

TAXONOMIA DE IMATUROS DO GÊNERO *CASIGNETUS* MACLEAY, 1819

(COLEOPTERA, LUCANIDAE, LUCANINAE)

por

ALESSANDRA CRISTINA GUEDES DA SILVA

Sob Orientação do Professor Paschoal Coelho Grossi – UFRPE

RESUMO

Os Lucanidae estão entre os coleópteros mais primitivos e compreendem cinco subfamílias, porém no Brasil há registro de apenas duas: Syndesinae e Lucaninae, representada pelas tribos Sclerostomini, Brasilucanini e Casignetini, esta última representada pelo gênero australiano *Eucarteria* Lea, 1914, com duas espécies e pelo gênero sul-americano *Casignetus* MacLeay, 1819, com três espécies: *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), *C. spixi* (Perty, 1830) e *C. lindei* (Boileau, 1899). *Casignetus* possui registro apenas para as regiões Sul e Sudeste do Brasil, em área de Floresta Atlântica, e altitudes elevadas. Apesar das três espécies já terem sido revisadas e redescritas, apenas *C. spixi* teve suas formas imaturas descritas. Este trabalho objetivou descrever as formas imaturas das espécies de *Casignetus*, fornecer ilustrações comparativas e apresentar chave para identificação dos imaturos do gênero. Larvas de *Casignetus* podem ser reconhecidas pela forma do pars stridens e também pela fusão entre o fêmur e trocânter, nas pernas protorácicas e mesotorácicas. Para auxiliar na identificação das espécies de *Casignetus* foram propostos novos caracteres como: curvatura dos ramos frontais, cerdas epicraniais, disposição das cerdas da epifaringe e da hipofaringe, número e disposição dos dentes nos órgãos estridulatórios.

PALAVRAS-CHAVE: Descrição, Floresta Atlântica, larvas, Neotropical, Scarabaeoidea

TAXONOMY OF IMMATURES OF THE GENUS *CASIGNETUS* MACLEAY, 1819

(COLEOPTERA, LUCANIDAE, LUCANINAE)

por

ALESSANDRA CRISTINA GUEDES DA SILVA

Sob Orientação do Professor Paschoal Coelho Grossi

ABSTRACT

Lucanidae are among the most primitive coleoptera and has five subfamilies, with two recorded in Brazil: Syndesinae and Lucaninae, represented by Sclerostomini, Brasilucanini and Casignetini, this latter represented by the Australian genus *Eucarteria* Lea, 1914 with two species, and by the South American genus *Casignetus* MacLeay, 1819 represented by three species: *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), *C. spixi* (Perty, 1830) and *C. lindei* (Boileau, 1899). *Casignetus* in Brazil is recorded only for the South and Southeast regions, in the Atlantic Forest, and often high altitudes. Although the three species have already been reviewed and redescribed, only immatures of *C. spixi* are described. This work aimed to describe the immatures of *Casignetus*, providing comparative illustrations and presenting an identification key of immatures of the genus. *Casignetus* larvae can be recognized by the shape of pars stridens, and also by the fusion between the femur and trochanter in prothoracic and mesothoracic legs. To improve the identification of *Casignetus* species, new characters are proposed: curvature of frontal branches, epicranial bristles, disposition of epipharynx and hypopharynx bristles, number and arrangement of the estridulatory teeth on legs.

KEY WORDS: Atlantic Forest, Description, larvae, Neotropical, Scarabaeoidea

TAXONOMIA DE IMATUROS DO GÊNERO *CASIGNETUS* MACLEAY, 1819

(COLEOPTERA, LUCANIDAE, LUCANINAE)

por

ALESSANDRA CRISTINA GUEDES DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola, da
Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de
Mestre em Entomologia Agrícola.

RECIFE - PE

Fevereiro – 2017

TAXONOMIA DE IMATUROS DO GÊNERO *CASIGNETUS* MACLEAY, 1819

(COLEOPTERA, LUCANIDAE, LUCANINAE)

por

ALESSANDRA CRISTINA GUEDES DA SILVA

Comitê de Orientação:

Paschoal Coelho Grossi – UFRPE

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Nome da Biblioteca, Recife-PE, Brasil

S586t Silva, Alessandra Cristina Guedes da
Taxonomia de imaturos do gênero *Casignetus* Macleay, 1819 (COLEOPTERA,
LUCANIDAE, LUCANINAE) / Alessandra Cristina Guedes da Silva. – 2017.
82 f. : il.

Orientador(a): Paschoal Coelho Grossi.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa
de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola, Recife, BR-PE, 2017.
Inclui referências e apêndice(s).

1. Descrição 2. Floresta Atlântica 3. Larvas 4. Neotropical 5. Scarabaeoidea I. Grossi,
Paschoal Coelho, orient. II. Título

CDD 632.7

TAXONOMIA DE IMATUROS DO GÊNERO *CASIGNETUS* MACLEAY, 1819

(COLEOPTERA, LUCANIDAE, LUCANINAE)

por

ALESSANDRA CRISTINA GUEDES DA SILVA

Orientador: _____
Paschoal Coelho Grossi – UFRPE

Examinadores: _____
Luciana Iannuzzi – UFPE

Daniele Regina Parizotto – UFRPE

DEDICATÓRIA

À minha mãe (*in memoriam*), cuja dedicação e esforço permitiram que eu chegasse a esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural de Pernambuco e ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola pela oportunidade de cursar este mestrado e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos. Ao meu orientador Prof. Paschoal Grossi pelo conhecimento compartilhado e pela confiança ao me incumbir deste trabalho inusitado e desafiador. A todos professores do programa, em especial aos professores Manoel Guedes, Reginaldo Barros e Jorge Torres pelo apoio e pela forma que lidaram com as dificuldades que precisei enfrentar início do curso. À minha grande amiga, Profa. Auristela Albuquerque, por ter me apresentado à Entomologia.

Aos colegas do laboratório pela colaboração (e paciência) durante este período. Aos amigos Nayara, Aline, Thiago, Tayron, Cris, Amanda, Tâmara, René, Andrezo, Alice, Paulo e Rozileudo, os quais tive o prazer de conhecer e conviver; e ao meu amigo Jonhosson, que entre tantas coisas foi meu companheiro de coletas, de trabalhos madrugada a dentro e de serão no laboratório. Às minhas amigas-irmãs Juliana e Gizaly que me apoiaram em todos os momentos, fossem eles bons ou ruins.

E por fim agradeço à minha família, meus filhos João e Matheus pelo carinho, pela ajuda, por compreenderem minha ausência em muitos momentos e por darem significado à minha vida. À minha segunda família, especialmente a “Tia Bia” pelo suporte com os meninos. À minha mãe, pelo cuidado demonstrado nos mínimos gestos e a Deus por ter me dado saúde, força e coragem durante esta caminhada.

REJEIÇÃO PARA FINS DE NOMENCLATURA ZOOLOGICA

Este trabalho, na forma em que se apresenta (dissertação de mestrado), não deve ser considerado como publicação válida para fins de nomenclatura zoológica. Este é o *disclaim* e *dénégation* mencionado no Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (edição 1999), capítulo três, artigos 8.2 e 8.3.

SUMÁRIO

Página

CAPÍTULOS

1	INTRODUÇÃO	1
	LITERATURA CITADA.....	6
2	TAXONOMIA DE IMATUROS DO GÊNERO <i>CASIGNETUS</i> MACLEAY, 1819 (COLEOPTERA, LUCANIDAE, LUCANINAE)	11
	RESUMO	12
	ABSTRACT	13
	INTRODUÇÃO	14
	MATERIAL E MÉTODOS	17
	RESULTADOS.....	18
	DISCUSSÃO.....	35
	AGRADECIMENTOS.....	39
	LITERATURA CITADA.....	40
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
	GLOSSÁRIO.....	45

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A ordem Coleoptera é a maior e mais diversa de todas as ordens de insetos. Somente na região Neotropical são conhecidas 127 famílias, distribuídas em quase 7.000 gêneros, com mais de 72.000 espécies (Costa & Ide 2006). Os adultos se distinguem facilmente dos outros insetos pela presença do élitro (Casari & Ide 2012), embora esta estrutura possa estar ausente em adultos neotênicos larviformes, como nas fêmeas do gênero *Drilus* Olivier, 1790 (Elateridae) (Kundatra *et al.* 2014). Os adultos diferem bastante de suas formas imaturas, tanto na forma quanto na estrutura do corpo, e costumam explorar diferentes habitats e recursos alimentares, embora haja grupos, onde adultos e larvas podem ser encontrados explorando o mesmo habitat, como ocorre em Passalidae (Costa *et al.* 1988). De acordo com Bouchard *et al.* (2011) Coleoptera possui 18 superfamílias viventes, dentre estas a superfamília Scarabaeoidea.

Os Scarabaeoidea constituem um grupo relativamente isolado e uniforme, primariamente adaptado a escavar o solo, e possuem, entre outras características, pernas do tipo escavatória, antenas lameladas e um mecanismo complexo para o dobramento das asas. As larvas são do tipo escarabeiforme, podendo ser pouco ou bastante curvadas no sentido dorso-ventral, possuem pernas torácicas curtas e não possuem apêndices caudais (Costa *et al.* 1988, Costa & Ide 2006, Bouchard *et al.* 2011). Apresentam três instares larvais, com a transformação em pupa na terceira ecdise (Carlson 1991) e geralmente são encontradas no solo ou em madeira em decomposição (Casari & Ide 2012). Podem ser encontrados em quase todas as regiões zoogeográficas do planeta e juntamente com outros organismos, compõem a macrofauna dos agroecossistemas. Possuem hábitos alimentares diversos, incluindo espécies fitófagas, que podem causar danos às plantações,

mas por outro lado também trazem benefícios como abertura de galerias no solo e polinização. Outras espécies atuam na incorporação e ciclagem da matéria orgânica em decomposição ou de excrementos, o que acaba trazendo benefícios à agricultura em sistemas de plantio direto e em sistemas agropastoris, além de fazer parte da dieta de mamíferos (Gassen 2001, Luçardo *et al.* 2014).

Apesar dos Scarabaeoidea constituírem um grupo monofilético, e os limites dos principais grupos serem relativamente bem aceitos, não existe um consenso sobre a posição de cada um desses grupos (Vanin & Ide 2002, Smith *et al.* 2006). Assim, o número de táxons supragenéricos que compõem esta superfamília depende do sistema de classificação utilizado (Luçardo *et al.* 2014). Bouchard *et al.* (2011) listaram 12 famílias (Plecomidae, Geotrupidae, Belohinidae, Passalidae, Trogidae, Glaresidae, Diphylostomatidae Scarabaeidae, Ochodaeidae, Hybosoridae, Glaphyridae e Lucanidae), entretanto o número de famílias listadas por outros autores pode variar consideravelmente (Brownie & Scholtz 1999).

Considerada uma das famílias mais primitivas de Scarabaeoidea (Carlson 1991, Hangay & Keyzer 2017), os Lucanidae constituem um grupo cosmopolita, encontrados preferencialmente em regiões tropicais de altitude, geralmente acima dos 500 metros, e de clima frio (Mizunuma & Nagai 1994). Costumam se desenvolver em troncos em decomposição, assim como nas raízes e nos caules das árvores, podendo ser encontrados nesses locais em alguns casos enquanto adultos, mas preferencialmente como imaturos (Ratcliffe 1991, 2002). Adultos de algumas espécies se alimentam de seiva e exudatos de árvores (Fremlin & Hendriks 2014) e de frutos apodrecidos (Tanahashi & Kubota 2013), e já foram observadas espécies menores alimentando-se de flores (Ratcliffe 1991). São também muitas vezes atraídos por iluminação artificial (Ratcliffe 2002). Os lucanídeos possuem pouca importância econômica e representam um benefício aos ecossistemas, uma vez que suas larvas se desenvolvem e se alimentam primariamente em de troncos em

decomposição (Carlson 1991), promovendo a ciclagem da matéria orgânica. Larvas de lucanídeos também são utilizadas como recurso alimentar em áreas remotas do Equador, onde a prática da entomofagia é um costume antigo (Onore 2005).

As larvas apresentam cor esbranquiçada, amarelada ou azulada, possuem espiráculos em forma de crivo e apresentam órgãos estridulatórios nas pernas meso e metatorácicas. Morfologicamente, as larvas de Lucanidae se assemelham às larvas de Scarabaeidae *s.l.* e, com base nos caracteres larvais, estariam mais relacionadas a estes do que com Passalidae (Ritcher 1966, Carlson 1991). Contudo, estudos filogenéticos moleculares recentes, realizados com adultos e larvas, mostram que Lucanidae está muito mais relacionada com Passalidae, e que de acordo com registros fósseis teria divergido do ancestral comum de ambos durante o Jurássico Superior (Krell 2006, Lawrence *et al.* 2011, Kim & Farrel 2015).

Os lucanídeos quando adultos são besouros de corpo alongado, coloração geralmente negra ou castanha, mas podendo também apresentar tons esverdeados e cor metálica, com tamanhos variados, havendo desde espécies bastante robustas, como as de *Lucanus* Scopoli, 1763 (Ritcher 1966) ultrapassando os 10 centímetros, a espécies bem pequenas, como as de *Microlucanus* Bomans & Bartolozzi, 1996 (Bomans & Bartolozzi 1996) com menos de 0,5 centímetros. A maioria das espécies possui um acentuado dimorfismo sexual, com machos apresentando mandíbulas longas, utilizadas nas disputas pelas fêmeas ou por recursos (Mori & Chiba 2009, Lawrence & Ślipiński, 2013). Entretanto em algumas espécies, como *Brasilucanus* Vulcano & Pereira, 1961 (Ratcliffe 1984), os machos possuem mandíbulas bem pequenas. Além disto, também ocorre polimorfismo e alometria entre machos de uma mesma espécie, o que tem sido bastante discutido, principalmente por causa da grande multiplicação de nomes em virtude desta característica (Arrow 1943, Holloway 1960, Ratcliffe 1991, Kawano 2000). Alguns lucanídeos podem apresentar olhos completamente divididos pelo canto ocular, porém na maioria das espécies

o canto se estende apenas a um terço ou até a metade do comprimento do olho (Holloway 1969). Tal condição, de ausência ou presença desta estrutura tem sido utilizada na delimitação das subfamílias.

Holloway (1960, 1968, 1969, 1972), desta forma delimitou quatro subfamílias para Lucanidae, e que tem sido adotado por autores subsequentes: Aesalinae, Syndesinae, Lampriminae e Lucaninae (Holloway 2007, Bouchard *et al.* 2011, Kim & Farrel 2015). De acordo com Bouchard *et al.* (2009) existem cerca de 800 espécies de lucanídeos em todo mundo, porém este número pode divergir dependendo do autor, chegando a cerca de 1500 espécies (Maes 1992). Na região Neotropical são conhecidos 32 gêneros e 210 espécies, com diversidade concentrada na América do Sul (Paulsen 2005). No Brasil ocorrem duas subfamílias: Syndesinae, representada pela tribo Syndesini e pelo gênero *Psilodon* Perty, 1830, e Lucaninae, com três tribos: Sclerostomini, com 12 gêneros inclusos, Brasilucanini representada por *Brasilucanus* Vulcano & Pereira, 1961 e Casignetini (Lüderwaldt 1935, Benesh 1960, Weinreich 1963, Paulsen 2005).

Casignetini é uma tribo pequena, representada pelo gênero sul-americano *Casignetus* MacLeay, 1819 e pelo gênero australiano *Eucarteria* Lea, 1914. É um grupo bastante primitivo, o qual teria se originado na Gondwana, e cujas espécies teriam divergido devido a eventos de vicariância entre o bloco Neotropical e o bloco Australasiano durante o Jurássico Superior (Kim & Farrel 2015). Casignetini se diferencia das demais tribos de Lucaninae pela seguinte combinação de caracteres: clava antenal composta por 3 lamelas, olhos divididos parcial ou completamente pelo canto ocular, e processo prosternal estreito e não achatado (Kikuta 1986), além do tegumento metálico, e cerdas em forma de escamas achatadas, menos evidentes em *Eucarteria*. Já foi proposto por Reid (1999) que *Eucarteria* deveria ser sinonimizado com *Cacostomus* Newman, 1840 e este seria o grupo irmão de *Casignetus*. Entretanto, de acordo com a classificação atual, baseada na última filogenia publicada, *Eucarteria* foi conservado como um gênero válido e mais relacionado com *Casignetus*,

enquanto *Cacostomus* estaria mais relacionado com *Rhyssonotus* MacLeay, e alocado em outra tribo, Rhyssonotini (Kim & Farrel 2015). *Eucarteria* se diferencia de *Casignetus* por possuir, entre outros caracteres, mandíbulas dos machos assimétricas, cabeça das fêmeas sem tubérculo dorsal proeminente, mesosterno não escavado anteriormente e não abruptamente elevado e empódio tarsal curto. (Reid 1999).

Estudos envolvendo imaturos da família Lucanidae vem sendo realizados já há algum tempo, como Van Emden (1935) que realizou uma descrição detalhada da família, além de contribuir com uma chave de identificação para os gêneros de larvas de Lucanidae conhecidos naquela época. Anos mais tarde, Lawrence (1981) descreveu as características morfológicas de larvas, fornecendo também uma chave de identificação para algumas subfamílias de Lucanidae. Posteriormente Onore (1994) listou algumas publicações acerca das larvas deste grupo e chamou a atenção para o fato de que, até então, larvas de apenas quatro espécies tinham sido descritas na região Neotropical. Com relação às formas imaturas de Casignetini, ainda há uma lacuna na literatura a ser preenchida, visto que até o presente apenas *Casignetus spixi* (Perty, 1899) teve as formas imaturas descritas (Costa *et al.* 1998). Por outro lado, não existe nenhum estudo envolvendo imaturos de *Eucarteria*, nem relatos de que existam exemplares imaturos nas coleções, uma vez que até mesmo exemplares de adultos são escassos (Grossi *com. pess.*, Moore 1994).

Para a taxonomia, os caracteres das formas imaturas possuem tanta importância quanto dos indivíduos adultos, entretanto, esses caracteres geralmente são pouco conhecidos ou explorados (Van Emden 1957), dificultando muitas vezes o entendimento dos limites genéricos e específicos de vários grupos. As formas imaturas, principalmente de insetos holometábolos, possuem “caracteres adaptativos próprios” que variam conforme o grupo estudado (Costa *et al.* 2006) e, ao ampliar as possibilidades de classificação e identificação, a taxonomia de imaturos alcança outros campos para os quais a identificação das fases larvais é essencial.

O estudo da taxonomia das formas imaturas ainda é incipiente quando comparado ao dos adultos, e embora a literatura disponha de importantes trabalhos envolvendo lucanídeos imaturos (Van Emden 1935, Ritcher 1966, Kuschevich & Weigert 1974, Lawrence 1981, Hawkeswood 2006, Cekalovic 1982, Cekalovic & Castro 1983, Costa *et al.* 1988, Carlson 1991, Onore 1994, Katovich & Kriska 2002, Molino-Olmedo 2005, 2007, Okada *et al.* 2008, Onore & Bartolozzi 2008, Lawrence *et al.* 2011, Richards & Spencer 2014, Switala *et al.* 2015), ainda são necessários mais estudos desta natureza. Portanto, o presente estudo apresenta descrições das formas imaturas das três espécies de *Casignetus*, fornece ilustrações comparativas e apresenta uma chave para identificação das larvas do gênero, ainda não disponível na literatura, tendo em vista a dificuldade na definição das formas imaturas, pela sua grande semelhança morfológica.

Literatura Citada

- Arrow, G.J. 1943.** On the genera and nomenclature of the Lucanoid Coleoptera, and descriptions of a few new species. Proc. R. Soc. Lond. Ser. B Biol. Sci, 12: 133-143.
- Benesh, B. 1960.** Coleopterorum Catalogus Supplementa, Pars 8: Lucanidea (sic). W. Junk, Berlin, 178 pp.
- Bomans, H.E. & L. Bartolozzi. 1996.** Description of *MicroLucanus greensladeaen* gen. n. sp. (Coleoptera Lucanidae) from the Solomon Islands and check-list of the stag beetle fauna of Bougainville and the Solomon Islands, Trop. Zool. 9: 213-222.
- Bouchard, P., V.V. Grebennikov, A.B. Smith & H. Douglas. 2009.** Biodiversity of Coleoptera, p. 265-301. In R.G. Footitt & P.H. Adler (eds.), Insect Biodiversity: Science and Society. Oxford, UK, Wiley-Blackwell. 656p.
- Bouchard, P., Y. Bousquet, A.E. Davies, M.A. Alonso-Zarazaga, J.F. Lawrence, C.H.C. Lyal, A.F. Newton, C.A.M. Reid, M. Schmitt, S.A. Ślipiński & A.B.T. Smith. 2011.** Family-group names in Coleoptera (Insecta). ZooKeys. 88: 1-972.
- Carlson, D.C. 1991.** Lucanidae (Scarabaeoidea), p. 372-374. In Stehr, F.W. (ed.). Immature insects, v. 2. Dubuque, Iowa. Kendall/Hunt Publishing Company, 975p.

- Casari, S.A. & S. Ide. 2012.** Coleoptera, p. 359-368. In J.A. Rafael, G.A.R. Melo, C.J.B. Carvalho, S.A. Casari & R. Constantino (eds.), *Insetos do Brasil*. Ribeirão Preto, Holos, 810p.
- Cekalovic, T. 1982.** Descripción de la larva y pupa de *Pycnosiphorus femoralis* (Guerin, 1839). (Coleoptera, Lucanidae). *Bol. Soc. Biol. de Concepción*. 53: 33-40.
- Cekalovic, T. & M. Castro. 1983.** *Chiasognathus granti* Stephens, 1831 (Coleoptera Lucanidae), descripción de la larva y nuevas localidades para la especie. *Bol. Soc. Biol. de Concepción*, 54, 71-76.
- Costa, C., S.A. Vanin & S.A. Casari-Chen. 1988.** Larvas de Coleoptera do Brasil. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 282p.
- Costa, C. & S. Ide. 2006.** Coleoptera, p. 107-145. In C. Costa, S. Ide & C.E. Simonla (eds.), *Insetos Imaturos: Metamorfose e Identificação*. Ribeirão Preto, Holos, 249p.
- Costa, C., S. Ide & C.E. Simonla. 2006.** Insetos imaturos. Metamorfose e identificação. Ribeirão Preto, Holos, 249p.
- Fremlin, M & P. Hendriks. 2014.** Number of instars of *Lucanus cervus* (Coleoptera: Lucanidae) larvae. *Entomol. Ber.* 74: 115-120.
- Gassen, D.N. 2001.** Benefícios de escarabeídos em lavouras sob plantio direto, p. 159-168. In R. Díaz Rosello (coord.), *Siembra Directa en el Cono Sur*. Montevideo, Uruguay. PROCISUR. 450p. Disponível em: <https://books.google.com.br>. Acesso em: 04. Jan. 2016.
- Hangay, G. & R. Keyzer. 2017.** A Guide to Stag Beetles of Australia. Australia. CSIRO Publishing. 256p. Disponível em: <https://books.google.com.br>. Acesso em: 04. Jul. 2017.
- Hawkeswood, T.J. 2006.** Description of the pupa of *Ryssonotus nebulosus* (Kirby, 1818) (Coleoptera: Lucanidae) with a review of the biology of adults and notes on larval host plants. *Calodema*. 6: 1-2.
- Holloway, B.A. 1960.** Taxonomy and phylogeny in the Lucanidae (Insecta: Coleoptera). *New Zealand Rec. Dom. Mus.* 3: 321-365.
- Holloway, B.A. 1968.** The relationships of *Syndesus* MacLeay and *Sinodendron* Schneider (Coleoptera: Lucanidae). *New Zeal. J. Sci.* 11: 264-269.
- Holloway, B.A. 1969.** Further studies on generic relationships in Lucanidae (Insecta: Coleoptera) with special reference to the ocular canthus. *New Zeal. J. Sci.* 12: 958-977.
- Holloway, B.A. 1972.** The systematic position of the genus *Diphyllostoma* Fall (Coleoptera Scarabaeoidea). *New Zeal. J. Sci.* 15: 31-38.

- Holloway, B.A. 2007.** Lucanidae (Insecta: Coleoptera). Fauna of New Zealand. Lincoln, Canterbury, New Zealand. Manaaki Whenua Press. 254p.
- Kawano, K. 2000.** Genera and allometry in the stag beetle family Lucanidae, Coleoptera. Ann. Entomol. Soc. Am. 93: 198-207.
- Katovich, K & N.L. Kriska. 2002.** Description of the Larva of *Nicagus obscurus* (LeConte) (Coleoptera: Lucanidae: Nicaginae), with Comments on Its Position in Lucanidae and Notes on the Larval and Adult Habitat. The Coleopt. Bull. 56: 253-258.
- Kikuta, T. 1986.** On the higher taxa of the stag beetle family Lucanidae. Papers on entomology presented to prof. Takeshiko Nakane in commemoration of his retirement. Spec. Bull. Jpn. Soc. Coleopterol. 2: 131-138.
- Kim S. I. & B. D. Farrell. 2015.** Phylogeny of world stag beetles (Coleoptera: Lucanidae) reveals a Gondwanan origin of Darwin's stag beetle. Mol. Phylogenet. Evol. 86: 35-48.
- Krell, F.-T. 2006.** Fossil Record and Evolution of Scarabaeoidea (Coleoptera: Polyphaga). Coleopt. Soc. Monogr. Patricia Vaurie Ser. 5: 120-143.
- Kundatra, R., E. Baalbergenb, L. Bocaka & M. Schilthuizenbcd. 2014.** The origin and diversity of *Drilus* Olivier, 1790 (Elateridae: Agrypninae: Drilini) in Crete based on mitochondrial phylogeny. Syst. Biodivers. 13: 52-75.
- Kuschevich, T.C. & G.T. Weigert. 1974.** Descripción de la pupa de *Pycnosiphorus philippi* (Westwood, 1864) (Coleoptera, Lucanidae). Bol. Soc. Biol. de Concepcion. 48: 41-45.
- Lawrence, J. F. 1981.** Notes on larval Lucanidae (Coleoptera). J. Aust. Ent. Soc. 20: 213-219.
- Lawrence, J. & A. Ślipiński. 2013.** Australian Beetles Volume 1: Morphology, Classification and Keys. Vol. 1. CSIRO PUBLISHING. 561p.
- Lawrence, J.F., A. Ślipiski, A.E. Seago, M.K. Thayer, A.F. Newton & A.E. Marvaldi. 2011.** Phylogeny of the Coleoptera based on morphological characters of adults and larvae. Ann. Zool. 61: 1-217.
- Luçardo, M., C.M. Oliveira & M.R. Frizzas. 2014.** Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) no Cerrado brasileiro: estado atual do conhecimento. Cienc. Rural. 44: 652-659.
- Lüderwaldt, H. 1935.** Monographia dos lucanideos brasileiros. Rev. Mus. Paul. 19: 447-574.
- Maes, J.-M. 1992.** Lista de los Lucanidae (Coleoptera) del Mundo. Rev. Nica. Ent. 22A: 1-60.
- Mizunuma, T. & S. Nagai. 1994.** The Lucanid Beetles of the World. Tokyo. Mushi Sha, 337p.
- Molino-Olmedo, F. 2005.** Descripción de la larva de *Chiasognathus latreillei* Solier, 1851 (Coleoptera: Lucanidae). Lambillionea. CV: 471-475.

- Molino-Olmedo, F. 2007.** Descripción de la pupa de *Sclerostomus cucullatus* (Blanchard, 1842) (Coleoptera: Lucanidae). Acta entomol. chil. 31: 15-17.
- Mori, H. & S. Chiba. 2009.** Sociality improves larval growth in the stag beetle *Figulus binodulus* (Coleoptera: Lucanidae). Eur. J. Entomol. 106: 379-383.
- Okada, Y., H. Fujisawa, Y. Kimura & E. Hasegawa. 2008.** Morph-dependent form of asymmetry in mandibles of the stag beetle *Prosopocoilus inclinatus* (Coleoptera: Lucanidae). Ecol. Entomol. 33: 684-689.
- Onore, G. 1994.** Description of the immature stages of six species of *Sphaenognathus*, with comparative notes on phylogeny and natural history (Insecta: Coleoptera: Lucanidae). Ann. Carnegie Mus. 63: 77-99.
- Onore, G. 2005.** Edible Insects in Ecuador. p. 344-346. In M.G. Paoletti. Ecological Implications of Minilivestock: Potential of Insects, Rodents, Frogs and Snails. Sci. Publ. Inc., 662p.
- Onore, G. & L. Bartolozzi, 2008.** Description of the larvae of *Sphaenognathus* (*Chiasognathinus*) *gaujoni* (Oberthür, 1885) and *S. (C.) xerophilus* Bartolozzi & Onore, 2006 (Coleoptera: Lucanidae), with observations about their altitudinal range extension. Mem. Biodiv. 1: 399-406.
- Paulsen, M.J. 2005.** Annotated Checklist of the New World Lucanidae (Coleoptera: Scarabaeoidea). In Generic guide to New World scarab beetles. Disponível em: <http://www.museum.unl.edu/research/entomology/Guide/Scarabaeoidea/Lucanidae/Lucanidae-Catalog/LucanidaeC.htm#anchorHIL>. Acesso em: 02.Jul.2017.
- Ratcliffe, B.C. 1984.** A review of the Penichrolucaninae with analyses of phylogeny and biogeography and description of a second New World species from the Amazon Basin (Coleoptera: Lucanidae). Quaest. Ent. 20: 60-87.
- Ratcliffe, B.C. 1991.** The scarab beetles of Nebraska. Bull. Univ. Nebr. State Mus. 12: 249-282.
- Ratcliffe, B.C. 2002.** Lucanidae Latreille 1804. p. 6-9. In Arnett, R.H., M.C. Thomas, P.E. Skelley & J.H. Frank (Eds.). American Beetles, Volume II: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionioidea Vol. 2. CRC press. 861p.
- Reid, C.A.M. 1999.** A new generic synonym in the Australian Lucanidae (Coleoptera). Coleop. Bull. 53: 175-177.
- Richards, K. & C.P. Spencer. 2014.** Descriptions and key to the larvae of the Tasmanian endemic genus *Hoplogonus* Parry (Coleoptera: Lucanidae), and comparison with the sympatric *Lissotes rudis* Lea. Zootaxa. 3884: 347-359.
- Ritcher, P.O. 1966.** White Grubs and their Allies. Oregon State University Press, Corvallis. 219p.

- Tanahashi, M & K. Kubota. 2013.** Utilization of the nutrients in the soluble and insoluble fractions of fungal mycelium by larvae of the stag beetle, *Dorcus rectus* (Coleoptera: Lucanidae). Eur. J. Entomol. 110: 611-615.
- Smith, B.T., D.C. Hawks & J.M. Heraty. 2006.** An overview of the classification and evolution of the major scarab beetle clades (Coleoptera: Scarabaeoidea) based on preliminary molecular analyses. Coleop. Bull. 60: 35-46.
- Switala, A.K., C.L. Sole & C.H. Scholtz. 2015.** *Colophon* larvae: descriptions and phylogenetic implications. Insect Syst. Evol. 46: 37 -46.
- Van Emden, F. 1935.** Die Gattungsunterschiede der Hirschkäferlarven, ein Beitrag zum natürlichen System der Familie (Col. Lucan). Stettin. Entom. Ztg. 96: 178-200.
- Van Emden, F.L, 1957.** The taxonomic significance of the characters of immature insects. Annu. Rev. Entomol. 2: 91-106.
- Vanin, S.A. & S. Ide. 2002.** Classificação comentada de Coleoptera, p. 193-205. In Costa, C., S.A. Vanin, J.M. Lobo & A. Melic (eds). Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática, PRIBES. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA) & CYTED, Saragossa, 329p.
- Weinreich, E. 1963.** Revision südamerikanischer Lucanidae (Ins. Col.). III. Die gattungen *Pholidotus*, *Aegognathus*, *Macrocrates*, *Auxicerus* und Ergänzungen zu *Metadorcus*, *Scortizus*, *Beneshius* und *Sclerostomus*. Senckenb. Biol. 44: 183-212.

CAPÍTULO 2

TAXONOMIA DE IMATUROS DO GÊNERO *CASIGNETUS* MACLEAY, 1819 (COLEOPTERA, LUCANIDAE, LUCANINAE)

ALESSANDRA C. G. DA SILVA E PASCHOAL C. GROSSI

Departamento de Agronomia, Entomologia – Universidade Federal Rural de Pernambuco,

Rua Dom Manoel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, 52171-900 – PE, Brasil

¹Silva, A.C.G. & P.C. Grossi. Taxonomia de Imaturos do gênero *Casignetus* Macleay, 1819(Coleoptera, Lucanidae). A submeter para Zootaxa

RESUMO - *Casignetus* MacLeay, 1819 é um gênero neotropical de Lucanidae, representado por três espécies: *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), *C. spixi* (Perty, 1830) e *C. lindei* (Boileau, 1899). Adultos de *Casignetus* podem ser reconhecidos por apresentar olhos divididos pelo canto ocular; cabeça da fêmea com elevação mediana na margem anterior; mesosterno fortemente escavado anteriormente; borda externa das tíbias médias das fêmeas e posteriores com pequeno espinho, empódio tarsal alongado, e parâmeros de lados paralelos. Uma característica marcante dos machos são as mandíbulas bastante alongadas e curvadas para baixo, contendo muitos dentes internos. Apesar das três espécies já terem sido revisadas e redescritas, apenas *C. spixi* teve suas formas imaturas descritas. Todavia, os caracteres morfológicos das formas imaturas são tão importantes para a taxonomia quanto os de indivíduos adultos, e na maioria das espécies a duração desses estágios é bem mais longa do que a fase adulta. Este trabalho apresenta descrições das formas imaturas das três espécies de *Casignetus*, fornece ilustrações comparativas e apresenta uma chave para identificação dos imaturos do gênero. Os resultados mostram que as larvas de *Casignetus* podem ser reconhecidas pelo pars stridens constituído por uma fileira levemente arqueada de dentes robustos e esclerotizados e também pela fusão entre o fêmur e trocânter, das pernas protorácicas e mesotorácicas. Além disso, novos caracteres foram propostos para auxiliar a identificação das espécies de *Casignetus*: curvatura dos ramos frontais, cerdas epicraniais, cerdas da epifaringe e da hipofaringe, e número e disposição dos dentes dos órgãos estridulatórios.

PALAVRAS-CHAVE: Brasil, Casignetini, descrição, Floresta Atlântica, larva, pupa

TAXONOMY OF IMMATURES OF *CASIGNETUS* MACLEAY, 1819 GENUS

(COLEOPTERA, LUCANIDAE, LUCANINAE)

ABSTRACT – *Casignetus* MacLeay, 1819 is a genus neotropical of Lucanidae, represented by three species: *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), *C. spixi* (Perty, 1830) and *C. lindei* (Boileau, 1899). *Casignetus* adults may be recognized by presenting eyes completely divided by the canthus; female head medially raised on anterior margin; mesosternum strongly excavated anteriorly; outer edge of female mid and hind tibiae with a short spine; empodium elongate; parameres parallelsided. A striking feature of males are the rather elongated and down curved mandibles, with many inner teeth. Although the three species have already been reviewed and redescribed, only *C. spixi* had its immatures described. However, morphological characters of immature forms are as important for taxonomy as for adult individuals, and in most species the duration of these stages is much longer than adulthood. Therefore, this work presents descriptions of the immatures of the three known *Casignetus* species, provides comparative illustrations and presents an identification key for the third instar larvae of the genus. The results show that *Casignetus* larvae can be recognized by the pars stridens consisting of a slightly arched row of robust and sclerotized teeth, and also by the fusion between trochanter and femur in prothoracic and mesothoracic legs. In addition, new characters were proposed to clarify the identity of the species of *Casignetus*: curvature of frontal branches, epicranial bristles, bristles of epipharynx and hypopharynx, and number and arrangement of the teeth of stridulatory organs.

KEY WORDS: Atlantic Forest, Brazil, Casignetini, description, larvae, pupae

Introdução

Casignetus MacLeay, 1819 é um gênero de Lucanidae restrito a alguns países da América do Sul, estando representado por três espécies: *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), *C. lindei* (Boileau, 1899) e *C. spixi* (Perty, 1830).

De acordo com Reid (1999), *Casignetus* é grupo-irmão do gênero australiano *Eucarteria* Lea, 1914. Além disso, Reid (1999) também propôs que *Eucarteria* fosse sinonimizado com *Cacostomus* Newman, 1840. No entanto a classificação atual, baseada na última filogenia publicada a partir de dados moleculares, manteve *Eucarteria* como um gênero válido e, juntamente com *Casignetus*, formando a tribo Casignetini, enquanto que *Cacostomus* está mais relacionado com *Rhyssonotus* MacLeay e alocado em Rhyssonotini (Kim & Farrel 2015). Tanto *Casignetus* quanto *Eucarteria* tiveram origem na Gondwana, tendo divergido do ancestral comum há cerca de 58 ma, em decorrência de eventos de vicariância entre o bloco Neotropical e o bloco Australasiano (Kim & Farrel 2015).

A primeira espécie incluída atualmente no gênero *Casignetus* foi descrita como *Lamprima humboldti* Gyllenhal, 1817. *Pholidotus* MacLeay e *Casignetus* MacLeay foram descritos simultaneamente por MacLeay (1819, p. 97 e p. 98 respectivamente) como *Pholidotus lepidosus* MacLeay, 1819 e *Casignetus geotrupoides* MacLeay, 1819. No entanto, no mesmo trabalho o autor suspeita que *C. geotrupoides* tratava-se da fêmea de *P. lepidosus*. Dalman (1824) e transfere *Lamprima humboldti* Gyllenhal, 1817 para o gênero *Chalcimon* Dalman. Posteriormente Perty (1830) inclui mais uma espécie neste gênero, *Chalcimon spixii* Perty. Burmeister (1847) em seu Handbuch der Entomologie transfere todas as espécies até então descritas para *Pholidotus*, sinonimizando ainda *Pholidotus dejeani* Buquet, 1841 com *Pholidotus spixii*. Mais de 40 anos depois, Boileau (1899) descreve *Pholidotus lindei* Boileau, 1899 com base em exemplares brasileiros, mas sem localização precisa. Van Roon (1910) em seu catálogo lista então as três

espécies conhecidas para a época, concordando com a classificação proposta por Burmeister (1847). O gênero viria a ser novamente revisado por Lüderwaldt (1935). Posteriormente Lüderwaldt (1935) publicou uma revisão dos gêneros de lucanídeos brasileiros, onde pode ser encontrada uma descrição detalhada do gênero e das três espécies de *Casignetus*. Didier & Séguy (1952) incluíram uma quarta espécie no gênero, *Pholidotus lombardi* Didier & Séguy, 1952, que seria sinonimizada com *Pholidotus lindei* por Weinreich (1963), na última revisão feita para o gênero.

Martínez & Martínez (1974), ao catalogar exemplares de dípteros neotropicais, dentre estes o gênero de Asilidae *Pholidotus* Herman, 1912 (Insecta, Diptera), perceberam que esta denominação também havia sido empregada para *Pholidotus* Brisson, 1762 (Mammalia, Pholidota) e para *Pholidotus* MacLeay 1819 (Insecta, Coeloptera), sendo homônimo de ambos. Uma vez que *Pholidotus* Brisson, 1762 tinha prioridade sobre os outros nomes, os autores propuseram um nome novo para *Pholidotus* Herman, 1912 (Diptera), e propuseram também que fosse utilizado o nome já disponível em literatura, *Casignetus* MacLeay, 1819 para *Pholidotus* MacLeay 1819, uma vez que este é o primeiro sinônimo utilizado, tendo então prioridade sobre *Chalcimon* Dalman, 1824 (Martínez & Martínez 1974).

Uma característica marcante dos adultos é a forma das mandíbulas alongadas, curvadas para baixo e ápice para dentro (Fig. 5), com margens internas denteadas, contendo um dente robusto e uma extensão triangular plana antes do ápice (Lüderwaldt 1935, Klausnitzer 1982). Entretanto machos pequenos apresentam mandíbulas bem mais curtas, geralmente menos curvadas ou retas. Os demais caracteres que definem o gênero são: superfície do corpo marrom, com brilho metálico esverdeado ou acobreado e recoberta por escamas esbranquiçadas ou amareladas com ápice arredondado; olhos completamente divididos pelo canto ocular; tíbias anteriores com 5 a 7 dentes externos, pernas médias e posteriores sem dentes externos. Fêmeas menores, com um dente externo

no terço inferior das pernas meso e metatorácicas; genitália provida de estilos e placa dorsal bem desenvolvida, translúcida, profunda medianamente, aparentando ser bilobada (Weinreich 1963).

A espécie mais distinta do gênero é *C. spixi* (Fig. 5-a), com corpo mais delgado e delicado, mandíbulas dos machos mais estreitas, fortemente recurvadas para baixo, sem cerdas internas, e fêmeas apresentando coloração mais clara. *Casignetus lindei* e *C. humboldti* são mais semelhantes morfologicamente, sendo as fêmeas de difícil distinção, exceto pela forma do mesosterno. Os machos se distinguem pela presença de um pequeno dente externo nas mandíbulas de *C. lindei*, além da distribuição da pilosidade interna, restrita à base das mandíbulas. Apesar de Weinreich (1963) ter revisado e redescrito as três espécies de *Casignetus*, apenas *C. spixi* teve as formas imaturas descritas (Costa *et al.* 1988) e tal descrição foi realizada com o objetivo de caracterizar os imaturos de Lucanidae e não do gênero em si.

Para a taxonomia, os caracteres das formas imaturas possuem tanta importância quanto dos indivíduos adultos, entretanto esses caracteres costumam ser pouco explorados. Em uma população de insetos, o número de indivíduos imaturos em relação ao de adultos é bem mais alto, e a duração desses estágios também é mais longa (Van Emden 1957). Contudo, o estudo da taxonomia de formas imaturas ainda é incipiente quando comparado ao de adultos e, embora a literatura disponha de importantes trabalhos envolvendo lucanídeos imaturos (Van Emden 1935, Ritcher 1966, Kushevich & Weigert 1974, Lawrence 1981, Hawkeswood 2006, Cekalovic 1982, Cekalovic & Castro 1983, Costa *et al.* 1988, Carlson 1991, Onore 1994, Katovich & Kriska 2002, Molino-Olmedo 2005, 2007, Okada *et al.* 2008, Onore & Bartolozzi 2008, Lawrence *et al.* 2011, Richards & Spencer 2014, Switala *et al.* 2015), ainda são necessários mais estudos desta natureza. Considerando a importância desses trabalhos, este estudo apresenta descrições das formas imaturas das três espécies de *Casignetus*, fornece ilustrações comparativas e apresenta uma chave de identificação para os imaturos do gênero.

Material e Métodos

Local de Estudo. O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Sistemática e Biologia de Coleoptera (LSBC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil. Adicionalmente foi realizada uma visita ao Laboratório de Sistemática e Binomia de Coleoptera (LSBC), da Universidade Federal do Paraná (UFPR) acompanhada de coletas em campo, para aquisição de material complementar em dois parques estaduais do Estado do Paraná: Parque Estadual Pico do Marumbi e Parque Estadual de Vila Velha (PEVV), ambas em setembro de 2016.

Material. Para o estudo, foram utilizadas um total de dez larvas de terceiro ínstar das três espécies de *Casignetus* e uma exúvia larval de *C. lindei*, e três pupas, duas de *C. humboldti* (♂ e ♀), uma de *C. lindei* (♀). O material utilizado encontra-se depositado na Coleção Entomológica da Universidade Federal Rural de Pernambuco (CERPE), fixado em álcool a 80%. Também foram utilizadas as informações obtidas das etiquetas dos exemplares de adultos depositados na Coleção Entomológica Padre Jesus Santiago Moure (DZUP) e na CERPE (UFRPE), a fim de complementar os dados de distribuição geográfica existentes na literatura.

Metodologia. Todas as larvas e pupas foram sacrificadas em água fervente e conservadas em etanol a 80%. Para o estudo da morfologia externa, os espécimes foram dissecados e armazenados em recipientes contendo etanol a 80%. As peças destacadas foram armazenadas em um recipiente à parte. O reconhecimento das estruturas, comparação e descrição das espécies foram realizados com auxílio de um estereomicroscópio Olympus SZX12.

As ilustrações foram confeccionadas utilizando-se uma câmara clara acoplada ao estereomicroscópio, e editadas com o software CorelDraw®X8. Os desenhos esquemáticos foram confeccionados a partir das ilustrações com o auxílio do software CorelDRAW® X8. As fotografias das estruturas foram obtidas com uma câmera digital Leica DMC2900 acoplada a um

estereomicroscópio Leica M205C e as imagens digitais foram combinadas utilizando o software Leica LAS Multifocus.

Para as fotografias das pupas e da larva foi utilizada uma câmera digital profissional Nikon D90 com lente macro de 40 mm. As imagens foram obtidas através do software Helicon Remote® sendo posteriormente agrupadas utilizando o software CombineZP® e então editadas com o software CorelDRAW® X8. Os mapas de distribuição foram confeccionados utilizando as informações obtidas das etiquetas dos exemplares examinados, assim como a literatura consultada, e editados com o software DIVA-GIS 7.5.

A terminologia utilizada para as larvas seguiu os trabalhos de Costa *et al.* (1988) adaptado de Boving (1935), Lawrence (1981), Carlson (1991) e Onore (1994). A nomenclatura das cerdas da cabeça e das peças bucais seguiu os trabalhos de Onore (1994) e Fuhrmann (2013). Para a terminologia das pupas utilizou-se os trabalhos de Kushevich (1974) e Cekalovik (1982).

Resultados

História Natural

Os adultos possuem hábitos diurnos e costumam se alimentar da seiva fermentada de vários grupos de plantas, já tendo sido observados em “taquaraçu” (*Guadua* sp., Poaceae) na região Serrana do Rio de Janeiro; em *Senna* sp. (Fabaceae) (Fig. 3) e “açoita-cavalo” (*Luehea* sp., Malvaceae), no Estado de Santa Catarina; e em *Baccharis* sp. (Asteraceae) (Fig. 2) nos estados do Paraná e Santa Catarina.

Apesar de ainda não haver estudos detalhados sobre a biologia do grupo, sabe-se que o período de desenvolvimento dura aproximadamente um ano. Com relação às larvas coletadas nos Parques de Vila Velha e do Marumbi observou-se que o período entre o início do estágio de pupa e a emergência dos adultos variou de 20 a 30 dias. As fêmeas realizam a postura exclusivamente em

troncos em decomposição, com alto grau de umidade e que já estejam caídos sobre o solo. Após a eclosão, as larvas permanecem no interior dos troncos, alimentando-se de fungos previamente inoculados na madeira pelas fêmeas.

Os lucanídeos, assim como alguns insetos xilófagos, possuem órgãos externos no exoesqueleto denominados micângios, cuja função é transportar microrganismos simbióticos. Nas fêmeas, o micângio encontra-se escondido em uma prega dorsal do tegumento localizada entre as duas últimas placas terciais. Durante a oviposição, as secreções produzidas pelo micângio são inoculadas nas proximidades de cada ovo, de modo que larva adquire o inóculo assim que começa a alimentar e readquire os simbioses na metamorfose (Tanahashi et al. 2010, Fremlin & Tanahashi 2015).

As larvas de *Casignetus*, assim como as dos demais lucanídeos, possuem órgãos estridulatórios localizados nas pernas mesotorácicas e metatorácicas (Lawrence 1981). De acordo com Onore (1994) o atrito entre a face interna do metatrocânter e a face externa da mesocoxa produz uma vibração, não-audível, mas que é percebida por outras larvas. Onore (1994) sugere que a estridulação é utilizada para afastar outras larvas, e assim proteger o recurso alimentar ou demarcar o território. A criação em laboratório é relativamente simples, desde que as larvas sejam mantidas individualizadas, devido ao seu comportamento agressivo quando em grupo, e desde que se mantenha a umidade alta e a temperatura baixa (Grossi *com. pess.*).

Descrições

***Casignetus* Macleay, 1819**

Pholidotus MacLeay, Horae Ent. I, 1819, p. 97, ♂.

Casignetus MacLeay, Ibidem. I, 1819, p. 98, ♀.

Chalcimon Dalm, Ephemerides Ent. 1824, p. 1

Casignetus MacLeay: Martínez & Martínez, Rev. Chilena Ent. 1974, 8: p. 149.

Larvas de terceiro ínstar

Corpo (Fig. 6, 9-a). Escarabeiforme, amarelado, comprimento médio-lateral 21,98 - 28,27 mm.

Cabeça (Figs. 10, 17). Globosa, hipognata, cor amarelo-testácea. Sutura epicranial presente, sutura coronal em forma de “V”, longa, com endocarena estendendo-se até quase a metade do comprimento da frente; ramos frontais estendendo-se até a base das antenas, com ápices curvos. Superfície do crânio com 3 cerdas dorsoepicraniais, 1-2 cerdas lateroepicraniais e 1 cerda anteroepicranial de cada lado. Frente com 1 cerda no ângulo frontal anterior em cada lado, 2-3 cerdas frontais externas, 4 cerdas anterofrontais e 2 cerdas posterofrontais, esternas ausentes. Subgena com 4-5 cerdas longas. Forâmen magno circular, medindo cerca de 60 por cento do diâmetro da cápsula cefálica. Gula transversa e membranosa com suturas gulares curtas. Antenas com três antenômeros, o primeiro mais alongado, maior que o comprimento dos outros antenômeros juntos, com extremidade distal dilatada e menos pigmentada que os demais. Último antenômero cerca de um terço do comprimento do segundo. Antenômeros 1 e 2 com cerdas esparsas, último antenômero (Fig. 16-a) circundado por 4 cerdas subapicais e 1 cerda no ápice. Clípeo (Figs. 10, 18-a, -c, -e) trapezoidal e esclerotizado. Préclípeo e pósclípeo divididos por uma esclerotização mais intensa, formando uma faixa transversal mediana; margens direita e esquerda com 2 cerdas medioclipeais longas e 1 cerda lateroclipeal menor, medindo cerca de metade do tamanho das outras duas. Labro elipsoidal, com esclerotização mais intensa nas margens laterais e anterior; com 7 cerdas longas, sendo 2 anterolabrais, 4 mediolabrais e 1 posterolabral, geralmente menor que as outras. Epifaringe (Figs. 11-a, 18-b, -d, -f) assimétrica; *haptomerum* com um grupo de 3-11 sensillas, *helus* ausentes, pedium glabro, *acroparia* presente contendo cerca de 3-6 cerdas, *achantoparia* com 6-8 cerdas robustas que surgem de tubérculos, *corypha* com 6-9 cerdas; *chaetoparia* direita mais densa (48-54 cerdas) que a esquerda (27-39 cerdas), *protophoba* com várias sensillas (10-15) e poucas cerdas (2-4); *laetorma* e *dexiotorma* unidos, *pternotorma*

subtriangulares, convexos, com ápices pontiagudos e ligeiramente assimétricos; *epitorma* longo e delgado; *haptolachus* com 3 setas e com poucas cerdas curtas, *nesium* esquerdo menor que o direito e o central mais desenvolvido, cerca de quatro vezes o tamanho dos outros dois, com ápice mais esclerotizado que o restante. Peças bucais protraídas. Mandíbulas (Fig. 11-f, -g, 19) subtriangulares; móveis; assimétricas, fortemente esclerotizadas, com dentes diminuindo de tamanho do ápice para a base; negro no ápice e nas margens internas incluindo a área molar, e pouco mais clara medianamente e nas margens laterais externas. Côndilo acessório presente. Ângulo interno com processo ventromolar subtriangular e o externo com prostartis arredondada e fortemente esclerotizada. Mola presente, com lobos distais projetados e área molar côncava. Mandíbula direita (Figs. 19-a, -b, -e, -f, -i, -j) com 4 dentes incisivos; superfície dorsal com 2-4 cerdas dorsolaterais e 9-16 cerdas dorsomolares; superfície ventral com 2-3 cerdas ventrolaterais, 3-6 cerdas ventromediais e 1-4 ventromolares. Mandíbula esquerda (Figs. 11-f, -g, 19-c, -d, -g, -h, -l, -m) com 5 dentes incisivos; superfície dorsal com 2-4 cerdas dorsolaterais e 10-16 cerdas dorsomolares; superfície ventral com 2 cerdas ventrolaterais, 3-5 cerdas ventromediais e 4-6 cerdas ventromolares. Maxilas (Figs. 16-e, 20) com gálea e lacínia separadas e com muitas cerdas longas e robustas. Gálea articulada com o unco circundado dorsalmente por um grupo de cerdas longas; lacínia alongada com ápice unciforme, subcônico, fortemente pigmentado e com um grupo de cerdas longas na margem interna e mais curtas medianamente, abaixo do unco. Palpos maxilares com 4 segmentos, palpífero ou 1º segmento com 1 cerda, o 2º e 3º segmentos com 2 cerdas cada e o 4º segmento glabro; estipe alongada, com 5-10 cerdas; cardo com 1 cerda curta. Hipofaringe (Figs. 16-e, 21-b, -c, -e, -f, -h, -i) com muitas cerdas, cerdas marginais longas e de tamanho intermediário e as centrais curtas; escleroma com duas projeções dentiformes fortemente esclerotizadas, a direita mais desenvolvida e 13-16 cerdas na margem direita e 27-28 cerdas na margem esquerda. Mento e pré-mento (Figs. 21-a, -d, -g) fundidos com 4 cerdas subapicais

longas, as centrais menores que as marginais e algumas cerdas curtas e espaçadas subapicais; 2 cerdas mediais longas e 1-3 cerdas laterais longas em cada lado. Palpos labiais com 2 segmentos e poucas cerdas curtas. **Tórax.** Protórax (Fig. 6, 16-b) maior que o mesotórax e o metatórax, dividido em duas porções por um sulco longitudinal, a porção anterior com duas fileiras de cerdas e um grupo de cerdas lateralmente; porção posterior do protórax e demais segmentos torácicos com apenas uma fileira de cerdas. Espiráculo torácico em forma de “C”, com a concavidade voltada para a região anterior, localizado lateralmente no protórax, sob um tubérculo setoso. Todas as pernas desenvolvidas (Figs. 6, 22), sendo a protorácica menor que as demais. Coxas globosas, com a face posterior escavada, com poucas cerdas na base. Trocânter fundido ao fêmur nas pernas protorácicas e mesotorácicas e articulado nas pernas metatorácicas. Extremidade distal dos fêmures dilatadas, com uma área esclerotizada na face anterior. Metatrocânter (Fig. 16-d) com a extremidade distal posterior pontiaguda, com uma esclerotização na extremidade distal anterior. Todas as pernas com cerdas longas, sendo as tíbias mais setosas que os demais segmentos. Tarsúngulo esclerotizado com ápice afilado e com duas cerdas subapicais. Pars stridens (Figs. 12-a, 16-c) localizados na face externa da mesocoxa com 51-74 grânulos no total, formados por uma fileira longitudinal levemente arqueada de grânulos robustos e esclerotizados, mais claros nas extremidades. Os grânulos podem formar 3-4 fileiras pouco aparentes, na extremidade proximal, ou a apresentarem-se dispersos na extremidade distal. Plectrum (Figs. 12-b, 16-d) formado por uma fileira transversal de 44-50 dentes subovais na face interna do metatrocânter, mais próximos e delgados na extremidade distal. **Abdômen.** Abdômen com 10 segmentos; com uma fileira transversal de cerdas longas em cada segmento e muitas cerdas curtas do 1º até o 6º segmento; espiráculos abdominais em forma de “C”, localizados lateralmente do 1º ao 8º segmento, voltados para a região anterior, decrescendo em tamanho do primeiro para o último; segmento 10 projetando-se obliquamente em relação ao eixo longitudinal do corpo da larva; raster (Figs. 12-c,

23-a, -c, -e) com 270-290 cerdas no total, com uma área glabra no centro, *palidium* ausente. Abertura anal longitudinal, localizada entre dois lobos. Lobos anais (Figs. 23-b, -d, -f) com área central glabra, podendo apresentar 5-6 cerdas curtas e delgadas na margem anterior de cada lobo.

Material: *C. humboldti* (1♂ e 5♀, Nova Friburgo-RJ), *C. spixi* (1♂ e 1♀, Nova Friburgo-RJ), *C. lindei* (1♀, Ponta Grossa-PR). CERPE.

Pupa

Macho (Figs. 7-a, -b, -c, 9-c, 12-d)

Vista dorsal (Fig. 7-c, 9-c). Corpo. Alongado e coloração geral amarela. **Cabeça.** Parcialmente coberta pelo pronoto. **Tórax.** Superfície lisa e brilhante. Pronoto subtrapezoidal, convexo, de ângulos arredondados, com um grupo de cerdas acima dos ângulos posteriores e nas bordas anterior e posterior, região mediana apresentando um sulco longitudinal mais profundo nas extremidades do que no centro e uma expansão anteromediana. Mesonoto e metanoto juntos medindo mais de dois terços do comprimento do pronoto. Margem basal do mesonoto com um ângulo obtuso medindo aproximadamente 120°, de vértice arredondado. Metanoto com um sulco longitudinal mediano e margens arredondadas. *Pterotecas* (pt₁ e pt₂) de lados subparalelos e ligeiramente arredondados, com base larga e ápices pontiagudos, estrias longitudinais suaves; pt₁ completamente visíveis e pt₂ parcialmente. *Podotecas* parcialmente visíveis. **Abdômen** com 9 segmentos, tergitos 1-4 com um tubérculo piloso lateralmente em ambos os lados, diminuindo de tamanho do primeiro para o último; superfície dos tergitos moderadamente enrugada, tergitos 1-8 com uma fileira transversal de cerdas, tergito 8 mais estreito e com cerca de uma vez e meia o comprimento dos demais, tergito 9 com dois lóbulos em forma de expansões laminares e genitália visível.

Vista lateral (Figs. 7-b, 12-d). Cabeça. Hipognata, *cefaloteca* e *oftalmotecas* visíveis, *ceratotecas* curtas e grossas, mandíbulas longas e curvadas em direção ao abdômen, ultrapassando

o mesosterno. **Tórax.** *Podotecas* (pod_1 , pod_2 , pod_3) longas e completamente visíveis. **Abdômen.** Esternitos 1-4 apresentando espiráculos ovalados e oblíquos ao eixo longitudinal do corpo, decrescentes em tamanho, esternito 9 apresentando a genitália, de aspecto espiralar, com ápice estendendo-se até cerca da metade do comprimento do esternito 9.

Vista ventral (Fig. 7-a). Cabeça. Mandíbulas claramente visíveis e ocultando a *ceratoteca*, com ápices curvados para dentro. **Tórax.** *Podotecas* com fêmures ligeiramente oblíquos ao eixo longitudinal do corpo (inclinação $pod_1 > pod_2 < pod_3$), *pterotecas* visíveis. **Abdômen.** Esternitos lisos e visíveis do 2-9, esternito 2 parcialmente visível, apresentando um tubérculo mediano pequeno, margem anteromediana do esternito 3 apresentando um tubérculo subcônico, com o ápice direcionado para a região anterior; esternito 9 com uma lobulação mediana de onde se origina a genitália (descrita anteriormente) e *urogonfos* subquadrangulares, de ápices fracamente serrados, apresentando quatro pequenos dentes.

Fêmea (Figs. 7-d, -e, -f, 8, 9-b)

Vista dorsal (Figs. 7-f, 8-c, 9-b). Corpo. Alongado, de coloração geral amarelada. **Cabeça.** Completamente coberta pelo pronoto. **Tórax.** Superfície lisa e brilhante. Pronoto transversal, com uma expansão anteromediana. Mesonoto e metanoto juntos de comprimento maior que o pronoto. Margem basal do mesonoto formando um ângulo obtuso medindo aproximadamente 120° , de vértice arredondado. Metanoto com um sulco longitudinal mediano mais largo do que no macho e convergindo na base. *Pterotecas* e *podotecas* conforme descrito no macho. **Abdômen.** Tergitos abdominais 1-8 visíveis, mais largos que no macho, tergito 9 com urogonfos curtos e de bordas arredondadas, genitália não aparente.

Vista lateral (Fig. 7-e, 8-b) Cabeça. Hipognata, *cefaloteca* com uma depressão apical, *oftalmotecas* visíveis, mandíbulas curtas, projetadas perpendicularmente ao eixo longitudinal do corpo. **Tórax.** *Pterotecas* descritas anteriormente, *podotecas* um pouco mais curtas que no macho.

Abdômen. Esternitos 1-4 com espiráculos ovalados, e oblíquos ao eixo longitudinal do corpo, decrescentes em tamanho, esternito 9 com urogonfos curtos, genitália não visualizada.

Vista ventral (Fig. 7-d, 8-a) Cabeça. *Cefaloteca*, *oftalmotecas* e *ceratotecas* completamente visíveis; *cefaloteca* com ápice subtrapezoidal, *oftalmotecas* paralelas, clipeo com vários tubérculos, *ceratotecas* mais curtas e grossas do que no macho. **Tórax.** *Pterotecas* e *podotecas* conforme descrito no macho. **Abdômen.** Esternitos abdominais visíveis do 2-9, esternito 2 com tubérculo arredondado mediano e o esternito 3 apresentando tubérculo subcônico de ápice abaulado, esternito 9 com urogonfos curtos, genitália não aparente.

Material: *C. humboldti* (1♂ e 1♀, Nova Friburgo-RJ), *C. lindei* (1♀, Tibagi-PR). CERPE.

Comentários. *Casignetus* MacLeay 1819 (Figs. 1-3) possui ocorrência somente para as regiões Sudeste e Sul do Brasil (Figs. 24-26), em área de Floresta Atlântica, e altitudes elevadas, em geral acima dos 1000 metros. Com relação ao gradiente distribucional do Sudeste ao Sul do Brasil, as três espécies necessitam de um estudo mais aprofundado e, possivelmente exista um complexo de espécies crípticas no gênero, possivelmente em *C. spixi*, sendo necessário a comparação entre indivíduos das duas regiões (Grossi, *com. pess.*).

***Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817)**

Lamprima humboldti Gyllenhal, em Schoenh. Syn. Inst. (1) III, App. 1817, p. 197 – Guér. Ic.

Régn. Anim. Ins. 1843. p. 109, t. 27, f. 6. – Burm. Handb. V, 1847, p. 419.

Casignetus geotrupoides MacLeay, Horae Ent. I, 1819, p. 98, ♀.

Pholidotus lepidosus MacLeay, 1. c. p. 97, ♂.

Pholidotus humboldti (Gyllenhal): Dejean, 1834.

Casignetus humboldti (Gyllenhal): Martínez & Martínez, Rev. Chilena Ent. 1974, 8: p. 149.

Larva

Corpo (Fig. 6). Larva ♀, comprimento médio lateral 21,98 mm. **Cabeça (Fig.17-a).** Cápsula cefálica amarela, medindo 6,5 mm da extremidade posterior até o ápice das mandíbulas, 5 mm de largura e 2,5 mm de altura; com 3 cerdas dorso epicraniais, 1 cerda lateroepicranial e 1 cerda anteroepicranial de cada lado. Fronte com 1 cerda no ângulo frontal anterior em cada lado, 2 cerdas externofrontais, 2 cerdas anterofrontais e 2 cerdas posterofrontais. Clípeo (Figs.13-a, 18-a) com 1 cerda lateroclipeal e 2 cerdas medioclipeais em cada lado. Labro (Fig. 13-a, 18-a) com 2 cerdas anterolabrais, 4 cerdas mediolabrais e 1 cerda posterolabral no lado esquerdo. Epifaringe (Figs. 13-b, 18-b). *Corypha* com 9 cerdas, *haptomerum* com 8 sensillas, *acroparia* com 6 cerdas, *achantoparia* com 6 cerdas; *chaetoparia* direita com 48 cerdas, *chaetoparia* esquerda com 39 cerdas, *protophoba* com 4 cerdas e 10 sensillas. Maxilas (Figs. 13-g, -h, 20-a, -b). Unco da gálea circundado por 6 cerdas longas; gálea com uma fileira de 11 cerdas longas na margem ventral interna. Lacínia com 32 longas cerdas longas e médias, posteriormente ao unco. Hipofaringe (Figs. 13-h, 21-b, -c) com 55 cerdas. Lábio (Figs. 13-g, 21-a) com uma cerda lateral longa em cada lado, próximo da base. **Tórax.** Perna mesotorácica (Figs. 13-i, 22-a) com pars stridens consistindo de 74 dentes no total; fileira principal com 36 dentes e extremidade apical anterior com uma fileira adjacente de 4 dentes pouco aparentes, duas fileiras com 11 e 5 dentes semelhantes e uma área granulada posteriormente; base com um conjunto de 18 dentes dispostos de forma irregular. Perna metatorácica (Figs. 13-j, 22-b) com plectrum consistindo de 44 dentes subovais. **Abdômen.** Lobos anais glabros. Ráster (Figs. 23-a) com 270 cerdas curtas.

Material: 6 larvas (1 ♂ e 5 ♀, Nova Friburgo-RJ, CERPE).

Pupa

Macho: Pupa madura, de coloração geral amarela, translúcida, e corpo alongado, medindo 3,5 cm de comprimento, com todas as estruturas visíveis.

Vista dorsal (Fig. 7-c). Cabeça. Parcialmente coberta pelo pronoto. **Tórax.** Superfície lisa e brilhante. Pronoto subtrapezoidal, convexo, de ângulos arredondados, com um grupo de cerdas acima dos ângulos posteriores e nas bordas anterior e posterior; região mediana apresentando um sulco longitudinal mais profundo nas extremidades do que no centro e uma expansão anteromediana. Mesonoto e metanoto juntos medindo mais de dois terços do comprimento do pronoto, coloração mais escura, variando de amarelo-testáceo a castanho; margem basal do mesonoto com um ângulo obtuso medindo aproximadamente 120°, de vértice arredondado e com algumas cerdas nas bordas; metanoto com um sulco longitudinal mediano e margens arredondadas. *Pterotecas* (pt_1 e pt_2) de lados subparalelos e ligeiramente arredondados, com base larga e ápices pontiagudos, estrias longitudinais suaves; pt_1 completamente visíveis e pt_2 parcialmente, *podotecas* parcialmente visíveis. **Abdômen** com 9 segmentos, tergitos 1 e 2 mais escuros que os demais, tergitos 1-4 com um tubérculo piloso lateralmente em ambos os lados, que diminuem de tamanho do primeiro para o último; superfície dos tergitos moderadamente enrugada, tergitos 1-8 com uma fileira transversal de cerdas, tergito 8 mais estreito e com cerca de uma vez e meia o comprimento dos demais, tergito 9 com dois lóbulos em forma de expansões laminares e genitália visível.

Vista lateral (Fig. 7-b). Cabeça. Hipognata, *cefaloteca* de coloração semelhante ao pronoto, *oftalmoteca* semitransparente permitindo a visualização dos olhos, *ceratotecas* curtas e grossas, de cor amarela, semitransparentes. Mandíbulas longas e curvadas em direção ao abdômen, ultrapassando o mesosterno. **Tórax.** *Podotecas* (pod_1 , pod_2 , pod_3) longas e amareladas. **Abdômen.** Esternitos 1-4 apresentando espiráculos ovalados e oblíquos ao eixo longitudinal do corpo, decrescentes em tamanho, esternito 9 apresentando a genitália, de aspecto espiralar, com ápice estendendo-se até cerca da metade do comprimento do esternito 9.

Vista ventral (Fig. 7-a). Cabeça. Mandíbulas claramente visíveis e ocultando as *ceratotecas*, com ápices curvados para dentro, *tecas* translúcidas deixando à mostra os dentes marginais internos, além de um dente robusto e uma expansão triangular próximos do ápice de cada mandíbula. **Tórax.** *Podotecas* com os fêmures ligeiramente oblíquos ao eixo longitudinal do corpo (inclinação $pod_1 > pod_2 < pod_3$), translúcidas, permitindo a visualização dos espinhos das tíbias em pod_1 e as garras tarsais em todas as pernas; *pterotecas* já descritas anteriormente. **Abdômen.** Esternitos lisos e visíveis do 2-9, esternito 2 parcialmente visível, apresentando um tubérculo mediano pequeno, margem anteromediana do esternito 3 apresentando um tubérculo subcônico, com o ápice direcionado para a região anterior; esternito 9 com uma lobulação mediana de onde se origina a genitália (descrita anteriormente) e urogonfos subquadrangulares, de ápices fracamente serreados, apresentando quatro pequenos dentes.

Fêmea: Pupa madura, de corpo alongado, medindo 2,3 cm, amarela, com *tecas* completamente translúcidas e dilaceradas em algumas áreas, provavelmente devido à fragilidade da estrutura em virtude da proximidade com a emergência, deixando todas as estruturas claramente visíveis.

Vista dorsal (Fig. 7-f). Cabeça. Completamente coberta pelo pronoto. **Tórax.** Pronoto transversal, de cor amarelo-testáceo, completamente exposto, permitindo a visualização da pontuação de onde se originam escamas curtas e delgadas, com uma expansão anteromediana e bordas laterais crenuladas. Mesonoto e metanoto juntos de comprimento um pouco maior que o pronoto. Mesonoto com escutelo formando um ângulo agudo de aproximadamente 40° e vértice arredondado, amarelo na metade anterior e amarelo-testáceo na metade posterior, coberto por escamas semelhantes às do pronoto. Metanoto liso, amarelo, com um sulco longitudinal mediano, localizado entre dois sulcos subparalelos, de extremidades apicais divergentes e extremidades basais alargadas. *Pterotecas* como descrito anteriormente, porém permitindo discretamente a visualização da pontuação dos élitros. *Podotecas* parcialmente visíveis. **Abdômen.** Tergitos

parcialmente cobertos pela teca abdominal, tergitos 5-9 completamente expostos, todos os espiráculos visíveis, tergito 8 com as bordas mais escuras que o centro e com muitas cerdas, medindo menos de metade da largura do terigto 1, genitália não visualizada.

Vista lateral (Fig. 7-e). Cabeça. Hipognata, *cefaloteca* parcialmente ausente, permitindo completa visualização dos olhos e das peças bucais. Superfície da cabeça pontuada e com escamas, olhos de cor negra, completamente divididos pelo canto ocular. Clípeo com uma projeção anteromediana subtriangular, mandíbulas curtas, cerca de dois terços do comprimento dos palpos maxilares. *Ceratoteca* direita totalmente ausente deixando antena completamente a mostra. **Tórax.** *Podotecas* dispostas semelhante às dos machos, translúcidas, permitindo nítida visualização das pernas. Tíbias anteriores com espinhos robustos. *Pterotecas* parcialmente ausentes expondo a superfície dos élitros, onde se observam cinco estrias longitudinais. **Abdômen.** Todos os espiráculos visíveis. Espiráculos 1-4 conforme descrito no macho e espiráculos 5-9 subcirculares, diminuindo do primeiro para o último. Genitália parcialmente aparente entre tergito e esternito 9.

Vista ventral (Fig. 7-d). Cabeça. Superfície com escamas finas que se originam de pontuações. Clípeo com um tubérculo subcônico na margem anteromediana e dois tubérculos lateralmente entre os olhos e acima da inserção das antenas. Mandíbulas mais curtas que os palpos maxilares e labiais, falciformes, com ângulos das bordas externas bem definidos e mais esclerotizados. Antena direita desnuda e esquerda completamente visível através da *ceratoteca*. **Tórax.** Prosterno com muitas escamas, processo prosternal visível, mesosterno curto, metasterno dividido por uma sutura longitudinal e com escamas na margem apical. *Pterotecas* descritas anteriormente. Todas as *podotecas* visíveis e exibindo completamente as pernas. Pod₁ com as margens externas das tíbias crenuladas, com cinco espinhos robustos e um esporão na margem interna da extremidade distal; pod₂ com tíbias apresentando espinho mediano na margem externa

e pelo menos dois espinhos e dois esporões na extremidade distal. Todos os tarsos pentâmeros, último tarsômero alongado, cerca de três vezes o tamanho dos outros e alargado distalmente, garras tarsais em número de 2. **Abdômen.** Esternitos 2-9 visíveis e cobertos com muitas escamas, esternitos 2-3 conforme descrito no macho, esternito 7 em forma de domo invertido, com uma projeção laminar curta na extremidade basal em cada lado, esternito 8 mais esclerotizado lateralmente e com muitas cerdas, esternito 9 com urogonfos curtos, genitália não aparente.

Material examinado: 2 pupas (1♀ e 1♂, Nova Friburgo-RJ, CERPE).

Comentários. *C. humboldti* (Fig. 1, 4) possui registros para os Estados das regiões Sudeste até o Sul do Brasil (Fig. 24), porém no material examinado há apenas exemplares provenientes da região Sudeste e na literatura consultada há registro de apenas dois exemplares listados para a região Sul (Weinreich 1963), sendo necessário a confirmação dos registros dos exemplares provenientes desta região.

***Casignetus spixi* (Perty, 1830)**

Lamprima spixi Perty, Delect. Anim. Art. 1830, p. 54, t. 11, fig.13. Burm. Handb. V, 1847, p.

420. – Lacord, Gen. Col. III, 1856, p. 12.

Pholidotus dejeani Buquet, Ann. Soc. Ent. Fr. X. 1841. Bull. p. 21.

Pholidotus spixi (Perty): Burmeister, 1847.

Casignetus spixi (Perty): Martínez & Martínez, Rev. Chilena Ent. 1974, 8: p. 149.

Larva

Corpo. Larva ♀, comprimento médio lateral 28,27 mm. **Cabeça (Fig. 17-b).** Cápsula cefálica amarela, medindo 5,8 mm de comprimento da extremidade posterior até o ápice das mandíbulas, 5 mm de largura e 2,2 mm de altura; com 3 cerdas dorso epicraniais, 1 cerda lateroepicranial e 1 cerda anteroepicranial em cada lado. Fronte com 1 cerda no ângulo frontal anterior em cada lado, 2

cerdas externofrontais, 2 cerdas anterofrontais e 2 cerdas posterofrontais, Clípeo (Figs. 14-a, 18-c) com 1 cerda lateroclipeal e 2 cerdas medioclipeais em cada lado. Labro (Figs. 14-a, 18-c) com 2 cerdas anterolabrais, 4 cerdas mediolabrais e 1 cerda posterolabral no lado esquerdo. Epifaringe (Figs. 14-b, 18-d). *Corypha* com 6 cerdas; *haptomerum* com 3 sensillas, *acroparia* com 3 cerdas médias, *achantoparia* com 7 cerdas em cada lado; *chaetoparia* direita com 54 cerdas, *chaetoparia* esquerda com 27 cerdas, *protophoba* com 2 cerdas curtas e 11 sensillas. Maxilas (Figs. 14-c, -d, 20-c, -d). Unco da gálea circundado por 7 cerdas longas; gálea com uma fileira de 10 cerdas longas na margem ventral interna; lacínia com 30 cerdas longas e médias, posteriormente ao unco. Hipofaringe (Figs. 14-i, -j, 21-e, -f) com 63 cerdas. Lábio (Figs. 14-l, 21-d) com 3 cerdas laterais em cada lado, anteriormente. **Tórax.** Perna mesotorácica (Figs. 14-m, 22-c) com pars stridens consistindo de 51 dentes, sendo o 3º e 4º dente proximal em pares, com uma área granulada na extremidade proximal. Perna metatorácica (Figs. 14-n, 22-d) com plectrum consistindo de 50 dentes subovais. **Abdômen.** Lobos anais (Fig. 23-d) com área central glabra e 6 cerdas curtas e delgadas na margem anterior de cada lobo. Ráster (Fig. 23-c) com 281 cerdas curtas e 1 cerda longa em cada lado.

Material examinado: 2 larvas (1 ♀ e 1 ♂, Nova Friburgo-RJ, CERPE)

Pupa

Macho: Corpo alongado, ligeiramente amarelado.

Vista dorsal (Fig. 9-c). Cabeça. Cefaloteca parcialmente visível e com muitas cerdas, ceratotecas parcialmente visíveis. **Tórax.** Pterotecas (pt1 e pt2) subparalelas, com poucas estrias longitudinais e com os ápices voltados para a região ventral; podotecas parcialmente visíveis (pod₁ e pod₂ sobre pt₁, e pod₃ sob pt₂). Tíbias com dois pequenos tubérculos basais. **Abdômen.** Segmentos abdominais com uma fileira transversal mediana de cerdas inseridas em pequenas protuberâncias. Segmentos 7-8 mais estreitos que os demais, segmento 8 mais alongado, com base

arredondada e mais estreita que o ápice; segmento 9 com urogonfos bífidos e genitália aparente entre os urogonfos.

Material consultado: Descrição e ilustrações disponíveis em Costa *et al.* (1998).

Comentários. Das três espécies que compõem o gênero, *C. spixi* (Fig. 2, 5-a) é a mais frequentemente encontrada e com maior distribuição geográfica, ocorrendo tanto nas regiões Sul e Sudeste do país (Fig. 25), não sendo encontrado em nenhuma outra região até o momento. Embora existam dados errôneos na literatura de exemplares provenientes do Estado do Mato Grosso do Sul (*e.g.* Mizunuma & Nagai 1994), estes registros sugerem problemas relacionados a procedência dos exemplares e necessitam de confirmação, uma vez que os aspectos biogeográficos desta região (altitude, clima, relevo e vegetação) não correspondem com os exigidos para o desenvolvimento de *Casignetus*, além do mais nenhuma espécie de Lucanidae brasileiro possui tal distribuição. Indivíduos adultos foram observados se alimentando de *Baccharis* sp. (Asteraceae), no município de Petrolândia-SC (Fig. 2).

***Casignetus lindei* (Boileau, 1899)**

Pholidotus lindei Boileau, Bull. Soc. Ent. Fr. 1899, p. 296.

Pholidotus lombardi Didier et Seguy, 1952.

Casignetus lindei (Boileau): Martínez & Martínez, Rev. Chilena Ent. 1974, 8: p. 149.

Larva

Corpo (Fig. 9-a). Larva ♀, comprimento médio lateral igual a 26,69 mm. **Cabeça (Fig. 17-c).** Cápsula cefálica amarela, medindo 5,7 mm da extremidade posterior até o ápice das mandíbulas, 5 mm de largura e 2,7 mm de altura; com 3 cerdas dorsoepicraniais, 2 cerdas lateroepicraniais e 1 cerda anteroepicranial em cada lado. Fronte com 1 cerda no ângulo frontal anterior em cada lado, 3 cerdas externofrontais no lado esquerdo e 2 no lado direito, 2 cerdas anterofrontais e 2 cerdas

posterofrontais. Clípeo (Figs. 15-a, 18-e) com 1 cerda lateroclipeal e 2 cerdas medioclipeais em cada lado. Labro (Figs. 15-a, 18-e) com 2 cerdas anterolabrais, 4 cerdas mediolabrais e 1 cerda posterolabral no lado direito. Epifaringe (Figs. 15-b, 18-f). *Corypha* com 6 cerdas, *haptomerum* com 11 sensilas, *acroparia* com 6 cerdas, *achantoparia* com 8 cerdas em cada lado, *chaetoparia* direita com 49 cerdas, *chaetoparia* esquerda com 34 cerdas, *protophoba* com 3 cerdas e 15 sensilas. Maxilas (Figs. 15-c, -d, 20-e, -f). Unco da gálea circundado dorsalmente por 10 cerdas longas; *gálea* com uma fileira de 13 cerdas longas na margem ventral interna. Lacínia com 32 cerdas longas e 14 cerdas com cerca de metade do comprimento das outras, posteriormente ao unco. *Hipofaringe* (Figs. 15-i, -j, 21-h, -i) com 66 cerdas. *Lábio* (Figs. 15-l, 21-g) com 3 cerdas laterais em cada lado, próximo da base. **Tórax.** Perna mesotorácica (Figs. 15-m, 22-e) com pars stridens consistindo de 51 dentes ao todo e uma área granulada posteriormente. Extremidade distal com bifurcação formada por 9 dentes e fileira adjacente com 3 dentes próximo. Extremidade proximal com 5 dentes pouco aparentes não organizados. Perna metatorácica (Figs. 15-n, 22-f) com plectrum consistindo de 40 dentes subovais. **Abdômen.** Lobos anais (Fig. 23-f) com área central glabra e 5 cerdas curtas e delgadas na margem anterior de cada lobo. Ráster (Figs. 23-e) com 290 cerdas.

Material examinado: 2 larvas e 1 exúvia larval (1 ♀, e 1 de sexo e idade indefinidos, Ponta Grossa-PR, CERPE).

Pupa

Fêmea: Corpo alongado, medindo 1,9 cm, amarelado.

Vista dorsal (Figs. 8-c, 9-b). Cabeça. Completamente coberta pelo pronoto. **Tórax.** Superfície lisa e brilhante. Pronoto transverso, com uma expansão anteromediana, e bordas laterais e anterior com cerdas, de comprimento menor que o mesonoto e metanoto juntos. Margem basal do mesonoto formando um ângulo obtuso medindo aproximadamente 120°, de vértice

arredondado. Metanoto com um sulco longitudinal mediano mais largo do que no macho e convergindo na base. *Pterotecas* completamente visíveis em pt_1 e parcialmente em pt_2 , de lados subparalelos e ligeiramente arredondados, com base larga e ápices pontiagudos e estrias longitudinais suaves. *Podotecas* parcialmente visíveis. **Abdômen.** Tergitos abdominais 1-8 visíveis, porém mais enrugados que no macho; tergito 9 com urogonfos curtos e de bordas arredondadas, genitália não aparente.

Vista lateral (Fig. 8-b) Cabeça. *Cefaloteca* com uma depressão apical, *oftalmotecas*, semi-transparentes, permitindo a visualização dos olhos, mandíbulas curtas, projetadas perpendicularmente ao eixo longitudinal do corpo. **Tórax.** *Pterotecas* descritas anteriormente, *podotecas* um pouco mais curtas que no macho. **Abdômen.** Esternitos 1-4 com espiráculos ovalados, e oblíquos ao eixo longitudinal do corpo, decrescentes em tamanho, espiráculos dos esternitos 5-9 não visualizados, esternito 9 com urogonfos curtos, genitália não visualizada.

Vista ventral (Fig. 8-a) Cabeça. *Cefaloteca*, *oftalmotecas* e *ceratotecas* completamente visíveis; *cefaloteca* com ápice subtrapezoidal, *oftalmotecas* paralelas, clipeo com vários tubérculos, *ceratotecas* mais curtas e grossas do que no macho. **Tórax.** *Pterotecas* descritas anteriormente, *podotecas* opacas, com os fêmures ligeiramente oblíquos ao eixo longitudinal do corpo, exibindo discretamente os dentes das tíbias em pod_1 . **Abdômen.** Esternitos abdominais visíveis do 2-9, mais largos que no macho, esternito 2 com tubérculo arredondado mediano e o esternito 3 com tubérculo subcônico de ápice abaulado, esternito 9 com urogonfos curtos; genitália não aparente.

Material examinado: 1 pupa (♀, Tibagi-PR, CERPE).

Comentários. *C. lindei* (Fig. 3, 5-b) pode ser encontrado no Sul do país, nos estados do Paraná e Santa Catarina (Fig. 26); e na região Sudeste, no Estado do Rio de Janeiro, e não foram examinados exemplares de outras regiões, ainda que Lüderwaldt (1935) tenha listado espécimes de

São Paulo e do Espírito Santo. Indivíduos adultos foram observados se alimentando de *Senna* sp. (Fabaceae) (Fig. 3-a) no município de Petrolândia-SC.

Chave de Identificação para as larvas de terceiro ínstar de *Casignetus* MacLeay

- 1 - Ramos frontais com ápices fortemente sinuosos (Fig. 81, 82), superfície do crânio com apenas 1 cerda lateroepicranial, unco da gálea circundado por 6-7 cerdas longas..... 2
- 1' - Ramos frontais com ápices fracamente sinuosos (Fig. 83); superfície do crânio com duas cerdas lateroepicraniais, unco da gálea circundado por 10 cerdas longas
..... *Casignetus lindei* (Boileau, 1899)
- 2 - Pars stridens com única fileira de 50-55 dentes; plectrum com 50 dentes; hipofaringe com mais de 60 cerdas no total (63-66); corypha com seis cerdas; haptomerum com até três sensilas; chaetoparia direita com mais de 50 cerdas (± 54); chaetoparia esquerda com menos de 30 cerdas (± 27); mento com três cerdas longas em cada lado *Casignetus spixi* (Perty, 1830)
- 2' - Pars stridens com 74 dentes, com fileira principal e 2-3 fileiras adjacentes de dentes pouco distintos no ápice e uma área desorganizada distalmente; plectrum com 50 dentes; hipofaringe com até 55 cerdas; corypha com nove cerdas; haptomerum com oito sensilas; chaetoparia direita com menos de 50 cerdas (± 48); chaetoparia esquerda com mais de 30 cerdas (± 39); mento com uma cerda longa em cada lado *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817)

Discussão

As larvas de *Casignetus* podem ser distinguidas pela forma do pars stridens e também pela fusão entre o fêmur e trocânter, nas pernas protorácicas e mesotorácicas. *Casignetus spixi* e *C. humboldti* apresentam ramos frontais com ápices fortemente recurvados, enquanto *C. lindei* apresenta uma curvatura suave. Com relação à disposição das cerdas, a superfície do crânio

apresenta variações entre as espécies, com *C. lindei* apresentando duas cerdas lateroepicraniais em cada lado da cápsula cefálica, enquanto *C. spixi* e *C. humboldti* apresentam apenas uma em cada lado.

Nas três espécies a disposição e o número de cerdas é semelhante tanto no clipeo quanto no labro. As duas estruturas apresentam cerdas curtas e delgadas no labro e na região posterior do clipeo, porém não foram mencionadas por Costa *et al.* (1998), talvez por não apresentarem um padrão relevante para a taxonomia do grupo. Entretanto em *C. lindei* observou-se que a cerda posterolabral está localizada no lado direito, enquanto que em *C. spixi* e *C. humboldti* está localizada no lado esquerdo, o que pode ser usado para distinguir *C. lindei* das outras duas.

A epifaringe é uma das estruturas que apresenta diferenças com relação ao número de cerdas. *C. spixi* e *C. lindei* compartilham o mesmo número de cerdas da corypha, no entanto é de *C. humboldti* que *C. lindei* mais se aproxima de acordo com os demais caracteres da epifaringe, por exemplo as duas espécies apresentam um número bastante próximo de cerdas na chaetoparia direita e esquerda e no haptomerum.

As cerdas da hipofaringe não são comumente utilizadas pelos autores na identificação de larvas de lucanídeos (Lawrence 1981, Onore 1994, Sholtz & Endrödy-Younga 1994, Costa *et al.* 1998, Richards & Spencer 2014), possivelmente pela dificuldade de observação devido a necessidade da dissecação da estrutura. No entanto, *C. humboldti* apresenta uma redução no número de cerdas com relação às outras duas espécies e, portanto, tal caráter foi utilizado no presente estudo.

O lábio foi outra estrutura que apresentou diferenças com relação às cerdas. Em *C. spixi* e *C. lindei* há três cerdas em cada lado do mento, enquanto que *C. humboldti* apresenta apenas uma cerda longa. De acordo com Lawrence (1981), as maxilas são um caráter taxonômico relativamente uniforme em Lucanide, chamando atenção apenas para *Ceruchus* MacLeay 1819 (Syndesinae) e *Aesalus* Fabricius (Aesalinae), que apresentam o ápice da lacínia “mais ou menos tridentado”. Em

Casignetus, as maxilas não apresentam grandes diferenças, exceto pelo número de cerdas da gálea e da lacínia. Com relação às cerdas, os autores costumam descrever cerdas longas lateralmente ao unco da gálea e atrás do unco da lacínia (Onore 1994, Onore & Bartolozzi 2008) ou lacínia e gálea com uma franja de cerdas rígidas (Switala 2015, Showltz e Endrödy-Younga 1994). Neste estudo foram descritas todas as cerdas visualizadas, uma vez que existem cerdas de diferentes tamanhos em diferentes regiões da estrutura. Com relação aos palpos maxilares, Costa *et al.* (1998) consideraram três segmentos, no entanto tal estrutura é semelhante a de larvas de outros lucanídeos como *Sphaenognathus* Buquet, 1838 (Onore 1994), *Colophon* Gray e *Prosopocoilus* Hope (Sholtz & Endrödy-Younga 1994) descritos com quatro segmentos, e as ilustrações mostram claramente que não há diferença entre o palpo maxilar de *Casignetus* e de tais espécies, o que sugere que tais autores consideraram o palpífero como o primeiro segmento, enquanto Costa *et al.* (1998), o descreveu à parte.

De acordo com Lawrence (1981) o único caráter taxonômico do tórax é uma esclerotização no lobo anterior do protórax. Apesar de Van Emden (1935) mencionar tal caráter para *Casignetus*, tal estrutura não foi mencionada por outros autores (Costa *et al.* 1998), assim como também não foi observada em nenhum dos exemplares examinados, o que será discutido mais adiante.

Os órgãos estridulatórios são um dos principais caracteres utilizados na classificação e na identificação de larvas de Lucanidae. Em *Casignetus* tais estruturas se apresentam como na maioria dos Lucaninae, com o pars stridens formado por uma única fileira de dentes estridulatórios (Lawrence 1981) como pode ser observado em *Sphaenognathus* Buquet, 1838 (Onore 1994) e em *Chiasognathus* Stephens 1832 (Cekalovic & Castro 1983) ou por uma fileira principal de dentes maiores e mais escuros, podendo ou não apresentar fileiras adjacentes de dentes menores como pode ser observado em larvas de *Colophon* Gray (Switala 2015). A utilização deste caráter em *Casignetus* deve levar em conta o número de dentes do plectrum e do pars stridens, além do arranjo

dos dentes nas extremidades basal e apical do pars stridens, uma vez que a forma apresenta pouca diferença entre as espécies. Van Emden (1935) descreveu o plectrum de *Casignetus* com “um pequeno número de tiras fortes de quitina (cerca de 15, das quais apenas de 10 são fortemente desenvolvidas) e pars stridens irregularmente granulado”. No entanto foram observados mais de 40 dentes estridulatórios no plectrum de todas as espécies e o pars stridens não coincide com a descrição desse autor, sendo caracterizado por uma fileira semi-arqueada de dentes apresentando variações apenas nas extremidades. De acordo com Lawrence (1981), Van Emden se baseou em uma larva depositada no Museu de Berlim, que teria sido coletada em Petrópolis-RJ e etiquetada como *Pholidotus humboldti*. A identificação desta larva foi realizada com base na suposição (aceita na época) de que *Casignetus* estaria relacionado com Lamprimini. Contudo, Lawrence (1981) acredita que a larva examinada por Van Emden pertencia a outra espécie de Lucanidae neotropical, uma vez que os caracteres a ela atribuídos se encaixam em *Syndesus* MacLeay, 1819 e não em *Casignetus*, o que explicaria a ausência da esclerotização do tórax, conforme já mencionado. Ainda com relação às pernas, outra característica observada é a fusão do trocânter com o fêmur nas pernas protorácicas e mesotorácicas em *Casignetus*. De acordo com Costa *et al.* (1998) esta característica não foi observada em larvas de nenhuma outra espécie. Ao comparar as pernas das larvas de *Casignetus* com as de outros gêneros de Lucaninae brasileiros, *Scortizus* Westwood, 1834 (Sclerostomini), *Metadorcinus* Kriesche (Sclerostomini), *Leptinopterus* Hope, 1838 (Sclerostomini), *Altitaiayus* Weinreich, 1960 (Sclerostomini) e *Macrocrates* Burmeister, 1847 (Lucanini) também não foi observada tal fusão. Possivelmente esta possa ser uma característica de Casignetini, a qual necessita ser confirmada com o estudo detalhado das larvas de *Eucarteria*, e também de outros representantes da subfamília.

O esclerito anal se encontra oblíquo ao eixo longitudinal do corpo e a abertura anal localiza-se entre dois lobos distintos de superfície glabra. No entanto em *C. spixi* e *C. lindei* foram

visualizadas pequenas cerdas na extremidade apical de cada lobo, as quais não estão presentes em *C. humboldti*. O ráster não é caracterizado como denso (Costa *et al.* 1998), e diferiu pouco com relação ao número de cerdas (270-290), enquanto larvas de *Sphaenognathus* podem apresentar mais de 2500 cerdas (Onore & Bartolozzi 2008).

Com relação às pupas estudadas, tanto o macho quanto a fêmea de *C. humboldti*, já apresentavam um elevado grau de maturidade, sobretudo a fêmea, na qual já observava os caracteres do imago em várias estruturas. *C. lindei* foi a única a apresentar morfologia característica de pupa, porém no material disponível só havia uma pupa fêmea. Apesar de não dispor de pupas macho de todas as espécies, e da descrição da pupa de *C. spixi* apresentar apenas vista dorsal (Costa *et al.* 1998), pode se inferir que estas sejam facilmente distintas das outras duas espécies pela curvatura acentuada das mandíbulas em adultos machos grandes (Fig. 5-a), uma vez que as mandíbulas podem ser claramente visualizadas na pupa tanto em vista ventral quanto lateral. Quanto às fêmeas são necessários mais estudos com indivíduos das três espécies, ambas na mesma fase de maturação, uma vez que as fêmeas de *Casignetus* são de difícil distinção até mesmo nos indivíduos adultos.

Agradecimentos

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal do Ensino Superior (CAPES) pela concessão da bolsa que permitiu a realização deste trabalho, ao Prof. Paschoal Coelho Grossi pela disponibilização do material utilizado, assim como pela orientação, além da obtenção de boa parte das fotografias utilizadas. À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelo apoio para realizar parte desta pesquisa. À Profa. Lucia Massutti (UFPR) pelo breve acolhimento, aos colegas da UFPR Daniel Basílio e Dra. Mariana Cherman pela ajuda com as fotografias, à Alexandre Domahovski, Paula

Batista, Julissa Churata e Nathália Celi pela ajuda nas coletas e à Eliane Domahovski pelo acesso à sua propriedade.

Literatura Citada

- Arrow G.J. 1943.** On the genera and nomenclature of the Lucanoid Coleoptera, and descriptions of a few new species. Proc. R. Soc. Lond. Ser. B Biol. Sci. 12: 133-143.
- Boileau, M.H. 1899.** Note sur quelques Lucanides nouveaux ou peu connus de l'Amerique du Sud (Col.). Bull. Soc. Entomol. France. 48: 296-300.
- Burmeister, H.C.C. 1847.** Lucanidae (pp.304-530). In: Handbuch der Entomologie. 5 (Coleoptera Lamellicornia, Xylophila et Pectinicornia). Enslin Ed. 584p.
- Carlson, D.C. 1991.** Lucanidae (Scarabaeoidea), p. 372–374. In: Stehr, F.W. (ed.). Immature insects, v. 2. Dubuque, Iowa. Kendall/Hunt Publishing Company, 975p.
- Cekalovic, T.K. 1982.** Descripción de la larva y pupa de *Pycnosiphorus femoralis* (Guerin, 1839). (Coleoptera, Lucanidae). Bol. Soc. Biol. de Concepcion. 53: 33-40.
- Cekalovic, T. & M. Castro. 1983.** *Chiasognathus granti* Stephens, 1831 (Coleoptera Lucanidae), descripción de la larva y nuevas localidades para la especie. Bol. Soc. Biol. de Concepción, 54, 71-76.
- Costa, C., S.A. Vanin & S.A. Casari-Chen. 1988.** Larvas de Coleoptera do Brasil. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 282p.
- Costa, C., S. Ide & C.E. Simonla. 2006.** Insetos imaturos. Metamorfose e identificação. Ribeirão Preto, Holos, 249p.
- Didier, R. & Séguy, E. 1952.** Notes sur quelques espèces de Lucanides et descriptions de formes nouvelles. Rev. Francaise d'Entom. 19: 220-223.
- Gyllenhal L. 1817.** Appendix. Descriptiones Novarum Specierum. Insectorum, p. 197. In Schonherr C.J. Synonymia Insectorum oder Versuch einer Synonymie alle bisher bekannten Insecten; nach Fabricii Systema Eleutheratorum etc. geordnet. Erster Band. Eleutherata oder Kafer. Dritter Theil. Hispa - Molorchus. E. Bruzelius Ed. Upsala. Tomo III. 808p.
- Fremelin, M. & M. Tanahashi. 2015.** Sexually-dimorphic post-eclosion behaviour in the European stag beetle *Lucanus cervus* (L.) (Coleoptera: Lucanidae). Bull. Soc. Entomol. Suisse. 8: 29-38.
- Fuhrmann, J. 2013.** Description of the third larval instar and pupa of *Geniates barbatus* Kirby (Coleoptera, Scarabaeidae, Rutelinae). Rev. Bras. Entomol., 57: 40-46.

- Hawkeswood, T.J. 2006.** Description of the pupa of *Ryssonotus nebulosus* (Kirby, 1818) (Coleoptera: Lucanidae) with a review of the biology of adults and notes on larval host plants. *Calodema*. 6: 1-2.
- Holloway, B.A. 1960.** Taxonomy and phylogeny in the Lucanidae (Insecta: Coleoptera). *New Zealand Rec. Dom. Mus.* 3: 321–365.
- Katovich, K & N.L. Kriska. 2002.** Description of the Larva of *Nicagus obscurus* (LeConte) (Coleoptera: Lucanidae: Nicaginae), with Comments on Its Position in Lucanidae and Notes on the Larval and Adult Habitat. *The Coleopt. Bull.* 56: 253-258.
- Kim S. I. & B.D. Farrell. 2015.** Phylogeny of world stag beetles (Coleoptera: Lucanidae) reveals a Gondwanan origin of Darwin's stag beetle. *Mol. Phylogenet. Evol.* 86: 35-48.
- Klausnitzer, B. & E. Sprecher-Uebersax. 1982.** Die Hirschkäfer oder Schroter (Lucanidae), Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag. Wittenberg Lutherstadt, 83p.
- Kuschevich, T.C. & G.T. Weigert. 1974.** Descripción de la pupa de *Pycnosiphorus philippi* (Westwood, 1864) (Coleoptera, Lucanidae). *Bol. Soc. Biol. de Concepcion.* 48: 41-45.
- Klausnitzer, B. 1982.** Die Hirschkäfer - Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg, Deutschland. 83p.
- Lawrence, J.F. 1981.** Notes on larval Lucanidae (Coleoptera). *J. Aust. Ent. Soc.* 20: 213-219.
- Lüderwaldt, H. 1935.** Monographia dos lucanideos brasileiros. *Rev. Mus. Paul.* 19: 447-574.
- MacLeay W.S. 1819.** *Horae entomologicae: or essays on the annulose animals.* Vol. I. Part I. S. Bagster, London, U.K. 524p.
- Martínez & Martínez. 1974.** Un interesante caso de doble homonimia. *Rev. Chil. Ent.* 8: 149-150.
- Mizunuma, T. & S. Nagai. 1994.** *The Lucanid Beetles of the World.* Tokyo. Mushi Sha, 337p.
- Molino-Olmedo, F. 2005.** Descripción de la larva de *Chiasognathus latreillei* Solier, 1851 (Coleoptera: Lucanidae). *Lambillionea.* CV: 471-475.
- Onore, G. 1994.** Description of the immature stages of six species of *Sphaenognathus*, with comparative notes on phylogeny and natural history (Insecta: Coleoptera: Lucanidae). *Ann. Carnegie Mus.* 63: 77-99.
- Onore, G. & L. Bartolozzi, 2008.** Description of the larvae of *Sphaenognathus* (*Chiasognathinus*) *gaujoni* (Oberthür, 1885) and *S. (C.) xerophilus* Bartolozzi & Onore, 2006 (Coleoptera: Lucanidae), with observations about their altitudinal range extension. *Mem. Biodiv.* 1: 399-406.

- Okada, Y., H. Fujisawa, Y. Kimura & E. Hasegawa. 2008.** Morph-dependent form of asymmetry in mandibles of the stag beetle *Prosopocoilus inclinatus* (Coleoptera: Lucanidae). *Ecol. Entomol.* 33: 684–689.
- Perty, J.A.M. 1830.** *Insecta Brasiliensia*, p. 53. In Von Spix, J.B., C.F.P. Von Martius & J.A.M. Perty. *Delectus animalium articulorum quae in itinere per Brasiliam annis MDCCCXVII-MDCCCXX jussu et auspiciis Maximiliani Josephi I Bavariae regis augustissimi peracto.* Frid. Fleischer, Monachii.
- Reid, C.A.M. 1999.** A new generic synonym in the Australian Lucanidae (Coleoptera). *Coleop. Bull.* 53: 175-177.
- Richards, K. & C.P. Spencer. 2014.** Descriptions and key to the larvae of the Tasmanian endemic genus *Hoplogonus* Parry (Coleoptera: Lucanidae), and comparison with the sympatric *Lissotes rudis* Lea. *Zootaxa.* 3884: 347-359.
- Ritcher, P.O. 1966.** *White Grubs and their Allies.* Oregon State University Press, Corvallis. 219 pp.
- Scholtz, C.H. & S. Endrody-Younga. 1994.** Systematic position of *Colophon* Gray (Coleoptera: Lucanidae), based on larval characters. *Afr. Entomol.* 2: 13-20.
- Switala, A.K., C.L. Sole & C.H. Scholtz. 2015.** *Colophon* larvae: descriptions and phylogenetic implications. *Insect Syst. Evol.* 46: 37 -46.
- Tanahashi, M., K. Kubota, N. Matsushita & K. Togashi. 2010.** Discovery of mycangia and the associated xylose-fermenting yeasts in stag beetles (Coleoptera: Lucanidae). *Naturwissenschaften.* 97:311–317.
- Van Emden, F. 1935.** Die Gattungsunterschiede der Hirschkäferlarven, ein Beitrag zum natürlichen System der Familie (Col. Lucan). *Stettin. Entom. Ztg.* 96: 178-200.
- Van Roon G. 1910.** Lucanidae. In Schenkling, S. (ed.). *Coleopterorum Catalogus.* Berlin. W. Junk. 70p.
- Weinreich, E. 1963.** Revision südamerikanischer Lucanidae (Ins. Col.). III. Die gattungen *Pholidotus*, *Aegognathus*, *Macrocrates*, *Auxicerus* und Ergänzungen zu *Metadorcus*, *Scortizus*, *Beneshius* und *Sclerostomus*. *Senckenb. Biol.* 44: 183-212.

CAPÍTULO 3

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gênero *Casignetus* MacLeay, 1819 é constituído por três espécies *C. spixi* (Perty, 1830), *C. lindei* (Boileau, 1899) e *C. humboldti* (Gyllenhal, 1817). De acordo com a classificação atual, *Casignetus* parece estar bem resolvido com relação à sua posição dentro dos Lucaninae. Tanto estudos morfológicos (Holloway 1960) quanto moleculares filogenéticos (Kim & Farrel 2015) suportam a ideia de *Casignetus* como grupo-irmão de *Eucarteria* Lea, 1914, gênero exclusivo da Austrália, ambos alocados em Casignetini. Todos esses estudos se baseiam em caracteres de adultos, sendo as formas imaturas de *Eucarteria* desconhecidas, o que poderia reforçar a ideia de relacionamento entre os gêneros.

As larvas de *Casignetus* podem ser distintas das larvas de outros Lucaninae pela forma do pars stridens e também pela fusão entre o fêmur e trocânter, nas pernas protorácicas e mesotorácicas. Apesar da semelhança entre as espécies, foi possível estabelecer algumas diferenças entre cada uma delas. Entre outras características *C. spixi* e *C. humboldti* apresentam ramos frontais com uma curvatura acentuada nos ápices, enquanto *C. lindei* apresenta uma curvatura mais suave. O pars stridens varia em número e no arranjo dos dentes estridulatórios, enquanto o plectrum varia em número de dentes. Com relação à posição de cada espécie dentro do gênero, de acordo com os caracteres do adulto, *C. spixi* é a espécie mais distinta, sendo *C. lindei* e *C. humboldti* mais próximas morfológicamente (Grossi, *com. pess.*) As larvas das três espécies, no entanto, compartilham muitos caracteres morfológicos, sendo necessários estudos filogenéticos e moleculares a fim de elucidar as relações interespecíficas que envolvem o gênero.

Casignetus possui distribuição em áreas de Floresta Atlântica, em altitudes elevadas e temperaturas baixas, com registro apenas para as regiões Sul e Sudeste do Brasil até o momento. Com relação ao gradiente distribucional, as três espécies necessitam de um estudo mais aprofundado, principalmente com dados de coletas precisos, afim de elucidar se a distribuição de *C. spixi* em duas regiões do Brasil corresponde de fato a somente uma espécie, ou a um complexo de duas ou mais espécies crípticas.

GLOSSÁRIO

(adaptado de Costa *et al.* 1998)

Achantoparia (ae): Regiões laterais da epifaringe, incluindo as margens espinhosas da paria.

Acroparia (ae): Região anterior da paria, que geralmente é provida de cerdas longas.

Cefaloteca: Região da pupa que recobre a cabeça.

Cerda: Processo externo da parede corporal que se origina de uma única célula tricógena, e que apresenta na base um pequeno anel cuticular ou alvéolo.

Chaetoparia (ae): Região interna da paria coberta com cerdas, as cerdas decrescem de tamanho do pedium para as achantopariae.

Corypha (ae): Região anteromediana da epifaringe, setosa, situada entre os clithra, e frequentemente indistinta das acropariae na ausência destes.

Epitorma (ae): haste esclerotizada que se estende da região mediana das tormae para o ápice (epitorma anterior).

Escleroma hipofaríngeo: Esclerito basal da hipofaringe.

Estemas: Olhos simples, laterais, característicos das larvas dos insetos holometábolos.

Estipe maxilar: esclerito maxilar que se articula parcialmente à cabeça e ao cardo.

Haptolachus (i): Região posteromediana da epifaringe, atrás do pedium.

Haptomerum (i): Região anteromediana da epifaringe, adiante do pedium e atrás da corypha ou da região apical formada pela união dos acropariae e corypha.

Helus (i): Espinho robusto, com aparência de cerda mas sem articulação, presente na região do haptomerum.

Mola: Área rugosa ou carenada da mandíbula, situada na região basal interna.

Nesium (a): áreas esclerotizadas existentes entre o espaço delimitado pelas margens internas das tormae.

Oftalmoteca: Região da pupa que recobre os olhos.

Palidium (a): Grupo de cerdas modificadas, denominadas palus (i), dispostas em uma ou mais fileiras, atrás da fenda anal, componentes do ráster.

Palpífero maxilar: pequeno esclerito em que o palpo maxilar se prende, pode estar articulado ou fundido ao estípe.

Paria (ae): Áreas laterais da epifaringe. Estende-se da extremidade apical das achantopariae até a margem interna das tormae. Está subdividida em achantopariae, gymnopariae (ausente em *Casignetus*), chaetopariae e acropariae.

Pars stridens: Órgão estridulatório localizado na face externa da mesocoxa.

Pedium (a): Região glabra central da epifaringe, delimitada lateralmente pelas chaetopariae e anteriormente pela protophoba e posteriormente pela margem anterior das tormae.

Phoba (ae): Franja densa de cerdas, frequentemente bífidas, situadas na margem posterior interna das pariae.

Plectrum: Órgão estridulatório localizado na face interna do metatrocânter.

Podoteca: Região da pupa que recobre as pernas.

Pteroteca: Região da pupa que recobre as asas.

Raster: superfície ventral do último segmento abdominal que apresenta cerdas (e os pali em alguns grupos).

Sensila: Órgão sensorial simples, setiforme, de processo semelhante a um fio, geralmente móvel na membrana basal, ou uma das unidades estruturais de um órgão sensorial composto.

Septula (ae): Área alongada, estreita e glabra do raster.

Tarsúngulo (ou tibiotarso): segmento distal das pernas das larvas dos Polyphaga.

Teges: Grupo denso ou esparso de cerdas retas ou uncinadas, que compõem o raster.

Tegillum (a): Denominação dada aos dois grupos paralelos de Teges, localizados ventralmente no último segmento abdominal e separados pela septula.

Torma (ae): Escleromas assimétricos, localizados nas laterais da sutura clípeolabral, podendo se prolongar sobre a epifaringe. Em larvas de Lucanidae encontram-se unidos formando uma única estrutura.

Unco: Processo em forma de gancho, localizado na margem distal interna da gálea e da lacínia.



Figura 1. *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817) coletados no município de Nova Friburgo - RJ. (a-b) cópula e (c) alimentação. Fotos: P.C. Grossi



Figura 2. *Casignetus spixi* (Perty, 1830). (a) macho médio, (b) macho e fêmea em *Baccharis* sp. (Asteraceae) no município de Urubici - SC. Fotos: P.C. Grossi.



Figura 3. *Casignetus lindei* (Boileau, 1899) (a) macho e fêmea, (b) planta utilizada como recurso alimentar *Senna* sp. (Fabaceae) e (c) injúria causada pela alimentação, no município de Petrolândia - SC. Fotos: P.C. Grossi.



a



b



c



d

Figura 4. *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817) coletados no município de Nova Friburgo-RJ. (a,b,c) emergência do adulto e (d) detalhe da câmara pupal. Fotos: P.C. Grossi

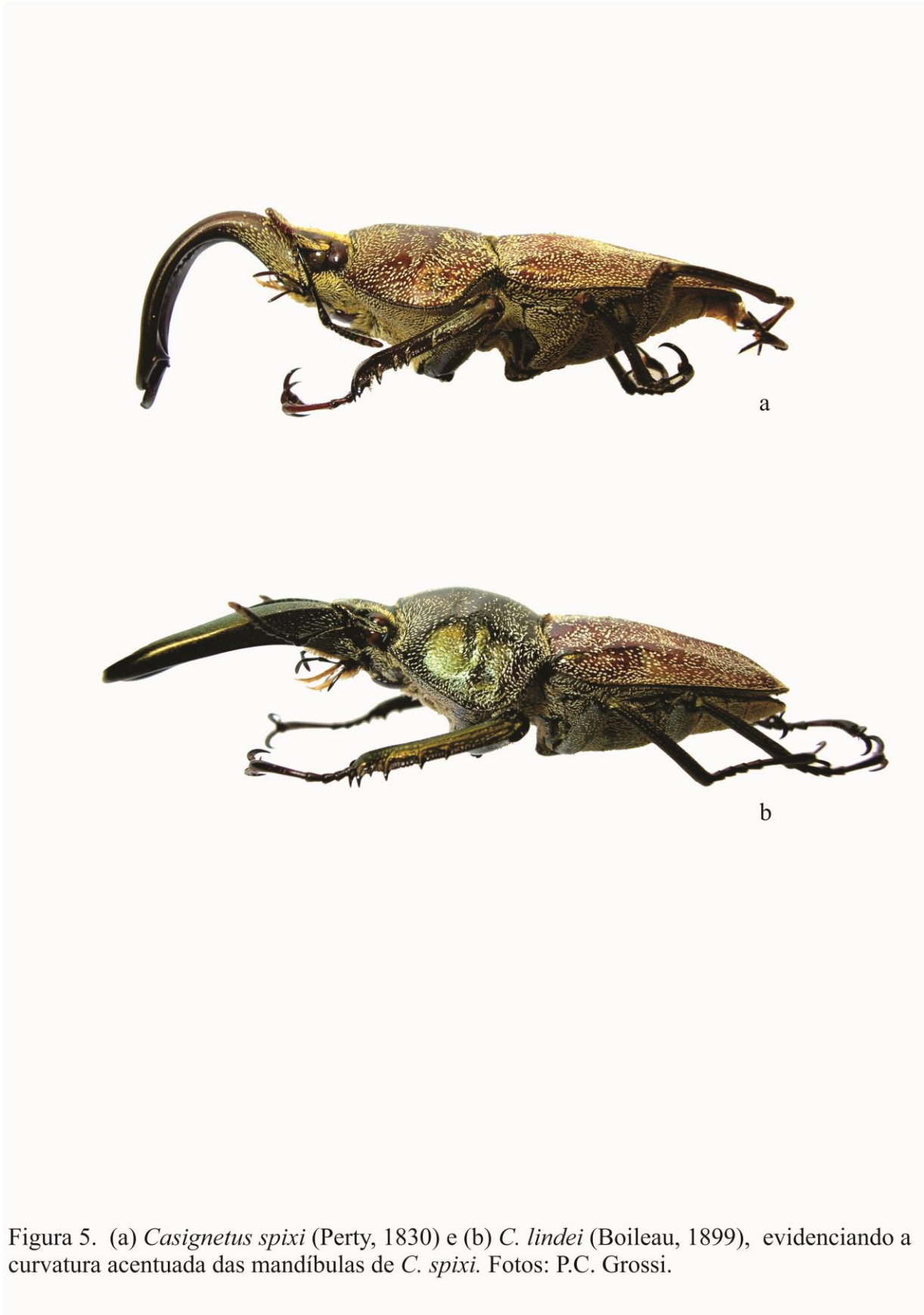


Figura 5. (a) *Casignetus spixi* (Perty, 1830) e (b) *C. lindei* (Boileau, 1899), evidenciando a curvatura acentuada das mandíbulas de *C. spixi*. Fotos: P.C. Grossi.



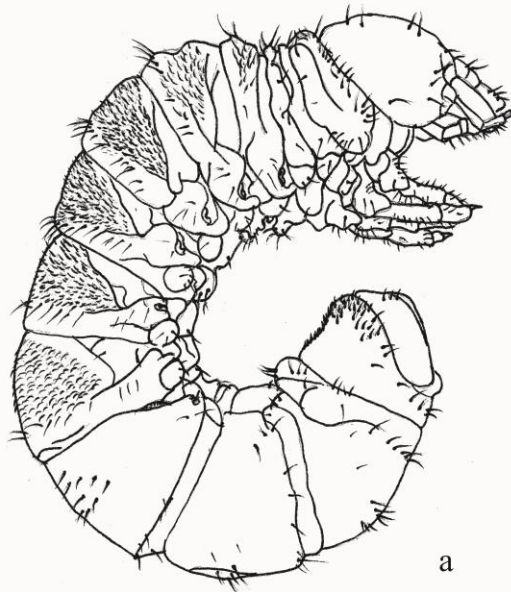
Figura 6. *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), larva de 3º instar, vista lateral. Escala: 5 mm. Foto: P.C. Grossi.



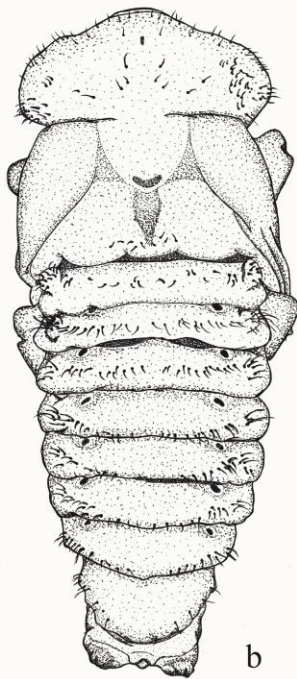
Figura 7. *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817). (a-c) Pupa macho em vista (a) ventral, (b) lateral e (c) dorsal. (d-f) Pupa fêmea em vista (d) ventral, (e) lateral e (f) dorsal. Escalas: 1 cm. Fotos: P.C. Grossi.



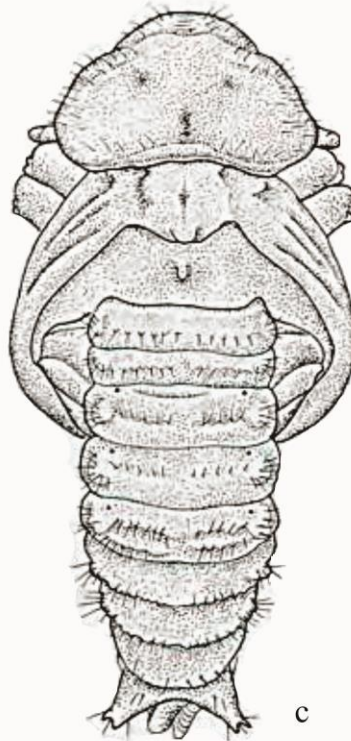
Figura 8. *Casignetus lindei* (Boileau, 1899). Pupa fêmea em vista (a) ventral, (b) lateral e (c) dorsal. Figura 8c invertida digitalmente. Escala: 1 cm. Fotos: P.C. Grossi.



a



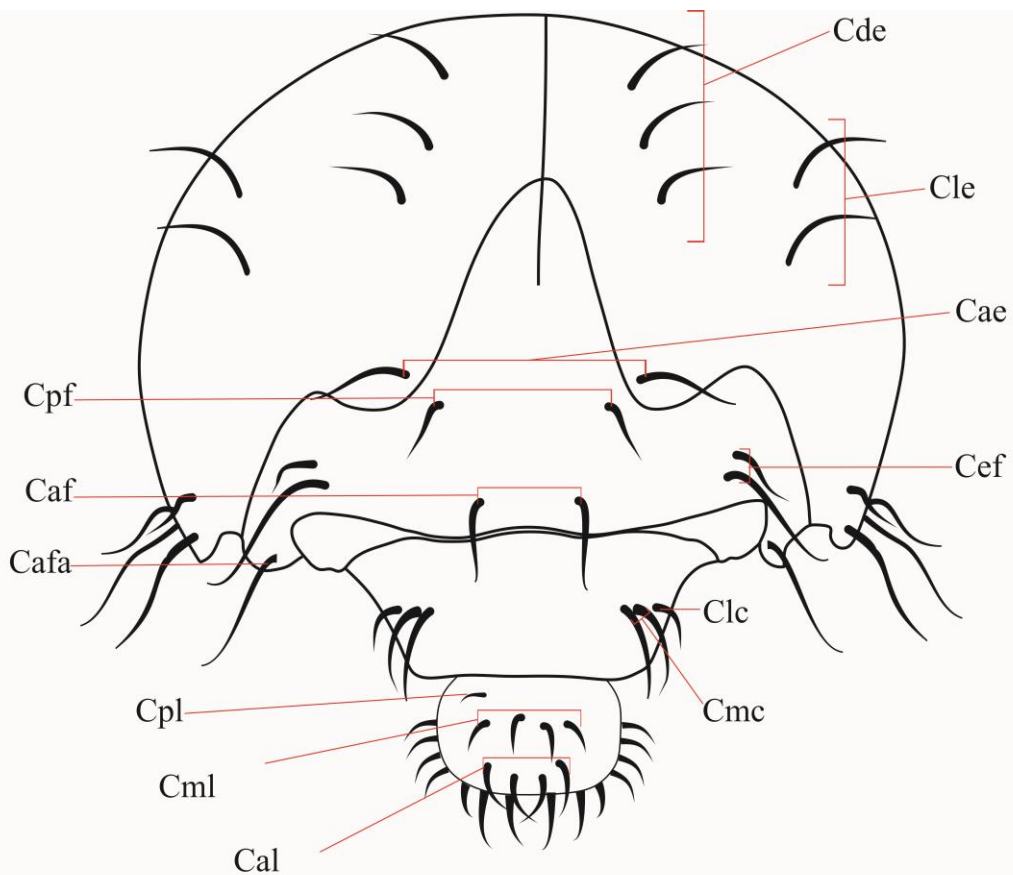
b



c



Figura 9. (a-b) *Casignetus lindei* (Boileau, 1899), (a) larva de 3^o ínstar, (b) pupa fêmea, vista dorsal. (c) *C. spixi* (Perty, 1830) pupa macho, dorsal (modificado de Costa *et al.* 1998). Escala: 0,5 cm.



(Cde) Cerdas dorsoepicraniais
 (Cle) Cerdas lateroepicraniais
 (Cae) Cerdas anteroepicraniais
 (Cpf) Cerdas posterofrontais
 (Cef) Cerdas externofrontais
 (Caf) Cerdas anterofrontais

(Cafa) Cerdas do ângulo frontal anterior
 (Clc) Cerdas lateroclipeais
 (Cmc) Cerdas medioclipeais
 (Cpl) Cerdas posterolabrais
 (Cml) Cerdas mediolabrais
 (Cal) Cerdas anterolabrais

Figura 10. Terminologia das cerdas da cápsula cefálica, do clipeo e do labro de larvas de 3º instar de *Casignetus* Macleay, 1819.

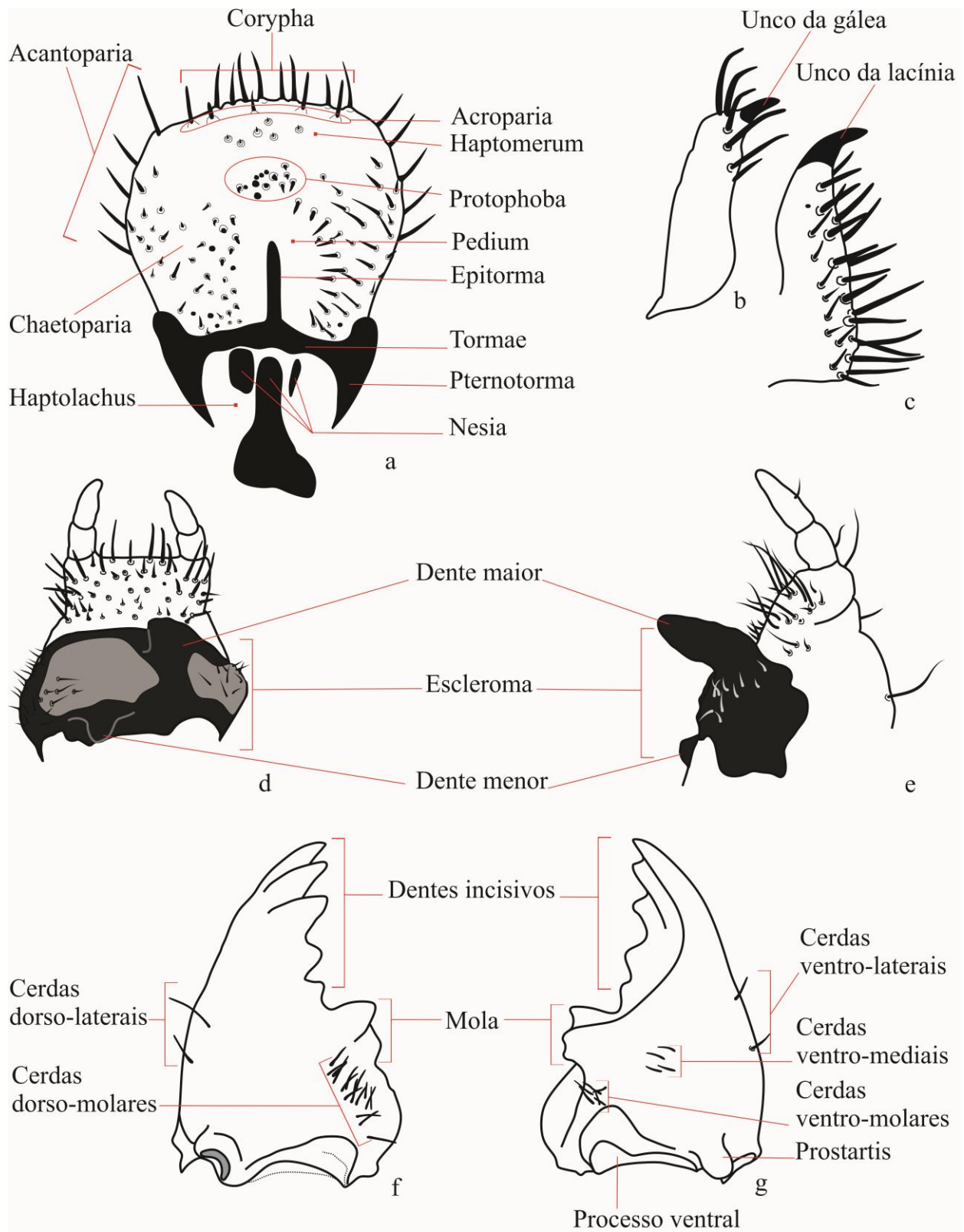
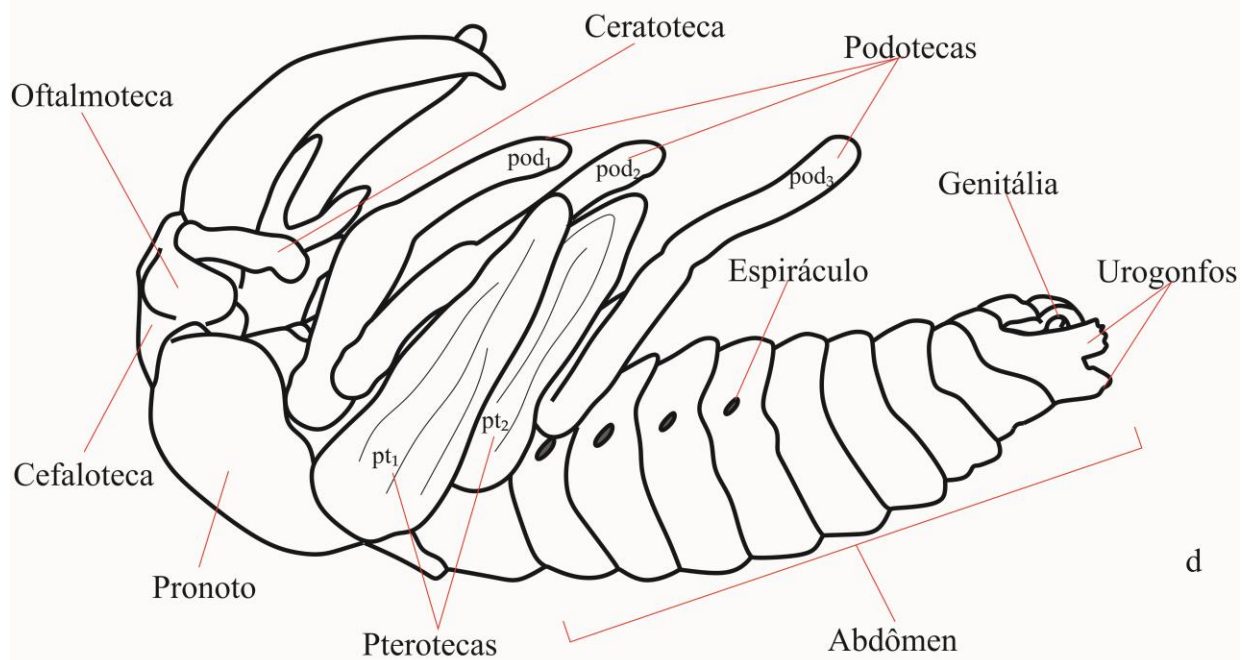
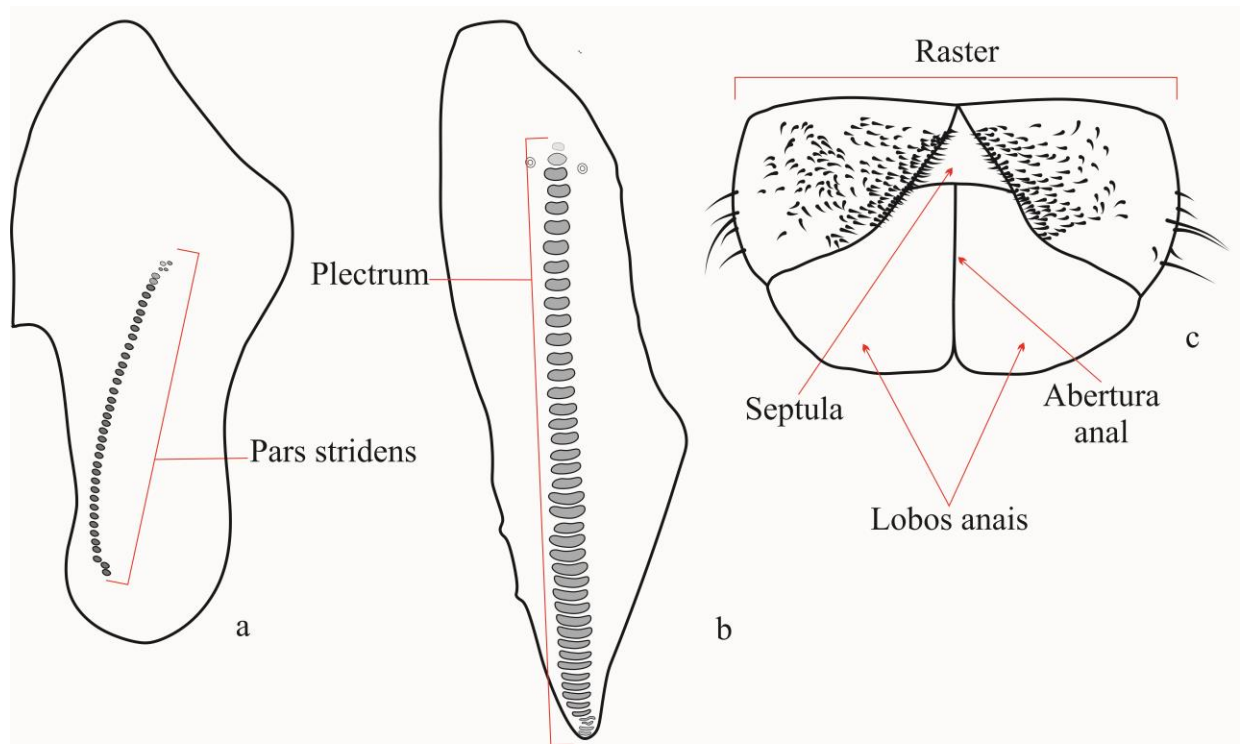
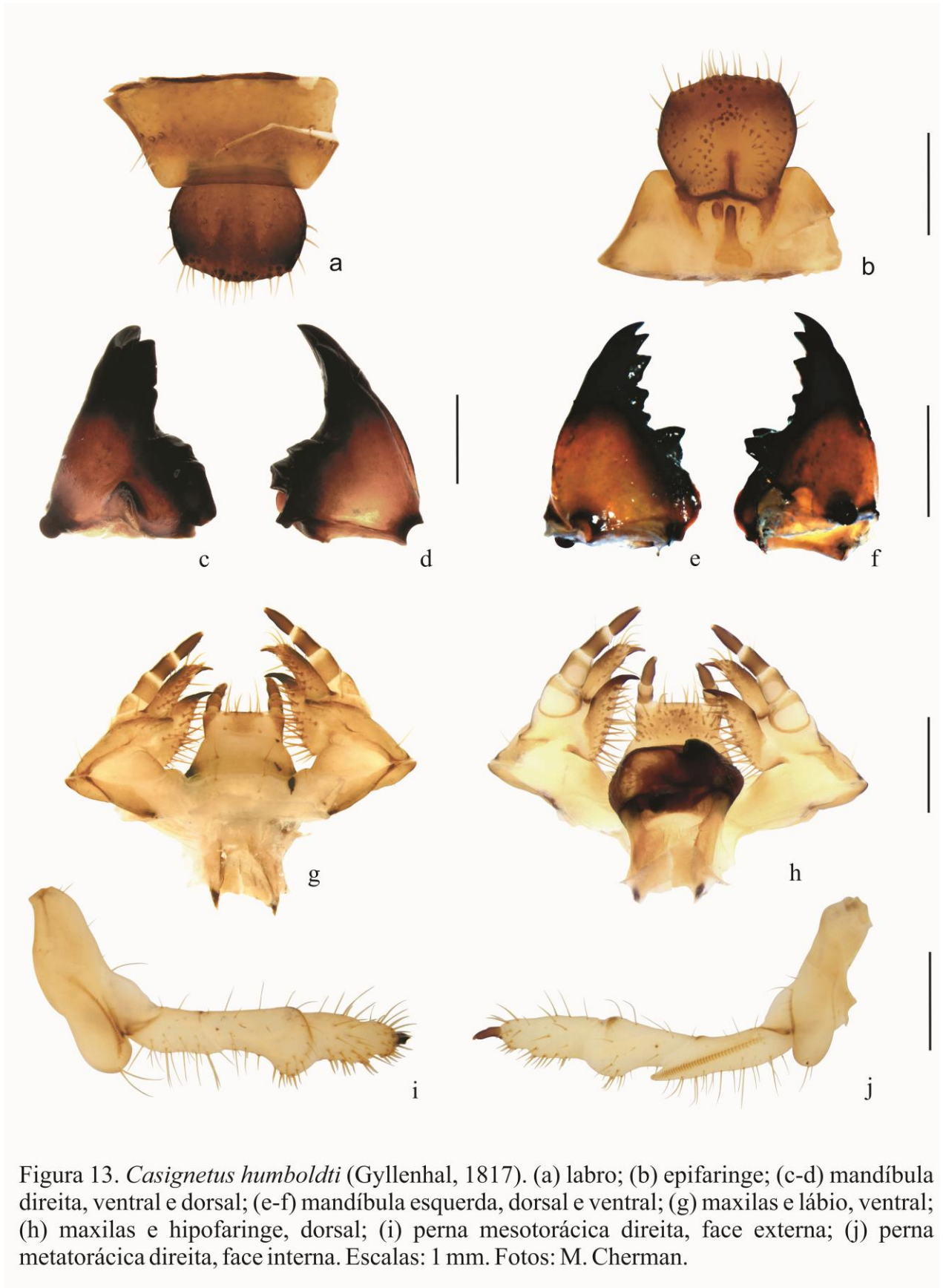
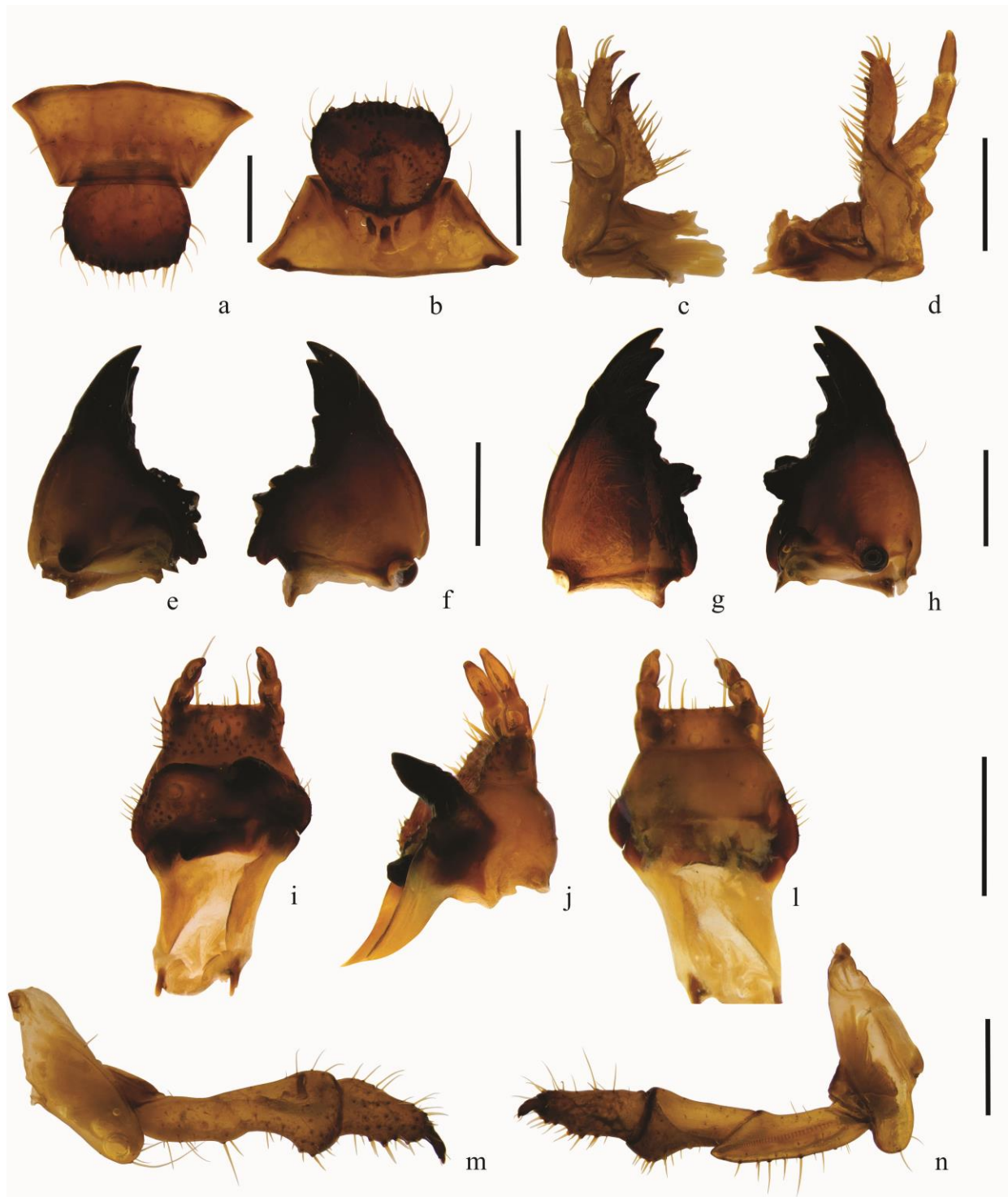


Figura 11. Estruturas do aparato bucal de larvas de 3º instar de *Casignetes* Macleay, 1819. (a) Epifaringe, (b) gálea, (c) lacinia, hipofaringe (d) dorsal e (e) lateral, mandíbula esquerda (f) dorsal e (g) ventral.

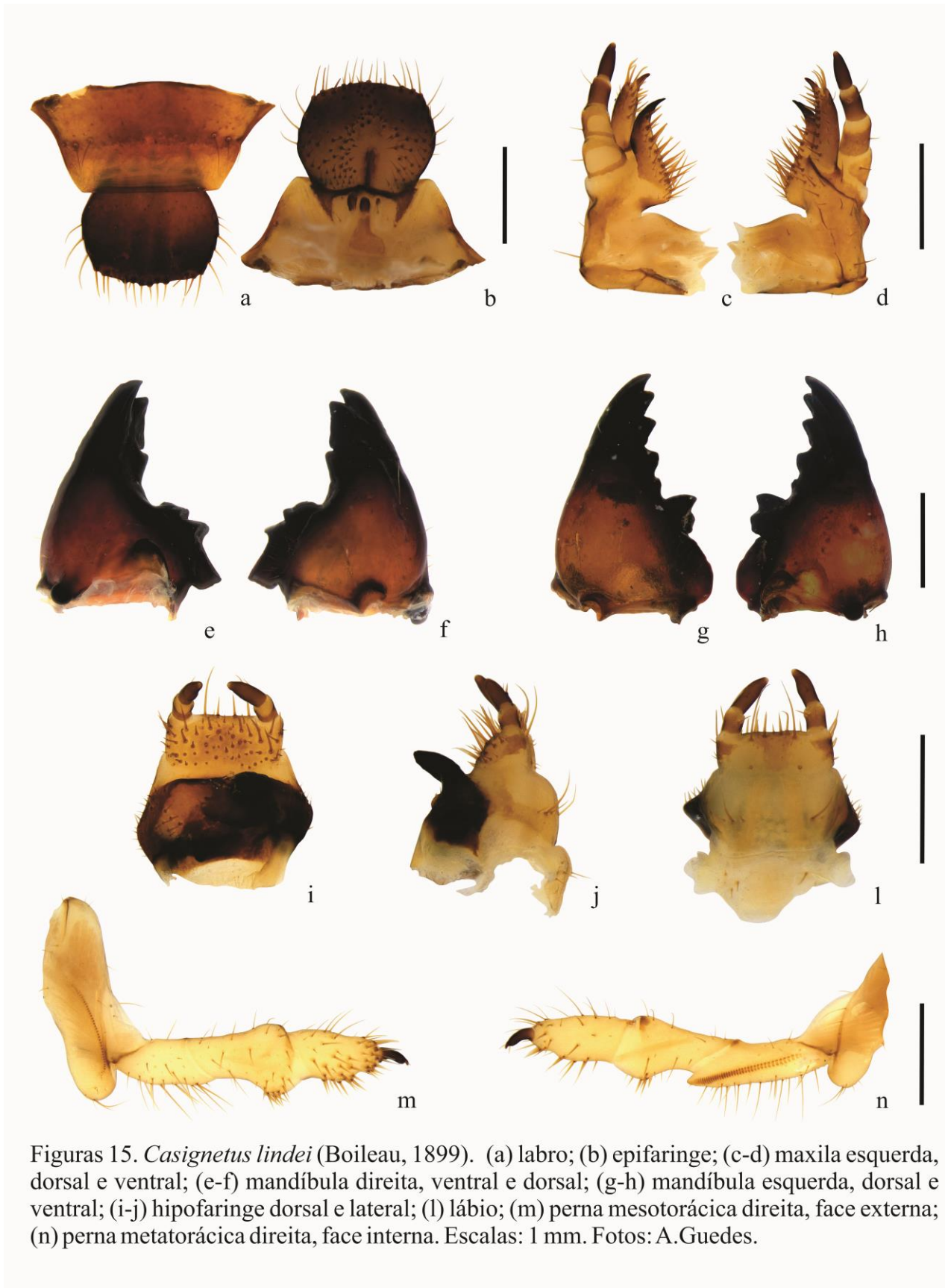


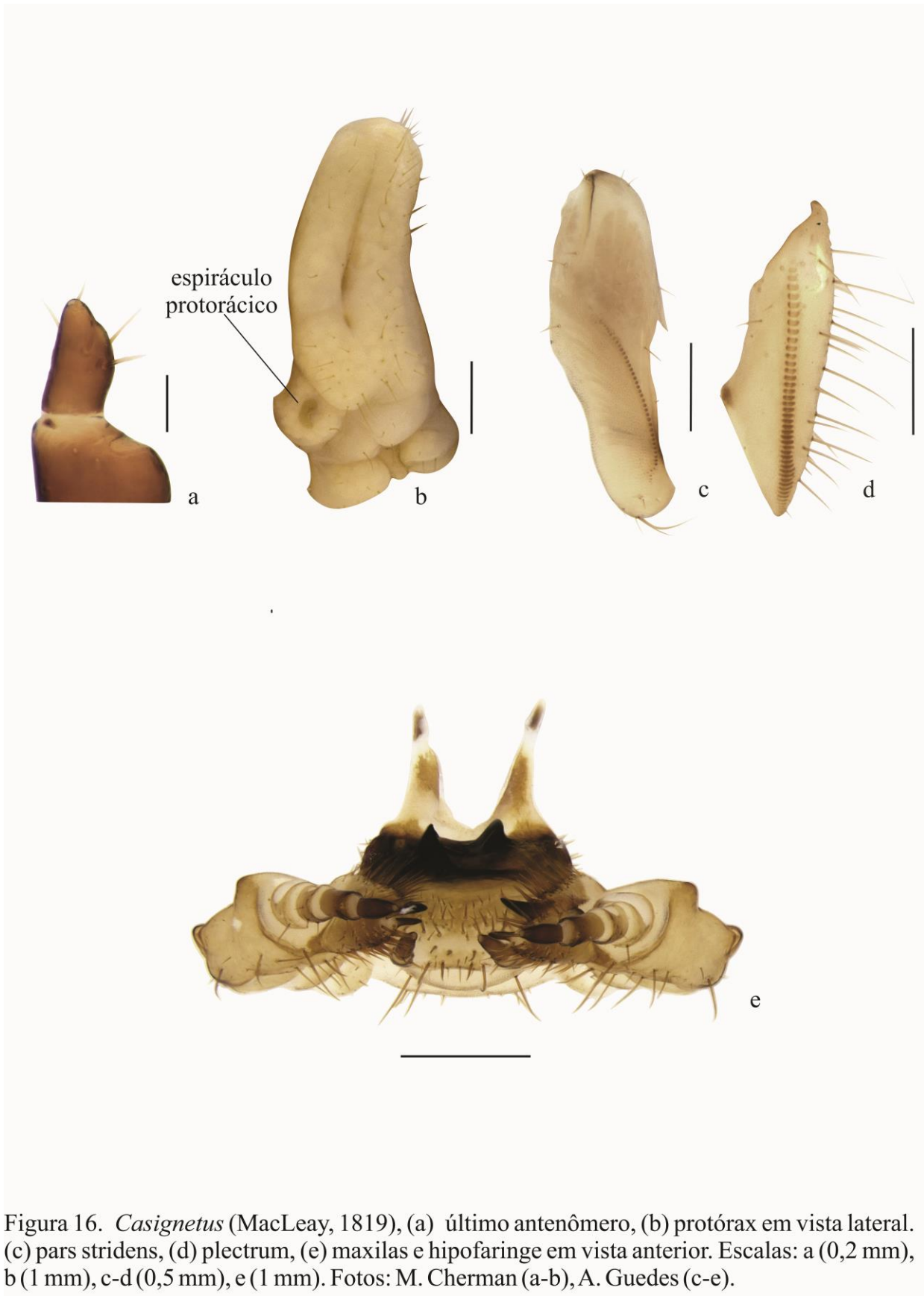
Figuras 12. Estruturas taxonômicas das pernas e abdômen das larvas e estruturas das pupas de *Casignetus* MacLeay, 1819. (a) Face externa da mesocoxa, (b) face interna do metatrocânter, (c) raster, (d) pupa em vista lateral.





Figuras 14. *Casignetus spixi* (Perty, 1830). (a) labro; (b) epifaringe; (c-d) maxila esquerda, ventral e dorsal; (e-f) mandíbula direita, ventral e dorsal; (g-h) mandíbula esquerda, dorsal e ventral; (i-j) hipofaringe dorsal e lateral; (l) lábio; (m) perna mesotorácica esquerda, face externa; (n) perna metatorácica esquerda, face interna. As fotografias das pernas foram invertidas digitalmente para melhor comparação com as das outras espécies. Escalas: 1 mm. Fotos: D. Basílio.





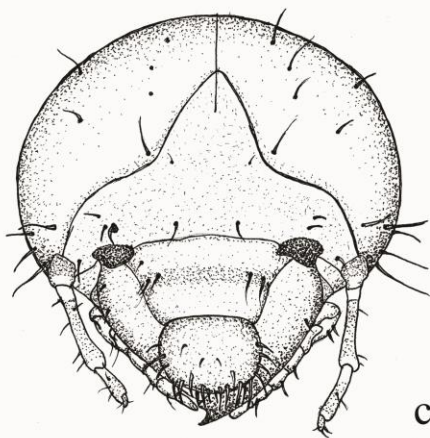
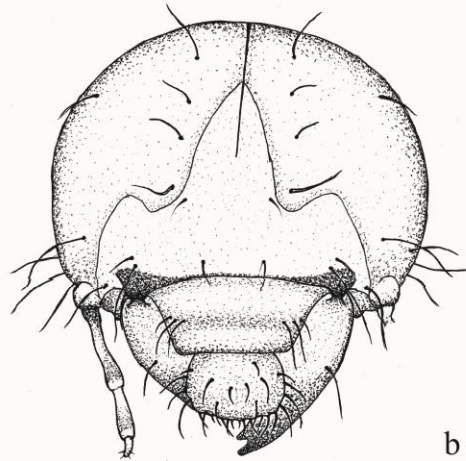
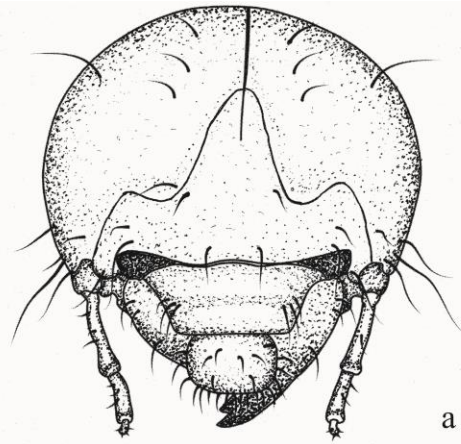


Figura 17. Cabeça em vista dorsal. (a) *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), (b) *C. spixi* (Perty, 1830), (c) *C. lindei* (Boileau, 1899). Escala: 1 mm.

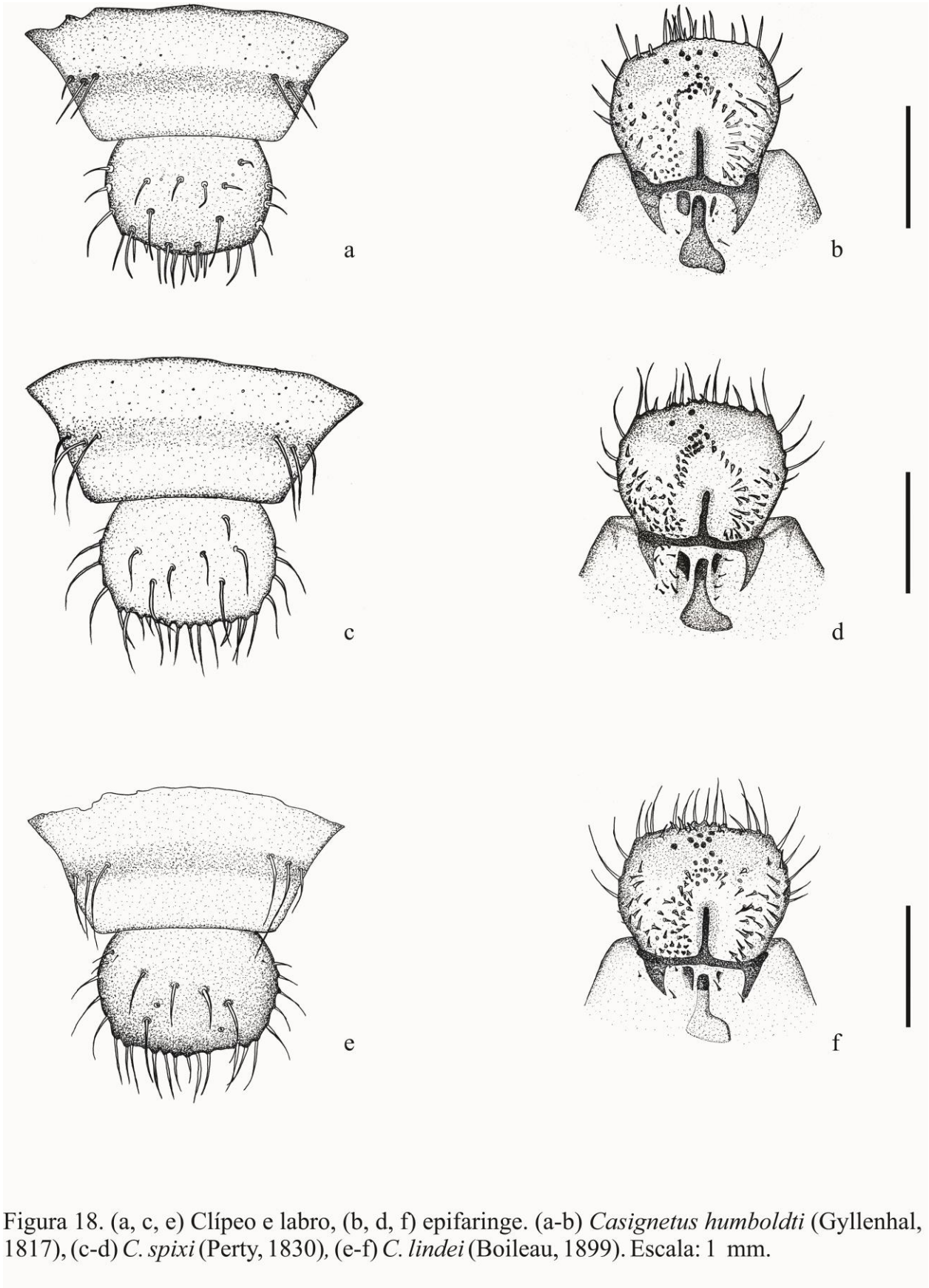


Figura 18. (a, c, e) Clípeo e labro, (b, d, f) epifaringe. (a-b) *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), (c-d) *C. spixi* (Perty, 1830), (e-f) *C. lindei* (Boileau, 1899). Escala: 1 mm.

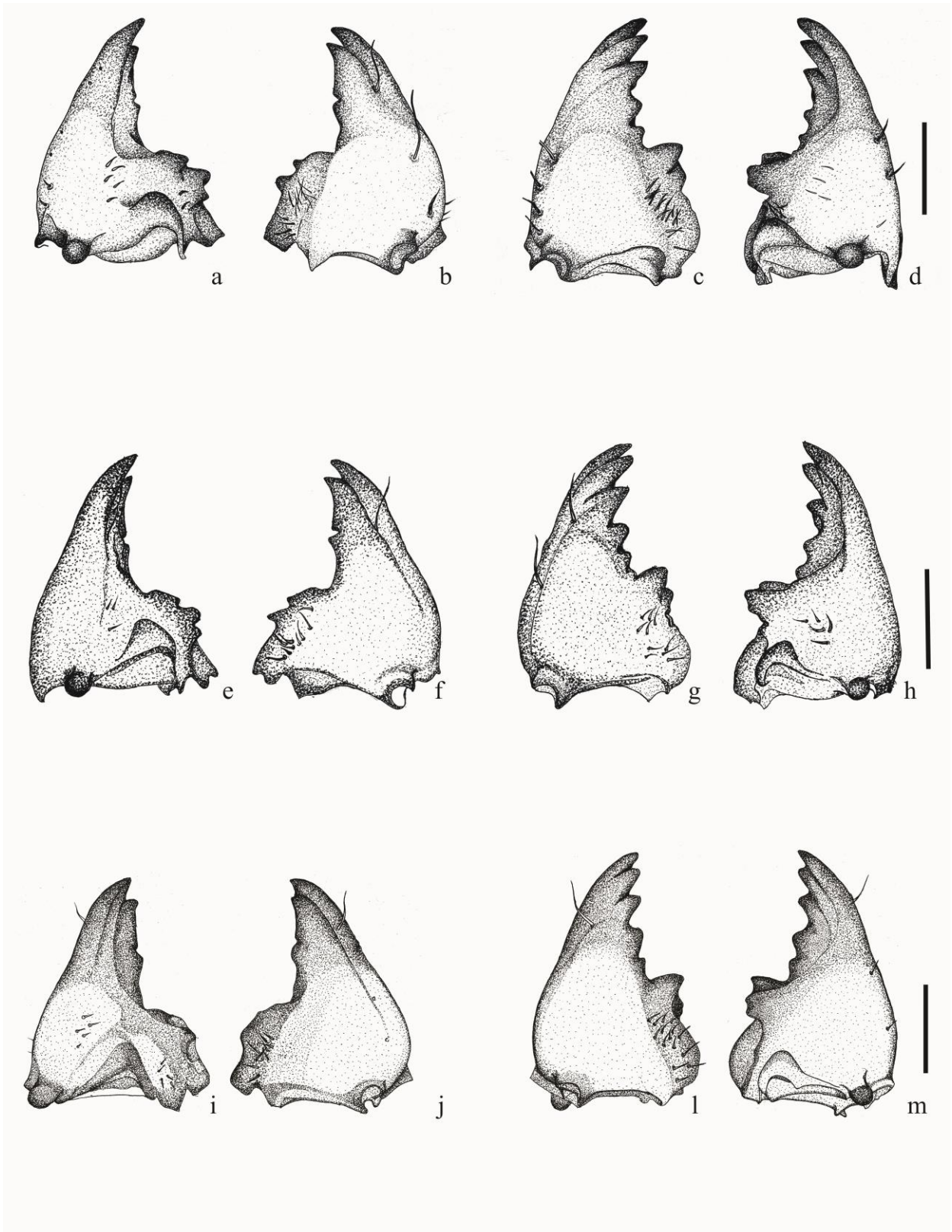
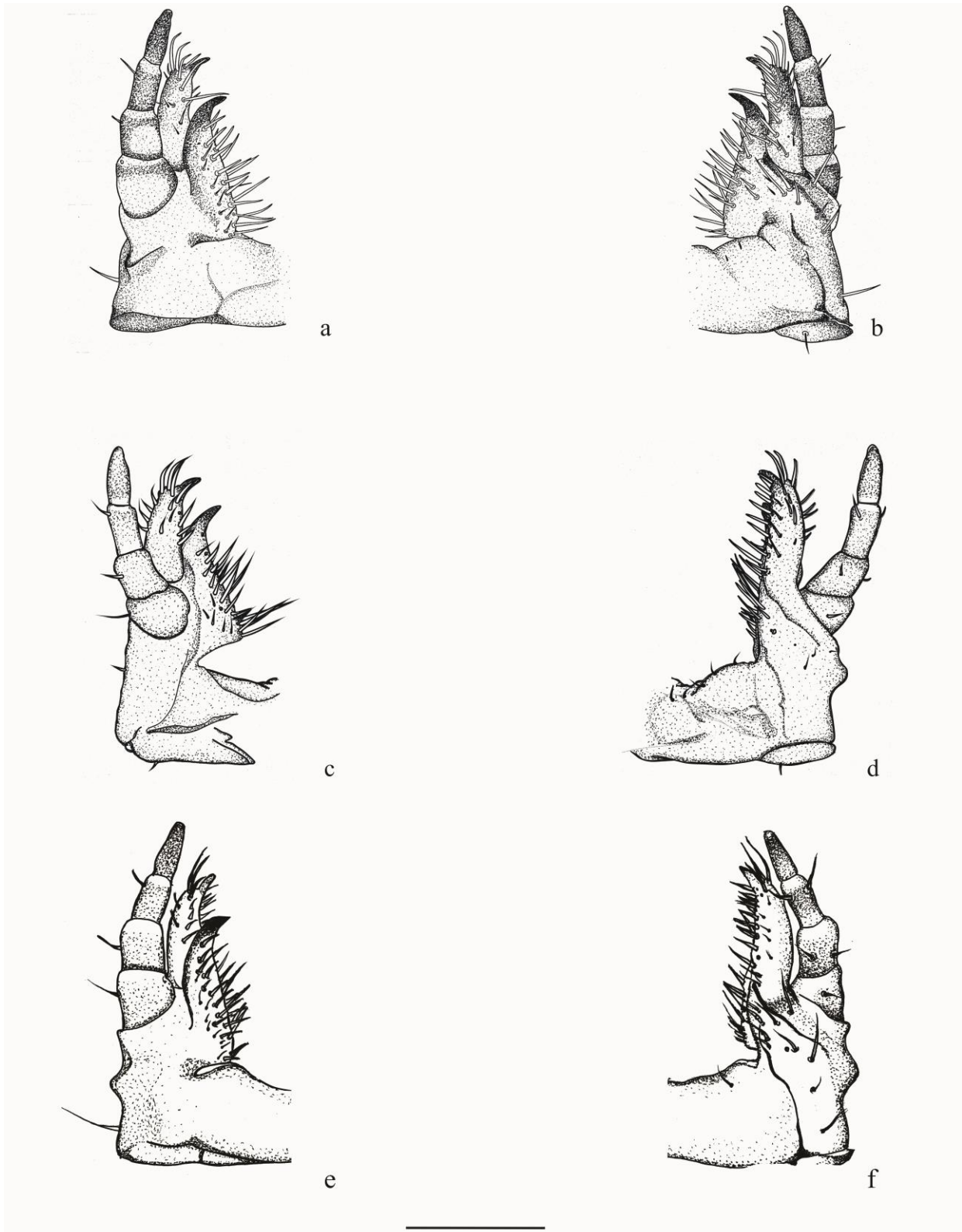


Figura 19. (a-b, e-f, i-j) Mandíbula direita, ventral e dorsal (c-d, g-h, l-m), mandíbula esquerda, dorsal e ventral. (a-d) *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), (e-h) *C. spixi* (Perty, 1830), (l-m) *C. lindei* (Boileau, 1899). Escala: 1 mm.



Figuras 20. Maxila esquerda (a, c, e) dorsal e (b, d, f) ventral. (a-b) *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), (c-d) *C. spixi* (Perty, 1830), (e-f) *C. lindei* (Boileau, 1899). Figura d. Lacínia encoberta pela gálea no espécime ilustrado. Escala: 1 mm.

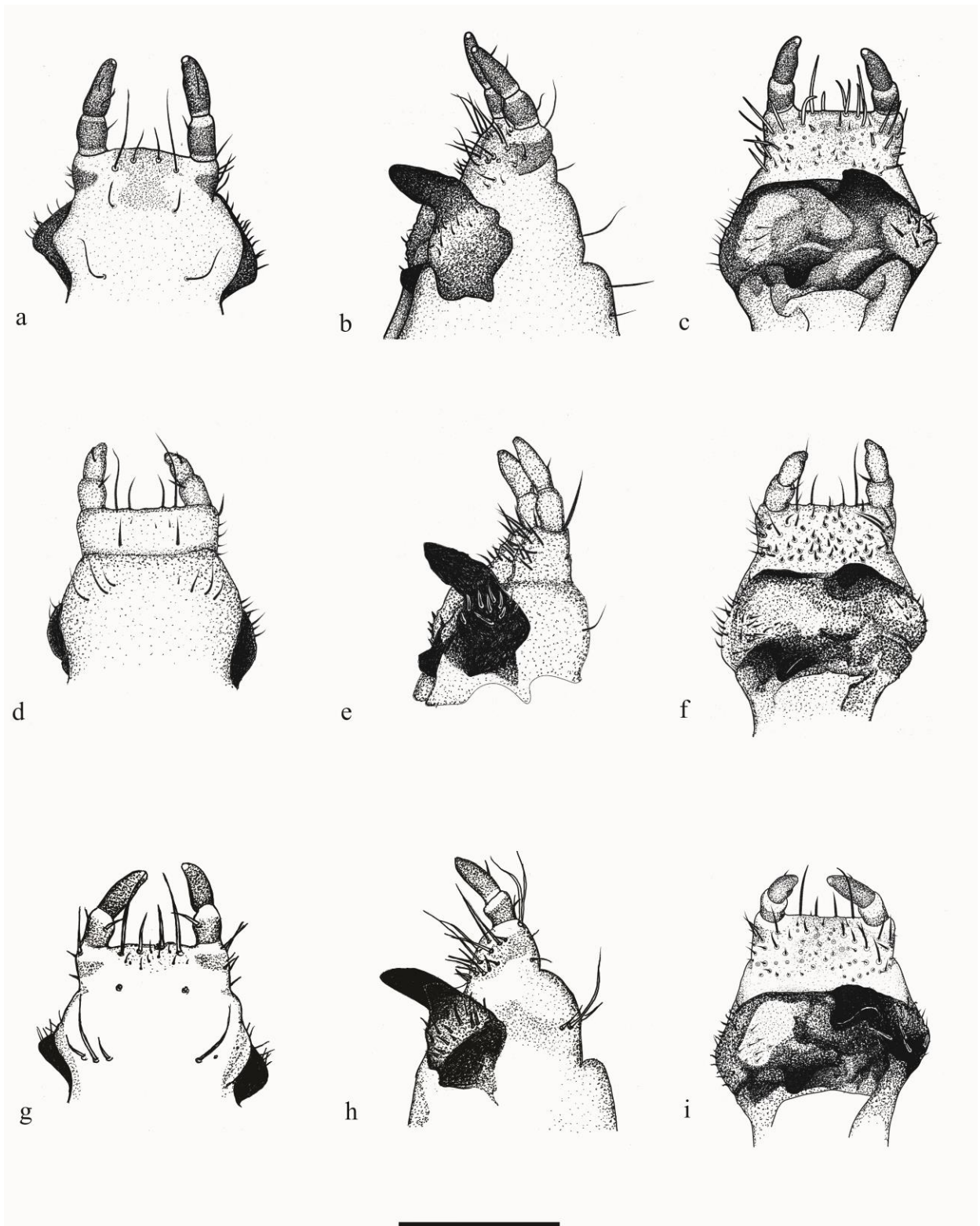


Figura 21. (a, d, g) Lábio; hipofaringe (b, e, h) lateral e (c, f, i) dorsal. (a-c) *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), (d-f) *C. spixi* (Perty, 1830), (g-i) *C. lindei* (Boileau, 1899). Escala: 1 mm.

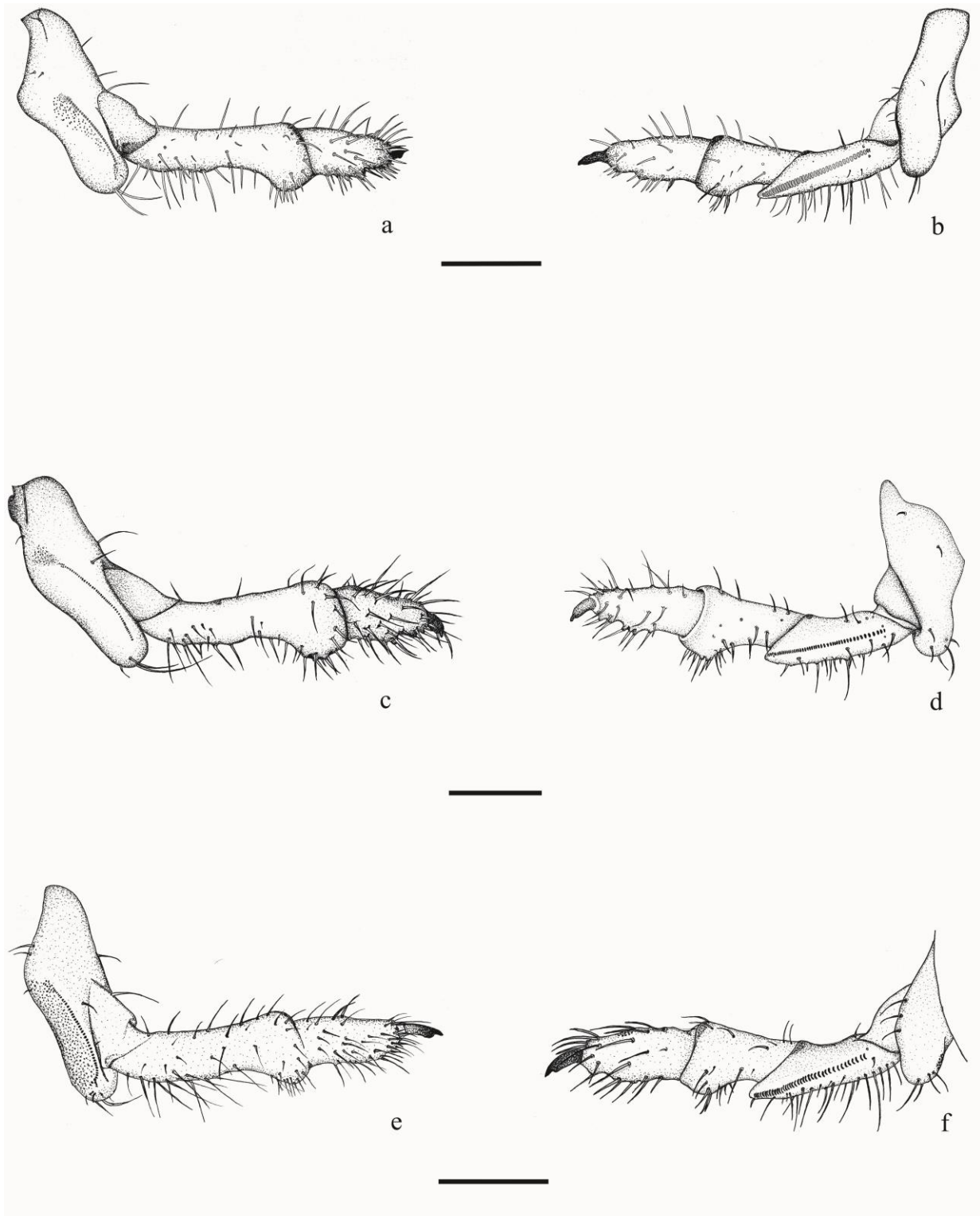


Figura 22. (a, c, e) Perna mesotorácica, face externa; (b, d, f) perna metatorácica, face interna. (a-b) *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), (c-d) *C. spixi* (Perty, 1830); (e-f) *C. lindei* (Boileau, 1899). Figuras a-d invertidas digitalmente para melhor comparação com as demais. Escala: 1 mm.

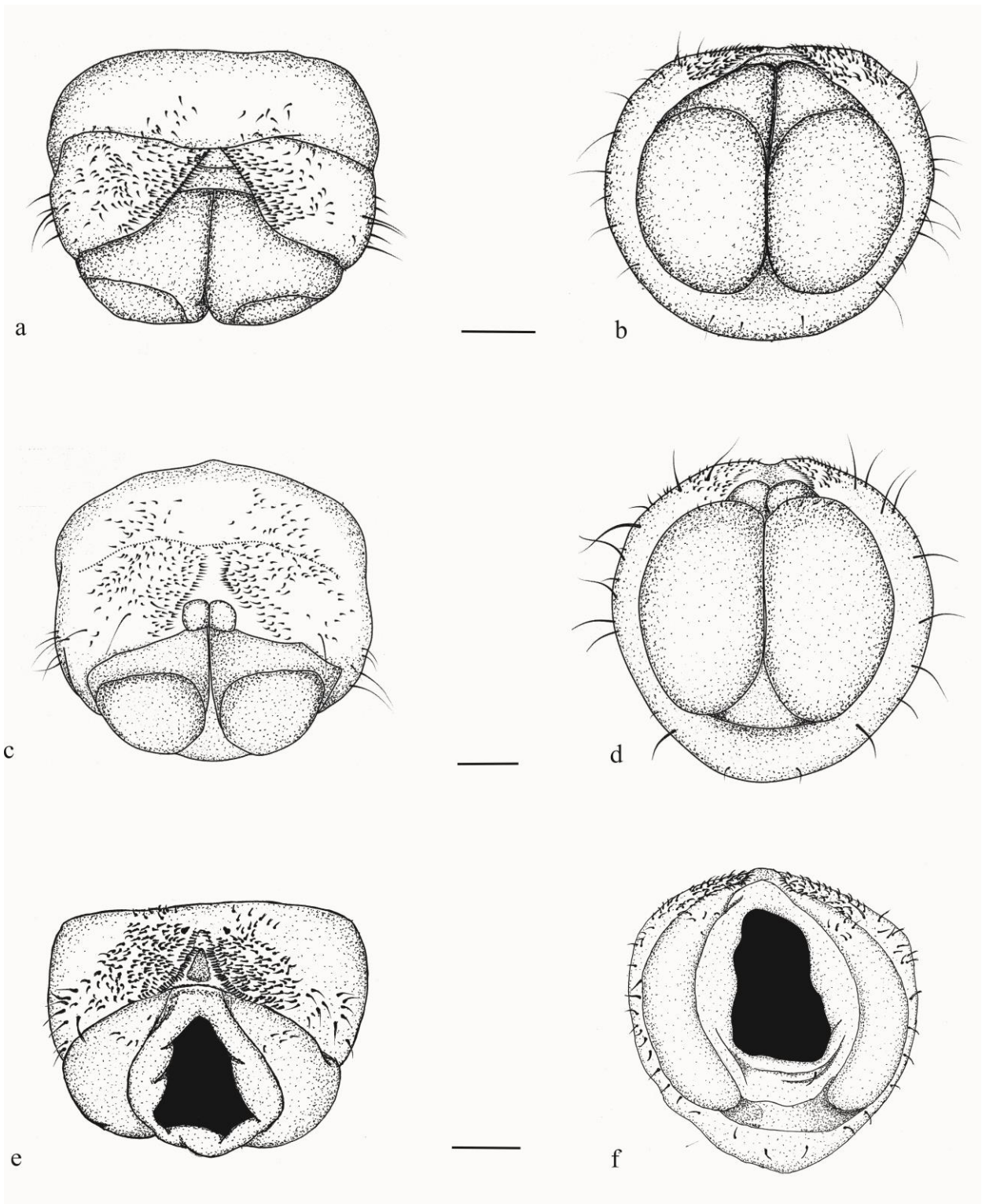


Figura 23. Abertura anal. (a, c, e) Vista ventral, (b, d, f) vista posterior. (a-b) *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), (c-d) *C. spixi* (Perty, 1830), (e-f) *C. lindei* (Boileau, 1899). Figuras e-f com a região anal dilatada devido à presença de excremento durante o sacrifício. Escala: 1 mm.

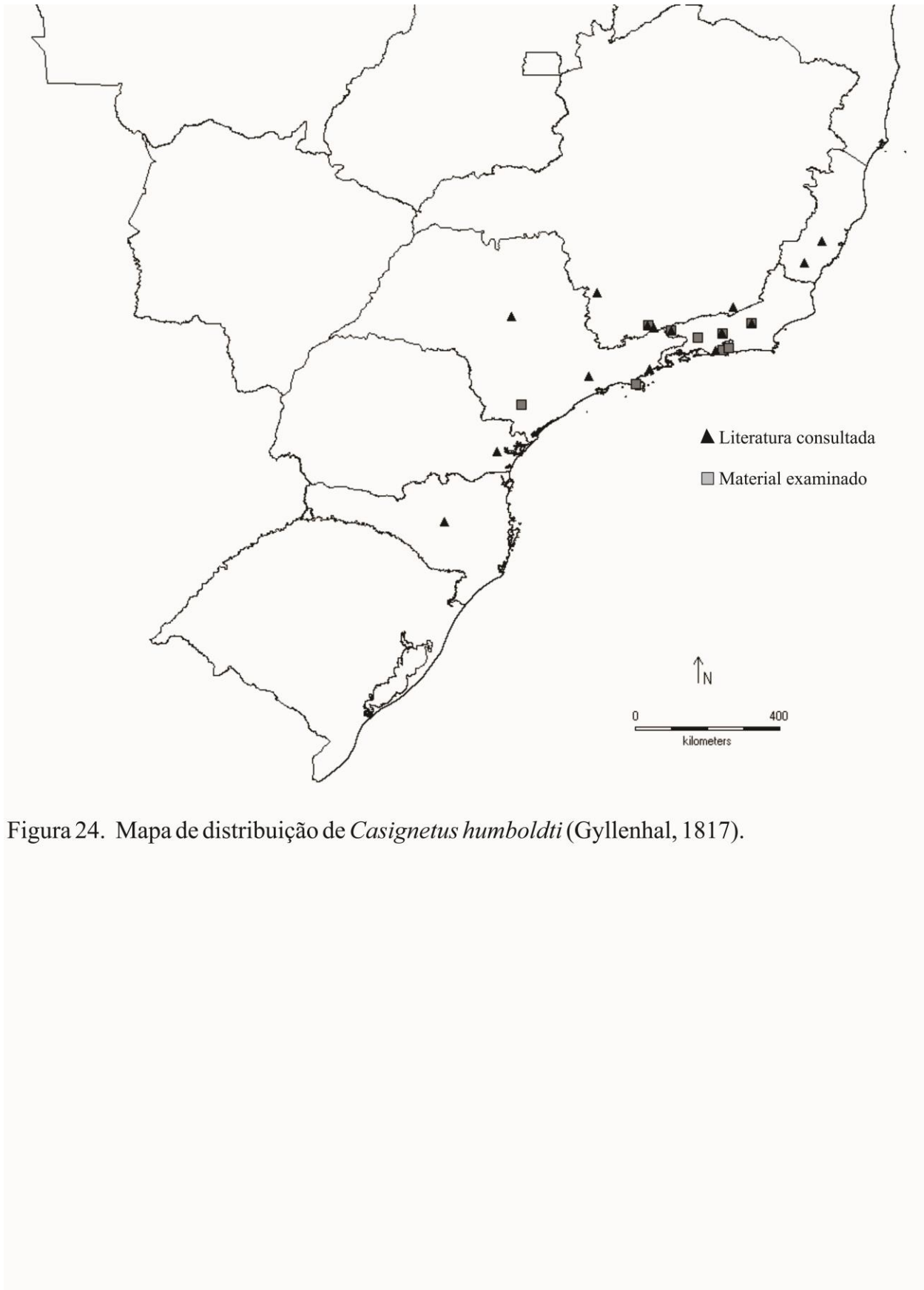


Figura 24. Mapa de distribuição de *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817).

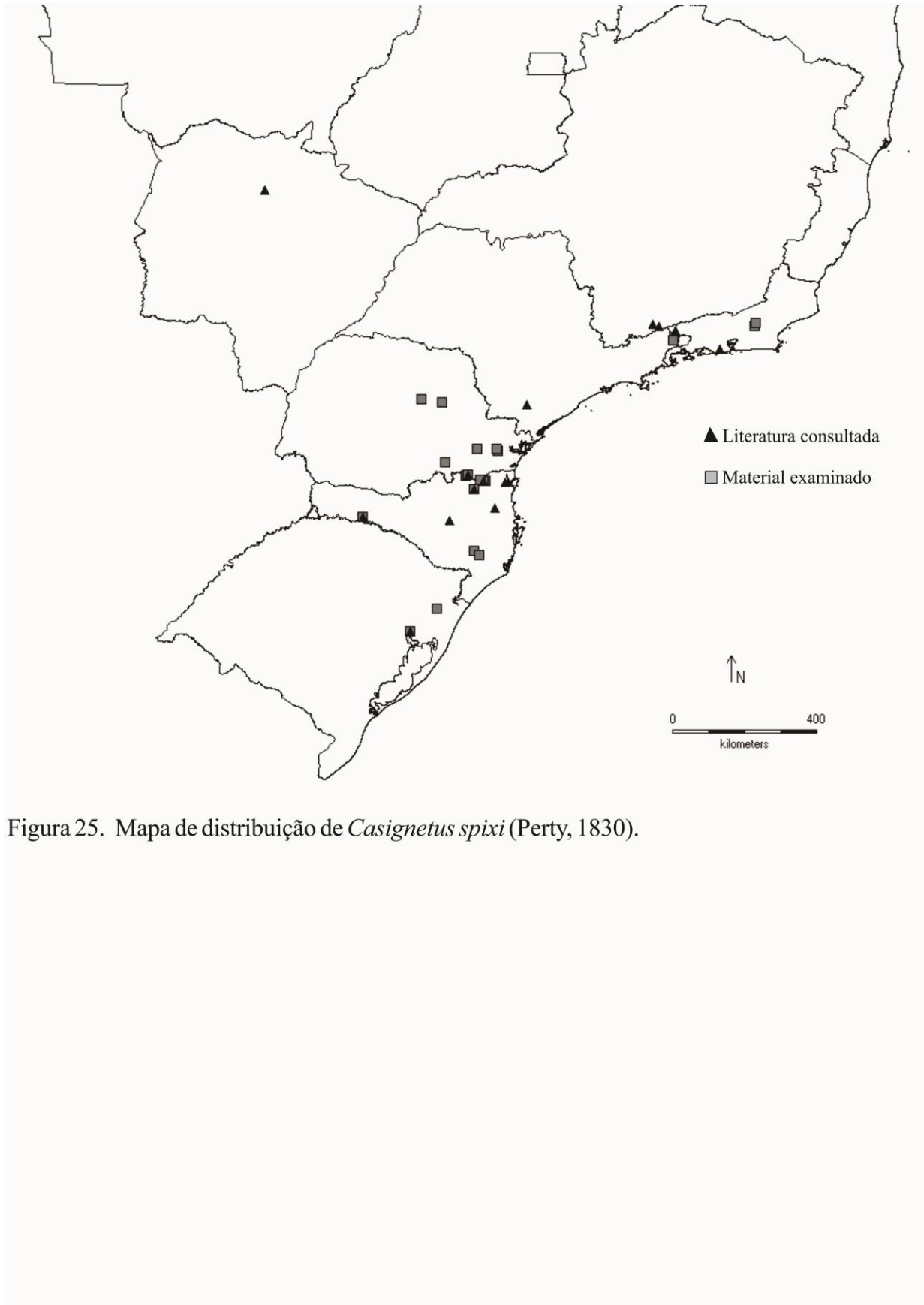


Figura 25. Mapa de distribuição de *Casignetus spixi* (Perty, 1830).

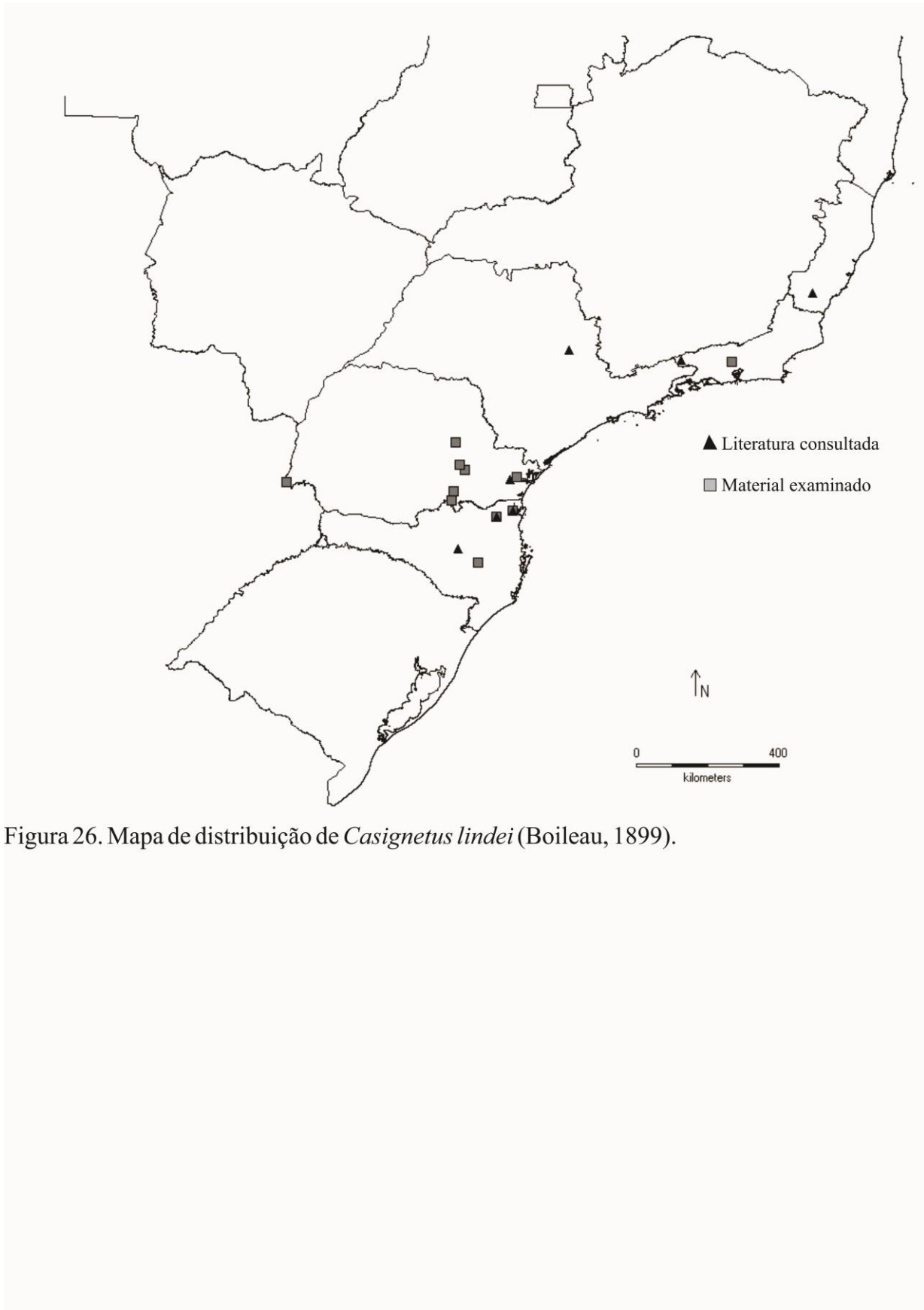


Figura 26. Mapa de distribuição de *Casignetus lindei* (Boileau, 1899).