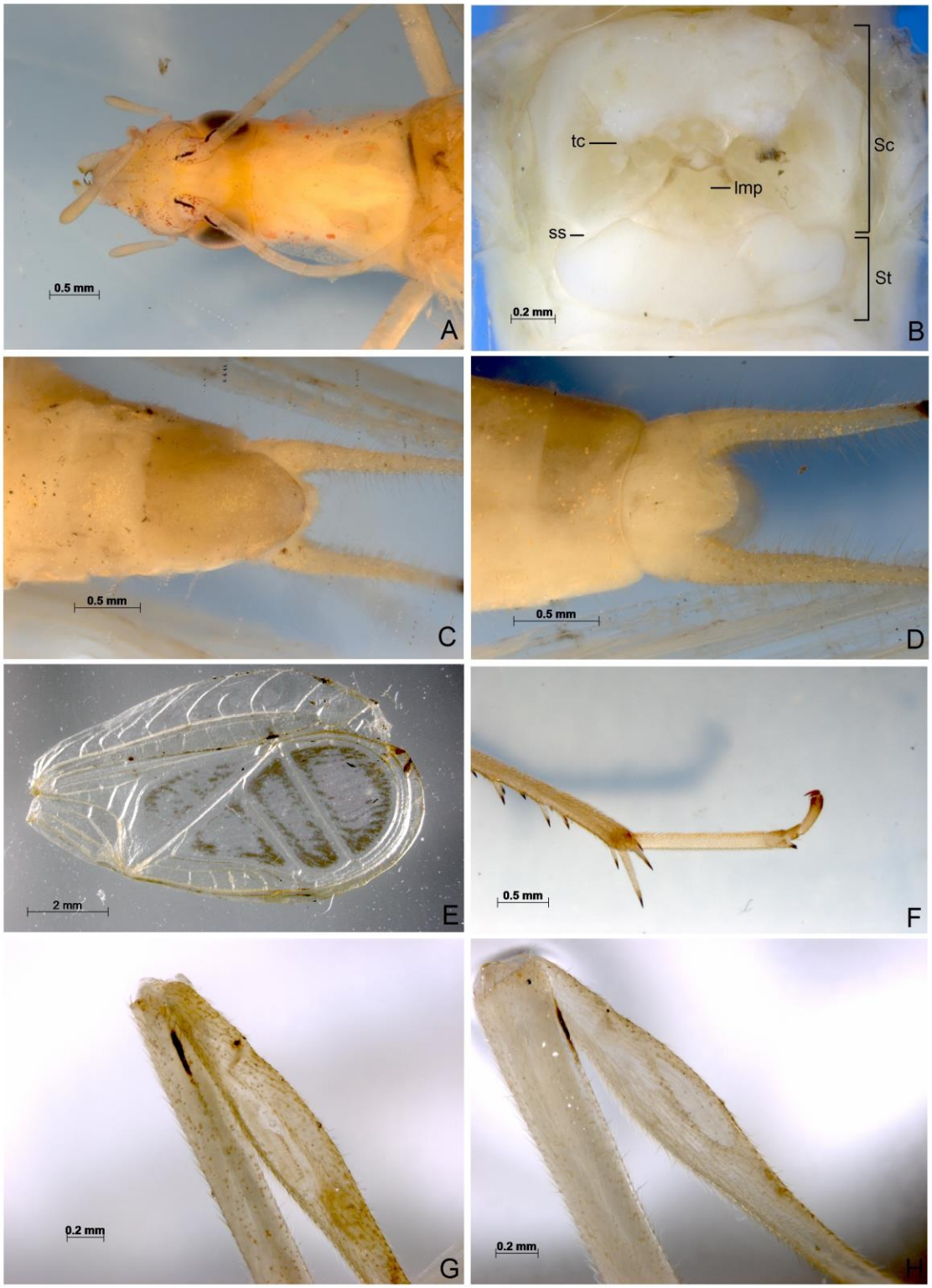



Figura 16 - Morfologia de *Oecanthus valensis* sp. n., macho A - cabeça e pronoto, dorsal, B - glândula metanotal, dorsal; C - placa subgenital; D - placa supra-anal; E - tégmina direita; F - tíbia posterior, ápice; G - tíbia anterior, vista interna, seta - tímpano; H - tíbia anterior vista externa.

Figura 17. *Oecanthus valensis* sp. n., macho. Detalhe da cabeça em vista diagonal.

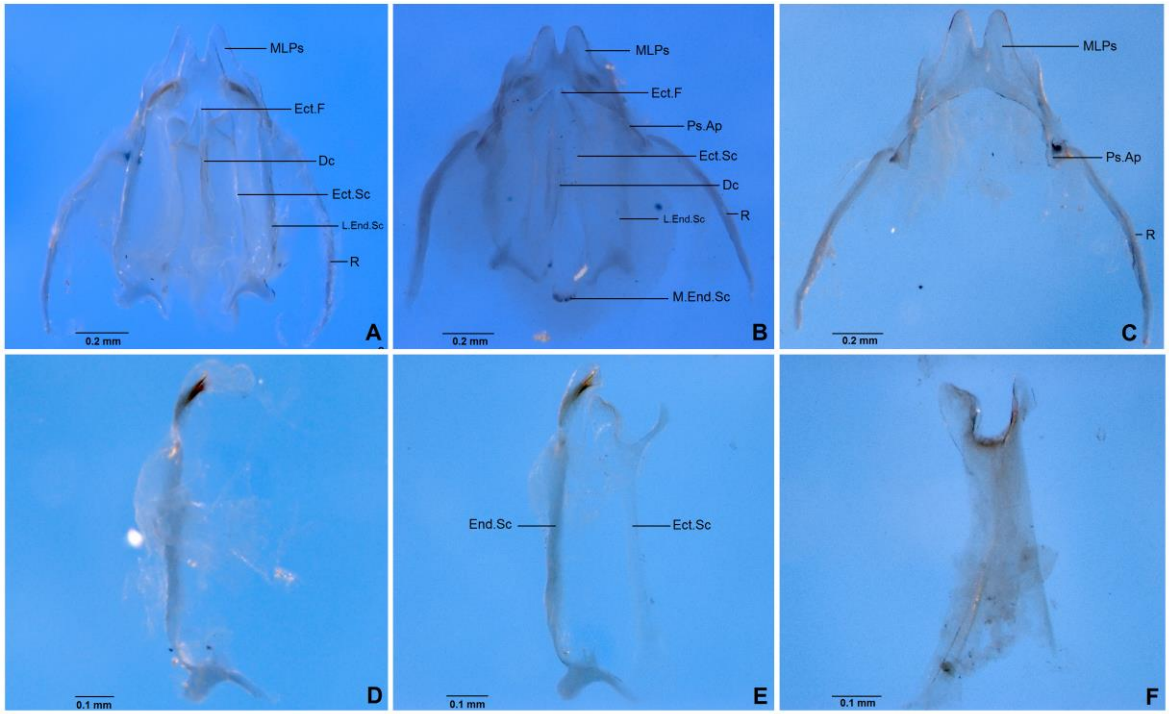



Figura 18 - Genitália de *Oecanthus valensis* sp. n. A - vista ventral; B - vista dorsal; C - pseudoepifalo, dorsal; D – esclerito endofálico; E - esclerito endofálico à esquerda, ectofálico à direita; F - esclerito ectofálico. Abreviações: esclerito endofálico mediano (M-End.Sc); esclerito endofálico lateral (L-End.Sc); lobo posterior do esclerito endofálico (End.Sc.p); esclerito ectofálico (Ect.Sc); dobra ectofálica (Ect.F); cavidade dorsal (Dc); lobo principal do pseudoepifalo (MLPs); rami (R).

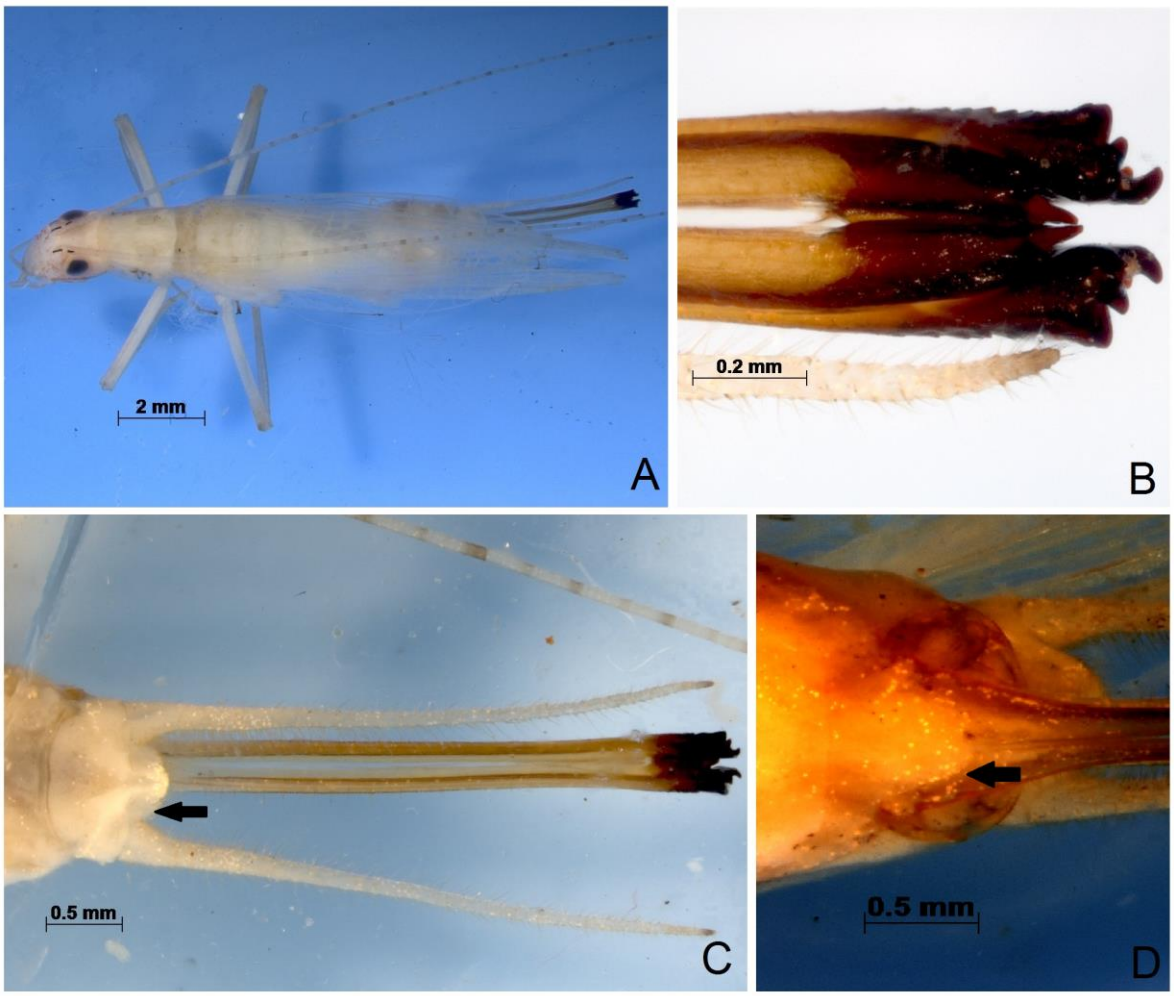



Figura 19 - Fêmea de *Oecanthus valensis* sp. n. A – vista dorsal; B – ovipositor, ápice denticulado em vista ventral; C - placa subgenital, identada, seta; ovipositor, ventral; D - placa supra-anal, seta, dorsal.

# CAPÍTULO 3

**Chave pictórica para as espécies ocorrentes no Brasil de *Oecanthus* Serville, 1831 (Orthoptera, Gryllidae)**

## 1 Introdução

A caracterização morfológica das espécies sul-americanas de grilos é muito antiga e desenvolvida, basicamente, por análise da morfologia externa. A descrição das espécies deixa dúvida sobre sua situação taxonômica e as chaves de determinação são antigas (BRUNER, 1916; REHN, 1918; WALKER; GURNEY, 1967; WALKER 1962a,1967), porém, ainda hoje, utilizadas como referência para o reconhecimento prévio dos principais gêneros.

Os gênero *Oecanthus* apresenta ampla distribuição mundial (EADES et al., 2015), com 69 espécies válidas, cinco com registro para o território brasileiro: *O. lineolatus* Saussure, 1897 e *O. pallidus* Zefa, 2012, localidade-tipo Rio Grande do Sul; *O. minutus* Saussure,1877, Pernambuco; *O. pictipes* Rehn, 1917, Rio Grande do Norte e *O. tenuis* Walker, 1869, Pará (EADES et al., 2015; WALKER 1967).

Após os trabalhos de descrição taxonômica das espécies sul-americanas de *Oecanthus*, poucas informações foram acrescentadas tanto na taxonomia quanto em outros aspectos da biologia do grupo (ZEFA et al., 2012). As características morfológicas que são tradicionalmente empregadas na identificação das espécies, como os espinhos das tíbias, venação das tégminas e escleritos fálicos são um tanto similares em *Oecanthus*, particularmente nas espécies proximamente relacionadas (TOMS; OTTE, 1988). Pouco é conhecido sobre o som de chamado, sazonalidade, distribuição, assim como detalhes da morfologia da glândula metanotal (CHOPARD, 1955, METRANI; BALAKLISHNAN 2005, TOMS & OTTE, 1988, WALKER; GURNEY, 1967; ZEFA et al., 2012).

A América do Norte é a única região onde a classificação de um grande número de espécies de grilos vem alcançando estabilidade (ALEXANDER, 1962), principalmente pelos trabalhos pioneiros de Fulton (1915, 1925, 1926a, b), que

não só estimularam os biólogos norte-americanos Richard Devemport, Robert Bigelow, Thomas Walker e Richard Alexander, como, também, deu a eles as principais chaves que proporcionaram um acelerado progresso em rumo à uma classificação razoável.

Embora seja necessário um intenso trabalho de coleta e descrição das espécies nos Biomas brasileiros, é importante elaborar chaves de determinação para as espécies minimamente definidas, como subsídio aos futuros taxônomos. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi elaborar uma chave pictórica para as espécies de *Oecanthus* que ocorrem no território brasileiro.

## 2 Materiais e Métodos

As espécies consideradas para a construção da chave pictórica foram aquelas cujo tipo foi coletado no território brasileiro: *O. lineolatus* Saussure, 1897, Rio Grande do Sul; *O. pictipes* Rehn, 1917, Rio Grande do Norte, Natal; 1869, Pará, Santarém; O. *pallidus* Zefa, 2012. Rio Grande do Sul, São Lourenço (WALKER 1967; EADES et al., 2015); *O. pictus* Milach & Zefa sp. n. (Capítulo 1); *O. valensis* sp. n. (Capítulo 2).

A chave foi elaborada a partir das principais características diagnósticas das espécies, sendo: manchas ventrais do escapo e pedicelo, padrão de distribuição das manchas no corpo e apêndices, e glândula metanotal.

Para a observação das estruturas, foi utilizado placas de petri com álcool ou com vidro triturado embebido em glicerina, após foram tiradas fotos no microscópio estereoscópico Zeiss.

As estruturas foram desenhadas a partir das fotos pela técnica nanquim com caneta STAEDTLER 0.1 e com pincel.

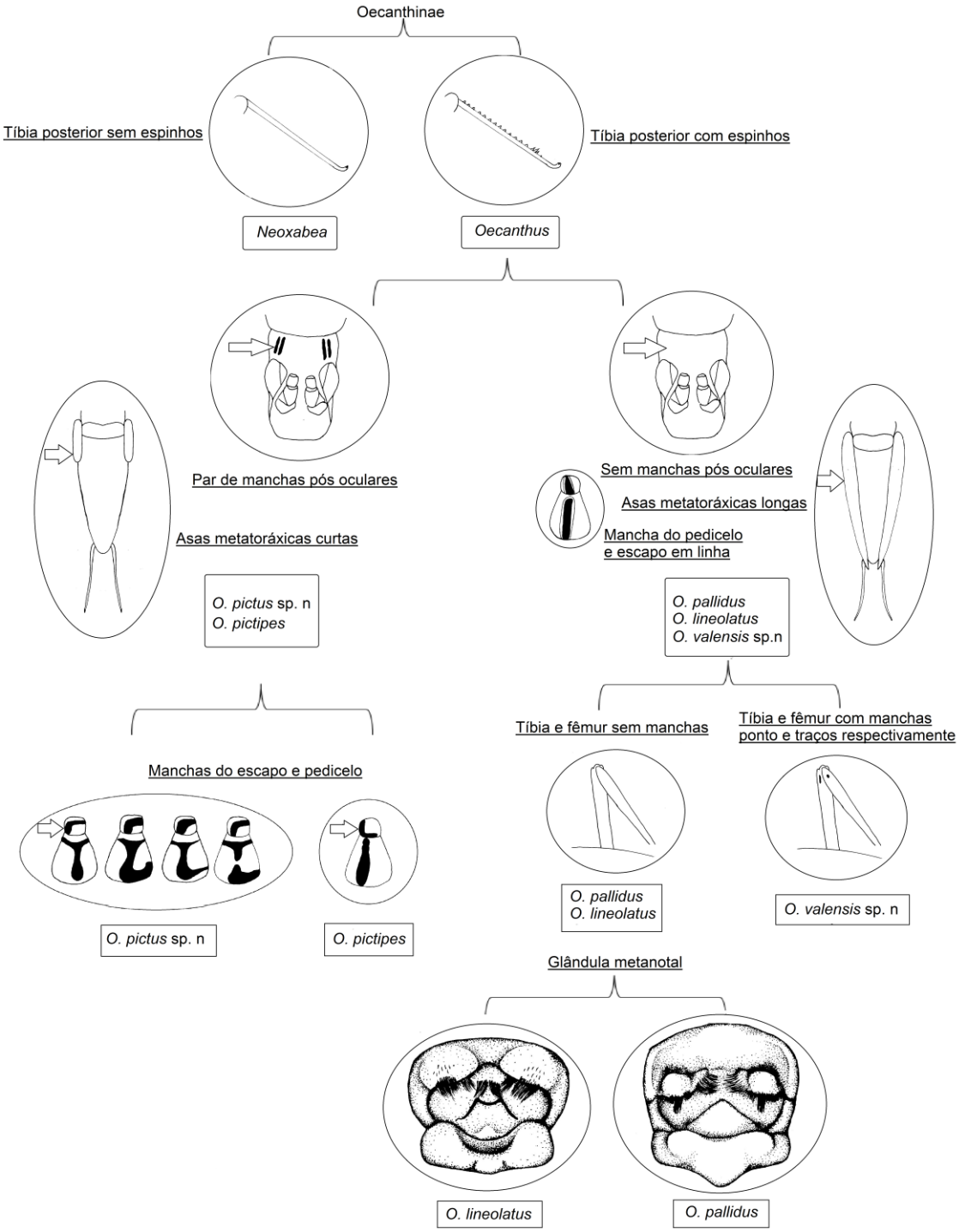
## 3 Resultados

A chave inicia com a inclusão da característica que distingue os gêneros *Neoxabea* e *Oecanthus*, para então organizar as espécies de *Oecanthus* em dois grupos com base na mancha pós-ocular, e no comprimento das asas metatorácicas, ambos de fácil visualização.

O primeiro grupo é composto por *O. pictus* sp. n. e *O. pictipes*, e essas duas espécies foram separadas pelas manchas do escapo e pedicelo. Apesar da alta variação das manchas no escapo de *O. pictus* sp. n., a mancha do pedicelo é invariável.

O segundo grupo é composto por *O. lineolatus, O. pallidus* e *O. valensis* sp. n. A primeira e a segunda não apresentam manchas nas pernas, e *O. valensis* sp. n. possui manchas no fêmur I, II e III com um par de manchas negras ventrolaterais e apicais; tíbia I e II em vista dorsal com uma macha puntiforme na região basodorsal.

As espécies *O. pallidus* e *O. lineolatus* se diferenciam quanto a estrutura da glândula metanotal, *O. lineolatus* possui escutelo com concavidade sinuosa na porção mediana anterior, e *O. pallidus* uma protuberância na região mediana posterior que é arredondado para *O. lineolatus*.


Oecanthinae
Tíbia posterior sem espinhos
Tíbia posterior com espinhos
Neoxabea
Oecanthus
Par de manchas pós oculares
Asas metatoráxicas curtas
O. pictus sp. n
O. pictipes
Sem manchas pós oculares
Asas metatoráxicas longas
Mancha do pedicelo
e escapo em linha
O. pallidus
O. lineolatus
O. valensis sp.n
Manchas do escapo e pedicelo
O. pictus sp. n
O. pictipes
Tíbia e fêmur sem manchas
Tíbia e fêmur com manchas
ponto e traços respectivamente
O. pallidus
O. lineolatus
O. valensis sp. n
Glândula metanotal
O. lineolatus
O. pallidus

## 4 Discussão

As espécies *O. tenuis* e *O. minutus* não foram inseridas na chave, pois as descrições originais não fornecem informações suficientes para a obtenção de qualquer caráter diagnóstico, sendo disponível apenas as dimensões do corpo e da fileira estridulatória (WALKER, 1869; SAUSSURE, 1878). De acordo com a descrição original de Walker, (1869) *O. tenuis* apresenta olhos escuros, tal característica foi empregada por Zefa et al., (2012) para separar essa espécie de *O. pallidus* e *O. lineolatus*.

Segundo Walker (1967), o holótipo de *O. minutus* foi perdido, e a descrição do sinônimo (*Oecanthus brasiliensis* Bruner, 1916) não inclui as marcas negras lineares na superfície ventral do escapo e pedicelo, como ocorre em *O. tenuis* e *O. lineolatus*.

Walker (1967) diferenciou *O. tenuis* de *O. lineolatus* pelo local de coleta por não achar outros caracteres que pudessem diferenciar estas espécies. As informações descritivas são bastante simples, e, por esse motivo, conflitantes, impedindo a determinação precisa de indivíduos recentemente coletados. A reanálise dos tipos não forneceria evidências adicionais, uma vez que não é possível obter detalhes da morfologia da glândula metanotal e escleritos fálicos, sem que ocorra destruição do material tipo, preservado a seco e muito antigo.

Rejeitamos a possibilidade de considerar *O. pallidus* como sinônimo de *O. tenuis*, com base na diferença da cor dos olhos (Zefa et al., 2012), bem como na distância geográfica que separa as espécies. O tipo de *O. tenuis* foi coletado no município de Santarém, estado do Pará, e Walker (1967) coletou espécimes na Venezuela e no Suriname. O clima e os biomas destas regiões são distintos do sul do Brasil onde *O. pallidus* foi coletado.

A confirmação da identidade taxonômica de *O. tenuis* e *O. minutus* somente poderá ser resolvida a partir de coletas de novos espécimes onde o material tipo foi encontrado, incluindo a descrição detalhada das estruturas corporais e a análise do som de chamado.

## 5 Conclusões

A chave construída nesse trabalho é um passo inicial para facilitar a determinação das espécies brasileiras que apresentam descrições originais que fornecem caracteres diagnósticos suficientes para o reconhecimento das espécies. Esta deverá ser atualizada a medida que novas trabalhos taxonômicos envolvendo a descrições ou redescrições das espécies forem conduzidos e com a adição das novas espécies que serão encontradas no futuro.

## Considerações Finais

As duas espécies descritas nesse trabalho são novas para a Ciência e foram determinadas de acordo com um conjunto consistente de caracteres morfológicos, incluindo amostragem elevada, o que não se evidencia na maioria dos trabalhos taxonômicos.

As características que se destacaram nas diagnoses foram as manchas presentes no escapo e pedicelo, o padrão de manchas distribuídas pelo corpo e apêndices, a morfologia da glândula metanotal, fileira estridulatória, complexo fálico e as variáveis físicas e temporais do som de chamando.

O som de chamado de *O. valensis* sp. n. não foi documentado, porém os elementos morfológicos descritos foram suficientes para determinar com segurança a espécie. A característica marcante, e que sugerimos como mais prática para determinar *O. pictus* sp. n., são as manchas no escapo e pedicelo e o padrão de manchas pelo corpo. A determinação de *O. valensis* sp. n. pode ser obtida pelas observações dos padrões das manchas nos apêndices, bem como na morfologia da glândula metanotal.

A chave de determinação elaborada para as espécies brasileiras incluiu as espécies novas determinadas nesse trabalho. Porém, é importante ressaltar que os nomes sugeridos "*Oecanthus pictus* Milach & Zefa, sp. n." e "*Oecanthus valensis* Milach & Zefa, sp. n." não são válidos para a Ciência, até que sejam publicados em periódicos especializados.

## Agradecimentos

Agradecemos Lorena A. Nunes, Daniela S. M. Silva, Alexandre S. Neutzling, Darlan R. Redü e Gabriel L. de Oliveira pela coleta e registro sonoro dos indivíduos. Este trabalho teve o suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, Processo 563360/2010-0 — Edital MCT/CNPq/MMA/MEC/CAPES/FNDCT – Ação Transversal/FAPs Nº 47/2010 - Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade - SISBIOTA Brasil.

## Referências

ALEXANDER, R.D. The taxonomy of field crickets of the eastern United States (Orthoptera: Gryllidae: Acheta.) **Annals of the Entomological Society of America** v. 50, 1957, p. 584– 602.

ALEXANDER, R. D. Evolutionary change in cricket acoustical communication. **Evolution**, v.16, n.4, p.443-467, 1962.

ALEXANDER, R. D. Acoustical communication in Arthropods. **Annual Review Entomology**., v.12, p.495–526, 1967.

BELL, P.D. Rearing the black horned tree cricket, *Oecanthus nigricornis* (Orthoptera Gryllidae). **Canadian Entomology**, v. 111, p. 709-712, 1979.

BELL, P.D. Multimodal communication by the black-horned tree cricket, *Oecanthus nigricornis* (Orthoptera: Gryllidae). **Canadian Journal Zoology**, v. 58, p. 1861-1868, 1980.

BLATCHLEY, W.S. Orthoptera of northeastern America. Indianapolis, IN: **Nature Publishing**. 784 p., 1920.

BENNET-CLARK, H. C., Songs and the physics of sound production. In: HUBER, F.; MOORE, T. E.; LOHER, W. **Cricket behavior and neurobiology**. United States of America: Cornell University Press, p. 227-261,1989.

BROWN, W.D. Female remating and the intensity of female choice in black-horned tree crickets, *Oecanthus nigricornis*. **Behavior Ecology**. v. 8, p. 66-74. 1997a.

BROWN, W.D. Courtship feeding in tree crickets increases insemination and female reproductive life span. **Animal Behavior**. v. 54, p. 1369-1382. [*Oecanthus nigricornis*] 1997b.

BROWN, W.D. Mate choice in tree crickets and their kin, **Annual Review Entomology,** v. 44, p. 371–96, 1999.

BRUNER, L. South American Crickets, Gryllotalpoidea and Achetoidea. **Annals of the carnegie museum**, v.10 n. 3-4, 1916, p. 344-428.

CHOPARD, P. **South African Animal Life**; Results of the Lund University Expedition in 1950-1951, v. 2, 1955.

CHOPARD, P., L. Les divisions du genre *Gryllus* basees sur l'etude de l'appareil copulateur (Orth. Gryllidae). **Revista Espanola de Entomologia**, v. 37, n. 3, p. 267-315, 1961.

CHOPARD, P; CHATTERJEE, Entomological investigations on the spike disease of sandal. (31) **Dermaptera and Orthoptera. Indian Forest Rec., N.S. Entomology**, v. 3, p. 1-30, 1937.

COLLINS, N. Oecanthinae - tree crickets. [Citado janeiro 2015] Disponível em: **http://www.oecanthinae.com/**, 2015.

COLLINS; SYMES, *Oecanthus walkeri*: A New Species of Tree Cricket from Texas, **Journal of Orthoptera Research**, v. 21, n. 1, p. 51-56, 2012.

COLLINS, N.,VAN DEN BERGUE, CARSON, L. Two new species of *Neoxabea*, three new species of *Oecanthus*, and documentation of two other species in Nicaragua (Orthoptera: Gryllidae: Oecanthinae), **Transactions american entomological society,** 2014.

CORDERO, PEDRO J., LLORENTE , V., CORDERO, PAU, ORTEGO, J., Recognizing taxonomic units in the field—The case of the crickets *Oecanthus dulcisonans* Gorochov 1993, and *O. pellucens* (Scopoli, 1763) (Orthoptera: Gryllidae): implications for their distribution and conservation in Southern Europe, **Zootaxa,** v. 2284, p. 63–68, 2009.

CORNELL UNIVERSITY, Macaulay Library, [Citado janeiro 2015] Macaulay Library (ML), Disponível em **http://macaulaylibrary.org/** , 2015.

DAVIS, W.T., **The Canadian Entomologist**, v. 39, p.173, 1907.

DESUTTER, L. Structure et évolution du complexe phallique des Gryllidea (Orthoptères) et des genres Nétropicaux de Grylloidea. Première Partie. **Annales de la Société Entomologique de France,** v. 23,1987, p. 213– 239.

DESUTTER-GRANDCOLAS, L. Phylogeny and the evolution of acoustic communication in extant Ensifera (Insecta, Orthoptera). **Zoologica Scripta**, v. 32, p. 525-561, 2003.

DOHERTY J, HOY R. Communication in insects. III. The auditory behavior of crickets: some views of genetic coupling, song recognition, and predator detection. **The Quarterly Review of Biology**, v. 60 p. 457–72 29,1985.

DOHERTY, J.A. Trade-off phenomena in calling song recognition and phonotaxis in the cricket, *Gryllus bimaculatus* (Orthoptera, Gryllidae). **Journal of Comparative Physiology A,** v. 156, p. 787–801,1985.

EADES, D.C., Otte, D., Cigliano, M.M.; Braun, H. Orthoptera Species File Online. Versão 2.0/4.0. [Citado janeiro 2015] Disponível em: http://orthoptera.speciesfile.org/, 2015.

FULTON, B.B. The tree crickets of New York: life history and bionomics. N. Y. **Agricultural Experiment Station Technical Bulletin**, v. 42, p. 3–47,1915.

FULTON, B.B. Physiological variation in the snowy tree-cricket *Oecanthus niveus* De Geer. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 18, 1925, p. 363–383.

FULTON, B.B. Geographical variation in the nigricornis group of *Oecanthus* (Orthoptera). **Iowa State Journal of Science**, v. 1, p. 43–62, 1926a.

FULTON, B.B. The tree crickets of Oregon. **Oregon Agricultural College Experiment Station Bulletin**, v.223, 20p. 1926b.

GOROCHOV, A.V., Grylloidea (Orthoptera) of Saudi Arabia and Adjacent Countries, **Fauna of Saudi Arabia**, v. 13, 1993.

HANCOCK, J. J. The habits of the striped meadow cricket (*Oecanthus fasciatus* Fitch). **American Naturalist**, Chicago, v. 39, n. 457, p. 1-11, 1905.

HEBARD M. Orthoptera of the Upper Rio Grande Valley and the adjacent mountains in northern New Mexico. **Proc. Acad. Nat. Sci. Phila**. 87: 45-82, 1935.
LOHER, W.; DAMBACH, M. Reprodutive behavior, p.43-82. In F. Huber, T.E. Moore; W. Loher (eds.), Cricket behavior and neurobiology. **London, Cornell University Press**, 565p., 1989.

MESA; GARCIA-NOVO, *Endecous onthophagus*, a new combination. Phallic sclerites and karyology of the species (Orthoptera, Grylloidea),**Zootaxa**, v. 3784, n. 2, p. 120–130, 1997.

MESA, A.; SPERBER, C. F.; GARCIA, P. C. Two new species of the cricket genus *Eidmanacris* and a new combination name for a third species (Orthoptera: Grylloidea: Phalangopsidae). **Transactions of the American Entomological Society**, v. 124, n. 1, p. 43-61, 1998.

MELLO, F.A.G. **Sistemática, distribuição e diferenciação de grilos do gênero *Arancamby* Mello, 1992, nas matas costeiras do Sudeste do Brasil e sistema insular adjacente: aspectos morfológicos, cromossômicos e comportamentais ORTHOPTERA, GRYLLOIDEA, PHALANGOPSIDAE**. SÃO PAULO. 215p. Tese (Doutorado em Zoologia) - Instituto de Biociências, USP, 1994.

METRANI, S.; BALAKRISHNAN, R. 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, Philadelphia**, v. 14, n. 1, p. 1–16, 2005.

OTTE D., ALEXANDER R.D. The Australian Crickets. **Monograph No. 22. The Academy**, 1983.

OTTE D. The Crickets of Hawaii. Philadelphia, **Orthoptera Society of Natural Sciences of Philadelphia.** Allen Press, Kansas,1994.

OTTE, D. TOMS, R. B.; CADE, W. New species and records of east and southern African crickets (Orthoptera: Gryllidae: Gryllinae). **Annals of the Transvaal Museum**., v. 34, n. 19, 1988, p. 405-468.

PRADO, R., **Morfologia, Histoquímica e Ultra-morfologia de Glândulas Metanotais de *Eidmanacris* (Orthoptera, Phalangopsidae)**, 2004. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biologicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual paulista, Campus de Rio Claro, Rio Claro, 2004.

PRADO, R.; FONTANETTI, C., Metanotal gland of the genus *Eidmanacris* (Grylloidea, Phalangopsidae): taxonomic importance, Iheringia, **Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 95, p. 83-87, 2005.

RANDELL, R.L. The male genitalia in Gryllinae (Orthoptera: Gryllidae) and a tribal revision. **Canadian Entomology**, v. 96, p. 1565-607, 1964.

RAGGE, R.D., **The wing venation of Orthoptera Saltatoria**. Londres: Adland & Son, 159p., 1955.

R CORE TEAM R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. **URL http://www.R-project.org/,** 2014.

REHN, J.A.G. On Orthoptera from the vicinity of Rio de Janeiro, Brazil. **Transactions of the American Entomological Society (Philadelphia)**, v. 43, 131p.,1917.

SAUSSURE, S. H. (Suborde Orthoptera Genuina) Fam. Gryllidae in Saussure, H. et al., 1893-1900, **Biologia Centrali Americana (Zoology).** Insecta Orthoptera, v. 1, p. 198–284. 1894.

SAKALUK, S.K., Belwood J.J. Gecko phonotaxis to cricket calling song: a case of satellite predation. **Animal Behavior,** v. 32, p. 659–62, 1984.

SERVILLE, A.J.G. Revue méthodique des Insectes de l'Ordre des Orthoptéres. **Annales des Sciences Naturelles**, v. 22, 1831, p. 38.

SHAW, K. L. AND KHINE, A. Courtship behavior in the Hawaiian cricket *Laupala cerasina*: males provide spermless spermatophores as nuptial gifts. **Ethology,** v. 110, p. 81-96, 2004.

SISMONDO, E. Stridulation and tegminal resonance in the tree cricket *Oecanthus nigricornis* (ORTHOPTERA: GRYLLIDAE: OECANTHINAE). **Journal of Comparative Physiology**, v. 129, p. 269-279, 1979.

TOMS, R.B., OTTE, Daniel New genera, species and records of East and South African tree crickets (Orthoptera: Gryllidae: Oecanthinae). **Annals of the Transvaal Museum**, v. 34, 1988, p. 469–521.

TREGENZA, T.; WEDELL, N. Definitive evidence for cuticular pheromones in a cricket. **Animal Behavior**, v. 54, p. 979-984, 1997.

WALKER, F. **Catalogue of the specimens of Dermaptera Saltatoria and supplement of Blattarie in the collection of the British musem**, British Museum, London,1871.

WALKER, T.J., A.B. Gurney. A new species of *Oecanthus* from the West Indies (Orthoptera, Gryllidae). **Florida Entomologist**, v*.* 43, p. 9-13, 1960.

WALKER, T.J. The taxonomy and calling songs of United States tree crickets (Orthoptera: Gryllidae: Oecanthinae). I. The genus *Neoxabea* and the *niveus* and *varicornis* groups of the genus *Oecanthus*. **Annals of the Entomological Society of America**. v. 55,1962a, p. 303-322.

WALKER, T.J. Factors responsible for intraspecificvariation in thecalling songs of crickets. **Evolution**, v. 16, p. 407–428., 1962b.

WALKER, T.J. The taxonomy and calling songs of United States tree crickets (Orthoptera: Gryllidae: Oecanthinae). II. The *nigricornis* group of the genus *Oecanthus*. **Annals of the Entomological Society of America**. v. 56, 1963, p. 772-789.

WALKER, T.J. Cryptic species among sound-producing Ensiferan Orthoptera (Gryllidae and Tettigoniidae). **The Quarterly Review of Biology**, v. 39, p. 345-355, 1964.

WALKER, T.J. Revision of Oecanthinae (Orthoptera: Gryllidae) of America south of the United States. **Annals of the Entomological Society of America**. v. 60: 1967, p. 784-796.

WALKER, T.J, GURNEY The metanotal gland as a taxonomic character in *Oecanthus* (Orthoptera, Gryllidae) of the United States. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 69, p. 157-161, 1967.

WALKER T.J, RENTZ, D.C. Host and calling song of dwarf *Oecanthus quadripunctatus* (Orthoptera, Gryllidae). **The Pan-Pacific Entomologist**, v. 43, p. 326-327,1967.

WALKER T.J. . Acoustic synchrony: two mechanisms in the snowy tree cricket. **Science,** v. 166, p. 891-894, 1969.

WALKER, T.J.; CARLYSLE, T.C. Stridulatory file teeth in crickets: taxonomic and acoustic implications (Orthoptera: Gryllidae). **International Journal of Insect Morphology and Embryology**, v.4, n.2, p.151-158, 1975.

WALKER T. J, COLLINS N. New World thermometer crickets: the *Oecanthus riley* species group and a new species from North America. **Journal of Orthopera Research,** v.19, p. 371-376, 2010.

WALKER, T. J.; MOORE, T.E. **Singing Insects of North America**. [banco de dados na internet]. [Citado Janeiro de 2015] Disponível em **http://entnemdept.ufl.edu/walker/buzz/**, 2015.

WALKER, F. **Catalogue of the specimens of Dermaptera Saltatoria and supplement to the Blattariae in the collections of the British Museum (Part I)**. British Museum, London, 224p., 1869.

VAHED, K. The function of nuptial feeding in insects: a review of empirical studies. **Biologic. Review**. v. 73, p. 43-78, 1998.

ZEFA, E., NEUTZLING, A., REDU, D., OLIVEIRA, G., MARTINS, L. A new species of *Oecanthus* and *Oecanthus lineolatus* Saussure, 1897 from Southern Brazil;

species description, including phallic sclerites, metanotal glands and calling song (Orthoptera; Gryllidae: Oecanthinae), **Zootaxa** v. 3360, p. 53-57, 2012.