

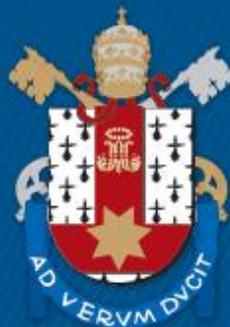
ESCOLA DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E EVOLUÇÃO DA BIODIVERSIDADE
MESTRADO EM ECOLOGIA E EVOLUÇÃO DA BIODIVERSIDADE

ELISA VON GROLL

**REVISÃO, MORFOMETRIA E CLADÍSTICA DE *ERYNEPHALA* (COLEOPTERA,
CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE, GALERUCINI)**

Porto Alegre
2019

PÓS-GRADUAÇÃO - STRICTO SENSU



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E EVOLUÇÃO DA
BIODIVERSIDADE

REVISÃO, MORFOMETRIA E CLADÍSTICA DE *Erynephala*
(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE,
GALERUCINI)

Elisa von Groll

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

Av. Ipiranga 6681 - Caixa Postal 1429

Fone: (051) 3320-3500

CEP 90619-900 Porto Alegre - RS

Brasil

2019

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA DE CIÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E EVOLUÇÃO DA
BIODIVERSIDADE

**REVISÃO, MORFOMETRIA E CLADÍSTICA DE *Erynephala*
(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE,
GALERUCINI)**

Elisa von Groll

Orientador: Dr. Gervásio Silva Carvalho

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

PORTO ALEGRE - RS - BRASIL

2019

Aviso

Este trabalho é parte integrante dos requerimentos necessários para a obtenção do título de mestre em Zoologia, portanto não tem caráter de publicação. Sendo assim, de acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, quaisquer atos nomenclaturas não apresentam validade.

Sumário

Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstract.....	viii
Apresentação	ix
Revisão, morfometria e cladística de <i>Erynephala</i> (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Galerucini).....	x
Introdução.....	- 2 -
Material e métodos	- 6 -
Resultados e discussão	- 13 -
Morfometria geométrica	- 13 -
Morfometria linear	- 20 -
Redescrições das espécies.....	- 23 -
Chave para as espécies de <i>Erynephala</i>	- 25 -
Distribuição geográfica.....	- 52 -
Plantas hospedeiras	- 56 -
Análise cladística	- 57 -
Considerações finais	- 77 -
Referências	- 77 -
Apêndice 1.....	- 83 -
Apêndice 2.....	- 86 -
Anexo 1.	- 87 -

Agradecimentos

Aos meus familiares eu me apoiaram e incentivaram de tantas formas possíveis ao longo de minha trajetória. Em especial agradeço aos meus pais, Marlise e Ivan, por sempre me apoiarem e acreditarem em mim - muitas vezes mais do que eu mesma acreditei - e por terem me dado a liberdade de seguir meu caminho, com total amparo.

Ao professor e orientador Dr. Gervásio S. Carvalho por ter aceitado me orientar oficialmente na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, mesmo sem se tratar do grupo o qual ele é especialista, o que me permitiu continuar estudando meus adoráveis crisomelídeos.

Aos professores da PUCRS Renato A. Teixeira e Nelson F. Fontoura por me ajudarem com dúvidas sobre análise cladística e morfometria linear, respectivamente.

À PUCRS e aos professores por proporcionarem local, equipamento e conhecimento necessário para a realização desse projeto.

Agradeço imensamente ao Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCNZ-FZB-RS), onde tive espaço, apoio, material e equipamento para desenvolver parte desse projeto e onde realizei minhas cinco iniciações científicas, um estágio e uma atividade de apoio técnico. Tudo isso serviu muito para meu crescimento profissional e contribuiu para que eu desejasse, lutasse e tivesse a real oportunidade de ser pesquisadora. Sem essa Fundação, nada teria acontecido #FZBviva

Às minhas duas primeiras orientadoras de Iniciação Científica, Sandra M. Alves da Silva e Maria Helena M. Galileo (MCNZ-FZB-RS), quem primeiro me abriram as portas e me deram a oportunidade de iniciar minha vida como pesquisadora.

Em especial ao meu orientador de duas IC, um estágio curricular e, informalmente, do TCC e do mestrado, Luciano de A. Moura (MCNZ-FZB-RS), por, desde o primeiro dia que nos conhecemos, me incentivar a trabalhar com besouros, me apoiar e acreditar muito em mim, por me aguentar, por querer e até me forçar a crescer cada vez mais. Obrigada pela parceria em tantos momentos, ensinamentos, dedicação, risadas e intermináveis conversas.

À Ilana Rossi pela amizade e conversas (mesmo que algumas melancólicas, desabafando sobre a difícil vida acadêmica) e pela companhia em muitos atos estimulantes e reconfortantes.

Agradeço àqueles que postaram vídeos tutoriais no YouTube e aos que responderam dúvidas fundamentais minhas e de outros usuários no Research Gate que, acreditem, foram de extrema importância para eu realizar certas partes dessa dissertação.

Aos curadores e técnicos que me enviaram material tão necessários para este estudo: Christopher C. Grinter e David H. Kavanaugh (CAS), Laura Smyk e François Génier (CMNC – infelizmente, por questões burocráticas o material não chegou, mas agradeço por terem enviado mesmo assim), Maria Virginia V. C. De Correa (IFML), Nora B. Diaz (MLPA), Edward G. Riley e Karen Wright (TAMU), Thomas McElrath (INHS), Michael Engel e Jennifer C. Thomas (KSBS), Richard S. Zack (WSU), Luciano de A. Moura (MCNZ). Aos curadores que enviaram fotografias que também foram muito importantes para este estudo: Paul Skelley (FSCA), Elisabeth Roberts e Alexander Konstantinov (USNM) e Luciana Musetti (OSUC).

Aos membros da banca examinadora Dra. Andressa Paladini (Universidade Federal de Santa Maria) e Dr. José Ricardo Miras Mermudes (Universidade Federal do Rio de Janeiro) pela disponibilidade, pelas correções e sugestões que auxiliaram na melhoria dessa dissertação.

Meus sinceros agradecimentos aos governos que financiaram e investiram na ciência e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro concedido, sem o qual, esse projeto jamais teria acontecido.

E a todos que me ajudarem direta ou indiretamente a realizar esse trabalho. Muitas vezes um simples gesto, um simples comentário, me ajudaram a seguir adiante.

Resumo

Erynephala Blake, 1970, integrante da seção Schematizites (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Galerucini) compreende seis espécies, cinco com distribuição Neártica: *E. brighti* Blake, 1970, *E. glabra* Blake, 1936, *E. maritima* (LeConte, 1865), *E. morosa* (LeConte, 1857) e *E. puncticollis* (Say, 1824); e uma com distribuição Neotropical, *E. interrupta* (Jacoby, 1904). As principais características diagnósticas do gênero são o *aedegus* com lobo médio alongado e as garras simples nas fêmeas e bifidas nos machos. Embora as descrições das espécies sejam abrangentes, não são completas, por exemplo, faltam descrições da genitália feminina e de estruturas morfológicas como o tégmen e metendosternito. Também não há estudos sobre a posição de *Erynephala* dentro da seção Schematizites nem do grau de parentesco entre as espécies. Esse trabalho objetiva (1) revisar *Erynephala*, fornecendo descrições e ilustrações detalhadas da morfologia interna e externa de machos e fêmeas; (2) buscar diferenciar as espécies através da morfometria linear e geométrica; (3) conduzir uma análise cladística para verificar a monofilia do gênero e propor hipóteses de parentesco entre as espécies de *Erynephala*. A morfometria geométrica se mostrou mais eficiente em distinguir *E. interrupta*, *E. puncticollis* e *E. morosa*; por outro lado, a morfometria linear esclareceu as espécies que não foram delimitadas com os caracteres morfológicos. A utilização dessas duas análises morfométricas aliadas ao estudo da morfologia possibilitou distinguir *E. maritima* de *E. puncticollis* var. *texana* (considerada sinônimo júnior de *E. maritima*), revalidando *Erynephala texana* (Schaeffer, 1932), stat. nov. Todas as análises mostraram que não há diferenças entre *E. maritima* e *E. brighti*, sugerindo que esta segunda espécie seja considerada sinônimo júnior de *E. maritima*. A análise cladística conduzida com pesagem implícita suportou a monofilia de *Erynephala* e revelou que as espécies se dividem em três clados: (((*E. brighti* + *E. maritima*) + *E. texana*) + (*E. morosa* + *E. puncticollis*) + *E. interrupta*). *Erynephala* é recuperado como grupo irmão *Monoxia* do grupo “*angularis*”, mas não se mostrou relacionada a *Ophraella*, gênero que, assim como *Monoxia*, foi considerado próximo a *Erynephala* em contribuições anteriores. Estes resultados trazem uma nova configuração para as espécies de *Erynephala*, entretanto é sugerido uma análise molecular para corroborar as sinonímias e estimar o tempo de divergência entre as espécies.

Palavras-chave: taxonomia, filogenia, morfologia, genitália

Abstract

Erynephala Blake, 1970 integrates the section Schematizites (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Galerucini) and it is composed by six species, five from the Nearctic Region: *E. brighti* Blake, 1970, *E. glabra* Blake, 1936, *E. maritima* (LeConte, 1865), *E. morosa* (LeConte, 1857) and *E. puncticollis* (Say, 1824); and one from the Neotropical Region, *E. interrupta* (Jacoby, 1904). The genus is characterized by the *aedeagus* with long median lobe and by the bifid claws in male and simple in female. Although the descriptions of the species are comprehensive, they are not complete, for instance there are no descriptions of the female genitalia or morphological structures such as tegmen and metendosternite. There is also no study about the position of *Erynephala* in the Section Schematizites, neither of the degree of affinity among the species. The objectives of this study are (1) to review *Erynephala*, providing detailed descriptions and illustrations of the internal and external morphology of males and females; (2) to distinguish the species through linear and geometric morphometrics; (3) to perform a cladistic analysis to test the monophyly of the genus and propose hypothesis of relationships among the species of *Erynephala*. The geometric morphometrics was more efficient to distinguish *E. interrupta*, *E. puncticollis* and *E. morosa*; on the other hand, the linear morphometrics clarified the species that were not delimited with the morphological characters. These two techniques allied to the study of the morphology enabled to distinguish *E. maritima* from *E. puncticollis* var. *texana* (junior synonym of *E. maritima*), revalidating *Erynephala texana* (Schaeffer, 1932), stat. nov. All the analysis revealed that there are no differences between *E. maritima* and *E. brighti*, suggesting that this second species should be considered junior synonym of *E. maritima*. The cladistic analysis performed under implied weighting recovered the monophyly of *Erynephala* and revealed that the species form three clades: (((*E. brighti* + *E. maritima*) + *E. texana*) + (*E. morosa* + *E. puncticollis*) + *E. interrupta*). *Monoxia* (“angularis” group) was recovered as sister group of *Erynephala*, but *Ophraella* was not, genera that, as *Monoxia*, was considered related of *Erynephala* in some previous contributions. These results bring a new configuration to the species of *Erynephala*, however it is suggested a molecular analyses to corroborate the synonyms and to estimate the divergence time among the species.

Key words: taxonomy, phylogeny, morphology, genitalia

Apresentação

Esta dissertação de mestrado intitulada “Revisão, morfometria e cladística de *Erynephala* (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Galerucini)” é apresentada como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre junto ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da Biodiversidade (antigo PPG-Zoologia) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Tem-se como objetivo revisar *Erynephala* e avaliar o *status* das seis espécies conhecidas, com base na morfometria linear e geométrica, além de caracteres morfológicos de machos e fêmeas, incluindo genitália. Além disso, foram formuladas hipóteses de parentesco entre as espécies de *Erynephala* e outros gêneros integrantes da seção Schematizites com a utilização do método cladístico. As espécies foram redefinidas e ilustradas e elaborada uma chave dicotômica para a identificação e para reconhecimento dos táxons.

Essa dissertação é apresentada na forma de artigo científico a ser traduzido para a língua inglesa e submetido para publicação no periódico científico *Zootaxa*.

**Revisão, morfometria e cladística de *Erynephala* (Coleoptera,
Chrysomelidae, Galerucinae, Galerucini)**

Elisa von Groll, Luciano de A. Moura e Gervásio S. Carvalho

Artigo a ser submetido pra publicação no periódico “Zootaxa”

Revisão, morfometria e cladística de *Erynephala* (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Galerucini)

ELISA VON GROLL^{1,2}, LUCIANO DE A. MOURA² & GERVÁSIO S. CARVALHO¹

¹Programa de Pós Graduação em Ecologia e Evolução da Biodiversidade (antigo PPG-Zoologia), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga 6681, 90619-900 Porto Alegre, RS, Brazil.

²Seção de Zoologia de Invertebrados, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Rua Dr. Salvador França, 1427, 90690-000 Porto Alegre, RS, Brazil.

E-mail: elisavgroll@gmail.com; iucetima@hotmail.com; gervasio@pucrs.br

Abstract

Erynephala Blake, 1970 integrates the section Schematizites (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Galerucini) and it is composed by six species. The genus is characterized by the long *aedeagus* and by the bifid claws in male and simple in female. The objectives of this study are (1) to review *Erynephala*, providing detailed descriptions and illustrations of the internal and external morphology of males and females; (2) to distinguish the species through linear and geometric morphometrics; (3) to perform a cladistic analysis to test the monophyly of the genus and propose hypothesis of relationships among the species of *Erynephala*. The geometric morphometrics was more efficient to distinguish *E. interrupta*, *E. puncticollis* and *E. morosa*; on the other hand, the linear morphometrics clarified the species that were not delimited with the morphological characters. These two techniques allied to the study of the morphology enabled to distinguish *E. maritima* from de *E. puncticollis* var. *texana* (junior synonym of *E. maritima*), revalidating *Erynephala texana* (Schaeffer, 1932), stat. nov. All the analysis revealed that there are no differences between *E. maritima* and *E. brighti*, suggesting that this second species should be considered junior synonym of *E. maritima*. The cladistic analysis performed under implied weighting recovered the monophyly of *Erynephala* and revealed that the species form three clades: (((*E. brighti* + *E. maritima*) + *E. texana*) + (*E. morosa* + *E. puncticollis*) + *E. interrupta*). These results bring a new configuration to the species of *Erynephala*, however it is suggested a molecular analyses to corroborate the synonyms and to estimate the divergence time among the species.

Key words: taxonomy, phylogeny, morphology, genitalia

Introdução

A seção Schematizites foi estabelecida por Chapuis (1875) para alocar espécies que, entre outras características, apresentavam antenas fortemente dilatadas, algumas muito semelhantes às antenas de besouros incluídos em Lycidae. De acordo com o catálogo de Wilcox (1971), onze gêneros compõem Schematizites: *Ophraea* Jacoby, 1886, *Ophraella* Wilcox, 1965, *Schematiza* Chevrolat, 1837, *Brucita* Wilcox, 1965, *Monoxia* LeConte, 1865, *Erynephala* Blake, 1936, *Metrogaleruca* Bechyné & Bechyné, 1969, *Platynocera* Blanchard, 1846, *Yingaresca* Bechyné, 1956, *Itaitubana* Bechyné, 1963 e *Neolochmaea* Laboissière, 1936. Posteriormente, mais dois gêneros foram acrescentados por Moura (1998b, 1998c): *Chlorolochmaea* Bechyné & Bechyné, 1969 e *Iucetima* Moura, 1998. Atualmente a seção é composta por 13 gêneros, a maioria deles com morfologia diferente daquela definida originalmente por Chapuis (1875) para a seção.

Gillespie *et al.* (2003, 2004, 2008) conduziram análises filogenéticas envolvendo espécies de Galerucinae para testar a monofilia das tribos, subtribos e seções com base em dados moleculares e os três trabalhos indicaram que Schematizites é parafilético. Com base na morfologia interna e externa de machos e fêmeas Moura (2008) também obteve como resultado que Schematizites não é monofilético.

Erynephala Blake, 1936 é um gênero que apresenta seis espécies, cinco com distribuição Neártica e uma ocorrente na Região Neotropical (Blake, 1936, 1970). As espécies de *Erynephala* da América do Norte são popularmente conhecidas como “French Beetles” e são caracterizadas, principalmente, pelo *aedeagus* com lobo médio alongado e por apresentar garras simples nas fêmeas e bífidas nos machos (Chittenden & Marsh, 1920; Blake, 1936). Ao longo dos anos ocorreram algumas mudanças taxonômicas no gênero, especialmente por se tratarem de espécies muito similares (LeConte, 1865; Horn, 1893; Schaeffer, 1932; Blake, 1936; Bechyné, 1956; Blake, 1970).

A posição filogenética de *Erynephala* com os outros gêneros da seção Schematizites foi pouco abordada. Blake (1936, 1970) e Wilcox (1965) citaram que este gênero é semelhante a *Monoxia* LeConte, 1865 e a *Ophraella* Wilcox, 1965. Neste sentido, artigos posteriores que abordam *Erynephala* geralmente utilizam este gênero apenas como grupo externo nas análises cladísticas envolvendo *Monoxia* e/ou *Ophraella* (Futuyma, 1990; Futuyma & McCafferty, 1990; Petitpierre *et al.*, 1990). *Erynephala*

também foi utilizado em duas filogenias mais amplas: uma, com dados moleculares, envolvendo a subfamília Galerucinae (Duckett *et al.*, 2004), e outra, a seção Schematizites, com base em dados morfológicos (Moura, 2008).

A morfometria geométrica (MG) é uma ferramenta que permite o estudo da forma após a remoção do efeito do tamanho, escala e posição do objeto (Rohlf & Slice, 1990; Rohlf *et al.*, 1996). Ela tem se mostrado eficiente para auxiliar a distinguir espécies crípticas; entre os coleópteros, a análise do pronoto foi utilizado com sucesso em alguns casos (Ober & Connolly, 2015; L. Li *et al.*, 2016; S. Li *et al.*, 2016; Sasakawa, 2016). Entretanto, até o momento, não há contribuições envolvendo crisomelídeos na aplicação dessa metodologia com o pronoto, apenas envolvendo a venação da asa membranosa (Benítez *et al.*, 2014; Ren *et al.*, 2017).

Neste trabalho, objetiva-se revisar *Erynephala* buscando avaliar o *status* das espécies com base na morfologia externa e interna de machos e fêmeas e na morfometria geométrica do pronoto e morfometria linear. Conduzida com caracteres morfológicos, também é testada a monofilia de *Erynephala* através da análise cladística, buscando compreender a posição do gênero na seção Schematizites e quais são as relações de parentesco entre as espécies. As espécies são redescritas e ilustradas; chave de identificação e mapas de distribuição são apresentados.

Histórico taxonômico

Erynephala foi estabelecido por Blake (1936) para alocar duas espécies de *Galeruca* Müller, 1764 da América do Norte descritas por LeConte (1857, 1865): *Galeruca maritima* LeConte, 1865 e *Galleruca (sic) morosa* LeConte, 1857, uma espécie descrita por Say (1924): *Galeruca puncticollis* e uma nova espécie: *Erynephala glabra* Blake, 1936.

As duas espécies estabelecidas por LeConte (1865) estavam incluídas em um dos cinco grupos de *Galeruca* que o autor propôs, por serem as únicas a apresentar margem lateral do élitro obtusa. Ao descrever *Galeruca erosa*, com ocorrência nos Estados Unidos, LeConte (1885) a acrescentou ao grupo com as outras duas espécies que ele havia estabelecido (LeConte, 1857; 1865). As três espécies foram sinonimizadas por Horn (1893) com *Galeruca puncticollis* Say, 1824 e transferidas para *Monoxia* LeConte, 1865 na mesma ocasião. Horn (1893) alegou que não existiam diferenças evidentes entre elas. Neste sentido, Chittenden & Marsh (1920) e Chittenden (1921) utilizaram esta

configuração taxonômica em seus trabalhos sobre danos agrícolas causados pela espécie; entretanto, Schaeffer (1932) e Blake (1936) alegaram que as três espécies apresentam caracteres distintos, invalidando assim, a sinonímia; entretanto mantiveram *Galeruca erosa* como sinônimo de *Galeruca puncticollis*.

LeConte (1865) havia afirmado que *G. puncticollis* Say, 1824 poderia pertencer à *Monoxia* e não à *Galeruca*; no entanto, como observado por Jolivet (1957), a morfologia da genitália masculina dessa espécie difere daquela de *Monoxia*. Da mesma forma, Blake (1936) considerou que, morfologicamente, esta espécie e as outras estabelecidas por LeConte (1857, 1865) não pertenciam a nenhum dos dois gêneros.

Monoxia puncticollis var. *texana* foi estabelecida por Schaeffer (1932) com base em diferenças na coloração e na forma do ápice do *aedeagus* em relação à *M. puncticollis* (*sensu* Horn, 1893). Esta variedade foi contestada por Blake (1936), que argumentou que a espécie era extremamente similar a *E. maritima*, diferenciando-se apenas pela sinuosidade do ápice do *aedeagus*. Blake (1970) estudou espécimes de diferentes localidades e constatou que a sinuosidade do ápice do *aedeagus* varia entre os exemplares, classificando a variedade de Schaeffer (1932) como uma “raça” de *E. maritima*.

Por terem sido comparadas e transferidas para *Monoxia*, Blake (1936) mencionou que as garras apendiculadas em machos e simples em fêmeas aproximava essas espécies do grupo *angularis* desse gênero. Entretanto, alegou que se não fosse essa característica, elas não estariam relacionadas com *Monoxia*. Blake (1936) também concordou com a descrição das larvas feita por Böving (1929), que observou diferenças entre as larvas de *E. puncticollis* e *Monoxia*. Além disso, essas espécies apresentam *aedeagus* com lobo médio notavelmente alongado, diferente daqueles dos gêneros onde elas estavam alocadas (Blake, 1936; Jolivet, 1957; Wilcox, 1965). Neste sentido, Blake (1936) ponderou que seria mais conveniente estabelecer um gênero novo para integrar essas espécies. Na mesma oportunidade, ela descreveu *Erynephala glabra* do México e propôs chave de identificação para as quatro espécies de *Erynephala*.

Mesmo que *E. puncticollis* tenha sido a primeira espécie descrita, ela não foi designada por Blake (1936) para ser a espécie-tipo do gênero devido aos questionamentos de Horn (1893), o que a levou a definir *E. maritima* como espécie-tipo de *Erynephala*.

Blake (1970) descreveu *E. brighti*, registrada para a costa pacífica dos Estados Unidos e muito similar a *E. maritima*, diferenciando-se apenas por “modificações sutis”

no *aedeagus*. Na mesma ocasião, alocou *Galerucella interrupta* Jacoby, 1904 em *Erynephala*; além disso, resolveu uma complexa questão taxonômica envolvendo esta espécie.

A questão referente à *Galerucella interrupta* iniciou quando Bechyné (1956) sinonimizou *Galerucella murina* Blanchard 1846, *Galerucella interrupta*, *Galleruca nigropicta* Boheman, 1859 com *Galeruca subvittata* Demay, 1838 e estabeleceu um novo gênero, *Sarigueia*. No entanto, Blake (1970) afirmou que nem *Galleruca nigropicta* nem *Galerucella murina* poderiam ser sinonimizadas com *Galerucella interrupta*, pois estas se diferenciavam por, a primeira apresentar diferenças no comprimento do élitro em relação ao protórax e a segunda por possuir diferente forma de pronoto e marcas no pronoto e no élitro. Na mesma ocasião, Blake alegou que *G. interrupta* dificilmente poderia ser *Galeruca subvittata* devido à distribuição disjunta. Acrescenta-se ainda que Bechyné (1956) não observou diferença entre as garras tarsais de machos e fêmeas de *Galeruca subvittata*, característica de *Erynephala* e observada em *Gallerucella interrupta*. Neste sentido, Blake (1970) incorporou *G. interrupta* de Jacoby em *Erynephala*, por apresentar características do gênero, desconsiderando as sinônimas de Bechyné (1956) e assim invalidando *Sarigueia*.

Afinidades e relações filogenéticas

Ao definir *Erynephala*, Blake (1936) mencionou que o gênero se aproximava morfologicamente de *Monoxia* e *Galerucella*. Wilcox (1965) estabeleceu *Ophraella* e incluiu algumas espécies que estavam alocadas em *Galerucella*; o gênero foi considerado semelhante a *Erynephala*, *Monoxia*, *Yingaresca*, *Ophraea* e *Schematiza*, todos integrantes da seção Schematizites. Na mesma ocasião, Wilcox (1965) afirmou que sua descrição de *Ophraella* se encaixaria para as espécies de *Erynephala*, com algumas diferenças – já abordadas por Blake (1936) –, como tamanho do corpo e forma do *aedeagus*. Böving (1929) também já havia observado similaridades morfológicas entre as larvas de espécies atualmente alocadas em *Erynephala* e *Ophraella*.

Petitpierre *et al.* (1990) buscaram analisar as relações de parentesco de *Ophraella* com base nos cromossomos de seis espécies, além de outros três gêneros relacionados: *Monoxia*, *Erynephala* – representado por *E. maritima* –, e *Neolochmaea*; como resultado obtiveram semelhança no número cromossômico de *Ophraella*, *Erynephala* e *Monoxia*.

Ao estudar *Ophraella*, Futuyma (1990) o comparou com gêneros próximos e mencionou que a relação de *Ophraella* com *Erynephala* e *Monoxia* é suportada por várias sinapomorfias, como localização do ducto espermático, palpos vaginais reduzidos, saco interno sem escleritos, entre outras. Esta configuração envolvendo os três gêneros foi corroborada por Futuyma & McCafferty (1990), que conduziram a filogenia de *Ophraella* e os terminais do grupo externo (*Erynephala* e *Monoxia*) foram recuperados como grupo-irmão; nesta contribuição *Erynephala* também foi representado por *E. maritima*.

Virkki & Santiago-Blay (1997) analisaram o cromossomo de alguns crisomelídeos de Porto Rico, incluindo exemplares de “*E. nr. maritima*” (nr. = próximo). Como resultado, obtiveram que as espécies de Porto Rico de “*E. nr. maritima*” apresentam número cromossômico diferente dos espécimes de *E. maritima* de Nova York (Estados Unidos) estudados por Petitpierre *et al.* (1990).

Ao estudarem as relações entre as subfamílias de Chrysomelidae, Duckett *et al.* (2004) incluíram apenas uma espécie de Schematizites – *E. puncticollis* –, e sugeriram que o gênero fosse incluído entre táxons *incertae sedis* para poder dar sustentação à monofilia de Galerucinae *sensu stricto*, já que a espécie de *Erynephala* não se mostrou relacionada a este grupo. Com base em caracteres morfológicos, Moura (2008) incluiu duas espécies de *Erynephala* ao analisar cladisticamente os gêneros da seção Schematizites; o estudo revelou *Monoxia* e *Erynephala* como sendo monofiléticos, corroborando trabalhos anteriores (Wilcox, 1965; Futuyma, 1990; Futuyma & McCafferty, 1990; Petitpierre *et al.*, 1990); por outro lado, *Ophraella* não foi recuperado como grupo-irmão desses dois táxons (Moura, 2008).

Material e métodos

Material examinado

Foram examinados 549 espécimes de *Erynephala* (Tabela 1). Os exemplares utilizados como grupo externo e grupo interno pertencem às seguintes instituições elencadas abaixo (nome do curador ou responsável entre parênteses). Com asterisco estão assinaladas as instituições que enviaram apenas imagens dos exemplares para fins de consulta de dados de distribuição e/ou confirmação das espécies.

CAS: California Academy of Sciences, San Francisco, USA (David H. Kavanaugh);

IFML: Fundación Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina (Maria Virginia V. C. de Correa);

INHS: Illinois Natural History Survey, Champaign, USA (Thomas McElrath);

FSCA*: Florida State Collection of Arthropods, Gainesville, USA (Paul Skelley);

KSBS: The University of Kansas Natural History Museum, Snow Entomological Collection, Lawrence, USA (Michael Engel);

MCNZ: Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil (Luciano de A. Moura);

MLPA: Museo de La Plata, La Plata, Argentina (Nora Cabrera, Analía Lanteri);

OSUC*: Ohio State University - C. A. Triplehorn Insect Collection, Columbus, USA (Luciana Musetti);

TAMU: Texas A&M University Insect Collection, College Station, USA (Edward G. Riley);

USNM*: National Museum of Natural History, Washington D.C., USA (Alexander Konstantinov);

WSU: Washington State University - M.T. James Museum, Pullman, USA (Richard S. Zack).

Para confirmação das identificações das espécies foram estudados exemplares com distribuição equivalente àquela do material-tipo e identificadas pelos autores das espécies. Também foram efetuadas consultas na página de tipos dos Museum of Comparative Zoology (MCZ), Harvard University (www.mcz.harvard.edu).

Não se obteve nenhum exemplar de *Erynephala glabra*, portanto essa espécie não foi utilizada nas análises. Apenas as fotografias do holótipo disponível no MCZ foram analisadas (*habitus* dorsal, lateral, frontal e *aedeagus*).

Como parte dos objetivos é analisar o *status* das espécies, todas as análises foram realizadas com a utilização de exemplares de *Monoxia puncticollis* var. *texana* Schaeffer, 1932 (táxon até o momento sinonimizado com *E. maritima*) e são tratados como “*Erynephala texana*”. Estes espécimes correspondem aos que se enquadram na distribuição e morfologia originalmente descrita por Schaeffer (1932).

Morfometria geométrica

A morfometria geométrica foi conduzida com base na morfologia do pronoto das espécies. Foram elaboradas imagens digitais do pronoto de 438 exemplares (Tabela 1). Um arquivo “tps” foi gerado com utilização do software TpsUtil 1.74 (Rohlf, 2018a) e através do software tpsDig 2.30 (Rohlf, 2018b) foram digitalizados quatro landmarks e 160 semilandmarks para cada exemplar. Novamente, com TpsUtil 1.74, os semilandmarks foram convertidos para landmarks (Fig. 1A).

Tabela 1. Número de espécimes de *Erynephala* Blake, 1936 (Chrysomelidae, Galerucinae, Galerucini) utilizados para cada análise.

Espécie	Espécimes analisados (morfologia externa e/ou interna)	Morfometria geométrica	Morfometria linear
<i>E. brighti</i>	129 (66♀; 63♂)	109	109 (56♀; 53♂)
<i>E. interrupta</i>	37 (24♀; 11♂, 2?)	30	32 (23♀; 9♂)
<i>E. maritima</i>	61 (29♀; 32♂)	49	46 (24♀; 22♂)
<i>E. morosa</i>	110 (53♀; 56♂; 1?)	64	66 (39♀; 27♂)
<i>E. puncticollis</i>	120 (70♀; 49♂; 1?)	106	116 (67♀; 49♂)
“ <i>E. texana</i> ”	92 (50♀; 42♂)	80	86 (47♀; 39♂)
Total	549 (292♀; 253♂; 4?)	438	455 (256♀; 199♂)

Os landmarks digitalizados foram analisados no software MorphoJ (Klingenberg, 2011). Para corrigir as diferenças de escala, posição e orientação dos landmarks, foi aplicado o ajuste completo de Procrustes. Foram obtidos os valores de Procrustes e do tamanho do centroide.

Para analisar a importância do tamanho do pronoto na discriminação entre as espécies, o tamanho do centroide (raiz quadrada da soma das distâncias entre o centro do landmark e cada landmark ao quadrado) foi comparado (Bookstein, 1991). Para determinar se as diferenças são significativas foi efetuada a análise de variância one-way (ANOVA) e, através do teste de Tukey HSD, calculada a significância entre os pares de espécies (Su *et al.*, 2015). Estas análises foram conduzidas no PAST 3.20.

No MorphoJ, a variação da forma no espaço do pronoto foi avaliada através da análise de componentes principais (PCA). A análise de variáveis canônicas (CV) foi aplicada para analisar a similaridade e discriminação relativas das espécies. A CV maximiza a separação de grupos específicos, pré-determinados – neste caso seis grupos (Klingenberg, 2011). Para melhor visualização das diferenças de forma do pronoto entre

as espécies, foram geradas grades de deformação no MorphoJ, utilizando as coordenadas e valores obtidos do CV.

A significância da diferença entre as médias para os pares de espécies foi testada através de testes de permutação (10.000 permutações) utilizando as distâncias de Mahalanobis, que refletem o grau de separação entre os grupos, e Procrustes, que indica quão grande é a diferença entre as médias dos grupos (Klingenberg & Monteiro, 2005).

Com as distâncias de Mahalanobis obtidas das comparações múltiplas entre os pares do CV, foi elaborado um fenograma UPGMA (unweighted pair group method with arithmetic mean) no software PAST 3.20, a fim de analisar as relações fenéticas entre as espécies baseadas na morfologia do pronoto (Hammer *et al.*, 2001).

Para proporcionar uma comparação com maior refinamento, foram executadas análises discriminantes avaliadas por meio da validação cruzada “leave-one-out” para os seguintes pares de espécie: “*E. texana*” x *E. maritima*, “*E. texana*” x *E. brighti* e *E. maritima* x *E. brighti*.

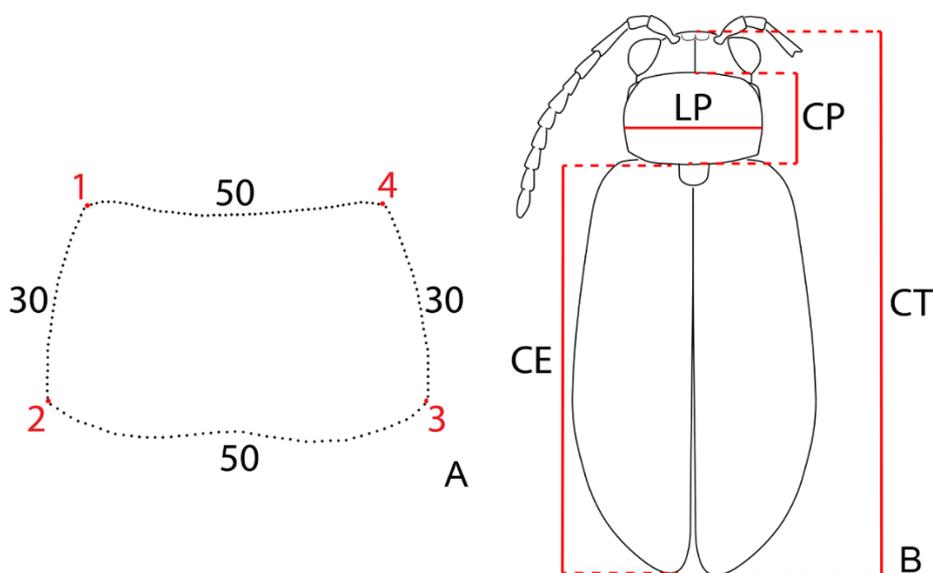


Figura 1. Esquemas das morfometrias geométrica e linear em espécies de *Erynephala* Blake, 1936: A, disposição dos 160 semilandmarks (preto) e dos 4 landmarks (vermelho) no pronoto; B, medidas tomadas para a análise linear (CE, comprimento do élitro; CP, comprimento do pronoto; CT, comprimento total; LP, largura do pronoto).

Morfometria linear

Para averiguar diferenças entre as espécies através da morfometria linear, foram elaboradas imagens digitais de 455 espécimes (Tabela 1) e, com utilização do software LAS (Leica Application Suite), foram feitas as seguintes medições para cada indivíduo: CT, comprimento total; LP, largura do pronoto; CP, comprimento do pronoto; LE, largura do élitro; CE, comprimento do élitro (Fig. 1B). Foram considerados apenas espécimes para os quais foi possível realizar todas as medições (Tabela 1).

O cálculo para avaliar se havia diferenças significativas do comprimento total (CT) entre as espécies, foi realizado com a one-way ANOVA, seguido pelo teste de Tukey HSD, comparando assim, as diferenças entre os pares de espécies. Estas análises foram realizadas no software PAST 3.20 (Hammer *et al.*, 2001).

Para excluir o efeito do tamanho dos exemplares, as medidas foram submetidas às seguintes proporções: LP/CP, CE/LE, CE/CP e CT/CP. O mesmo método utilizado para comparar a significância dos comprimentos totais foi aplicado para comparar se havia diferenças significativas entre essas proporções.

Para testar a validade de *E. brighti* em relação à *E. maritima*, foi executada no PAST 3.20 (Hammer *et al.*, 2001) uma análise discriminante envolvendo essas duas espécies. Para verificar a validade de “*E. texana*” foram realizadas duas análises discriminantes: uma com o complexo *E. brighti* + *E. maritima* + “*E. texana*” e outra, após fusionar *E. brighti* e *E. maritima*.

Dissecção

Para a dissecção da genitália, abdômes de macho e fêmea foram colocados em solução aquosa de hidróxido de potássio (KOH) a 10%, mantidos a uma temperatura de 35°C por 24 horas e em seguida dissecados com auxílio de pinças e agulha histológica. As estruturas morfológicas foram coradas com vermelho-congo, lavadas em água para remoção do excesso de corante e observadas em glicerina. Para a extração das estruturas internas do tórax, um exemplar inteiro foi imerso em mesma solução que o abdome e em seguida, dissecado.

Terminologia

A terminologia segue Wilcox (1965), Chamorro-Lacayo *et al.* (2006), Hübler & Klass (2013) e Lawrence & Ślipiński (2013) para a morfologia externa e interna, Suzuki (1994) para a asa membranosa e Powell (1941) e Moura (1998c, 2009) para a genitália.

Ilustrações

Todas as imagens digitais foram obtidas com câmera digital acoplada ao estereomicroscópio óptico LEICA M205 A, câmera LEICA DMX 2900 e software LAS, através da técnica de empilhamento. A fim de melhor visualização, as mesmas foram minimamente editadas com Adobe® Photoshop® CC 14.0. As ilustrações foram elaboradas com câmara-clara e com a utilização do software Adobe® Illustrator® CC 18.1.1. As microfotografias foram geradas em microscópio eletrônico de varredura. Os equipamentos utilizados pertencem à Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS)

Mapas de distribuição

Os mapas de distribuição foram elaborados no software ArcGis Desktop 10.5. Os registros geográficos foram obtidos das etiquetas dos exemplares analisados e de espécimes cuja identificação foi possível através de imagens enviadas das instituições assinaladas no item “Material examinado”. Também foram consultados registros de literatura, entretanto apenas dados de exemplares com total garantia de correta identificação. As coordenadas geográficas foram adquiridas no Global Gazetteer 2.3 (<http://www.fallingrain.com/world/index.html>).

Análise cladística

A matriz foi elaborada e editada no software Mesquite 3.2 (Maddison & Maddison, 2017). A escolha dos terminais do grupo externo levou em consideração o trabalho de Moura (2008), que explorou representantes de todos os gêneros de Schematizites, e esse método foi escolhido para direcionar a série de transformação dos caracteres. As topologias foram enraizadas em *Calligrapha polyspila* (Germar, 1821), segundo proposto por Nixon & Carpenter (1993).

Táxons selecionados. A matriz inclui 31 táxons terminais: cinco do grupo interno e o restante (26) do grupo externo.

Por falta de dados, as duas espécies de *Itaitubana* [*I. illigata* (Erichson, 1847) e *I. spinipennis* (Bowditch, 1823)] utilizadas por Moura (2008) não foram incluídas. *Monoxia apicalis* Blake, 1939 (grupo “*sordida*”), *Monoxia grisea* Blake, 1939 (grupo “*angularis*”) e *Ophraella sexvittata* (LeConte, 1865) foram acrescentadas por se tratarem de gêneros considerados próximos a *Erynephala* (Blake, 1936; Wilcox, 1965) (Tabela 2).

No grupo externo são incluídas 21 espécies da seção Schematizites (Tabela 2). Além destas, um representante de Chrysomelinae, *Calligrapha polyspila* (Germar, 1821), um de Metacyclina, *Exora obsoleta* (Fabricius, 1801) – em substituição a *Exora encaustica* (Germar, 1824), utilizada por Moura (2008) –, um de Luperina e duas espécies da seção Coelomerites (Tabela 2).

Escolha de caracteres. Foram levantados 58 caracteres: 18 da cabeça e apêndices e 21 caracteres do tórax e apêndices; 11 caracteres exclusivos de machos (referentes à genitália) e 8 exclusivos de fêmeas (um do tórax, um do abdome e seis da genitália).

Os caracteres propostos por Moura (2008) foram revisados e, em poucos casos, reinterpretados e/ou algo modificados ou até excluídos; alguns caracteres inéditos foram propostos neste trabalho e todos foram tratados como não ordenados e discretos. Quando não eram aplicáveis, foi utilizado “-” e, “?” quando não foi possível observar o caráter por algum motivo, seguindo Brazeau (2011).

Análise cladística. A análise foi conduzida no TNT 1.5 (Goloboff & Catalano 2016) e aplicada a pesagem implícita (IW), seguindo a metodologia de Mirande (2009) e utilizando o script desenvolvido por ele: “aaa.run”, que atribui 11 valores para K (K0-K10) a fim de pesar as homoplasias. Os valores selecionados para K foram: 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90. A árvore consenso obtida foi comparada usando da distância SPR e as árvores mais similares foram consideradas as mais congruentes. A busca heurística seguiu os seguintes parâmetros: hold 10000; 100 réplicas, usando TBR e retendo 100 árvores para cada replicação. O software Winclada 1.00.08 (Nixon, 2002) foi utilizado para obtenção dos índices de retenção (IR) e de consistência (IC), além do número de passos/comprimento da árvore (C), sinapomorfias e homoplasias. Para medidas de suporte foram calculados o Bootstrap e o Bremer relativo. Também foi utilizada a metodologia sem pesagem, onde os caracteres recebem pesos iguais, seguindo os seguintes parâmetros: hold 10000; 100 réplicas, usando TBR, retendo 100 árvores para cada replicação. A árvore resultante da análise sem pesagem encontram-se no Apêndice

2 e não foi considerada nesse estudo, pois, a análise com pesagem implícita proporciona resultados mais estáveis, por atribuir pesos menores às homoplasias e dar maior peso aos caracteres mais congruentes (Goloboff *et al.*, 2008).

Tabela 2. Espécies utilizadas na análise cladística para o grupo externo, com sua devida classificação. O asterisco indica espécie-tipo do gênero.

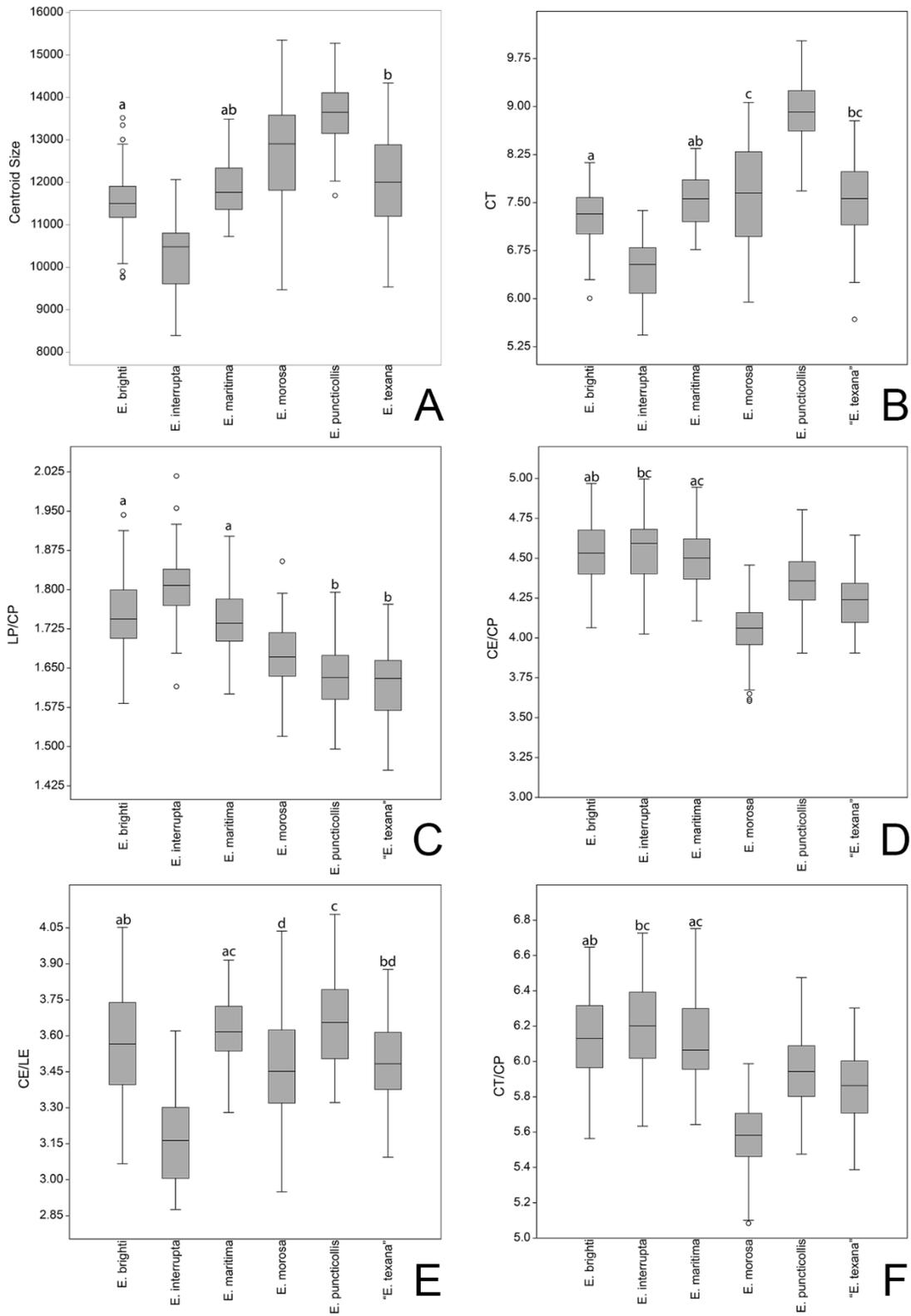
Grupo externo	Subfamília, Tribo, Subtribo, Seção
<i>Calligrapha polypila</i> (Germar, 1821)	Chrysomelinae, Chrysomelini
<i>Exora obsoleta</i> (Fabricius, 1801)	Galerucinae, Galerucini, Metacyclina
<i>Paranapiacaba teinturieri</i> (Allard, 1894)	Galerucinae, Galerucini, Luperina
<i>Caraguata circumcincta</i> (Clark, 1865)	Galerucinae, Galerucini, Coelomerites
<i>Coelomera lanio</i> (Dalman, 1823)	Galerucinae, Galerucini, Coelomerites
<i>Brucita marmorata</i> (Jacoby, 1886)*	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Chlorolochmaea paralella</i> (Bowditch, 1923)*	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Iucetima minor</i> (Bechyné, 1954)*	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Metrogaleruca obscura</i> (Degeer, 1775)*	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Monoxia angularis</i> (LeConte, 1865)*	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Monoxia apicalis</i> Blake, 1939	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Monoxia elegans</i> Blake, 1939	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Monoxia grisea</i> Blake, 1939	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Monoxia sordida</i> (LeConte, 1858)	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Neolochamaea obliterated</i> (Olivier, 1808)*	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Opharaea rugosa</i> Jacoby, 1886*	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Ophraella americana</i> (Fabricius, 1801)	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Ophraella notata</i> (Fabricius, 1801)*	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Ophraella sevittata</i> (LeConte, 1865)	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Platynocera anicohi</i> (Bechyné & Bechyné, 1961)	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Schematiza antennalis</i> Clark, 1864	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Schematiza flavofasciata</i> (Klug, 1829)	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Yingaresca amazonica</i> (Weise, 1921)	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Yingaresca batesi</i> (Bowditch, 1923)	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Yingaresca difficilis</i> (Bowditch, 1923)*	Galerucinae, Galerucini, Schematizites
<i>Yingaresca holosericea</i> (Bowditch, 1923)	Galerucinae, Galerucini, Schematizites

Resultados e discussão

Morfometria geométrica

A análise de variância one-way ANOVA mostrou que há diferença significativa no tamanho do pronoto entre as espécies ($df=5$; $F=105$; $p<0,00010$). Se comparados os pares de espécies, o teste de Tukey revelou diferença significativa de tamanhos entre

todas elas ($p < 0,001$), exceto entre *E. maritima*/*E. texana* ($p = 0,9519$) e *E. maritima*/*E. brighti* ($p = 0,2641$) (Fig. 2A).



◀Figura 2. *Boxplots* das variações do tamanho do centroide e das proporções calculadas para as medidas lineares para os seis táxons de *Erynephala* Blake, 1936 (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) analisados. Boxes representam o desvio padrão, linhas nos boxes, a média, os *whiskers*, o erro padrão e os círculos, os *outliers*. As letras iguais apontam que não há diferença significativa entre os táxons; a ausência de letras indica diferença significativa entre os táxons, com base no teste de comparação de médias (teste de Tukey HSD). A, *boxplot* do tamanho do centroide para o tamanho do pronoto; B, comprimento total; C, largura do pronoto pelo comprimento do pronoto; D, comprimento do élitro pelo comprimento do pronoto; E, comprimento do élitro pela largura do élitro; F, comprimento total pelo comprimento do pronoto.

A análise de componentes principais (PC) resultou em sete valores maiores que um, o que explicou 94,583% da variação na forma do pronoto entre as espécies. Os dois eixos principais explicaram 68,296% da variação (PC1=49,376% e PC2=18,920%). *Erynephala interrupta* se destacou das demais; *E. morosa* e *E. puncticollis* se isolaram entre si, entretanto *E. maritima*, *E. brighti* e “*E. texana*” se sobrepuseram entre si e sobre as outras duas espécies neárticas no gráfico de dispersão dos dois primeiros eixos (Fig. 3A).

A análise canônica (CV) revelou cinco valores acima de um, que justificaram 100% da variação. Os dois primeiros eixos explicaram 68,765% da variação (CV1=38,511% e CV2=30,254%). Esta análise se mostrou discriminante para todas as espécies, exceto para *E. maritima*, que se sobrepôs entre *E. brighti* e “*E. texana*” (Fig. 3B).

Os valores da distância de Mahalanobis obtidos entre os pares de espécies variaram entre 7,458 (*E. maritima* e *E. brighti*) e 21,0627 (*E. interrupta* e *E. puncticollis*) e todos os resultados se mostraram altamente significativos (10.000 permutações no MorphoJ = $p < 0,0001$) (Tabela I). Os valores mais elevados foram verificados das comparações entre todas as espécies com *E. interrupta* (Tabela 3). Os valores de Procrustes também se revelaram altamente significativos para todas as comparações (10.000 permutações no MorphoJ = $p < 0,0001$) e oscilaram entre 0,0921 (*E. interrupta* e *E. puncticollis*) e 0,0107 (*E. maritima* e *E. brighti*) (Tabela 3).

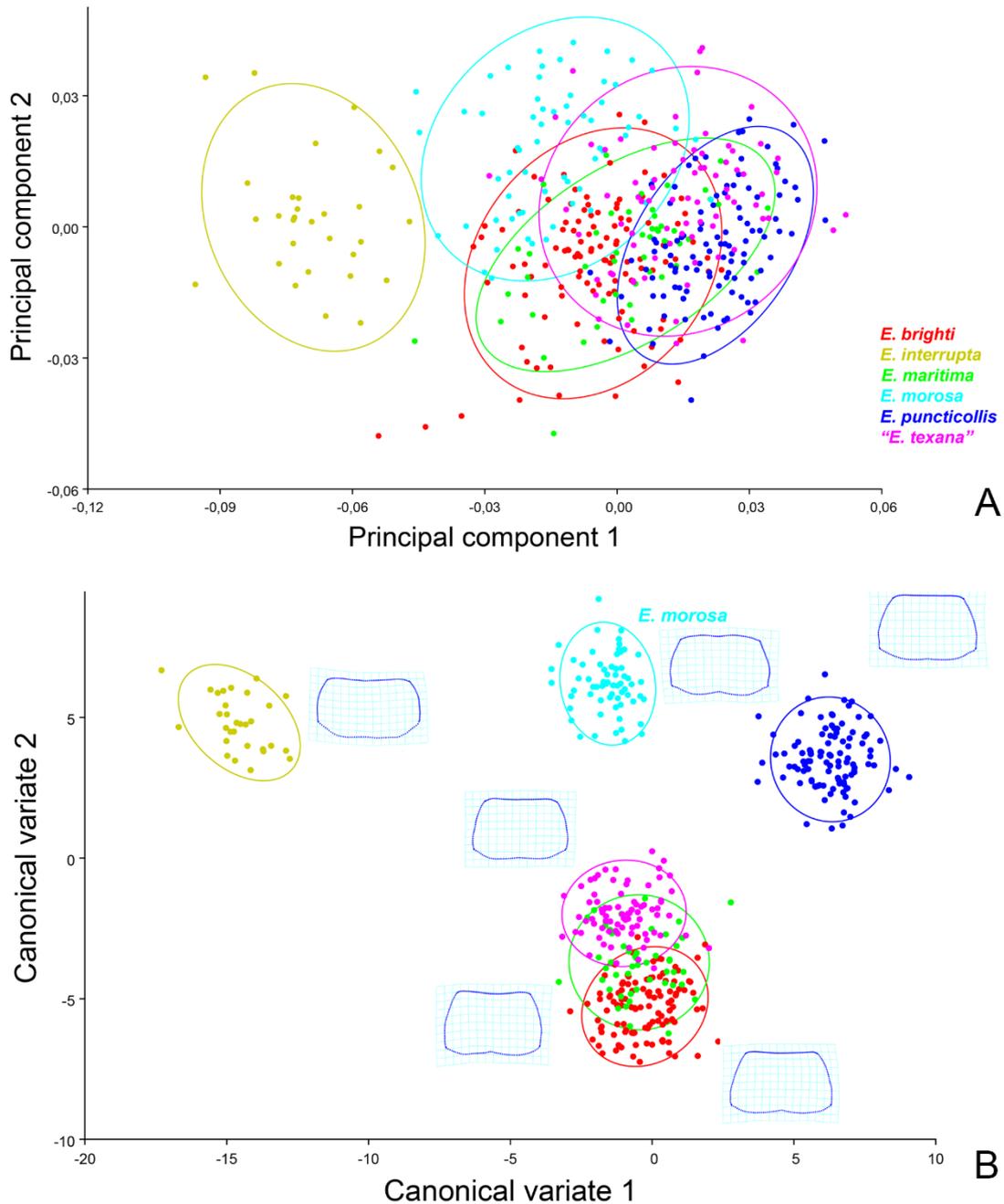


Figura 3. Variação da forma do pronoto em espécies de *Erynephala* Blake, 1936 (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae). A, análise dos componentes principais (PCA) dos dois primeiros eixos (PC1 e PC2) para a configuração do pronoto, onde PC1 representa 49,376% da variação e PC2=18,920%, mostrando elipses de confiança de 90%; B, análise canônica (CV) da mesma matriz, também exibindo elipses de 90% de confiança. A forma média de cada espécie é retratada através de grades de deformação.

Tabela 3. Diferença na forma do pronoto de *Erynephala* Blake, 1939 (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) entre as espécies analisadas usando Análise Canônica (CV). Distância de Mahalanobis (negrito) e Procrustes (normal). Valores de P de todas as espécies são altamente significativos (10.000 permutações no MorphoJ = $p < 0,0001$). Abreviações: BRI, *E. brighti*; INT, *E. interrupta*; MAR, *E. maritima*; MOR, *E. morosa*; PUN, *E. puncticollis*; TEX, “*E. texana*”.

	BRI	INT	MAR	MOR	PUN	TEX
BRI	-	18,6541	7,458	12,714	11,858	9,4939
INT	0,0707	-	18,1974	16,9246	21,0627	17,3507
MAR	0,0107	0,0754	-	12,3327	11,4714	7,743
MOR	0,0325	0,0599	0,0324	-	11,6336	12,196
PUN	0,036	0,0921	0,0274	0,0432	-	11,1753
TEX	0,0293	0,0841	0,0214	0,0339	0,02	-

O fenograma UPGMA que demonstra as relações filogenéticas baseadas na distância de Mahalanobis revelou que as espécies se dividem em três clados: (((*E. brighti* + *E. maritima*) + *E. texana*) + (*E. morosa* + *E. puncticollis*) + *E. interrupta*), sendo que *E. interrupta* foi o táxon mais divergente (Fig. 4).

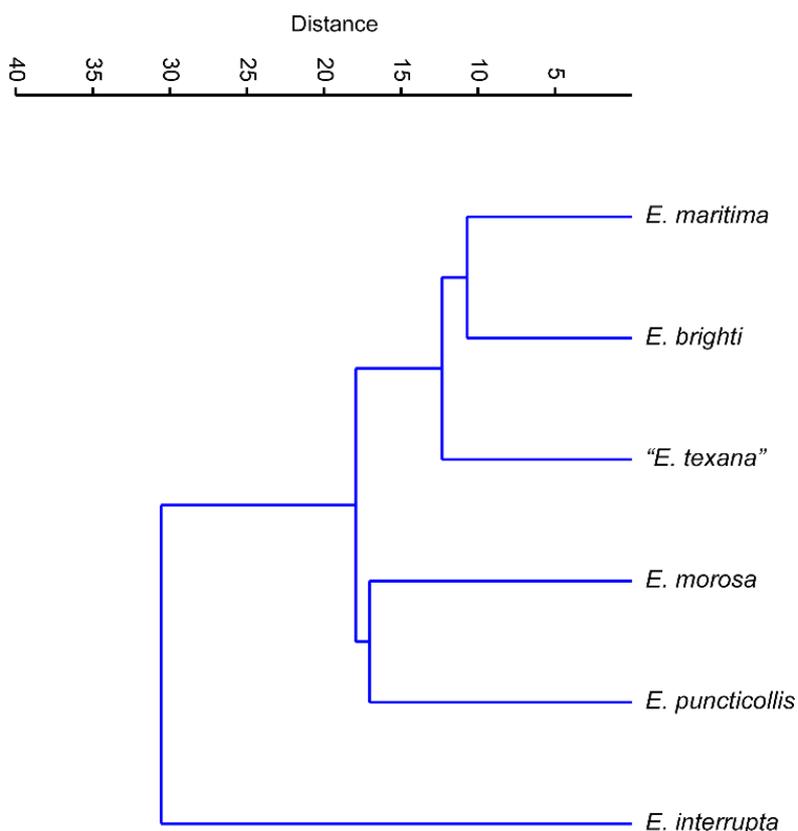


Figura 4. Fenograma UPGMA da distância de Mahalanobis, mostrando as relações morfológicas do pronoto entre as espécies de *Erynephala* Blake, 1939 (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae).

A validação cruzada entre *E. brighti* e *E. maritima* revelou que dos 109 exemplares de *E. brighti*, 30% foi identificado como *E. maritima* e dos 49 de *E. maritima*, 30,61% foi revelado como *E. brighti* (Fig. 5A). Dos 109 exemplares de *E. brighti*, 11% foi identificados como “*E. texana*” e dos 80 de “*E. texana*”, 12% confirmado como *E. brighti* (Fig. 5B). Dezesesseis por cento dos indivíduos de *E. maritima* foi reconhecido como “*E. texana*” e 11% de “*E. texana*” identificado como *E. maritima* (Fig. 5C).

Em todas as análises, *E. interrupta* foi a espécie com pronoto mais diferenciado entre os táxons analisados. Se distinguiu das demais tanto no PCA quanto no CV, sendo também o táxon em que as distâncias Procrustes e Mahalanobis acumularam maior valor em relação aos demais. Como consequência, no fenograma esta espécie ficou isolada das outras.

Erynephala puncticollis e *E. morosa* diferenciaram-se entre si e entre *E. interrupta* no PCA e se mostraram isoladas no CV. Os valores das distâncias foram intermediários e formaram um clado no fenograma, porém por uma distância muito pequena não se separaram.

O complexo *E. maritima*, *E. brighti* e “*E. texana*” se sobrepôs entre si e entre *E. puncticollis* e *E. morosa* no PCA e apenas entre si no CV, onde *E. brighti* e “*E. texana*” se isolaram entre si. As distâncias Mahalanobis e Procrustes de *E. brighti* x *E. maritima* foram as menores, o que reverteu que se apresentassem como grupo irmão no fenograma. A distância entre *E. maritima* e “*E. texana*” foi a segunda menor e “*E. texana*” e *E. brighti*, a terceira. Como consequência, formou-se um clado integrando os três táxons.

Embora todas as espécies tenham apresentado valor altamente significativo, para diferenciá-las através das médias das distâncias quando analisadas par a par, a validação cruzada indicou valores inferiores de identificação correta de *E. maritima* se comparadas a *E. brighti*. Este fator indica que o pronoto delas praticamente não se distingue, impossibilitando a diferenciação entre elas ao utilizarmos essa análise. “*Erynephala texana*” demonstrou valores superiores de identificação quando feita a validação cruzada dela com *E. maritima* ou *E. brighti*, revelando que pode ser diferenciada dessas espécies pelo pronoto. Entretanto, mesmo assim, alguns exemplares foram classificados incorretamente.

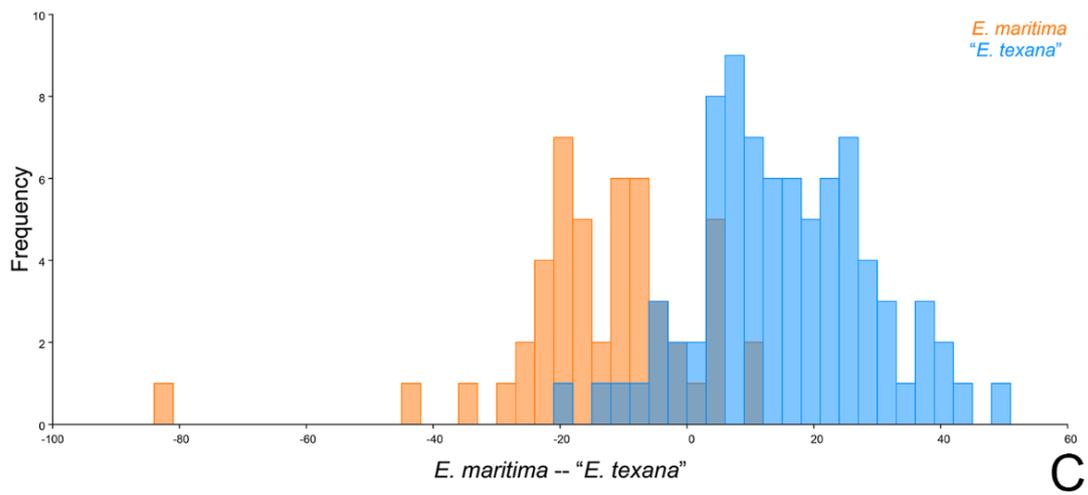
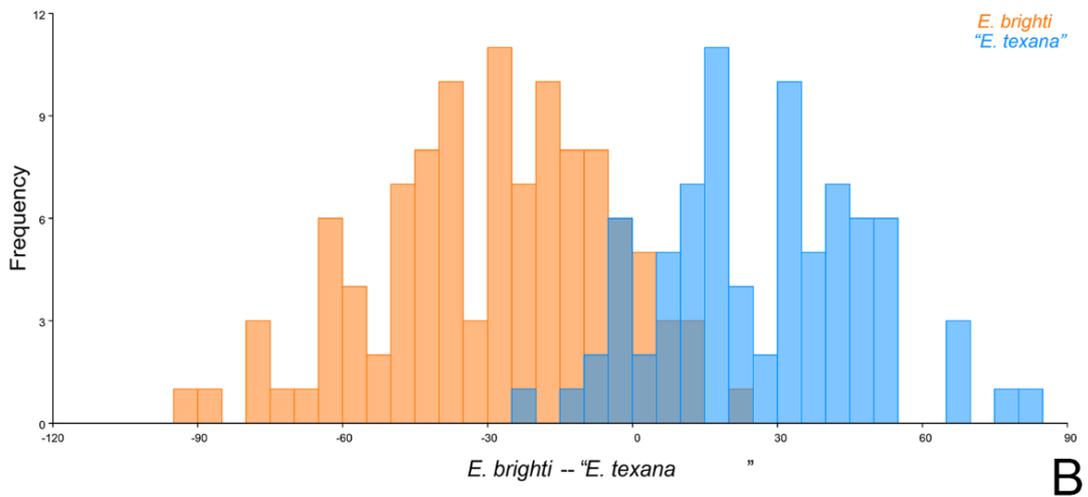
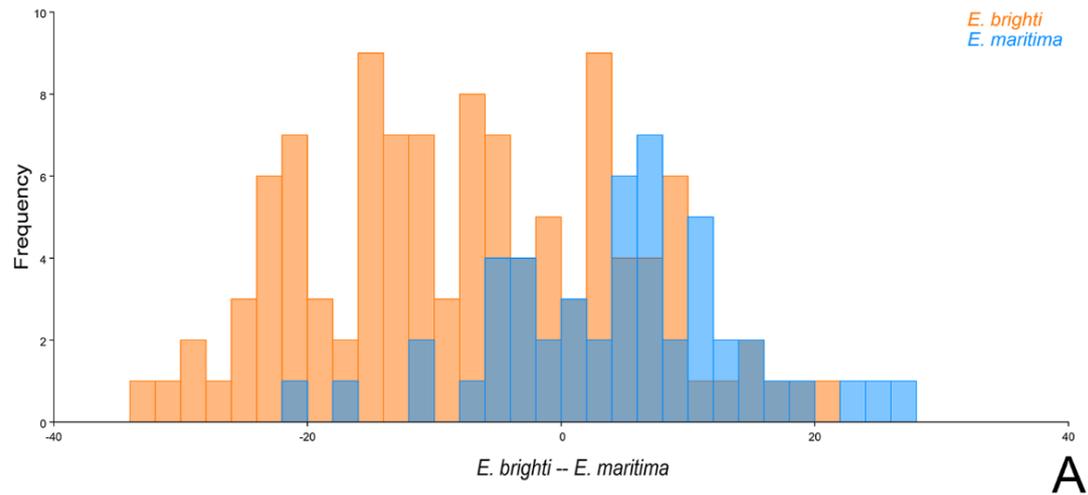


Figura 5. Análise discriminante para a forma do pronoto entre as espécies de *Erynephala* Blake, 1936 (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae). Frequências dos valores discriminantes são preditos pela validação cruzada leave-one-out. Fig. 5A, entre *E. brighti* e *E. maritima*; Fig. 5B, entre *E. brighti* e "*E. texana*"; Fig. 5C, entre *E. maritima* e "*E. texana*".

Morfometria linear

As análises de variância one-way ANOVA revelaram que há diferença significativa de comprimento total (CT) entre as espécies (df=5; F=169,6; p<0,001) e entre as razões: “LP/CP” (df=5; F=79,62; p<0,001), “CE/CP” (df=5; F=87,36; p<0,05), “CE/LE” (df=5; F=36,27; p<0,001) e “CT/CP” (df=5; F=78,66; p<0,001).

Foram obtidas as médias, desvio padrão, erro padrão, valores máximos e mínimos do CT e das proporções (Tabela 4). Os testes de Tukey aplicados para comparar a significância das medidas entre os pares de espécie mostraram que não houve diferença significativa do comprimento entre *E. maritima*/*E. brighti* (p=0,05679), “*E. texana*”/*E. maritima* (p=0,9987) nem entre “*E. texana*”/*E. morosa* (p=0,9999) (Fig. 2B). No entanto, a relação “LP/CP” se mostrou significativa para todas as espécies, exceto para *E. brighti*/*E. maritima* (p=0,9558) e “*E. texana*” e *E. puncticollis* (p=841) (Fig. 2C).

A proporção entre o comprimento do élitro e o comprimento do pronoto (CE/CP) se mostrou significativa entres todos os pares, exceto para *E. brighti*/*E. maritima* (p=0,9458), *E. brighti*/*E. interrupta* (p=9984) e *E. maritima*/*E. interrupta* (p=0,899) (Fig. 2D).

A razão entre a “CE/LE” não apontou diferença significativa entre *E. brighti*/*E. maritima* (p=0,4563), “*E. texana*”/*E. brighti* (p=0,1314), *E. maritima*/*E. puncticollis* (p=0,8859) nem entre “*E. texana*”/*E. morosa* (p=0,9793) (Fig. 2E).

Não foram verificadas diferenças significativas na razão “CT/CP” entre *E. maritima*/*E. brighti* (p=0,9432), *E. brighti*/*E. interrupta* (p=0,7434) nem entre *E. maritima*/*E. interrupta* (p=0,4059) (Fig. 2F).

A análise discriminante entre *E. brighti* e *E. maritima* revelou que apenas 57,42% dos exemplares foram identificados corretamente (Tabela 5). A mesma análise conduzida utilizando o complexo “*E. texana*” + *E. brighti* + *E. maritima* identificou corretamente 62,32% dos exemplares (Tabela 6), sendo que “*E. texana*” demonstrou o maior índice: 86% identificadas corretamente, seguido por 56% de *E. maritima* e 50,45% de *E. brighti*. Quando *E. brighti* e *E. maritima* foram unificadas e comparadas com “*E. texana*”, o percentual atingiu 87,55% dos exemplares identificados de forma correta (Tabela 7).

Tabela 4. Sumário estatístico das medidas lineares tomadas para cada espécie de *Erynephala* Blake, 1936 (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) (CE, comprimento elitral; CP, comprimento do pronoto; CT, comprimento total; DP, desvio padrão; LE, largura do élitro; LP, largura do pronoto; Min, valor mínimo encontrado; Max, valor máximo encontrado; SE, erro padrão).

Espécie		CT	LP/CP	CE/CP	CE/LE	CT/CP
<i>E. brighti</i>	Média	7,27	1,75	4,54	3,56	6,14
	SE	0,04	0,007	0,02	0,02	0,02
	DP	0,44	0,07	0,19	0,22	0,24
	Min	6	1,58	4,06	3,06	5,56
	Max	8,12	1,94	4,97	4,05	6,64
<i>E. interrupta</i>	Média	6,43	1,8	4,55	3,17	6,2
	SE	0,08	0,01	0,04	0,03	0,04
	DP	0,45	0,07	0,22	0,2	0,26
	Min	5,43	1,61	4,02	2,87	5,63
	Max	7,38	2,01	5	3,62	6,72
<i>E. maritima</i>	Média	7,5	1,74	4,5	3,63	6,1
	SE	0,06	0,009	0,02	0,02	0,03
	DP	0,41	0,06	0,18	0,16	0,23
	Min	6,76	1,6	4,1	3,28	5,64
	Max	8,34	1,9	4,94	3,91	6,75
<i>E. morosa</i>	Média	7,59	1,68	4,03	3,47	5,55
	SE	0,09	0,007	0,02	0,02	0,02
	DP	0,74	0,06	0,18	0,21	0,2
	Min	5,94	1,52	3,6	2,94	5,08
	Max	9,06	1,85	4,45	4,03	5,98
<i>E. puncticollis</i>	Média	8,92	1,63	4,36	3,66	5,94
	SE	0,04	0,005	0,01	0,01	0,02
	DP	0,46	0,06	0,17	0,17	0,2
	Min	7,68	1,49	3,9	3,32	5,47
	Max	10,02	1,79	4,8	4,1	6,47
"E. texana"	Média	7,57	1,62	4,23	3,49	5,85
	SE	0,06	0,007	0,01	0,02	0,02
	DP	0,63	0,07	0,16	0,18	0,2
	Min	5,67	1,45	3,9	3,09	5,38
	Max	8,78	1,77	4,64	3,87	6,3

Tabela 4. Continuação.

Espécie		CT	LP/CP	CE/CP	CE/LE	CT/CP
<i>E. maritima</i> + <i>E. brighti</i> (n=155)						
	Média	7,34	1,75	4,52	3,58	6,13
	SE	0,03	0,005	0,01	0,01	0,01
	DP	0,45	0,07	0,18	0,2	0,23
	Min	6	1,58	4,06	3	5,56
	Max	8,34	1,94	4,96	4,05	6,75

Tabela 5. Número de espécimes identificados corretamente através da análise discriminante entre *Erynephala brighti* Blake, 1970 e *Erynephala maritima* (LeConte, 1865) (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae).

Espécie	Identificados como <i>E. brighti</i>	Identificados como <i>E. maritima</i>	Total de espécimes
<i>E. brighti</i>	59	50	109
<i>E. maritima</i>	16	30	46
Total	75	80	155

Tabela 6. Número de espécimes identificados corretamente através da análise discriminante entre *Erynephala brighti* Blake, 1970, *Erynephala maritima* (LeConte, 1865) e “*Erynephala texana*” (Schaeffer, 1932) (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae).

Espécie	Identificados como <i>E. brighti</i>	Identificados como <i>E. maritima</i>	Identificados como “ <i>E. texana</i> ”	Total de espécimes
<i>E. brighti</i>	55	43	11	109
<i>E. maritima</i>	14	26	6	46
“ <i>E. texana</i> ”	6	6	74	86
Total	75	75	91	241

Tabela 7. Número de espécimes identificados corretamente através da análise discriminante após fusionar *Erynephala brighti* Blake, 1936 com *Erynephala maritima* (LeConte, 1865) e comparar com “*Erynephala texana*” (Schaeffer, 1932) (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae).

Espécie	Identificados como <i>E. brighti</i> + <i>maritima</i>	Identificados como “ <i>E. texana</i> ”	Total de espécimes
<i>E. brighti</i> + <i>E. maritima</i>	136	19	155
“ <i>E. texana</i> ”	11	75	86
Total	147	94	241

Erynephala maritima e *E. brighti* não apresentaram diferenças significativas para o comprimento nem para as proporções. A análise discriminante entre elas classificou apenas pouco mais da metade dos exemplares corretamente. Esses resultados demonstram

que não há diferenças nessas medidas entre as duas espécies, revelando que são extremamente similares.

Erynephala maritima e “*E. texana*” se distinguiram quando calculadas as proporções LP/CP, CE/CP, CE/LE e CT/CP, indicando que podem ser separadas por essas medidas. Além disso, o conjunto dessas proporções mostrou que 86% dos exemplares de “*E. texana*” foram identificados corretamente se comparadas com *E. maritima* e *E. brighti* agregadas.

A relação entre os demais pares de espécies não demonstrou um padrão, pois alguns deles foram diferenciados por uma(s) medida(s) e agregados por outra(s). Nenhuma medida foi unânime para separar/agregar todas as espécies. Isso indica que há diferenças e semelhanças aparentemente aleatórias entre elas.

No que se refere ao comprimento total, *E. puncticollis* é a espécie que apresenta maior tamanho e *E. interrupta* o menor. As dimensões de *E. morosa* variam consideravelmente, com indivíduos entre 5,94 e 9,06 mm (ver “considerações” na redescrição de *E. morosa*).

O pronoto de *E. interrupta* é o mais retangular (e. g., o que detém maior largura em relação ao comprimento); por outro lado, é em “*E. texana*” e *E. puncticollis* que encontramos o mais quadrado (valores de comprimento e largura similares). *Erynephala morosa* é a espécie que apresenta comprimento elitoral menor em relação ao comprimento do pronoto, assim como em relação ao comprimento total.

Redescrições das espécies

***Erynephala* Blake, 1936**

Erynephala Blake, 1936. Espécie-tipo: *Galeruca maritima* LeConte, 1865, by original designation.

Sarigueia Bechyné, 1956: 302. Espécie-tipo: *Galerucella subvittata* Demay, 1838, by original designation.

Comprimento total entre 5,43 e 10,02 mm (n = 455) (Tabelas 1, 4). Machos geralmente menores do que fêmeas; medidas dos maiores machos e menores fêmeas se sobrepõem.

Gênero com ampla variação nos padrões de coloração, mesmo em uma mesma espécie. Geralmente amarelo-testáceos, marrom-escuros ou pretos; podem apresentar de uma a três faixas escuras (duas dorsais e uma lateral) e pronoto uni- ou bicolor.

Cabeça. Vértice com pontuação rugosa e densa em toda extensão; densidade da pubescência varia conforme as espécies. Sutura coronal em geral bem marcada (Fig. 12F). Calo antenal manifesto ou não; quando manifesto, calo menor que a cavidade da inserção das antenas. Fronte glabra e achatada. Olhos com cerdas entre os omatídeos (Fig. 6I). Sutura genal pouco desenvolvida, inconspícua (Fig. 12I). Antenas densamente pubescentes, curtas – alcançam a região umeral, poucas vezes a ultrapassa – e engrossadas a partir do antenômero VI. Articulo III maior que o IV, V menor que o IV, artigos seguintes praticamente do mesmo comprimento que o V, subiguais. Artículos VI e VII, próximos ao ápice, com uma área triangular com tegumento irregular (Fig. 13B). Labro sub-retangular com quatro cerdas, duas laterais e duas frontais. Palpos mandibulares e maxilares padrão Galerucini, sendo o último palpômero cônico (Fig. 7C). Mandíbula fortemente convexa e esclerotizada, com seis dentes (Fig. 7D).

Tórax. Pronoto: margem lateral com friso e ângulos geralmente não proeminentes. Pontuação, densidade da pubescência e depressão variáveis. Pubescência geralmente inconspícua, mais densa nas laterais. Proporção largura/altura do pronoto entre 1,45 e 2,01 (Tabela 4).

Escutelo pubescente com margem apical algo arredondada (Figs 7E, 10D, 12G, 14H, 16H). Élitros geralmente paralelos e pouco convexos, com duas carenas discais e uma lateral, ambas vestigiais e na maioria das vezes de difícil visualização; tegumento glabro a densamente pubescente. Epipleura pubescente e ampla na base - estreita-se gradualmente até próximo ao ápice. Razão entre o comprimento elitral e comprimento do pronoto de 3,6 a 5 (Tabela 4) e razão entre comprimento e a largura elitral entre 2,87 e 4,05 (Tabela 4).

Meso- e metatórax, ventralmente com coloração e densidade da pubescência variáveis. Pernas delgadas (Fig. 16D). Fêmures fusiformes e moderadamente pubescentes; tíbias delgadas e densamente pubescentes. Trocânteres subtriangulares e pequenos. Pernas anteriores com tarsômero I pouco maior que II; pernas posteriores, tarsômero I o dobro do II. Tíbias intermediárias dos machos com uma cavidade onde se insere um pequeno espinho curvado (Fig. 8C); fêmeas inermes. Maioria das espécies com

tarsômero III dilatado (Fig. 8D). Machos com com garras tarsais bífidas (dentes internos menores que os externos) (Fig. 8E) e fêmeas, simples (Fig. 8F). Cavidades coxais anteriores abertas.

Abdome. Pubescência curta, com densidade variável entre as espécies. Ventritos similares entre si quanto ao comprimento. Machos com abdome curvado para baixo devido ao longo e curvo *aedeagus* (Fig. 14I) – em razão disso, o pigídio, desamente pubescente, é de fácil visualização; face ventral do ventrito V com uma linha mediana e uma pequena depressão; nas fêmeas o ventrito V possui uma pequena reentrância central.

Genitália masculina. Tergito VIII bilobado ou não, característica variável entre indivíduos da mesma série. *Spiculum gastrale* ausente. *Aedeagus* com lobo médio muito alongado, curvado, em forma de C, com estruturas ganchiformes presentes e alargamento na região mediana; fenestra sub-basal presente e ápices de formato variado; tégmen rudimentar, delgado – muitas espécies não apresentam as projeções que envolvem o *aedeagus*. *Flagellum* no saco interno ausente.

Genitália feminina. Tergito VIII bilobado ou não – assim como nos machos, varia entre indivíduos da mesma série; *bursa copulatrix* curta, membranosa e sem escleritos; palpos vaginais arredondados com cerdas eretas, unidos apenas pela membrana; esternito VIII variável entre as espécies, mas sempre bilobado, com ápice revestido por cerdas. Espermateca em forma de S, com parte basal pouco mais dilatada do que a distal, esta, consideravelmente mais alongada; ducto espermático curto.

Chave para as espécies de *Erynephala*

1. Calo antenal ausente/pouco evidente (Fig. 6G); ápice do *aedeagus* sinuoso (Fig. 9F-I) 2
- Calo antenal evidente; ápice do *aedeagus* de outra forma 4
2. Élitros dorsalmente glabros *E. glabra*
- Élitros totalmente pubescentes 3
- 3 Élitros moderadamente pubescentes (Fig. 7G); esternito VIII das fêmeas com alargamento na região central (Fig. 9K) *E. maritima*
- Élitros densamente pubescentes (Fig. 17A); esternito VIII das fêmeas sub-retangular (Fig. 17H) *E. texana*

4. Pronoto com três depressões distintas (Figs 10D, E); élitros semiglabros e com pontuação subcontígua (Fig. 10A); tarsômero III não dilatado (Fig. 10G); ápice do *aedeagus* acuminado (Fig. 11D); esternito VIII das fêmeas com apódema (Fig. 11F) *E. interrupta*
- Pronoto com depressões variadas; élitros pubescentes e com pontuação distinta (Fig. 12G); tarsômero III dilatado (Fig. 8D); ápice do *aedeagus* em forma de triângulo (Fig. 13F); esternito VIII das fêmeas sem apódema (Fig. 13H) 5
5. Depressão profunda abaixo das inserções antenais (Fig. 12F); pronoto com pontuação pouco profunda (Fig. 12G); élitros cobertos por pubescência alongada e moderadamente densa *E. morosa*
- Região abaixo das inserções antenais sem depressão profunda (Fig. 14E); pronoto com pontuação muito profunda (Fig. 14H); élitros cobertos por pubescência curta e muito densa (Fig. 14I) *E. puncticollis*

***Erynephala maritima* (LeConte, 1865)**

Figs 6–9.

Galeruca maritima LeConte, 1865: 218. Localidade-tipo: “From New York to Florida”.

Monoxia puncticollis: Horn, 1893: 83.

Monoxia puncticollis var. *texana*: Blake, 1970: 323 (syn.).

Erynephala brighti Blake, 1970: 322. Localidade-tipo: Estados Unidos: Califórnia, Oakland. **Syn. nov.**

Comprimento total (CT). Média (CT) machos = 7,21 mm (min = 6,32 mm, max = 8,13 mm, n = 75), média (CT) fêmeas = 7,47 mm (min = 6 mm, max = 8,34 mm, n = 80).

Coloração preta, marrom escura, amarelo-testácea ou bege (Figs 6A–H). Cabeça unicolor (Fig. 6F) ou com labro e/ou peças bucais algo mais claros (Fig. 6G); alguns exemplares apresentam vértice de coloração diferenciada (Fig. 6H). Antenas completamente pretas nos indivíduos mais escuros; indivíduos mais claros com antenômeros I–IV igualmente claros e V–XI escuros. Exemplares de coloração variada apresentam pronoto com três configurações diferenciadas: (1) mesma coloração que élitros (Figs 6A,B,E), (2) bicolor, em que próximo ao terço basal é mais claro (Fig. 6C), e (3) bicolor, sendo a parte basal mais clara e a apical, escura, que forma uma reentrância na clara (Fig. 6D). Ipômero às vezes escurecido. Élitro unicolor ou bicolor, quando bicolor, com listra escura lateralmente (Fig. 6B) e com ou sem listra quase apagada na

região dorsal. As duas listras podem estar mais ou menos fusionadas, tornando o élitro escuro, com exceção da borda elitral e da epipleura (Fig. 6D). Ventre com coloração igual à geral - alguns esternitos ou ventritos podem ser parcial- ou inteiramente mais escuros ou claros. Pernas em geral da mesma coloração que o ventre, mas alguns segmentos ou parte deles podem apresentar variações mais claras ou escuras.

Vértice subglabro, com pubescência esparsa de difícil visualização (Figs 6F–H). Calo antenal geralmente ausente ou pouco evidente (Figs 6F–H) - nos espécimes com vértice de coloração diferenciada, o calo antenal é perceptível, devido ao padrão de colorido (Fig. 6H). Espaço intraocular entre 3,01 e 4x maior em relação ao espaço entre a inserção das antenas (Figs 6F–H). Distância entre as cavidades antenais maior que a cavidade, porém não mais que duas vezes (Figs 6F–H). Olhos com pelos entre os omatídeos (Fig. 6I). Diâmetro dos olhos até duas vezes o comprimento das genas (Fig. 7A). Depressão abaixo da inserção antenal ausente (Figs 6F–H). Antenas delgadas (Fig. 7B). Palpos maxilares 4-articulados, munido de cerdas curtas; último palpômero mais alongado, cônico (Fig 7C); gálea alongada, com cerdas esparsas no ápice (Fig 7C). Palpos labiais 3-articulados com palpômeros II e III com tamanho similar (Fig 7C). Mandíbula fortemente esclerotizada, com dentes III e IV os maiores e o restante encurtados, subiguais (Fig. 7D)

Pronoto convexo, com duas depressões superficiais nas laterais e uma central – muitas vezes inconspícuas (Fig. 7E). Pontuação grosseira e rugosa, mas superficial; disco em geral quase liso. Ângulos posteriores do pronoto geralmente pouco elevados. Pubescência esparsa, com maior concentração nas laterais (Fig. 7E). Largura entre 1,58 e 1,94 vez maior que o comprimento (Tabela 4). Razão entre os comprimentos elitral e o do pronoto entre 4,06 e 4,96 (Tabela 4). Proendosternito membranoso com duas projeções arredondadas no ápice (Fig. 7F).

Élitros com pubescência moderada e uniformemente distribuída (Fig. 7G). Região umeral não proeminente (Figs 6A–E). Pontuação evidente, com pontos distantes entre si. Proporção comprimento/largura elitral entre 3 e 4,05 (Tabela 4).

Asa membranosa com rc (célula radial) em forma de losango; rm pouco quitinizada na região mediana, disjunta; setor radial (RS) amplo, devido ao longo comprimento da nervura transversal (r); Cu1b levemente curvada; cv aparente, mas pouco

quitinizada, m-cu igualmente aparente, porém curta e 1J alongada, pouco curvada e pouco quitinizada (Fig. 8A).

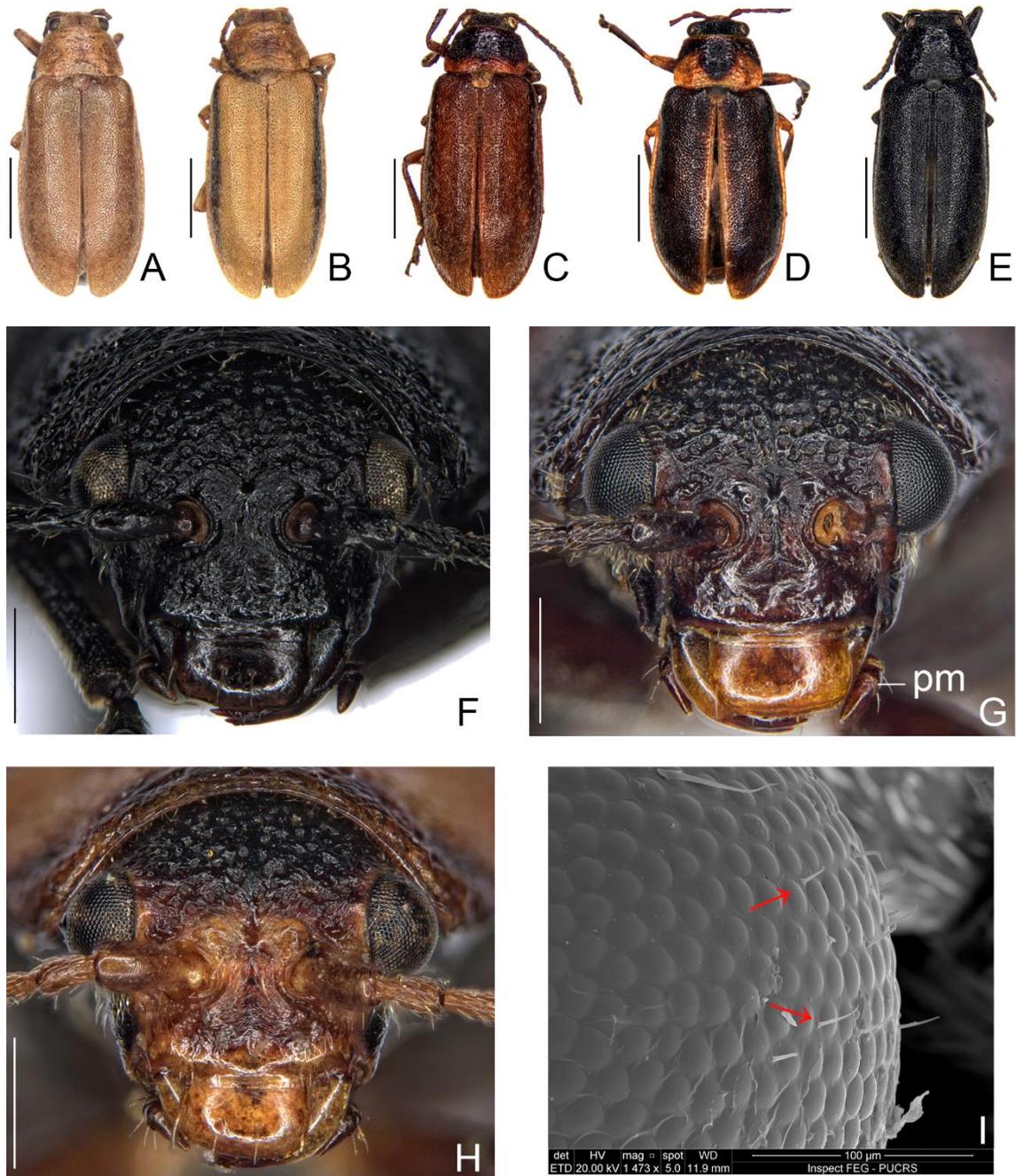


Figura 6. *Erynephala maritima* (LeConte, 1865), *habitus*: A (Oakland, California); B (San Mateo Co., California); C (Long Island, New York); D (Watch Hill, Rhode Island); E (Berkeley, California); cabeça, vista frontal: F (California); G (costa atlântica); H (costa atlântica); I, olho (New York) (setas = cerdas entre omatídeos) (pm, palpos maxilares). Barras: A–E = 2 mm; F–H = 0,5 mm.

Metendosternito simples, com pedúnculo mais longo do que largo e braços divergentes; lâminas anterior e ventral desenvolvidas; tendão anterior localizado ao 1/3 da lâmina anterior (Fig. 8B). Face ventral do corpo com pubescência uniformemente distribuída e mais longa e densa do que a dorsal. Machos com espinho apenas na tíbia intermediária, fêmeas inermes (Fig. 8C). Tarsômero III dilatado (Fig. 8D). Machos com garras tarsais bífidas (Fig. 8E), fêmea com garras tarsais simples (Fig. 8F).

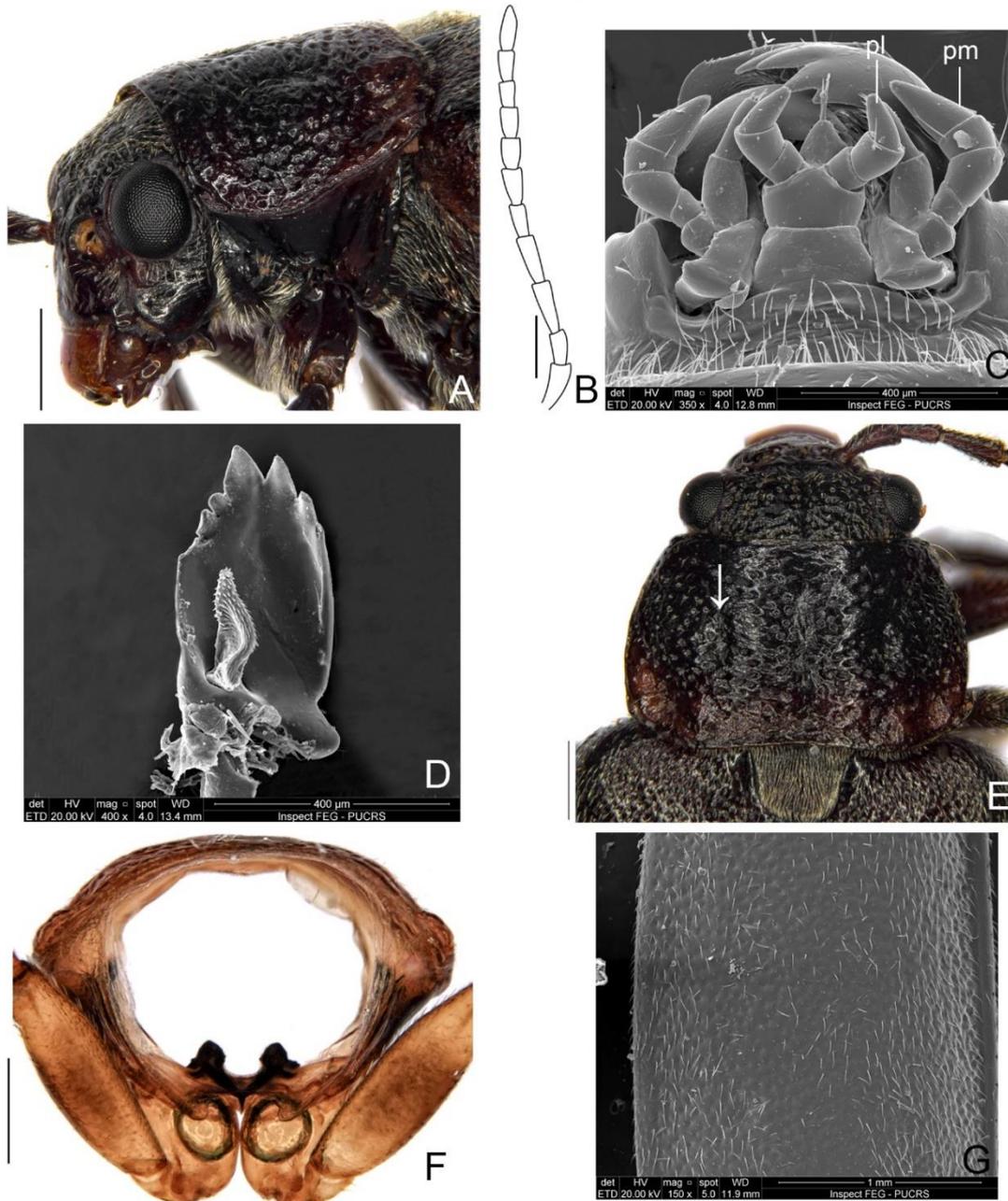


Figura 7. *Erynephala maritima* (LeConte, 1865), costa atlântica: A, cabeça, vista lateral; B, antena; C, peças bucais; D, mandíbula; E, pronoto, vista dorsal (seta = depressão); F, proendosternito; G, élitro (parte) (pl, palpos labiais; pm, palpos maxilares). Barras: 0,5 mm.

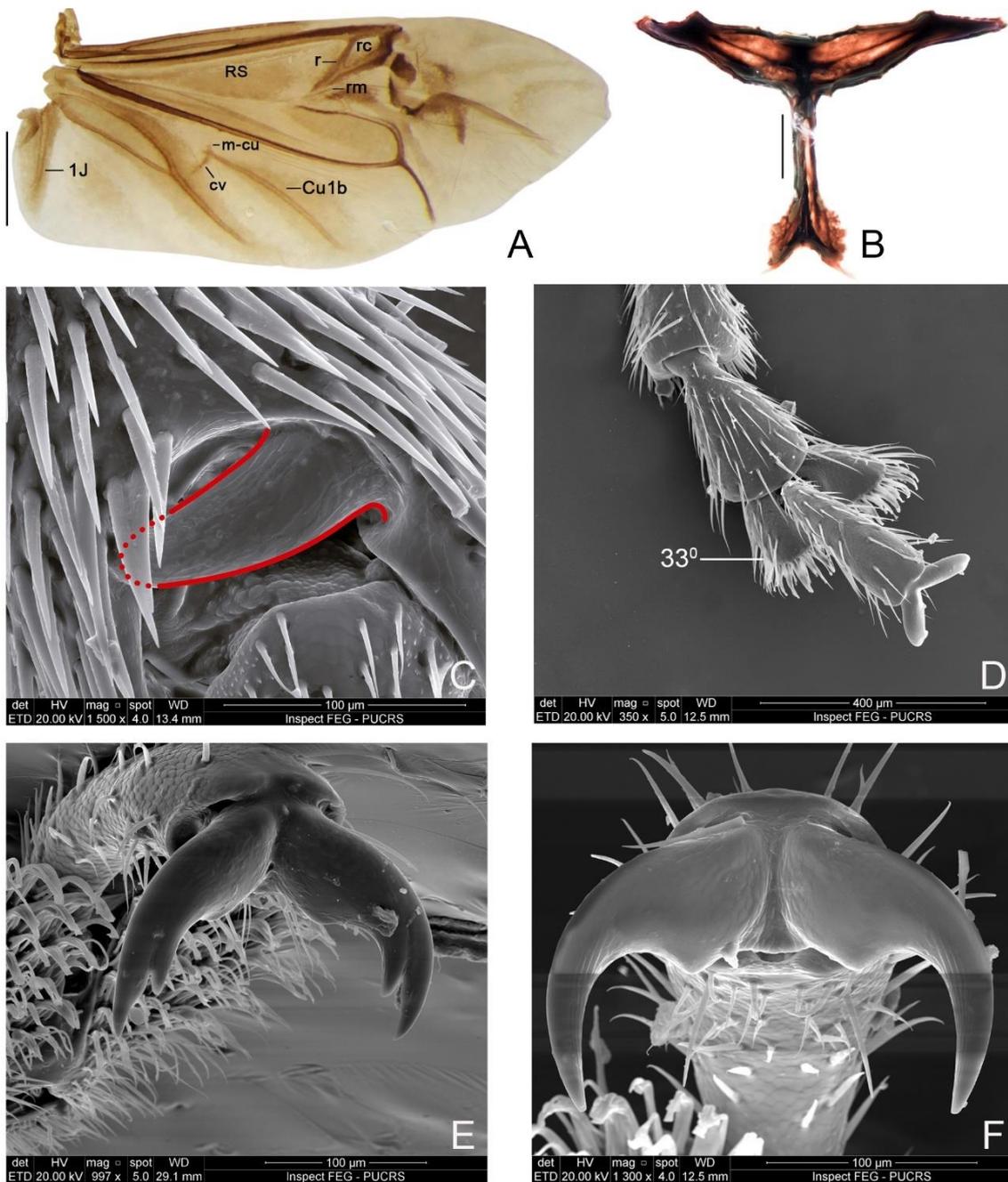


Figura 8. *Erynephala maritima* (LeConte, 1865), costa atlântica (Nassau Co., New York): A, asa; B, metendosternito; C, macho, espinho, perna intermediária; D, tarsos; garra tarsal; E, macho; F, fêmea (1J, veia jugal; Cu1b, cubital; r, nervura transversal; rc, célula radial; RS, setor radial). Barras: A = 1 mm; B = 0,2 mm.

Macho. Estruturas da genitália seguem o padrão de *Erynephala* (ver descrição do gênero) (Fig. 9A). Tégmen consideravelmente delgado, geralmente sem as projeções que envolvem o *aedeagus* (Fig. 9B). *Aedeagus* com lobo médio alongado, moderadamente alargado na região mediana (Figs 9C,D); estruturas ganchiformes reduzidas (Fig. 9C);

projeção no ápice convergente e sinuosa – o grau de sinuosidade varia entre os exemplares; extremidade da projeção arredondado em forma de semicírculo (Figs 9E–I).

Fêmea. Genitália (Fig. 9J). Esternito VIII algo variável com a porção superior sempre mais larga que a base (Figs 9K–M). Palpos vaginais arredondados e pouco pubescentes (Fig. 9N); espermateca em forma de S (Fig. 9O).

Comentários. Confrontando dados de plantas hospedeiras com os de morfometrias geométrica e linear e através do estudo morfológico, não foi possível observar diferenças entre os exemplares de *Erynephala* da costa atlântica dos Estados Unidos e Canadá (*Erynephala maritima*) e da costa pacífica (*E. brighti*). Neste sentido, é proposta a sinonimização entre as duas espécies. Blake (1970) mencionou diferenças sutis no *aedeagus* que separavam os dois táxons. Ao observarmos *aedeagus* de vários exemplares, constatamos que a única diferença é a sinuosidade no ápice, verificadas em indivíduos de ambas as costas norte-americanas.

Blake (1936) e LeConte (1865) mencionaram fôveas no pronoto, entretanto constatamos que se tratam apenas de duas depressões muito tênues (Fig. 7E), que em alguns espécimes podem ser mais amplas e profundas a imperceptíveis em outros. O esternito VIII é variável entre os espécimes, inclusive da mesma série, mas sempre apresenta um alargamento na região mediana-apical.

Morfologicamente *Erynephala maritima* é muito similar a *E. texana*, porém em geral é possível distinguí-las pelo padrão de coloração, como já observado por Schaeffer (1932) e Blake (1936): *E. texana* muitas vezes apresenta duas listras elitrais, enquanto que *E. maritima* possui coloração variável, mas nunca com duas listras bem definidas. Em ambas as espécies há exemplares amarelo-testáceos sem listra ou com apenas uma listra lateral, o que dificulta a diferenciação. De qualquer forma, percebe-se que quase sempre os exemplares com listra lateral de *E. texana* apresentam pelo menos um vestígio da listra dorsal na base do élitro. Sendo assim, é sempre recomendável observar outros caracteres mais seguros como a pubescência – menos densa em *E. maritima* –, e esternito VIII da fêmea mais retangular em *E. texana*, além das medidas lineares. O ápice do *aedeagus* apresenta sinuosidade similar ao de *E. texana*, porém em geral menos evidente (ver considerações em *E. texana*).

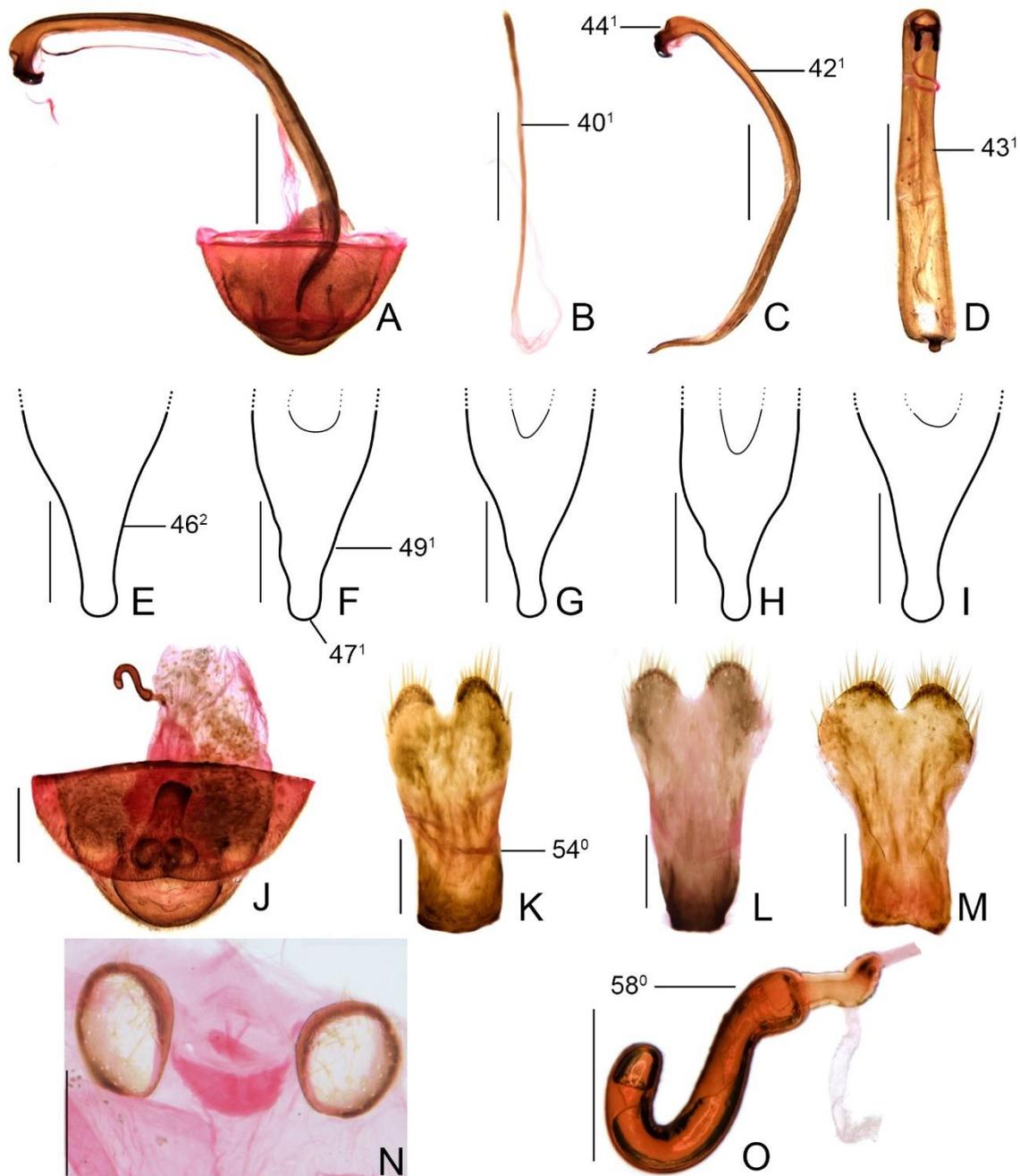


Figura 9. *Erynephala maritima* (LeConte, 1865), genitália masculina (Nassau Co., New York): A, ventrito V e *aedeagus*; B, tégmen; lobo médio: C, vista lateral; D, vista frontal. Ápice do lobo médio: E–G (costa pacífica); H, I (costa atlântica). Genitália feminina: J, ventrito V e genitália (Nassau Co., New York); esternito VIII: K (Nassau Co., New York); L (East Palo Alto, California); M (Alameda Co., California); N, palpos vaginais (East Palo Alto, California); N, espermateca (Nassau Co., New York). Barras: A, C, D = 1 mm; E–J = 0,5 mm; K–O = 0,2 mm.

Material examinado. ESTADOS UNIDOS, ♀, sem procedência (INHS 173,460); **New Hampshire**, ♀ (INHS, 822,848); **Massachusetts**: Nantucket Isl. 4♂, 2♀ (INHS 822,812 - 822,816, 173,463); **Rhode Island**: WatchHill, ♂, VII.21 (CAS); **Connecticut**: Madison, 2♂, 2♀, VII.25.1919, K. F.

Chamberlain col. (CAS); **New York**, ♂, 6♀, sem procedência (INHS 822,843 - 822,847, 173,461, 173,462); Long Island, 2♂ (CAS, KSBS); Long Island (Rulus Bar Hassoch), 2♂, 3♀, VIII.1.1937 (CAS); Nassau Co., Cold Spring Harbor Lab. 40.8659°N, 73.4704°W (on *Chenopodium* sp.), 3♂, 3♀, IX.4.2016, E. G. Riley col. (TAMU), 6♂, 5♀ (MCNZ); Austoria, ♂, VII.08.1883, Southwick col. (KSBS); **New Jersey**, 2♀ (CAS); Anglesea, ♂ VII.15 (CAS); Barnegat Bay, ♂, VIII.7.1932, J. W. Green (CAS); Ocean City, 8♂, 4♀, VIII.2.1944, J.W. Green col. (CAS); **California**: Marin Co., Bolinas, ♀, VII.I.1954, D. Kentz col. (CAS); Marin Co. (1mi. N of Bolinas, open sea beach), ♂, 3.VII.1981, stop #81-9, D. H. Kavanaugh coll. (CAS); Pittsburg, 2♂, ♀, XI.25.1923, EPVanDuzee col. (CAS); ♂, ♀, XI.25.1923, J.O. Martin col. (CAS); Berkeley, 10♂, ♀, VII.21.1936, B. E White col. (CAS); Alameda Co., 7♂, 10♀, VI.8.36 J. E. Blum col. (INHS 822,817-822,833); Alameda Co., Oakland, 2♂, XI.27.1938, B. E. White col. (CAS); ♀, 27.IX.1936, H. Leesh col. // On flowers of *Chenopodium*// TOPOTYPE (CAS); San Francisco Bay (South End), 2♂, X.12.1947 (CAS); San Mateo Co.; East Palo Alto (Tidal Marsh, Near Cooly Landing), ♂, 21.X.1970, P. S. Bartholomew col. (CAS); East Palo Alto (Tidal Marsh), 6♂, 11♀, 21.X.1970, P. S. Bartholomew col. // Near Cooly Landing (CAS); San Mateo Co., Est Palo Alto (Bay Marsh on Frankenia), ♂, 5.VIII.1950, Paul S. Bartholomew col. (CAS); San Mateo Co., Est Palo Alto (salt marsh), 10♂, 5♀, 15.III.1953, Paul S. Bartholomew col. (CAS); East Palo Alto, 2♀, X.24.1953, P. S. Barthomomew col. (CAS); ♂, ♀, XII.9.1951, PSB (CAS); 3♂, ♀, XII.21.58, DHB (CAS); East Palo Alto (SF Bay Marsh), ♂, 3♀, X.22.1950, PSB (CAS); 3♂, ♀, XII.9.51 PSB (CAS); 3♂, 7♀, XII.25.1954, PSB (CAS); ♀, XII.9.1956, PSB (CAS); 3♂, 9♀, XII.11.1960, PSB (CAS); 3♂, 8♀, I.1.1963, PSB (CAS); Santa Clara Co. (Baylands Nature Preserve), 2♂, 3♀, 23.X.1982, Dubick & VFLee col. (CAS).

***Erynephala interrupta* (Jacoby, 1904)**

Figs 10–11.

Galerucella interrupta Jacoby, 1904: 523 (Argentina). Localidade-tipo: Argentina, Mendoza.

Sarigueia subvittata: Bechyné 1956: 303 (= *nigropicta* Boheman, 1859: 177; = *murina* Blanchard, 1846; = *interrupta* Jacoby, 1904).

Erynephala interrupta: Blake, 1970: 323 (not = *nigropicta* Boheman, 1859: 177; unlikely = *murina* Blanchard, 1846; unlikely = *subvittata* Demay, 1838).

Comprimento total (CT). Média (CT) machos 6,11 mm (min = 5,69 mm, max = 6,78 mm, n = 9), média (CT) fêmeas = 6,56 mm (min = 5,43 mm, max = 7,37 mm, n = 23).

Coloração geral amarelo-testácea a marrom (Figs 10A,B). Região da sutura coronal mais escurecida em alguns exemplares. Antenômeros I–V mais claros (Fig. 10A). Ápice do labro pode ter tonalidade mais clara. Pronoto com três manchas escuras: uma central e uma em cada um dos lados, que podem estar bem evidentes ou quase

imperceptíveis (Figs 10A,B,D). Élitro com três listras longitudinais (lateral, dorsal e uma disposta entre elas) (Figs 10A,B), interrompidas, que se encontram ou não na região apical. Região ventral pouco mais escura que élitro; esternos abdominais e segmentos das pernas podem apresentar regiões mais claras ou escuras.

Vértice densamente pontuado e rugoso, com pubescência inconspícua (Fig. 10C). Calo antenal bem marcado, subigual ao tamanho da inserção antenal (Fig. 10C). Depressão abaixo da inserção antenal pouco evidente. Espaço entre as inserções antenais amplo em relação ao espaço intraocular, porém menor que três vezes o espaço entre os olhos (Fig. 10C). Espaço entre a inserção das antenas menor que duas vezes o tamanho da inserção (Fig. 10C). Olhos com diâmetro cerca de três vezes que o comprimento da gena (Fig. 10E). Antenas com antenômeros levemente dilatados a partir do V (Fig. 10F).

Pronoto convexo, com três depressões: uma central e duas laterais, as mais profundas – em cada depressão, uma mancha (Figs 10A,D). Pontuação pouco profunda, moderadamente ampla e, conforme o exemplar, variável entre não rugosa e rugosa (Fig. 10D). Pubescência curta esparsamente distribuída nas laterais (Fig. 10D). Ângulos posteriores elevados (Fig. 10E). Largura 1,61–2,01x maior que o comprimento (Tabela 4). Razão entre o comprimento elital e o do pronoto entre 4,02 e 5 (Tabela 4).

Região umeral proeminente (Fig. 10A). Élitros brilhantes ou foscos, subglabros, com cerdas esparsas e curtas de difícil visualização; os élitros foscos têm pontuação muito rugosa e nos brilhantes é menos rugosa, mas em ambos os casos é difícil distinguir os pontos isoladamente. Proporção comprimento/largura elital entre 2,87 e 3,62 (Tabela 4). Face ventral pouco mais pubescente que élitros. Tarsômero III não dilatado, com as margens laterais sub-retas (Fig. 10G).

Macho. Genitália com o padrão do gênero (Fig. 10H). *Aedeagus*: tégmen delgado, com projeções frágeis, muitas vezes ausentes (Fig. 11A); lobo médio longo e engrossado, com alargamento na região mediana muito evidente (Figs 11B,C); estruturas ganchiformes fortemente engrossadas (Fig. 11B); ápice forma uma projeção acuminada, cônica (Fig. 11D).

Fêmea. A genitália também segue o padrão de *Erynephala* (Fig. 11E). Esternito VIII com apódema curto e largo; parte membranosa alargada, cordiforme, mais ou menos pronunciada (Figs 11F,G). Palpos vaginais arredondados e pubescentes (Fig. 11H).

Espermateca com a base curta a pouco mais larga que o ápice; ápice com uma pequena projeção (Fig. 11I).

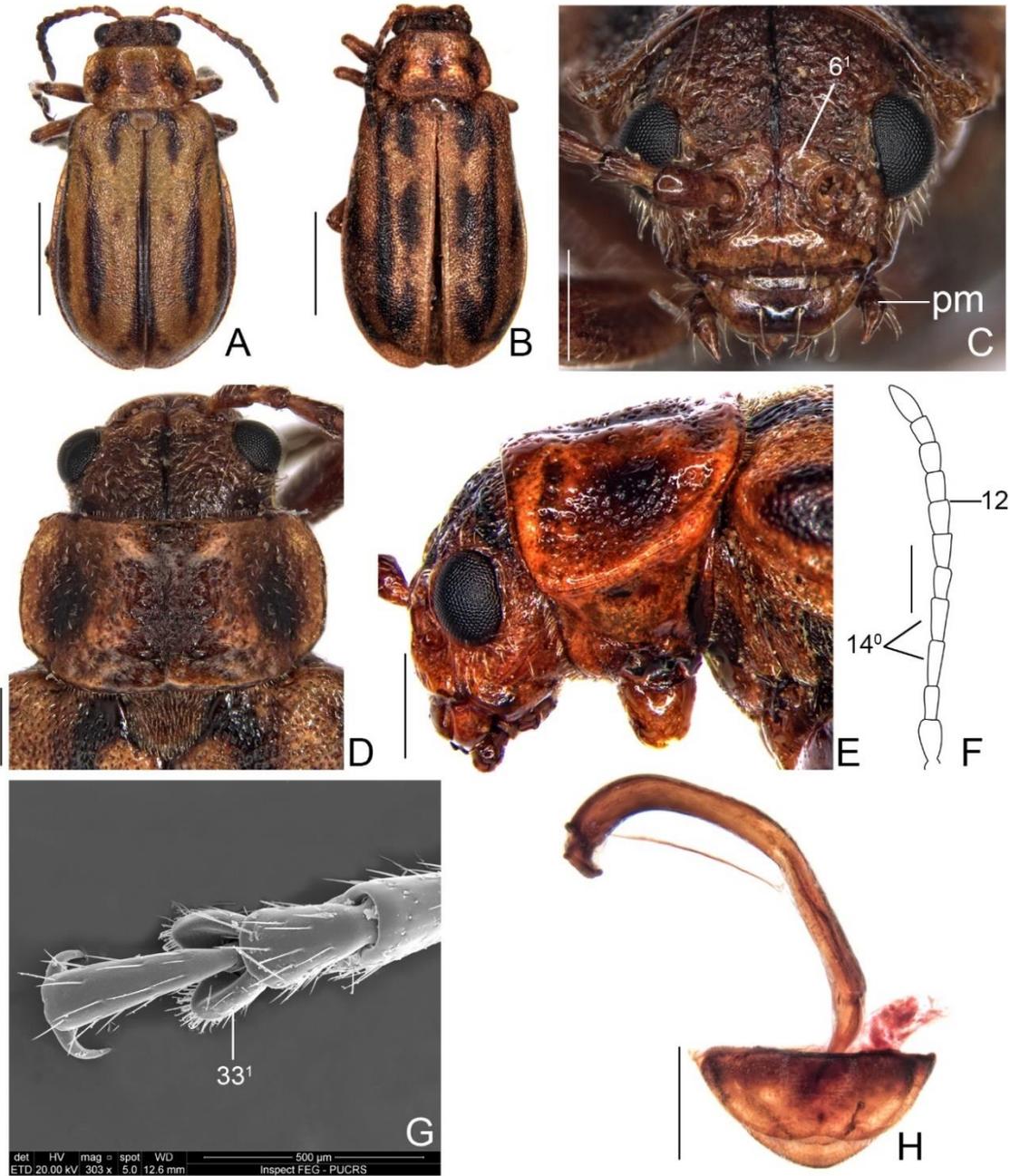


Figura 10. *Erynephala interrupta* (Jacoby, 1904), *habitus*: A (Buenos Aires, Argentina); B (Santiago del Estero, Argentina); C, cabeça frontal; D, pronoto; E, cabeça, vista lateral; F, antena; G, tarsômetros da perna anterior; H, ventrito V e *aedeagus* (pm, palpos maxilares). Barras: A, B = 2 mm; C–F = 0,5; H = 1 mm.

Comentários. Morfologicamente, assim como na morfometria linear e geométrica, *E. interrupta* apresentou mais diferenças em relação às demais espécies de *Erynephala*.

Apresenta vértice com superfície mais profundamente rugosa, relação do espaço intraocular em relação à inserção das antenas menor que três vezes (igual para *E. morosa*), calo antenal desenvolvido e geralmente evidente, olhos com comprimento entre 2,1 – 3,5x o comprimento da gena, pronoto mais brilhante e com três manchas, fortemente retangular, provido de depressões profundas, pontuação mais fina e esparsa; élitros semiglabros, com pontuação rugosa e contígua; tarsômero III sem dilatação; *aedeagus* mais robusto e não tão longo, com ápice acuminado; esternito VIII cordiforme nas fêmeas e com apódema presente.

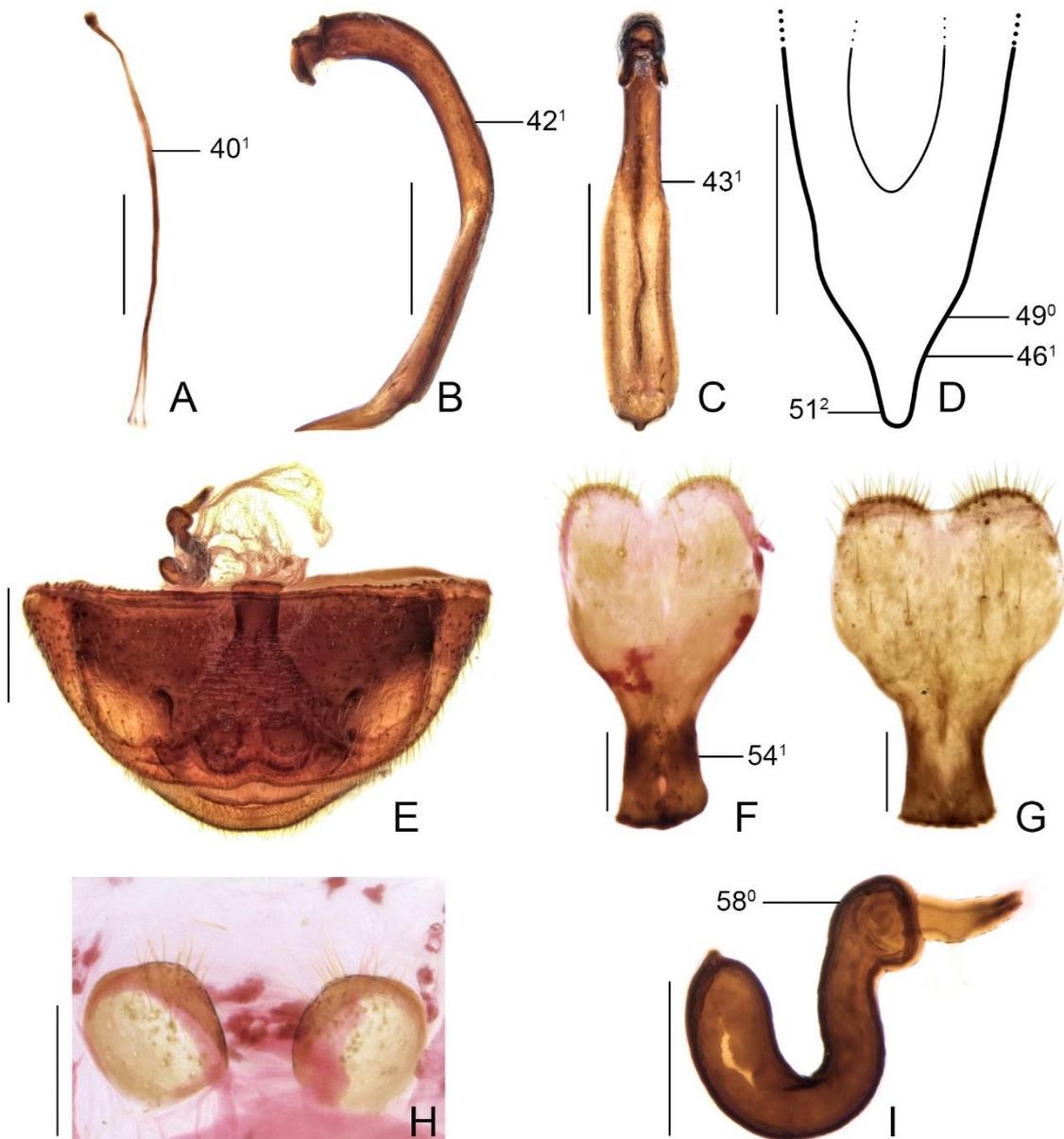


Figura 11. *Erynephala interrupta* (Jacoby, 1904), genitália masculina: A, tégmen; lobo médio: B, vista lateral; C, vista frontal; D, ápice. Genitália feminina: E, ventrito V e genitália; F, G, esternito VIII; H, palpos vaginais; I, espermateca. Barras: A, D, E = 0,5 mm; B, C = 1 mm; F–I = 0,2 mm.

Não foi possível localizar o material-tipo de *Galerucella subvittata* Demay, 1838, pois alguns dos exemplares descritos por Demay (1838) estão aparentemente perdidos (Alvarenga, 1994; Moore *et al.*, 2018); conseqüentemente, não há como saber se o espécime de Demay (1838) é de fato a *Erynephala*, devido à coloração informada por ele ser muito comum para Galerucinae (Blake, 1970). Neste sentido, preferimos utilizar a configuração de Blake (1970), de que a espécie descrita por Jacoby (1904) é a válida.

Material examinado. ARGENTINA, **Salta:** Dragones, ♂, 14.III.1972, Zimmermann col. (IFML); Queda Rio Las Conchas (20 km de Cafayate), ♂, 4♀, 21.I.1968, Golbach, Terán, Willink col. (IFML); **Chaco:** ♀ (MLPA); **Santiago del Estero:** Río Salado, 2♂, ♀, 1 ex., Wagner col. (MLPA); **Tucumán:** Ruta 9 (Reserva Florestal), ♀, 9.I.1948, Monrós & Willink col. (IFML); **Catamarca:** Icano, ♂, 2♀ (MLPA); **San Luis:** 2♂, 4♀ (MLPA); **Buenos Aires:** ♂, 7♀ (MLPA). URUGUAI, Montevideo, 3♂, 4♀, 1 ex., J. Tremoleras col. (MLPA).

***Erynephala glabra* Blake, 1936**

Erynephala glabra Blake, 1936:430. Localidade-tipo: Sierra de Durango, Mexico.

Comentários. Blake (1936) descreveu *E. glabra* com base na ausência de pubescência nos élitros; entretanto, o único exemplar conhecido (aqui analisado apenas através de imagens e da descrição original) apresenta pubescência nas áreas laterais do élitro e em todo escutelo. Ao limpar com um pincel a superfície do corpo, alguns exemplares examinados das diferentes espécies perderam facilmente a pubescência, provavelmente devido ao método de fixação utilizado. Neste sentido, é admissível que o mesmo tenha acontecido com o exemplar descrito como novo táxon por Blake (1936), particularmente devido à existência de pubescência lateral nos élitros. Em todo caso, não é possível afirmar que se trate de uma espécie de *Erynephala* já descrita, devido à sua ocorrência geográfica ser continental, diferente da distribuição de *E. texana*, espécie à qual *E. glabra* é muito similar, especialmente devido à forma do *aedeagus*. Pela localidade, poderia se tratar de *E. puncticollis*; entretanto, difere-se pelo pronoto não fortemente pontuado e diferente ápice do *aedeagus*. Mais exemplares de *E. glabra* deveriam ser analisados para atestar se a espécie é válida ou não.

***Erynephala morosa* (LeConte, 1857)**

Figs 12–13.

Galleruca morosa LeConte, 1857: 70. Localidade-tipo: Estados Unidos, Califórnia, São Francisco.

Galeruca morosa: LeConte, 1865: 219.

Monoxia puncticollis: Horn, 1893: 83.

Erynephala morosa: Blake, 1936: 27.

Comprimento total (CT). Algumas séries apresentam exemplares de comprimento maior que outras, sendo que os machos de cada série são geralmente menores que as fêmeas. Média (CT) machos 7,22 mm (min = 5,94 mm, max = 8,72 mm, n = 27), média (CT) fêmeas = 7,87 mm (min = 6,19 mm, max = 9 mm, n = 39).

Coloração preta, amarelo-pálida ou amarelo-testácea (Figs 12A–E). Cabeça, peças bucais e pronoto sempre unicolores, exceto exemplares pretos, que apresentam labro avermelhado. Espécimes testáceos podem apresentar uma listra escura na lateral e/ou uma dorsal (Fig. 12C); as listras também podem se expandir parcialmente ou totalmente, encobrindo o élitro, exceto pelas bordas (Fig. 12D). Geralmente ventre com mesmo padrão de colorido que a cabeça; em alguns espécimes os esternos abdominais e segmentos da perna mais escurecidos.

Vértice com pubescência fina, longa e densa (Fig. 12G) ou até mesmo curta e/ou ausente, possivelmente por terem perdido durante a fixação (Fig. 12F). Calo antenal bem definido (Fig. 12F). Espaço intraocular pouco menor que três vezes o tamanho da cavidade da inserção das antenas (Fig. 12F). Distância entre as cavidades antenais levemente maior que duas vezes o tamanho da cavidade (Fig. 12F); profunda depressão abaixo da inserção das antenas (Fig. 12F). Olhos até duas vezes o comprimento das genas (Fig. 12H). Sutura genal ausente (Fig. 12I). Antenas com antenômero algo dilatados (Fig. 13A).

Pronoto (Fig. 12G) pouco convexo, sub-retangular, com lados levemente arredondados. Depressões de profundidade variável, entre superficial a moderadamente marcada. Elevações evidentes nas laterais de alguns exemplares. Pontuação densa, grosseira e pouco profunda (Fig. 12G). Pubescência esparsa, um pouco mais concentrada lateralmente (Fig. 12G). Ângulos posteriores elevados ou não. Relação largura por

comprimento entre 1,52 e 1,85 (Tabela 4). Razão entre o comprimento elital e o do pronoto entre 3,6 e 4,45 (Tabela 4).

Élitros com região umeral levemente proeminente (Figs 12A–E) e cobertos por pubescência densa e moderadamente alongada. Pontuação densa e grosseira. Proporção do comprimento/largura entre 2,94 e 4,03 (Tabela 4). Face ventral e pernas com pubescência uniforme e densa.

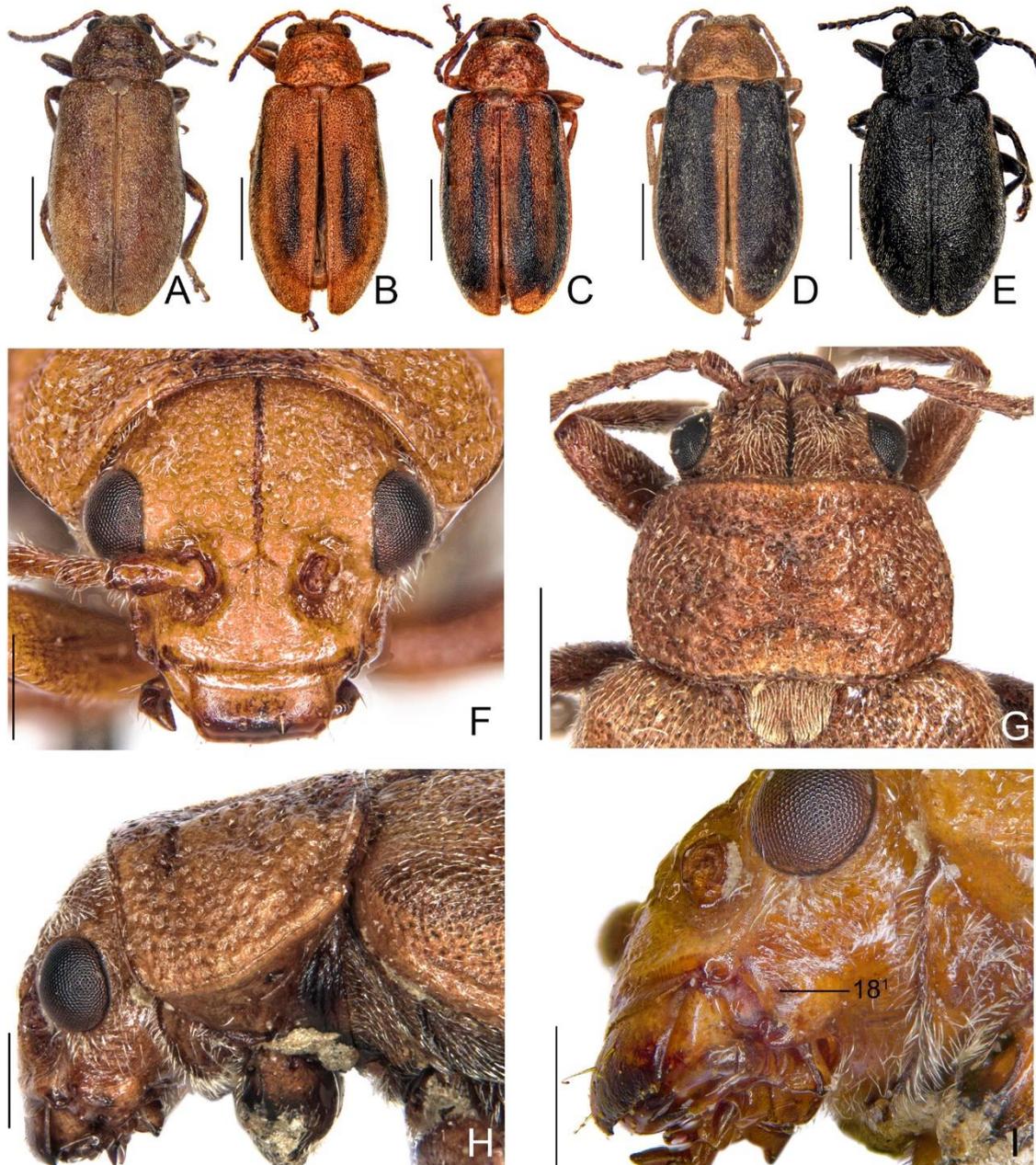


Figura 12. *Erynephala morosa* (LeConte, 1857), *habitus*: A (Alameda Co., California); B (Millbrae, California); C (San Diego, Co., California); D (Los Angeles Co., California); E (Alameda Co., California); F, cabeça, vista frontal; G, pronoto, vista dorsal; H, cabeça e parte do tórax, vista lateral; I, cabeça. Barras: A–E = 2 mm; F, H, I = 0,5 mm; G = 1 mm.

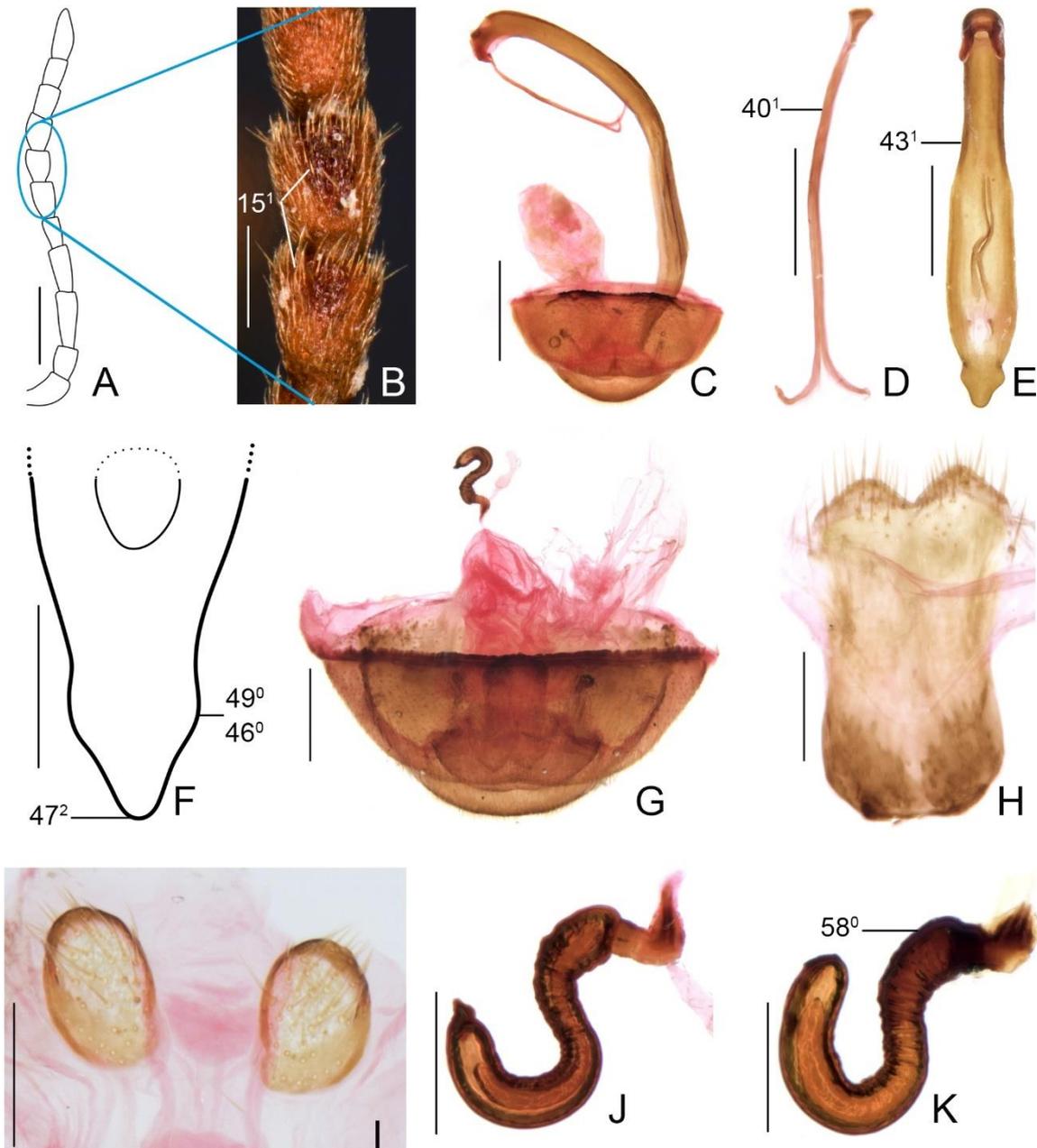


Figura 13. *Erynephala morosa* (LeConte, 1857), antena: A, B, atênômeros VI–VIII; genitália masculina (Alameda Co., California): C, ventrito V e *aedeagus*; D, tégmen; lobo médio: E, vista frontal; F, ápice. Genitália feminina (Alameda Co., California): G, ventrito V e genitália; H, esternito VIII; I, palpos vaginais; J, espermateca; K, espermateca (Huntington Beach, California). Barras: A, D, F, G = 0,5 mm; C, E = 1 mm; B, H–K = 0,2 mm.

Macho. *Aedeagus* (Fig. 13C) com tégmen pouco engrossado e projeções que envolvem o lobo-médio encurtados (Fig. 13D). Lobo médio alongado (Fig. 13C), com extremidade em forma de triângulo, mais ou menos marcado (Figs 13E,F).

Fêmea. Genitália (Fig. 13G). Esternito VIII (Fig. 13H) lobado, cada lobo forma um triângulo na borda apical; palpos vaginais arredondados e pubescentes (Fig. 13I). Espermateca, com ou sem uma saliência no ápice (Figs 13J,K).

Comentários. *Erynephala morosa* se difere das outras espécies por apresentar pubescência mais densa e alongada no vértice, calo antenal evidente, relação do espaço intraocular com a inserção das antenas menor que três vezes (assim como *E. interrupta*), forte depressão abaixo das inserções antenais; pronoto com pontuação mais definida, muitas vezes, com elevações e geralmente mais pubescente que as demais espécies; élitros com pubescência moderadamente alongada. Tégmen similar ao de *E. puncticollis*, ou seja, não tão delgado como as demais espécies. O *aedeagus* apresenta ápice triangular, também observado em *E. puncticollis*, porém com menor distância entre o ápice e o óstio. Região apical de cada lobo do esternito VIII das fêmeas triangular; alguns exemplares, independente da localidade, apresentam uma saliência no ápice da espermateca.

A média do comprimento total varia conforme o local de coleta. Médias de comprimento total (CT) dos indivíduos (machos e fêmeas) de algumas praias são consideravelmente mais elevadas em relação à indivíduos de outras praias (a distribuição dessa espécie se restringe à costa da Califórnia, EUA). Não há um padrão para isso e, ao se analisar indivíduos de várias localidades, é perceptível que eles apresentam um padrão de medidas corporais gradual. No entanto não há nenhuma estrutura que diferencie esses pequenos grupos, ou seja, independente do tamanho, todos apresentam as características específicas.

Material examinado. Sem dados de procedência, ♂ (INHS: 822,811); ♀, F. T. Scott col. (TAMU); 2♀, 1931, F. T. Scott col. (TAMU). ESTADOS UNIDOS, **California:** Berkeley, ♀, XI.16.2014, E. P. V. VanDuzee col. (CAS); San Mateo Co., Millbrae, ♂, IX.1.12, F. E. Blaisdell col. (CAS); Millbrae, 2♀, IX.1.1912 (CAS); 2♀, X.3.1914, E.P.V. VanDuzee col. (CAS); Alameda Co., 2♀ (CAS); ♂, F. E. Blaisdell col. (CAS); 2♂, III (CAS); 2♀, VIII, F. E. Blaisdell col. (CAS); ♀, X.14.1902 (CAS); 2♂, X.19.1902 (CAS); ♂, VIII.24.1902 (CAS); ♂, VII.98, F. E. Blaisdell col. (CAS); Los Angeles Co., ♂, 3♀ (CAS); Hermosa, 2♀, IV.21.18 (CAS); Naples, ♂, ♀, 4.3.16 (CAS); ♀, VI.16.18 (CAS); Orange Co., 2♂, 2♀, V.23.1927, A. C. Davis col. (KSBS); Orange Co., Seal Beach Weaporis Sta, 3♀, I.3.1974, D. Minnesang col. (CAS); ♂, XI.28.1974 D. Minnesang & P. Moraes col. // D- VAC Salicornia (CAS); Orange Co., Naval Weaspon Sta., 2♂, ♀, I.3.1974 (CAS); Orange Co., Huntington Beach, ♂, 2♀, III.7.1982 (TAMU); 14♂, 7♀, V.24.1929 (TAMU); 14♂, 7♀, V.24.1929 (TAMU); Newport, ♀, 6.1.27 (KSBS); 8♂, 4♀, 1 ex., 6.1.27 (TAMU); ♀, 15.III.31 (CAS); Laguna Beach, ♂ (CAS); San Diego Co., ♂, ♀, VI.19.63, W. C. Reische col. (TAMU); San Diego Co.(Del Mar), 2♀, VI.4.1990, A. J. Gilbert col. // Collected from

Salicornia sp. (TAMU); ♀, VII.22.1947, R. E. Ribel col. (KSBS); San Diego Co. (San Dieguito Lagoon), ♂, VI.30.1982 (CAS); La Jolla, VII.13.1941, BurtHogden col. (KSBS); San Diego, ♀, VIII.14.1917 (CAS).

***Erynephala puncticollis* (Say, 1824)**

Figs 14–15.

Galleruca puncticollis Say, 1824: 458. Localidade-tipo: Estados Unidos da América, Mississippi.

Galeruca erosa LeConte, 1885: 28. Localidade-tipo: Estados Unidos da América, Utah.

Monoxia puncticollis: Horn, 1893: 83 (*G. erosa* como syn. de *G. puncticollis* Say, 1824).

Erynephala puncticollis: Blake, 1936: 426.

Comprimento total (CT): Média (CT) machos 8,59 mm (min = 7,68 mm, max = 9,46 mm, n = 49), média (CT) fêmeas = 9,16 mm (min = 8,44 mm, max = 10 mm, n = 67).

Coloração amarelo-pálida, amarelo-testácea, marrom ou preta (Figs 14A–14D). Cabeça, pronoto e escutelo com mesma cor (Figs 14A–D), vértice e gena raramente escurecidos. Sutura coronal às vezes enegrecida (Fig. 14E). Antenômeros I–IV com mesma coloração da cabeça, o restante é mais escuro; raramente exemplares com antena completamente preta (Fig. 14D). Muitos espécimes são completamente unicolores (Fig. 14A). Em geral o élitro apresenta uma listra escura lateralmente (Fig. 14B) e, menos comumente, uma listra dorsal que pode se estender, alcançando a listra lateral na região apical (Fig. 14C). Em muitos casos a listra dorsal está reduzida, restrita à região basal. As duas listras podem se expandir, tornando o élitro preto, exceto pelas bordas (Figs 14D). Padrão de colorido ventral equivalente ao restante do corpo; alguns exemplares – geralmente aqueles com as listras elitrais – apresentam abdome parcial- ou completamente negros. Cor do ventrito V segue à coloração geral. Pernas unicolores ou bicolores; pernas unicolores com coloração igual ao ventre; bicolores apresentam manchas nos ápices ou bases de alguns segmentos, que podem ser similares à coloração, ou bem diferenciada. A coloração não segue um padrão; há exemplares da mesma série com padrões diferenciados.

Vértice com pubescência esparsa, curta e fina, visível em apenas alguns ângulos (Figs 14E,F). Calo antenal definido (Fig. 14E). Espaço intraocular entre 3,01 e 4x maior em relação ao espaço entre a inserção das antenas (Fig. 14E). Distância entre as cavidades

antenas maior que a cavidade, porém não mais que duas vezes. Diâmetro dos olhos inferior que duas vezes o tamanho da gena (Fig. 14F). Depressão abaixo das inserções antenais pouco marcada (Figs 14E,F). Antenas com antenômeros dilatados a partir do V (Fig. 14G).

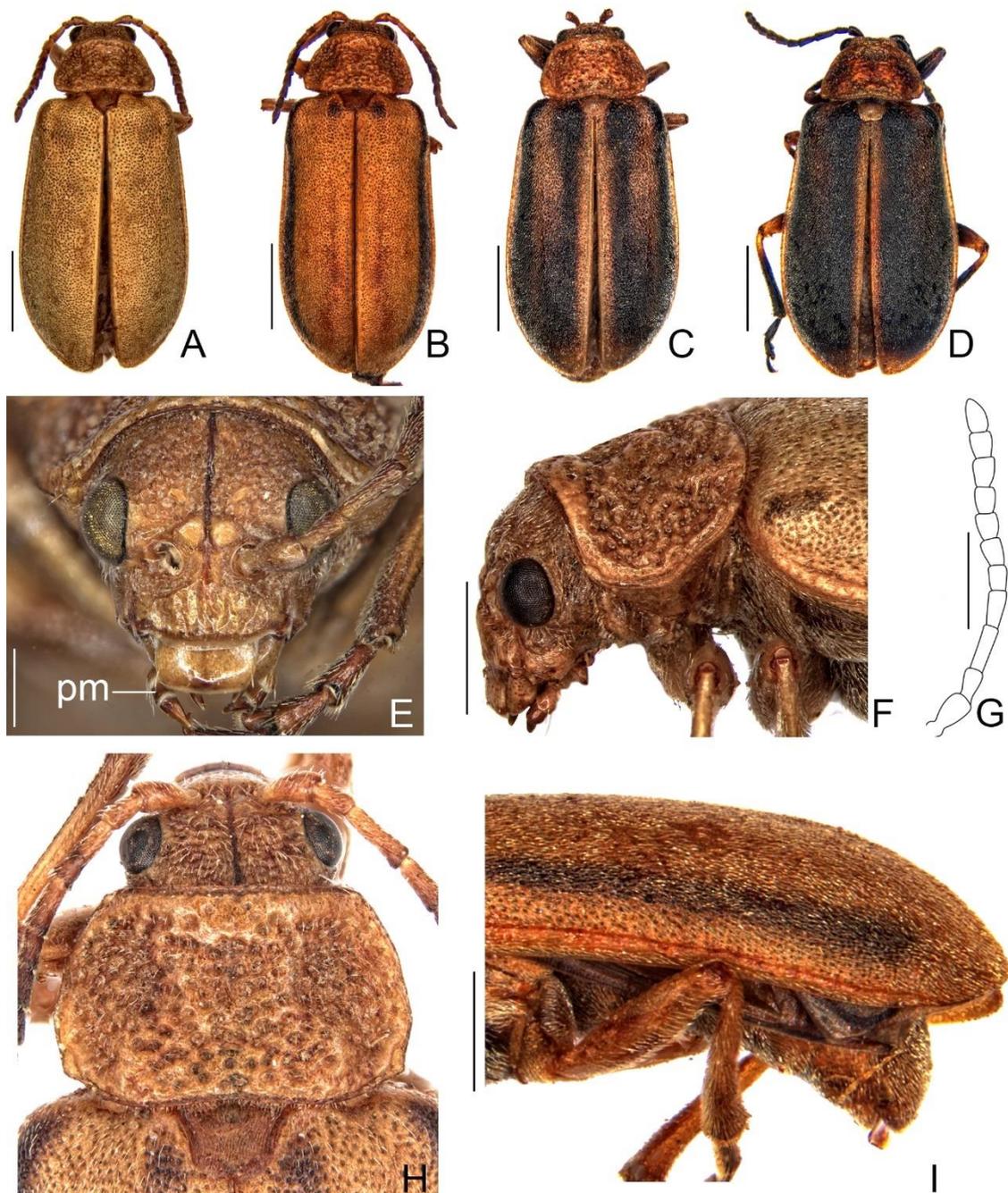


Figura 14. *Erynephala puncticollis* (Say, 1824), *habitus*: A (Utah); B (Novo México); C (Meade Co., Kansas); D (Lincoln, Nebraska); E, cabeça frontal; F, cabeça e parte do tórax, lateral; G, antena; H, pronoto; I, macho, abdome, lateral (pm, palpos maxilares). Barras: A–D = 2 mm; e = 0,5 mm; F–I = 1 mm.

Pronoto com ângulos algo arredondados (Fig 14H); depressão geralmente bem evidente, mas em alguns exemplares tal depressão é tênue; pontuação grossa e profunda (Figs 14H); em cada ponto está inserida uma cerda. Ângulos posteriores pouco elevados. Relação largura por comprimento entre 1,49 e 1,79 mm (Tabela 4). Razão entre o comprimento elitral e o do pronoto entre 3,9 e 4,8 mm (Tabela 4).

Élitros mais largos que o pronoto. Região umeral algo proeminente (Figs 14A–D). Pubescência curta, densa e fina. Pontuação com profundidade moderada a profunda, pontos isolados entre si. Proporção do comprimento/largura entre 3,32 e 4,1 mm (Tabela 4). Face ventral com pubescência uniforme e densa.

Macho. Abdome curvado para baixo (Fig. 14I). Genitália (Fig. 15A). *Aedeagus* com tégmen um pouco engrossado, possibilitando visualização das pequenas projeções que envolvem parcialmente o lobo médio (Fig. 15B). Lobo médio longo (Figs 15A,C), com projeção do ápice convergente e ao expandir-se, forma um triângulo com bordas arredondadas e extremidade cônica (Fig. 15D).

Fêmea. Genitália (Fig. 15E). Esternito VIII com bilobação pouco alongada, cada lobo cônico (Fig. 15F); palpos vaginais arredondados e pubescentes (Fig. 15G). Espermateca com saliência na parte apical (Fig. 15H).

Comentários. Se diferencia das outras espécies por apresentar (1) calo antenal geralmente aparente, (2) vértice, geralmente mais pubescente (porém não tão densa quanto *E. morosa*), (3) pronoto com margens laterais mais arredondadas, depressão moderadamente profunda e pontuação grosseira e profunda – embora também existam exemplares com pontuação não tão profunda –, (4) élitros com região umeral pouco mais proeminente, pubescência elitral muito densa e curta, (5) tégmen não tão delgado, similar apenas a *E. morosa*; (6) ápice do *aedeagus* similar a *E. morosa*, triangular, porém com óstio mais afastado do ápice do que em *E. morosa*, (7) bilobação do esternito VIII nas fêmeas mais profunda e espermateca com saliência no ápice.

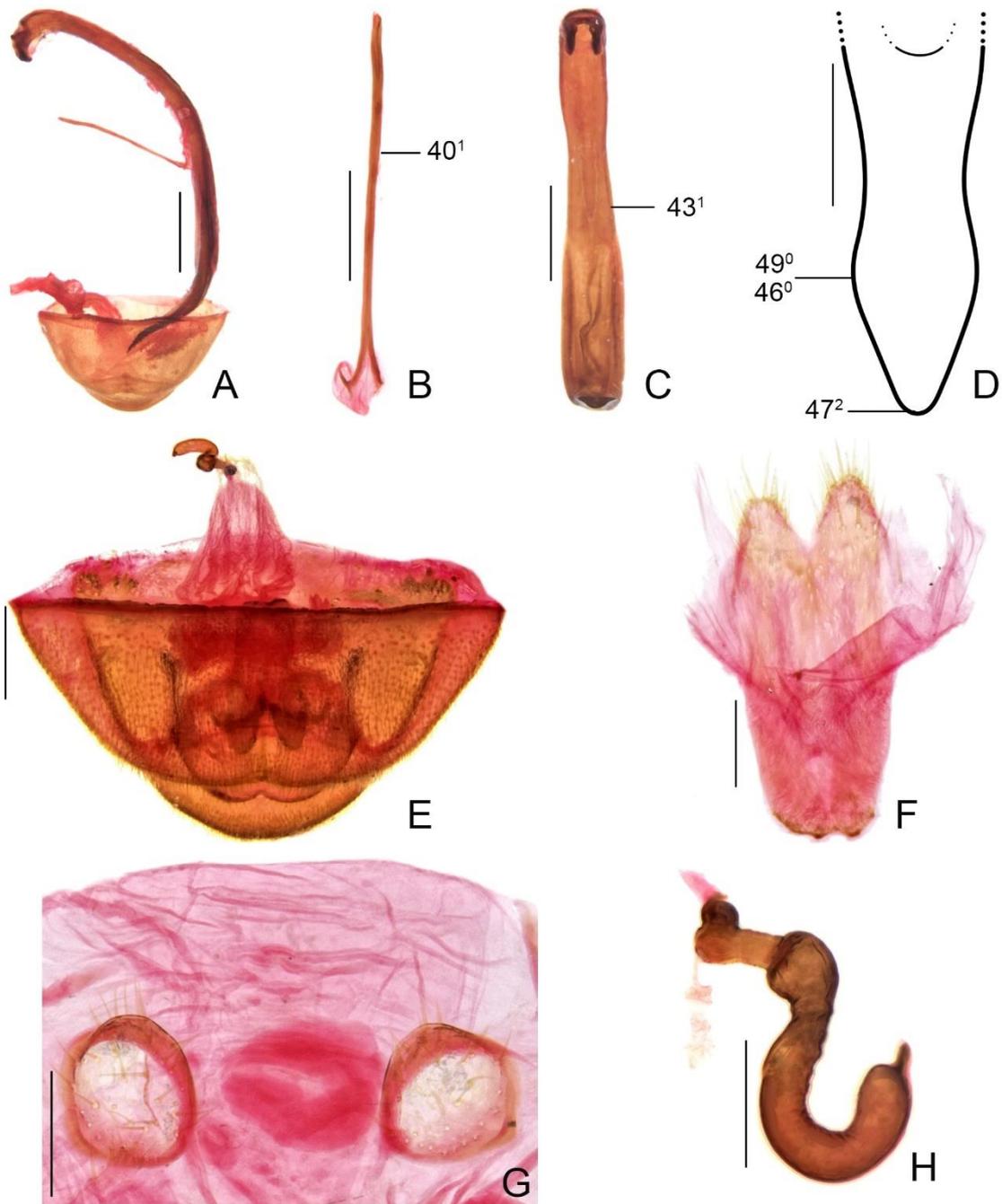


Figura 15. *Erynephala puncticollis* (Say, 1824), genitália masculina (Kansas): A, ventrito V e *aedeagus*; B, tégmen; lobo médio: C, vista frontal; D, ápice. Genitália feminina (Saltlair, Utah): E, ventrito V e genitália; F, esternito VIII; G, palpos vaginais; H, espermateca. Barras: A, C = 1 mm; B, D, E = 0,5 mm; F–H = 0,2 mm.

Material examinado. Sem dados de procedência (♀). CANADA, **Manitoba**: Stonewall, ♂, ♀, VIII.31.19, J. B. Wallis col. (INHS 822,840); Winnipeg, ♀, V.4.17, J. B. Wallis col. (INHS 822,839); Baldur, ♀, VII.22, J. B. Wallis col. (INHS 822,841). ESTADOS UNIDOS, **North Dakota**: Tappen, 5♂, ♀, VII.23.1937, R. H. Beamer col (KSBS); **Nebraska**: Lincoln, ♂ (CAS), 1 ex., XII.15.23, O. Bryant col. (CAS); (Salt Basin), ♀, X.15.1905, F. H. Shoemaker col. (CAS); ♂, 3♀, VI.26.1909, F. H. Shoemaker col.

(CAS); ♀, X.27.1923 (CAS); ♀, XI.20.1923, O. Bryant col. (CAS); **Kansas**: Lincoln (3 mi. W, 2mi. S of Barnard, VI.18.1963, Harold L. Willis col. (KSBS), RenoCo., ♂, VIII.13-20.1917 (KSBS), Clark Co. (1962 ft), ♂, VI, F. H. Snow col. (KSBS), Meade Co. (2505 ft.), 2♂, ♀, VI, F. H. Snow. Col. (KSBS); **Colorado**: Ft. Collins, ♂, 1.0.04 (CAS); Pingree Park, ♀, VIII, R. H. & L. D. Beamer col. (KSBS); Lyons, ♂, 7.9.1937, R. H. Beamer col. (KSBS); Boulder (Bluebell Canon), ♂, 2♀, VII.9.1909, ElizabethVanSant col. (CAS); Colorado Springs (6,000-7,000 ft), ♂, VI.15-30.96, H. F. Wickham col. (CAS); Morley, ♂, VIII.29.1921, C. D. Duncan col. (CAS); **Utah**: ♂, 4♀ (INHS 822,834-822,838); 3 mi. N. Logan, ♂, VII.24.56, E. S. Ross col. (CAS); Salt Lake City, ♀, Sarmans col. (CAS); [Salt Lake City] Salt Lake (Saltair), ♂, VIII.25.1905, F. H. Shoemaker col. (CAS); Saltair, ♀, VIII.27.1905, F. H. Shoemaker (CAS); ♂, 4♀, VII.10.1922, E.P.VanDuzee col. (CAS); Tooele Co., Horseshoe Springs Wdlf. Mgt. Ar., 40.6140°N, 112.7083°W, ♂, 5♀, VI.9.2015, S. M. Clark col. (TAMU); Provo, ♂, Wickham col. (KSBS); ♂, IX.5, Wickham col. (KSBS); ♂, June, Wickham col. (CAS); Garfield, ♂, ♀, VI.28.1922, E.P.VanDuzee col. (CAS); Zion [National Park] Canyon, ♀, VI.20.33, O. H. Sweaey col (CAS); **Oklahoma**: Salt Plains, ♀, VI.7.1930, R.D. Bird col. (CAS); **New Mexico**: 2♀ (INHS 822,849, 822,850); Albuquerque, ♀, VII.14.1918 (CAS); 3♂, 2♀, Wickham col. (CAS); Belen, ♂, VIII.18.1927, P. A. Rendio col. (KSBS); Socorro Co. (3mi. S. Socorro), ♂, VIII.22.1975 (TAMU); Bottomless Lakes, 6♂, 5♀, X.9.1976, W. F. Chamberlain col. (TAMU); 25m. W. Tularosa, 2♂, 1♀, VII.1-40, L. C. Kultert col. (KSBS); Eddy Co. (Hwy 31 at Pecos Riv.), 2♀, VII.13.1979, D. Delorme & C. McHugh col. (TAMU); ♀, VII.12.1927, R. H. Beamer col. (KSBS); Whites City (Salsola kali?), ♀, VIII.10.1974, A. J. Gilbert & M. E. Gilbert col. (TAMU); Salem, ♀, 7.2.1947, R. H. Beamer col. (KSBS); **Texas**: Hansford Co. (Jct. Coldwater Creek & Hwy. 15, 12.3 mi W. Gruver), ♂, ♀, III.18.1982, C. Wolfe col. (TAMU)Wilbarger Co. (Jct. Red Riv. & Hwy. 183), ♀, VII.5.1983, C. Wolfe col. (TAMU); Big Springs, ♂, VI.20.1947, R. E. Elbel col. (KSBS); 10 mi. se. Pecos, ♀, 7.11.36, J. D. Beamer col. (KSBS); 2♂, ♀, 7.11.36, D. R. Lindsay col. (KSBS); 5♂, 4♀, 7.11.36, M. B. Jackson col. (KSBS); ♂, 8♀, X.10.1941 (TAMU); El Paso Co., 3♀, VII.17.1927, L. A. Anderson col. (KSBS); ♀, VII.17.1927, R. H. Beamer col.(KSBS); Big Bend Reg., ♀, summer 1928, F. F. Bibby col. (TAMU).

***Erynephala texana* (Schaeffer, 1932), stat. nov.**

Figs 16–17.

Monoxia puncticollis var. *texana* Schaeffer, 1932: 237. Localidade-tipo: Estados Unidos, Texas, Brownsville.

Erynephala maritima: Blake, 1970: 323.

Comprimento total (CT). Média (CT) machos 7,24 mm (min = 5,67 mm, max = 8,34 mm, n = 39), média (CT) fêmeas = 7,85 mm (min = 6,93 mm, max = 8,78 mm, n = 47).

Coloração bege, amarela, amarelo-testácea a castanha (Figs 16A–D). Cabeça com sutura coronal geralmente escurecida (Figs 16E,F). Em alguns exemplares o vértice

apresenta mancha escura que pode seguir por trás do olho até a gena (Fig. 16F). Antenas: artículos V–VI de coloração mais escura que artículos I–IV. Pronoto unicolor, castanho a amarelo-testáceo. Élitros unicolores (Fig. 16A) ou geralmente com uma listra na margem lateral (Fig. 16B) que se estende da base até a região apical; também podem apresentar uma listra dorsal que segue da região umeral até se unir à listra lateral, próximo ao ápice (Fig. 16C) – estas listras podem estar mais ou menos evidentes. Face ventral geralmente amarelo-testácea. Em alguns espécimes o ipômero apresenta mancha mais ou menos escurecida (Fig. 16D). Esternitos do tórax (exceto mesosterno) às vezes escurecidos, principalmente nos exemplares com listras elitrais bem evidentes. Pernas amarelo-testáceas, com fêmures unicolores ou bicolores; quando unicolores, a coloração é igual à geral e quando bicolores, a região central é mais escurecida (Fig. 16D). Abdome unicolor ou bicolor, neste com ventritos I–IV escurecidas, podendo ser claros na região central (Fig. 16D).

Vértice com pubescência fina e esparsa, visível apenas em algumas posições (Figs 16E–H). Calo antenal geralmente ausente ou pouco evidente - nos raros espécimes que apresentam coloração escurecida no vértice, o calo antenal é perceptível pela coloração diferenciada (Fig 16F) – essa variação por vezes ocorre em indivíduos da mesma série. Espaço intraocular entre 3,01 e 4x maior em relação ao espaço entre a inserção das antenas (Figs 16E,F). Distância entre as cavidades antenais maior que a cavidade, porém não mais que duas vezes o tamanho dela. Olhos até duas vezes o comprimento das genas (Fig. 16G). Depressão abaixo da inserção antenal ausente. Antenas delgadas (Fig. 16I).

Pronoto (Fig. 16H) com duas depressões superficiais nas laterais do disco que, se encontram ou não centralmente. Pontuação grosseira, porém superficial. Ângulos posteriores pouco elevados. Pubescência esparsa, com concentração mais evidente nas laterais. Largura entre 1,45 a 1,77x maior que o comprimento (Tabela 4). Razão entre o comprimento elitral e o do pronoto entre 3,9 e 4,6 (Tabela 4). Élitros com pubescência densa (Fig. 17A); proporção comprimento/largura entre 3,09 e 3,87 (Tabela 4). Face ventral densa- e uniformemente pubescente.

Macho. Genitália (Fig. 17B). *Aedeagus* com tégmen muito delgado, projeções que envolvem o lobo médio quase inexistentes (Fig. 17C). A projeção no ápice do lobo médio é convergente e sinuosa, sendo que o grau de sinuosidade varia entre os exemplares, podendo ser pouco ou, geralmente, muito marcada (Figs 17E,F). Extremidade da projeção arredondada, semicircular (Figs 17E,F).

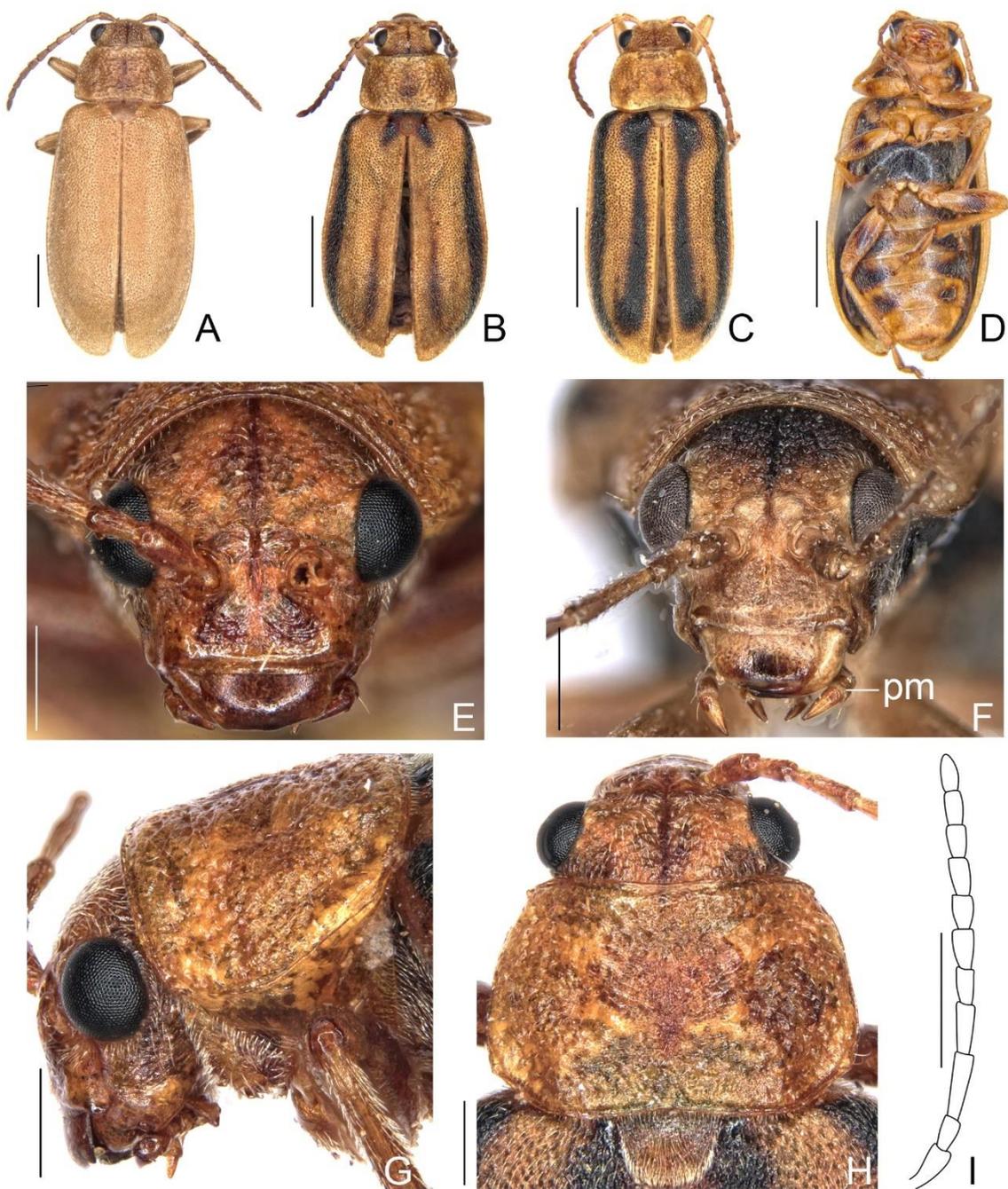


Figura 16. *Erynephala texana* (Schaeffer, 1932) stat. nov., *habitus*: A (St. Simons Island, Georgia); B (Ricardo, Texas); C (Jefferson Co., Texas); D, vista ventral (Jefferson Co., Texas); E, F, cabeça, vista frontal; G, cabeça e parte do tórax, vista lateral; H, cabeça e pronoto; I, antena (pm, palpos maxilares). Barras: A, I = 1 mm; B–D = 2 mm; E–H = 0,5 mm.

Fêmea. Genitália (Fig. 17G). Esternito VIII sub-retangular, com largura da base subigual à da região apical, sem alargamento, podendo ser mais estreita ou mais larga

(Fig. 17H); palpos vaginais arredondados e pubescentes (Fig. 17I). Espermateca em forma de S (Fig. 17J).

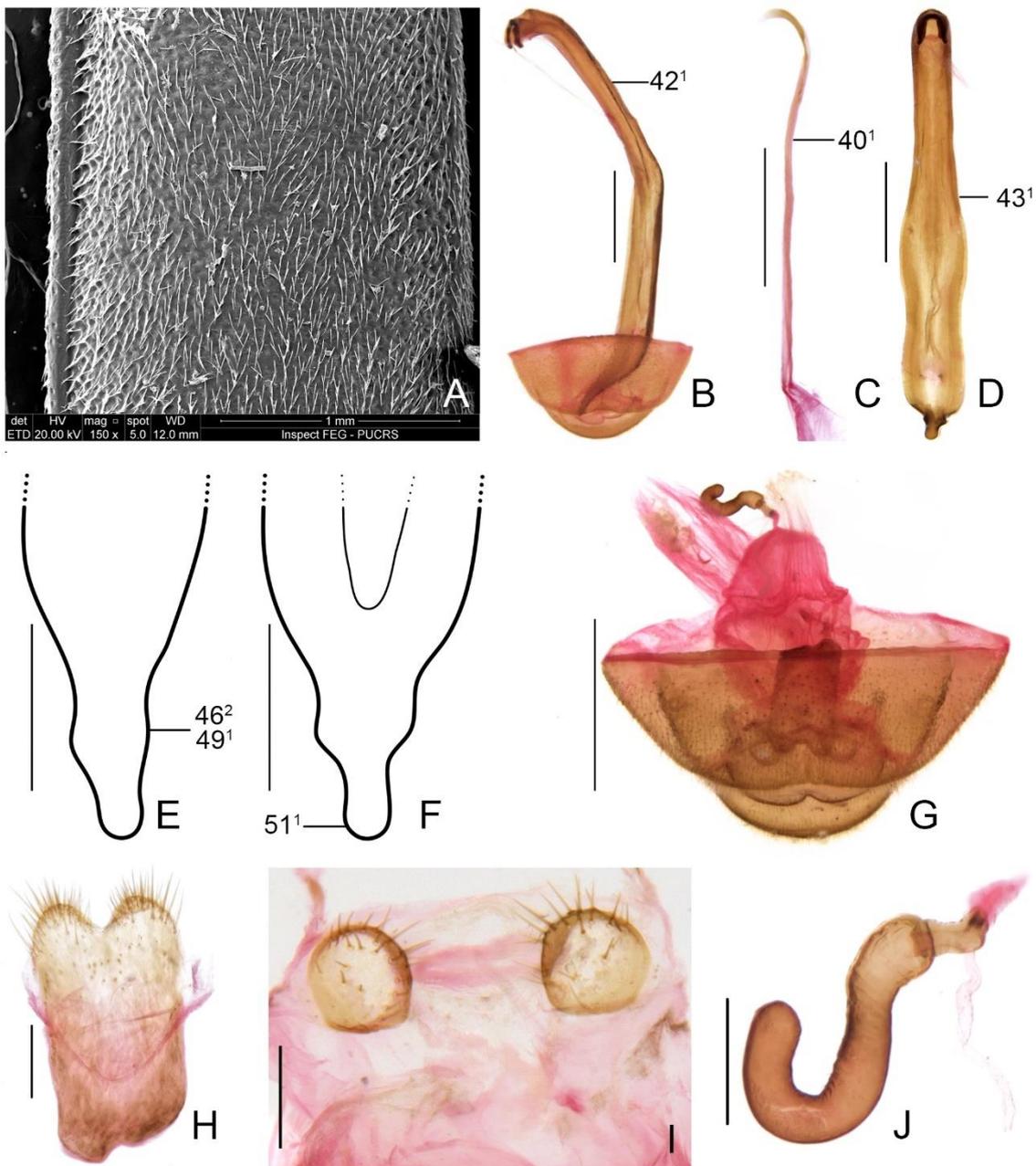


Figura 17. *Erynephala texana* (Schaeffer, 1932) stat. nov.: A, élitro; genitália masculina: B, ventrito V e *aedeagus*; C, tégmen; lobo médio: D, vista frontal; ápice: E, F. Genitália feminina: G, ventrito V e genitália; H, esternito VIII; I, palpos vaginais; J, espermateca. Barras: B, D, G = 1 mm; C, E, F = 0,5 mm; H–J = 0,2 mm.

Comentários. *Erynephala texana* se diferencia de *E. maritima* pela coloração do pronoto e dos élitros. Quando ambas possuem listra lateral nos élitros, *E. texana* geralmente apresenta pelo menos uma pequena mancha próxima à base, indicando

vestígio da listra discal, diferentemente de *E. maritima* que não possui listra dorsal ou mancha basal. Os élitros de *E. texana* são mais densamente pubescentes e o esternito VIII das fêmeas é mais alargado. Schaeffer (1932) mencionou diferença entre as antenas de machos e fêmeas em *E. texana*, porém isso não foi observado entre os exemplares estudados. A sinuosidade do ápice do lobo médio é similar ao de *E. maritima*, porém é geralmente mais acentuada em *E. texana*, como observado também por Blake (1936). Blake (1936, 1970) alegou que a diferença na sinuosidade era apenas uma variação e que as configurações poderiam ser encontradas nos dois grupos, o que a levou a invalidar *Erynephala puncticollis* var. *texana*, sinonimizando com *E. maritima*, entretanto verificamos outras diferenças entre elas – elencadas acima.

Material examinado. ESTADOS UNIDOS, **Georgia:** St. Simons Island, 5♂, VI.26.1931, C.A. Frost col. (CAS); **Louisiana:** Cameron, ♀, VI.17.1948 B. T. McDermott col. (KSBS); 5♀, VI.17.1948 E. L. Todd col. (KSBS); 4♂, ♀, VI.17.1948 B. T. McDermott col. (KSBS); Jefferson Par. Grande Isle (St. Park), 2♂, ♀, IX.8-9.1984, E. G. Riley col. // on *Suaeda linearis* Chenopodiaceae (TAMU); **Florida:** Haulover, ♀, 1014 (INHS 173,464); Tampa, 6♂, 20.VII.34, R. H. Beamer col. (KSBS); **Texas:** Burlison Co. (Hwy. 908, 6mi. SW Caldwell, 35.51010°N, 96.79320°W), ♀, IV.25.2014, T. O. Robins col. (TAMU); Jefferson Co., Hwy 87, ♂, 2♀, 9.VII.1966, R. S. Murray col. //on weeds in open field (TAMU); Medina Co., ♂, X.1.1967, P. B. Martin col. (TAMU); Galveston Co., ♂, XI.16.1969, D. B. Gates col. (TAMU); Galveston, ♀, V. F. A. Snow col. (KSBS); ♂, ♀, X.19.1948, O. Bryant col. (CAS); Brazuria Co., Surfside, ♂, VII.14.1980, G. M. Chamberlain col. (TAMU); Matagorda Co., Mad Island Preserve, ♀, VI.18.1993, Wm. Godwin col. (TAMU); Matagorda Co. (Matagorda Island National Wildlife Refuge) (midlittoral swash), 4♂, III.12.2001, T. Decker col. (TAMU); Rocketport, ♂, VIII.7.1928, J. G. Shaw (KSBS); 4♂, ♀, VIII.7.1928, J. G. Shaw (KSBS); Aransas Co., ♂, 2♀, VIII.6.1928, L. Beamer col. (KSBS); Corpus Christi, I.1.1946, R. H. Beamer col. (KSBS); Kleberg Co., Kingsville, Escondido Creek at hwy. 77, ♂, V.3.1989, E. G. Riley col. (TAMU); Kleberg Co., Ricardo (ex. *Atriplex* sp.), 2♂, 12♀, V.10.1985, R. D. Parker col. (TAMU); Kleberg Co., Ricardo, ♂, 2♀, IV.18.1985, R. Parker // feeding on *Atriplex nummularia* (TAMU); Kleberg Co., Los Olmos Creek at hwy.77, ♂, 3♀, V.3.1989, E. G. Riley col. (TAMU); Hidalgo Co., S. Ana Refuge, ♀, IV.30.1976 (TAMU); Brownsville, Boca Chica, 2♀, XII.27.1945, R. H. Beamer (KSBS); Pt. Isabel, 3♀, VI.26.80, J. O. Martin (CAS); Cameron Co., ♀, XI.21.30 (CAS); 2♂, 2♀, VIII.4.1928, A. M. James col. (KSBS); (1 mi. W Port Isabel), ♂, IV.28.1994, E. G. Riley col. (TAMU); Cameron Co., Boca Chica Beach Area, 1♂, X.19.1991, E. Riley & T. Carlow col. (TAMU); Cameron Co., Boca Chica Beach Area, 1♂, 1♀, X.19.1991, E. Riley & T. Carlow col. (MCNZ); Cameron Co., Boca Chica Beach, ♂, IX.28.2004, B & J Smith col. //Seeping Vegetation On dunes (TAMU); 2♂, ♀, X.10.1994, D. LeDoux & E. Riley col. (TAMU); 2♂, 4♀, III.14.1992, T. Carlow, W. Godwin & R. Jones col. At night (TAMU); Cameron Co., “Ebony Loma” (12.5 mi. E Brownsville), ♂, V.5.1991, E. Riley col. (TAMU). **JAMAICA, St. Catherine:** Port Henderson, ♂, VI.25.1958, M. W. Sanderson col. J58-22 // St. Catherine Parish // Beating & seeping vegetation in xeric area (INHS 173,465). **MEXICO:** 25 mi. NE Villahermosa, Tabasco, ♀, 13.VI.1965, H. R. Burke, J. R. Meyer, J. C. Schaffner col. (TAMU).

Considerações sobre a morfologia

Erynephala apresenta a genitália masculina no padrão Galerucina: *aedeagus* com lobo médio dotado de estruturas ganchiformes basais e ausência de *spiculum gastrale* (Wilcox, 1965). Este gênero se distingue facilmente de outros da seção Schematizites pelo longo *aedeagus* e pelo formato do esternito VIII, estrutura similar entre as espécies desse gênero, mas distinta de táxons da mesma seção.

As espécies de *Erynephala* são relativamente similares, havendo poucos caracteres que podem distingui-las. *Erynephala interrupta* é a que mais se diferencia das outras; apresenta pubescência elitral subglabra, manchas arredondadas no pronoto, borda do tarsômero III não dilatada, *aedeagus* menos alongado, esternito VIII da fêmea com apódema.

Erynephala texana e *E. maritima* são muito similares, no entanto a coloração somada à genitália feminina possibilita distingui-las. Este resultado corrobora com o trabalho de Virkki & Santiago-Blay (1997), que compararam os cromossomos das duas espécies e verificaram diferenças entre eles.

Erynephala morosa e *E. puncticollis* compartilham alguns caracteres semelhantes como a forma do ápice do *aedeagus*, o calo antenal e a pubescência no vértice; porém outras características as distinguem facilmente, como a depressão abaixo dos olhos e pubescência elitral alongada em *E. morosa*, a pontuação mais profunda no pronoto e o élitro densamente pubescente em *E. puncticollis*, que também apresenta cabeça menos robusta do que a anterior.

Erynephala* x *Monoxia

Embora mencionem que sejam poucas as semelhanças, Blake (1936) e Wilcox (1965) concordaram que *Erynephala* é mais similar a *Monoxia* do que a outros táxons de Schematizites. A principal característica que aproxima *Erynephala* de *Monoxia* do grupo *angularis* é que ambas apresentam garras simples nas fêmeas e bífidas nos machos. Além dessa semelhança, *Erynephala* e todas espécies de *Monoxia* se equivalem por compartilhar: (1) cerdas entre omatídeos; (2) antenas curtas (atingem apenas até a região umeral); (3) antenômero III maior que o IV; (4) labro com quatro cerdas; (5) sutura genal ausente e (6) palpos vaginais ovais. Juntamente *Monoxia* do grupo *angularis*, *Erynephala* ainda possui pronoto com largura até duas vezes o comprimento. Entretanto há diversas

diferenças que separam *Monoxia* de *Erynephala*: (1) tamanho corporal consideravelmente menor; (2) pubescência mais espessa e densa; (3) gena mais longa em relação ao diâmetro do olho; (4) calo antenal indistinto; (5) pontuação do pronoto menos grossa; (6) tégmen definido, não rudimentar; (7) *aedeagus* não alongado; (8) espermateca com regiões distal e proximal com larguras distintas; (9) formato do esternito VIII diferente; (9) larvas minadoras, ao contrário de *Erynephala*, que se alimentam na superfície (Böving, 1929).

Distribuição geográfica

Erynephala interrupta é a única espécie com distribuição exclusivamente Neotropical, registrada na Bolívia, Paraguai e Argentina, nas regiões de Chaco e pradarias (LeConte, 1865; Jacoby, 1904; Blake, 1970) (Fig. 18).

Erynephala puncticollis está distribuída na região central da América do Norte, desde o Canadá (Manitoba, Alberta e Saskatchewan), atravessando o centro dos Estados Unidos, até o noroeste México, sempre em regiões alcalinas de planícies ou de montanhas rochosas (Fig. 19). O único exemplar conhecido de *E. glabra* também ocorre nas montanhas, na Sierra de Durango, Mexico (Blake, 1936) (Fig. 19).

As demais espécies ocorrem em regiões costeiras formadas por banhados salobros e alcalinos (“salt marsh”). *Erynephala morosa* está distribuída ao longo da costa da Califórnia (Fig. 20), enquanto que *Erynephala maritima* ocorre desde as províncias marítimas atlânticas do Canadá até o nordeste dos Estados Unidos (Fig. 21); há registros também na região da baía de São Francisco, na costa oeste dos Estados Unidos (Blake, 1936, 1970) (Fig. 21). A distribuição disjunta de *E. maritima* nas costas leste e oeste dos Estados Unidos pode ser intrigante, porém nenhuma característica morfológica revelou diferenças entre os dois grupos. Por terem a mesma planta hospedeira, uma hipótese plausível é de que indivíduos tenham sido transportados de uma costa para outra – muito possivelmente da costa leste para oeste, especialmente porque nesta última a distribuição é muito restrita (baía de São Francisco).

Erynephala texana apresenta distribuição desde a Carolina do Sul até o Texas; também ocorre na região neotropical, em Porto Rico, Jamaica e no sudeste do México (LeConte, 1865; Blake, 1936, 1970; Virkki & Santiago-Blay, 1997) (Fig. 22).

Não é possível precisar com exatidão se *E. maritima* ou *E. texana* (ou mesmo as duas) ocorrem nos estados da Carolina do Sul, Georgia e Carolina do Norte, pois essas distribuições constam nas descrições de quando as duas espécies eram consideradas apenas um táxon (LeConte, 1865).



Figura 18. Distribuição de *Erynephala interrupta* (Jacoby, 1904). Círculos representam registros dos espécimes estudados e quadrados representam a distribuição com dados bibliográficos.

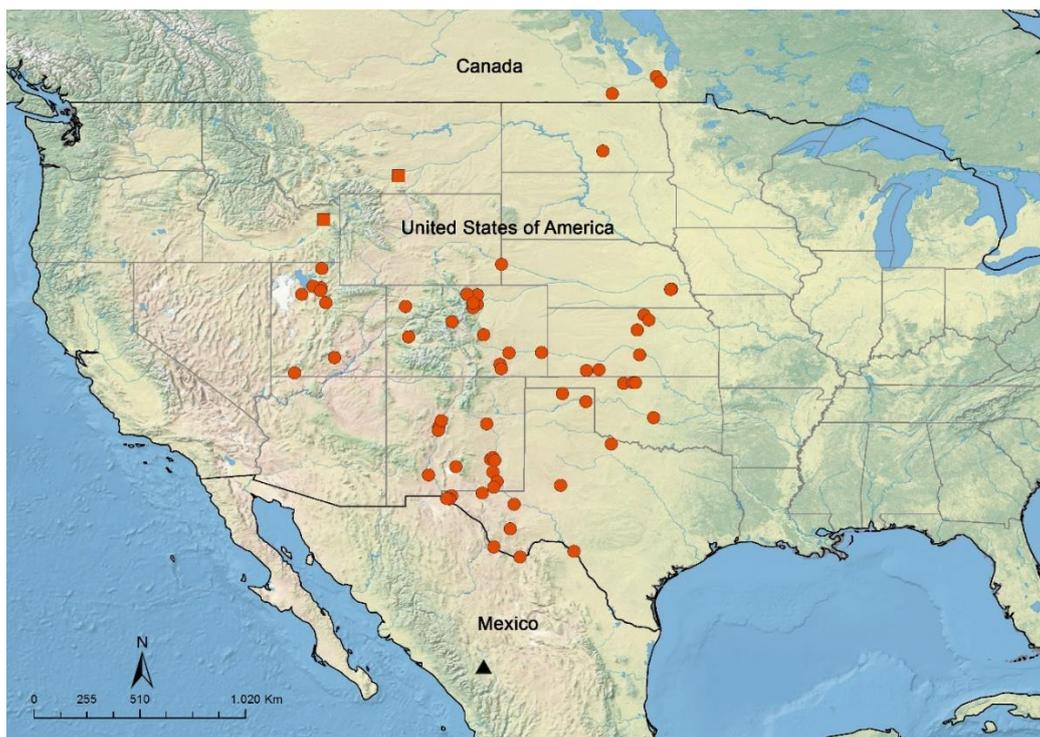


Figura 19. Distribuição de *Erynephala puncticollis* (Say, 1824) (círculos e quadrados laranjas – círculos representam registros dos espécimes estudados e quadrados representam a distribuição com base na bibliografia) e *E. glabra* Blake, 1936 (triângulo preto).

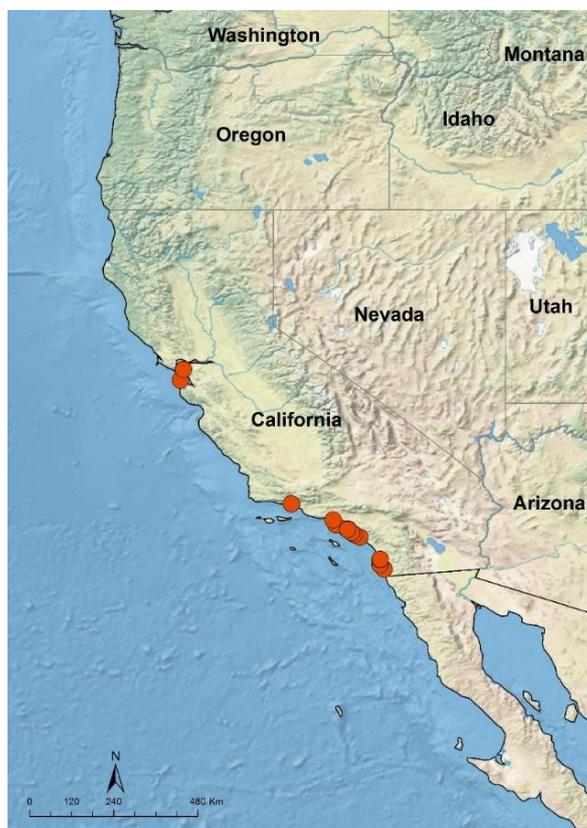


Figura 20. Distribuição de *Erynephala morosa* (LeConte, 1857), costa pacífica dos Estados Unidos da América.

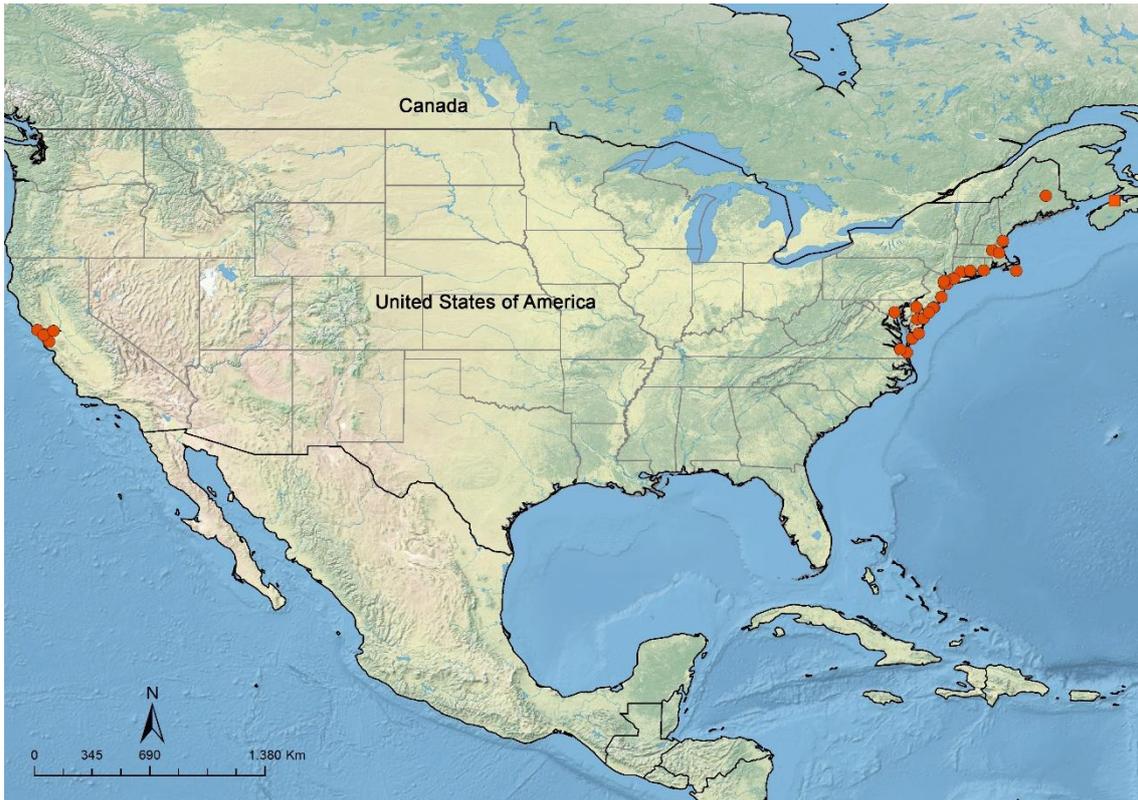


Figura 21. Distribuição de *Erynephala maritima* (LeConte, 1865) (círculos representam registros dos espécimes estudados e quadrado representa a distribuição com base na bibliografia).



Figura 22. Distribuição de *Erynephala texana* (Schaeffer, 1932). Círculos representam registros dos espécimes estudados e quadrados a distribuição com base na bibliografia.

Plantas hospedeiras

No que se refere às plantas hospedeiras, *E. maritima* foi registrada na costa pacífica dos Estados Unidos em *Chenopodium* sp. e *Salicornia europaea* L. (Amaranthaceae) (Blake, 1970; Carr, 1988; Clark et al., 2004). No material estudado há exemplares obtidos em *Salicornia* sp. e *Chenopodium* sp.; em dois exemplares de uma série consta “*Frankenia* sp.” (Frankeniaceae) na etiqueta. Por outro lado, indivíduos de *Erynephala maritima* da costa atlântica possuem registro em *Salicornia* spp. (Futuyma & McCafferty, 1990), “goldenrod” [*Solidago sempervirens* L.] (Asteraceae) (Dearborn, 2007) e *Atriplex patula* L. (Amaranthaceae) (Rand, 1999). Em alguns exemplares examinados neste trabalho consta *Chenopodium* sp. como planta hospedeira.

Nos Estados Unidos, *E. texana* é registrada em *Suaeda linearis* (Elliott) Moq., *Atriplex* sp. (Amaranthaceae) e *Batis maritima* L. (Bataceae) (Clark et al., 2004) e em Porto Rico foi observada em *Cordia stenophylla* Alain (Boraginaceae) (Virkki & Santiago-Blay, 1997). Nos rótulos dos exemplares aqui estudados constam: *Atriplex* sp., *Atriplex - 56 -lbum- 56 -ria* Lindl. E *Suaeda linearis* (Amaranthaceae).

Devido à *E. maritima* e *E. texana* terem sido consideradas um único táxon, em consulta à bibliografia não é possível especificar quem se alimenta de *Beta vulgaris* L. (Amaranthaceae), *Chenopodium leptophyllum* (Nutt. Ex Moq.) B.D.Jacks., *Salicornia* e *Salsola* (Amaranthaceae) – plantas citadas como hospedeiras por Blake (1936) e Wilcox (1979).

Erynephala morosa é registrada em Chenopodiaceae (Blake, 1936); Clark et al. (2004) mencionam que indivíduos foram coletados em *Salicornia* sp., mesma planta hospedeira informada nas etiquetas dos exemplares aqui estudados. Não há dados de planta hospedeira de *E. interrupta* nem de *E. glabra*.

Chittenden & Marsh (1920) e Chittenden (1921) consideraram que larvas e adultos de *Erynephala puncticollis* são pragas da beterraba [*Beta vulgaris* L.], mas que também podem se alimentar de *Chenopodium - 56 -lbum* L., *Suaeda depressa* (Pursh) S. Watson (Pursh), *S. linearis* (Elliot) Moq., *Salsola kali ruthenica* (Iljin) Soó e *S. kali* L.; acrescentaram ainda que, por terem alimentação mais variada do que as larvas, os adultos consomem outras variedades de beterraba, como: *Beta vulgaris* da raça mangelwurz, *Beta vulgaris* var. *cicla* (L.), além de *Amaranthus retroflexus* L. (Amaranthaceae),

Spinacia oleracea L., *Atriplex argentea* Nutt, *A. patula*, *A. prostrata calotheca* (Rafn) M. A. Gust. E *Sesuvium portulacastrum* (L.) L. (Aizoaceae). Em condições normais, *E. puncticollis* se nutre apenas das ervas citadas e que crescem naturalmente em solo alcalino (Chittenden & Marsh, 1920; Chittenden, 1921). Cabe salientar que Chittenden & Marsh (1920) e Chittenden (1921) utilizaram a classificação de Horn (1893) para as espécies. Entretanto, como os autores afirmaram que os exemplares danosos à beterraba são os continentais e *E. puncticollis* é a única espécie que ocorre na região central do Estados Unidos, muito provavelmente é ela quem causa danos à raiz tuberosa beterraba, como já havia sido observado por Forbes & Hart (1900). De acordo com o levantamento feito por Clark *et al.* (2004) a espécie também ocorre em *Suaeda depressa* (Pursh) S. Watson, *Dondia multiflora* (Torr.) A. Heller [*Suaeda torreyana* S. Watson], “goldenrod” [*Solidago*] (Asteraceae), *Erysimum repandum* L. (Brassicaceae), “persimmon” [*Diospyros*] (Ebenaceae), “clover” [likely *Trifolium*] (Fabaceae), *Rhizophora mangle* L. (Rhizophoraceae), e “willow” [*Salix*] (Salicaceae). Clark *et al.* (2004) citam ainda que algumas dessas ocorrências podem ter sido acidentais, além de que muitas dessas plantas hospedeiras foram citadas antes dos trabalhos de Blake (1936, 1970), podendo significar que outras espécies que não *E. puncticollis* sejam as que se alimentam desses vegetais.

Análise cladística

Caracteres

A sequência dos caracteres segue a ordem da matriz (Tabela 8). Ao lado de cada caráter consta a referência em que foi mencionado e se houve modificação; para os caracteres que foram propostos aqui, não constam referências. Também são informados os valores do comprimento (C), do Índice de Consistência (IC) e do Índice de Retenção (IR) (em negrito estão assinaladas as figuras do grupo interno).

Tabela 8. (Continuação)

	3								4								5																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8				
<i>Callygrapha polypila</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	?	?			
<i>Exora obsoleta</i>	1	0	0	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	1	0	1	0		
<i>Paranapiacaba teinturieri</i>	-	0	0	0	2	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	1	1	1	0	?	?	?			
<i>Caraguata circumcincta</i>	-	1	1	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	1	1			
<i>Coelomera lanio</i>	-	0	1	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	2	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0			
<i>Brucita marmorata</i>	0	2	1	0	2	0	1	1	1	2	0	1	0	0	1	0	2	2	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1			
<i>Chlorolochmaea paralella</i>	1	1	1	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	2	2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1			
<i>Erynephalia interrupta</i>	1	0	1	1	1	0	1	0	0	2	1	2	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0										
<i>Erynephalia maritima</i>	1	1	0	0	1	0	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	2	0	0	-	1	1	0				
<i>Erynephalia texana</i>	1	2	0	0	1	0	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	2	0	0	-	1	1	0				
<i>Erynephalia morosa</i>	1	2	0	0	1	0	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	0	2	0	0	1	0	2	0	0	-	1	1	0				
<i>Erynephalia puncticollis</i>	1	2	0	0	1	0	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	0	2	0	0	1	0	2	0	0	-	1	1	0				
<i>Iucetima minor</i>	0	1	0	0	2	1	1	1	0	2	0	1	0	0	1	1	2	3	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0			
<i>Metrogaleruca obscura</i>	1	2	1	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	1			
<i>Monoxia angularis</i>	?	2	0	?	1	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	2	2	0	0	1	0	2	?	?	?	?	?	?	?			
<i>Monoxia apicalis</i>	1	2	0	1	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	1	2	2	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1			
<i>Monoxia elegans</i>	1	2	0	1	1	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	2	3	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1			
<i>Monoxia grisea</i>	1	2	0	1	1	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	2	2	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1			
<i>Monoxia sordida</i>	1	2	0	1	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	1	2	2	0	0	1	0	2	0	1	0	1	?	?	?			
<i>Neolochmaea dilatipennis</i>	1	1	1	0	2	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1	2	0	0	1	1	3	0	1	1	0	0	0	0			
<i>Ophraea rugosa</i>	-	0	0	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1			
<i>Ophraella americana</i>	1	2	0	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	1	2	2	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1			
<i>Ophraella notata</i>	-	2	0	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	1	1	2	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1			
<i>Ophraella sexvitatta</i>	-	2	0	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	1	1	2	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1			
<i>Platynocera anicohi</i>	1	1	0	0	?	0	1	0	0	2	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	1	1	1	0	?	?	
<i>Schematiza antenalis</i>	1	1	1	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	?	0	?	?	?	?	?	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	1		
<i>Schematiza flavofasciata</i>	0	1	1	0	2	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	2	2	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1		
<i>Yingaresca amazonica</i>	0	2	0	0	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0		
<i>Yingaresca batesi</i>	0	2	0	0	2	0	0	0	?	1	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	2	1	1	0	0	?	?
<i>Yingaresca difficilis</i>	0	2	1	0	2	0	1	0	1	2	0	1	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	2	1	1	1	0	1	1	1	1		
<i>Yingaresca holosericea</i>	1	2	1	0	2	0	1	0	1	2	0	1	0	0	0	1	1	2	1	0	0	1	2	1	1	1	1	1	?	?	?		

Cabeça

Caráter 1. Vértice, pontuação ou tegumento irregular, disposição: (0) ausente; (1) presente em toda a extensão (Figs 6F–H, 10C, 12F, 14E, 16E, 16F, 23A, 23C–F); (2) restrita a uma área semi-circular (Fig. 23B). Moura, 2008. (C: 2, IC: 100, IR: 100).

Caráter 2. Vértice, pontuação, espessura: (0) fina (Figs 23A, 23F); (1) moderada (Figs 23B, 23D); (2) grossa (Figs 6F–H, 10C, 12F, 14E, 16E,F, 23C,E). (C: 7, IC: 28, IR: 66).

Caráter 3. Vértice, pontuação, forma: (0) pontuado-rugoso (Figs **6F–H, 10C, 12F, 14E, 16E,F, 23C,D,F**); (1) pontuada (Figs 23A,B,E). (C: 2, IC: 50, IR: 83).

Caráter 4. Vértice, pubescência, presença: (0) ausente (Figs 23A, 23E); (1) presente (Figs **6F–H, 10C, 12F, 14E, 16E,F, 23B–D,F**). (C: 5, IC: 20, IR: 33).

Caráter 5. Relação do espaço intraocular com o da inserção das antenas: (0) menor que 3 vezes (Figs **10C, 12F, 23A**); (1) entre 3,01 e 4 vezes (Figs **6F–H, 14E, 16E,F, 23B,C,E**); (2) maior que 4 vezes (Figs 23D,F). Modificado de Moura (2008). (C: 10, IC: 20, IR: 38).

Caráter 6. Calo antenal, forma: (0) ausente ou inconspícuo (Figs **6F–H, 16E,F, 23C,D,F**); (1) desenvolvido, bem definido (Figs **10C, 12F, 14E, 23A,B,E**). Moura (2008). (C: 5, IC: 20, IR: 69).

Caráter 7. Calo antenal, tamanho em relação à cavidade antenal: (0) maior que cavidade (Figs 23A, 23E); (1) subigual ou menor que a cavidade, (Figs **10C, 12F, 14E, 23B**). (C: 4, IC: 25, IR: 50).

Caráter 8. Distância entre as cavidades antenais em relação diâmetro de uma cavidade: (0) curta (menor ou sub-igual) (Figs 23A,D,F); (1) média (até 2x o tamanho da cavidade) (Figs **6F–H, 10C, 14E, 16E,F, 23B–E**); (2) longa (mais que 2x o tamanho da cavidade) (Fig. **12F**). (C: 10, IC: 20, IR: 38).

Caráter 9. Olhos, cerdas entre os omatídeos: (0) ausentes; (1) presentes (Figs **6I, 24A**). Moura (2008) (C: 2, IC: 50, IR: 90).

Caráter 10. Olhos, comprimento em relação à gena: (0) pequenos, até 2x o tamanho da gena (Figs **7A, 12H, 14F, 16G, 24E,F**); (1) médios, entre 2,1 e 3,5x o tamanho da gena (Figs **10E, 24C,D**); (2) Grandes, >3,5x o tamanho da gena (Fig 24B). Modificado de Moura (2008). (C: 8, IC: 25, IR: 60).

Caráter 11. Depressão abaixo da inserção antenal, forma: (0) ausente, pouco evidente (Figs **6F–6H, 10C, 14E, 16E,F, 23A,D,F**); (1) moderadamente a distintamente evidente (Figs **12F, 23B,C,E**). (C: 7, IC: 14, IR: 14).

Caráter 12. Antenas, forma: (0) engrossadas (Figs **7B, 10F, 13A, 14G, 16I**); (1) filiformes. Moura (2008). (C: 2, IC: 50, IR: 83).

Caráter 13. Antena, comprimento: (0) curta, atinge a região umeral) (Figs 6A–6E, 10A,B, 12A–E, 14A–D, 16A–C); (1) média (ultrapassa a região umeral até a metade do élitro; (2) longa (ultrapassa a metade do élitro). (C: 5, IC: 40, IR: 75).

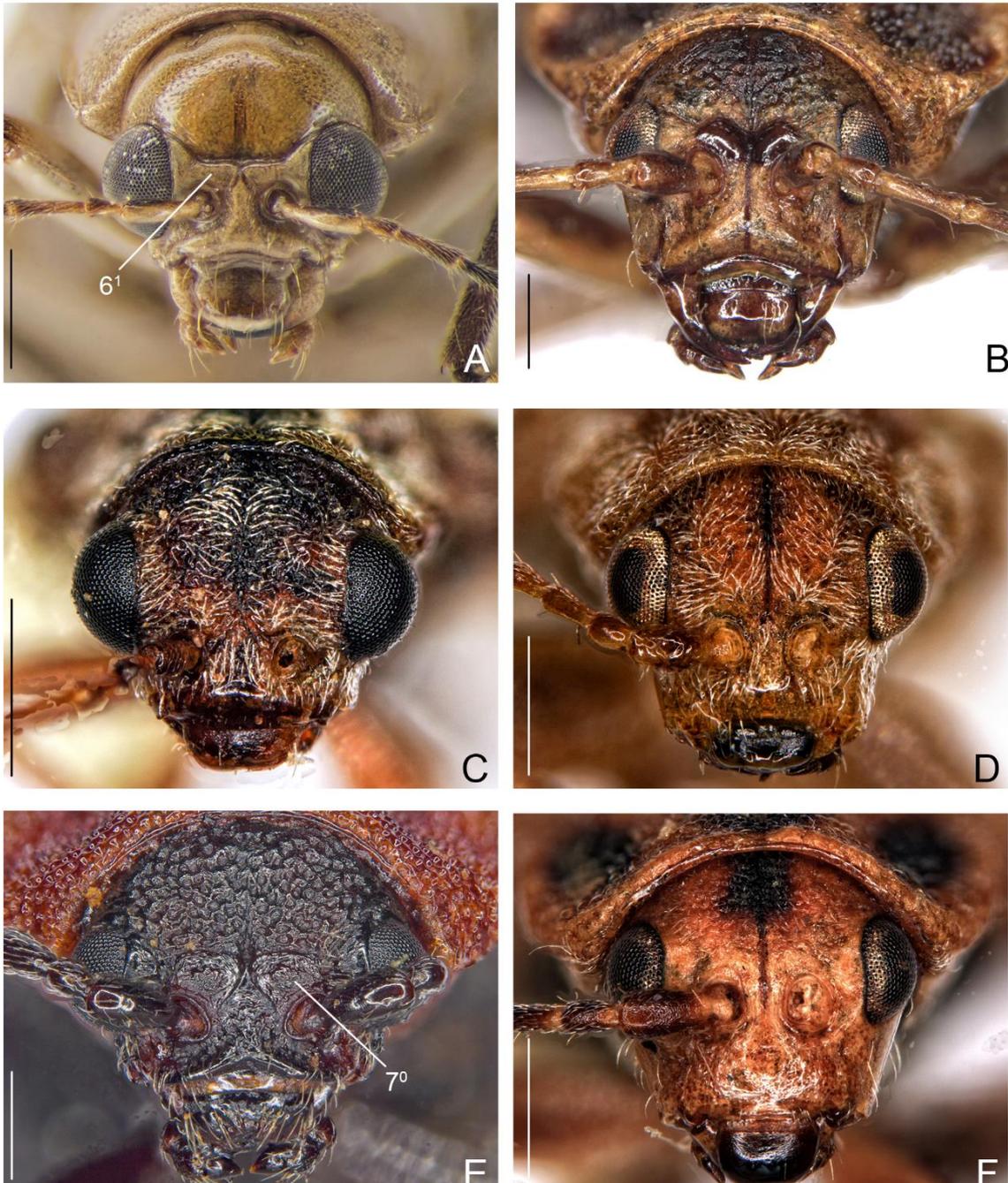


Figura 23. Cabeça, vista frontal: A, *Exora obsoleta*; B, *Iucetima minor*; C, *Monoxia apicalis*; D, *Monoxia grisea*; E, *Ophraea rugosa*; F, *Ophraella sexvittata*. Barras: A = 1 mm; B–F = 0,5 mm.

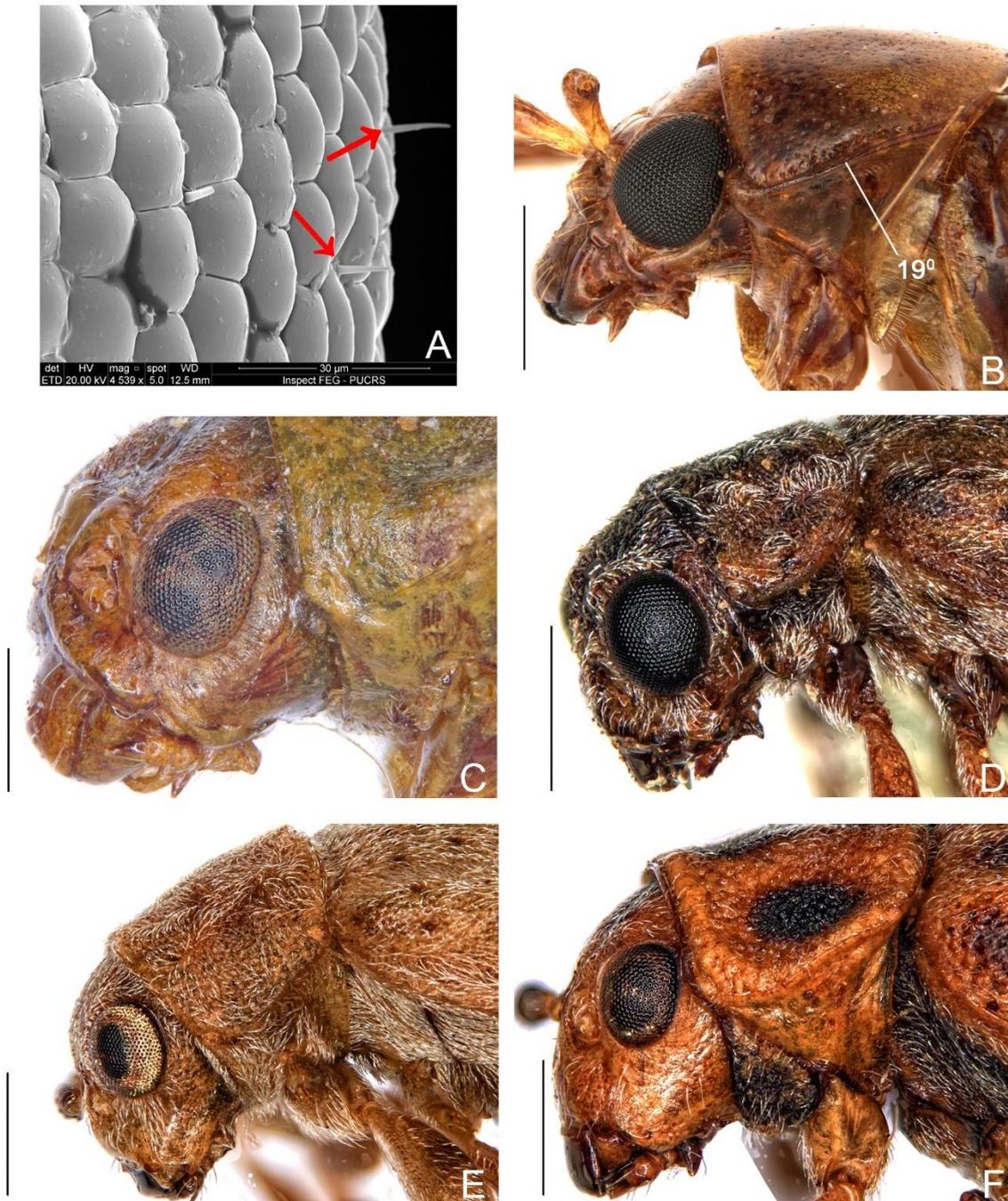


Figura 24. A, olho, *Monoxia apicalis* (seta = cerdas entre omatídeos); cabeça e parte do tórax, vista lateral: B, *Exora obsoleta*; C, *Chlorolochamaea paralella*; D, *Monoxia apicalis*; E, *Monoxia grisea*; F, *Ophraella sexvittata*. Barras: B = 1 mm; C–F = 0,5 mm.

Caráter 14. Antenas, comprimento do antenômero III em relação ao IV: (0) maior (Figs **7B**, **10F**, **13A**, **14G**, **16I**); (1) subigual; (2) menor. Moura (2008). (C: 7, IC: 28, IR: 37).

Caráter 15. Antena, área triangular com tegumento irregular nos artículos VI e VII, presença: (0) ausente; (1) presente (Fig. **13B**). (C: 1, IC: 100, IR: 100).

Caráter 16. Tubérculo externo na extremidade do antenômero VII, presença: (0) ausente; (1) presente (Fig 25A). Moura (2008). (C: 4, IC: 25, IR: 57).

Caráter 17. Labro, cerdas, número: (0) oito ou mais; (1) seis; (2) quatro (Fig. 10C). Moura (2008). (C: 4, IC: 50, IR: 75).

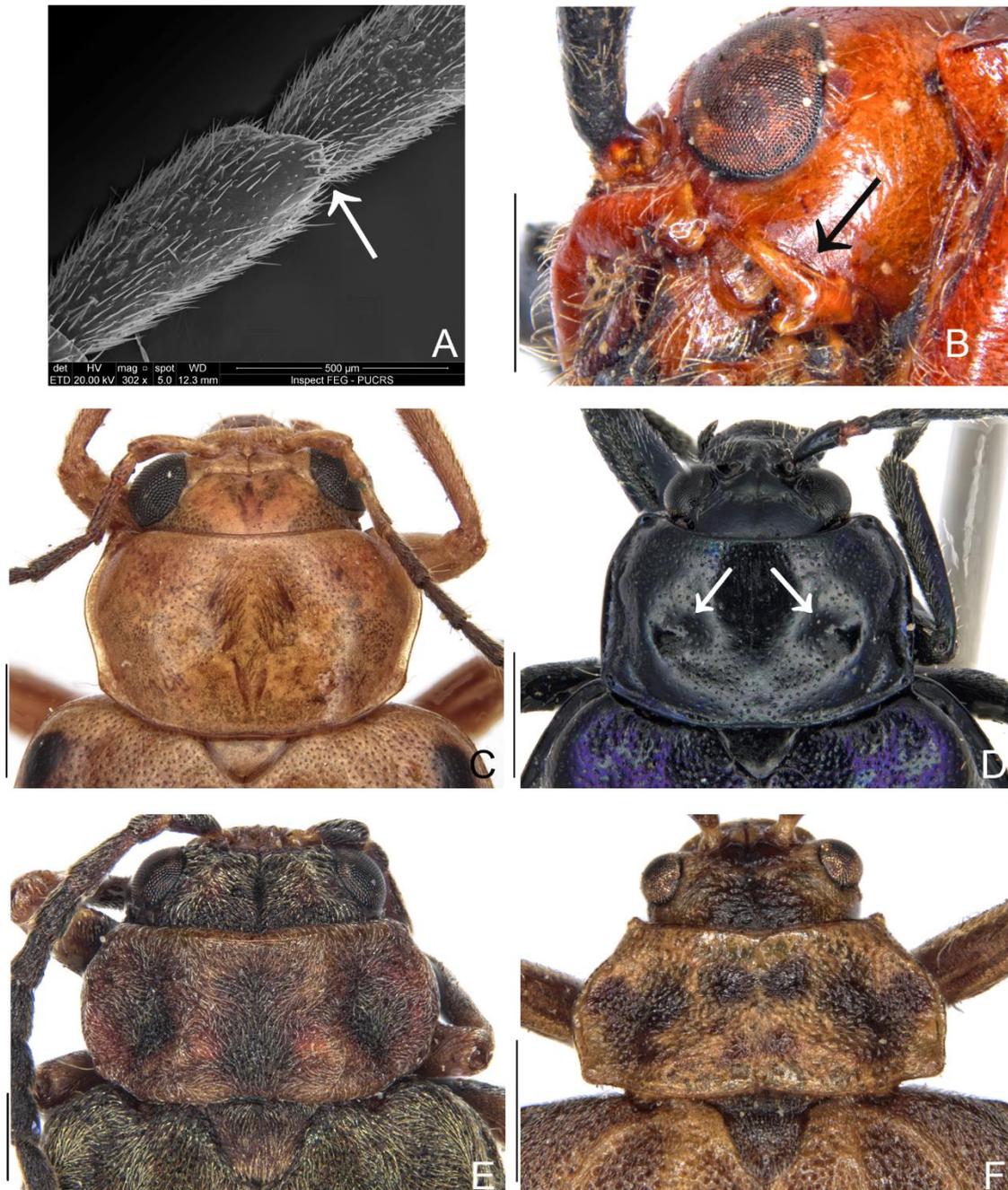


Figura 25. A, *Caraguata circumcincta*, antenômero VII (seta = tubérculo externo); B, *Coelomera lanio*, cabeça, lateral (seta = sutura genal); pronoto: C, *Exora obsoleta*; D, *Paranapiacaba teinturieri* (setas = fôveas); E, *Brucita marmorata*; F, *Iucetima minor*. Barras: B, C, D, F = 1 mm; E = 0,5 mm.

Caráter 18. Sutura genal, forma: (0) desenvolvida, bem marcada (Fig. 25B); (1) ausente ou pouco desenvolvida (Fig. **12I**). Moura (2008). (C: 1, IC: 100, IR: 100).

Tórax

Caráter 19. Pronoto, margem lateral em vista lateral: (0) com friso lateral (Figs **7A**, **10E**, **12H**, **14F**, **16G**, 24B,C,F); (1) sem friso lateral (Figs 24D,E). Moura (2008). (C: 3, IC: 33, IR: 75).

Caráter 20. Pronoto, pubescência, presença: (0) ausente (Figs 25C,D); (1) presente (Figs 25F, 26A–F). Moura (2008). (C: 1, IC: 100, IR: 100).

Caráter 21. Pronoto, depressão: (0) ausente (Figs 25C,D); (1) superficial, moderada (Figs **7E**, **12G**, **14F**, **16H**, 26A–E); (2) profunda (Figs **10D,E**, 25E,F, 26F). Fóveas (Fig. 25D) não foram consideradas como depressão e esse caráter não foi incluído por ter sido não informativo. (C: 7, IC: 28, IR: 58).

Caráter 22. Pronoto, pontuação, forma: (0) fina (Figs 25C,D); (1) moderada (Figs **10D**, 25E,F, 26A,B,D–F); (2) grossa (Figs **7E**, **12G**, **14H**, **16G**, 26C). (C: 3, IC: 66, IR: 87).

Caráter 23. Pronoto, relação largura x comprimento: (0) largura 2x ou mais o comprimento (Figs 25E, 25F, 26A, 26C, 26F); (1) largura menos que 2x o comprimento (Figs **7E**, **10D**, **12G**, **14H**, **16H**, 25B,C,D, 6D,F). Moura (2008). (C: 4, IC: 25, IR: 76).

Caráter 24. Pronoto, comprimento em relação ao élitro: (0) 1/3–1/5 do élitro (Figs **6A–E**, **10A**, **12A–E**, **14A–D**, **16A–C**, 27A, 27C–F, 27H); (1) 1/6–1/8 do élitro (Figs 27B,G). (C: 3, IC: 33, IR: 71).

Caráter 25. Escutelo, pubescência, presença: (0) ausente (Figs 25C,D); (1) presente (Figs **7E**, **10D**, **12G**, **14H**, **16H**, 25E,F, 26A–F). Moura (2008). (C: 1, IC: 100, IR: 100).

Caráter 26. Escutelo, margem apical: (0) arredondada (Figs **7E**, **10D**, **12G**, **14H**, **16H**, 25C–F, 26A–E); (1) subtruncada (Fig. 26F). Moura (2008). (C: 2, IC: 50, IR: 50).

Caráter 27. Élitros, carenas e elevações: (0) sem carenas e elevações/tubérculos (Figs 27A,F); (1) com carenas e elevações/tubérculos (Figs 27C,H); (2) apenas com carenas (Figs 27B,D,E,G). Moura (2008). (C: 4, IC: 50, IR: 81).

Caráter 28. Élitros, carenas laterais: (0) ausentes; (1) presentes. Moura (2008). (C: 4, IC: 25, IR: 40).

Caráter 29. Élitros, carenas discais: (0) ausentes (Fig 27F); (1) presentes (Fig. 27G).
Moura (2008). (C: 3, IC: 33, IR: 71).

Caráter 30. Élitros, forma das carenas: (0) evidentes (Fig 27C,G); (1) vestigiais. (C: 5, IC:
20, IR: 20).

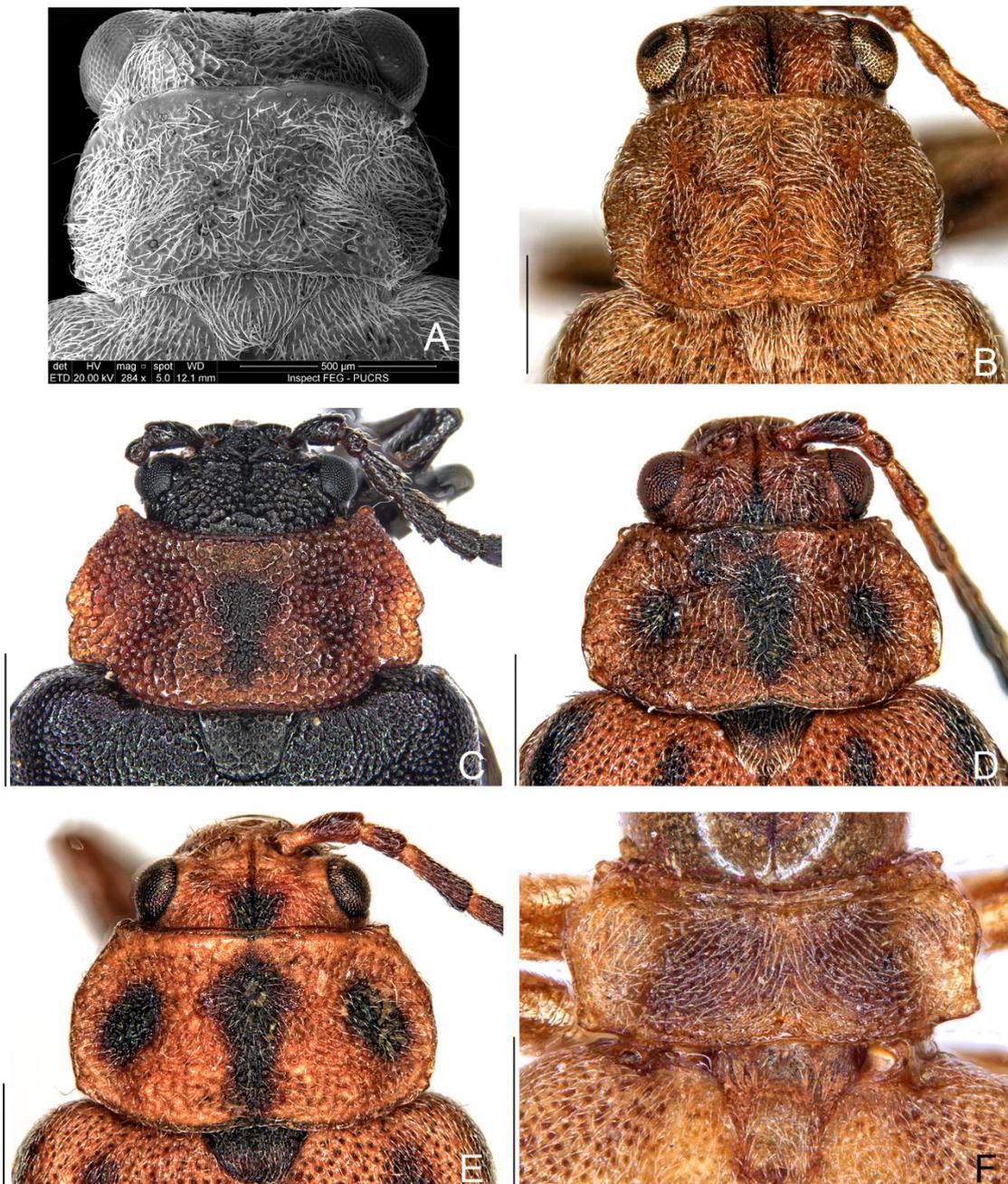


Figura 26. Pronoto: A, *Monoxia apicalis*; B, *Monoxia grisea*; C, *Oprhaea rugosa*; D, *Oprhaella notata*; E, *Oprhaella sexvittata*; F, *Yingaresca amazonica*. Barras: B–F = 0,5 mm.

Caráter 31. Élitros, pubescência, densidade: (0) glabros – semi-glabros (Figs **10A,B**, 27A); (1) moderada (Fig **7G**, 27B); (2) densa (Figs **17A**, 27C–H). (C: 7, IC: 28, IR: 58).

Caráter 32. Élitros, pontuação, distanciamento: (0) maioria dos pontos isolados um do outro, distintamente visíveis (Fig. 27J); (1) pontos subcontíguos, difícil a visualização isoladamente (Fig. 27I). Moura (2008). (C: 7, IC: 14, IR: 40).

Caráter 33. Pernas, tarsômero III, borda lateral, forma: (0) dilatado (Fig. **8D**); (1) não dilatado (Fig. **10G**, 28A). (C: 2, IC: 50, IR: 75).

Caráter 34. Pernas, garras tarsais: (0) simples nos machos e nas fêmeas (Fig. 28B); (1) simples nas fêmeas e bífidas nos machos (Figs **8E,F**, 28D,E); (2) bífidas nos machos e nas fêmeas; (3) apendiculadas nos machos e nas fêmeas (Fig. 28C). Moura (2008). (C: 3, IC: 100, IR: 100).

Caráter 35. Pernas, espinho apical nas tíbias anteriores, presença: (0) ausente; (1) presente. Moura (2008). (C: 2, IC: 50, IR: 50).

Caráter 36. Pernas, espinho apical nas tíbias intermediárias, presença: (0) ausente; (1) presente (Fig. **8C**). Moura (2008). (C: 3, IC: 33, IR: 33).

Caráter 37. Pernas, espinho apical nas tíbias posteriores, presença: (0) ausente; (1) presente (Fig. 28F). Moura (2008). (C: 3, IC: 33, IR: 33).

Caráter 38. Pernas, tubérculo ventral na base do 1º tarsômero, presença anterior: (0) ausente; (1) presente. Moura (2008). (C: 3, IC: 33, IR: 50).

Caráter 39. Pernas, fenda das garras tarsais bífidas: (0) ausente; (1) alongada; (2) encurtada (Fig. **8E**, 28D). Moura (2008). (C: 5, IC: 40, IR: 40).

Machos

Genitália

Caráter 40. Genitália, tégmen, forma: (0) desenvolvido (Figs 29A,C,E–G); (1) rudimentar (Figs **9B**, **11A**, **13D**, **15B**, **17C**). Moura (2008). (C: 1, IC: 100, IR: 100).

Caráter 41. Genitália, *spiculum gastrale*, presença: (0) presente (Fig. 29B); (1) ausente (Figs **9A**, **10H**, **13C**, **15A**, **17B**, 29C,E–G). Moura (2008). (C: 1, IC: 100, IR: 100).

Caráter 42. *Aedeagus*, forma: (0) não alongado (Figs 29A–H); (1) alongado (Figs **9A,C**, **11B**, **13C**, **15A**, **17B**). (C: 1, IC: 100, IR: 100).

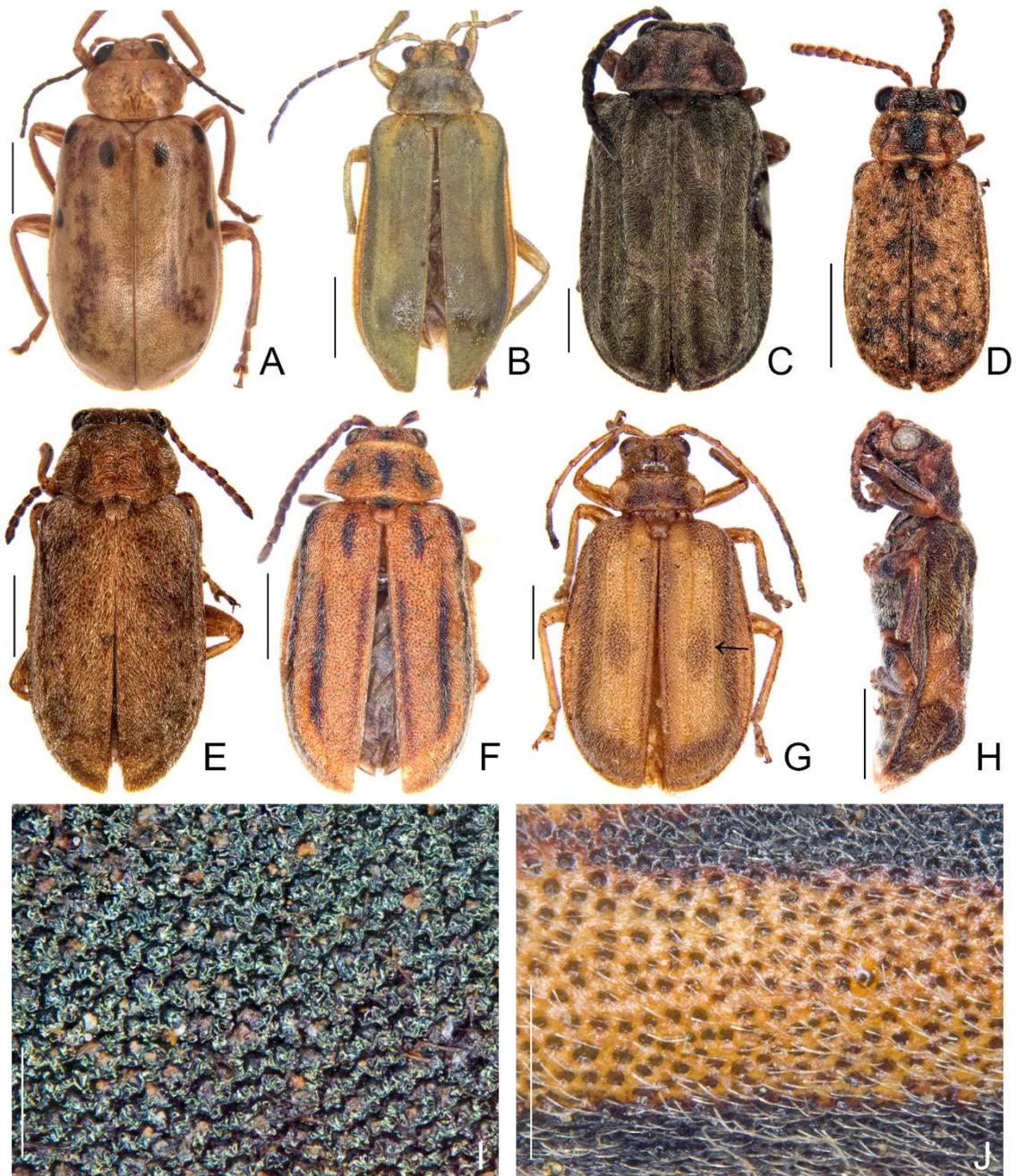


Figura 27. Habitus: A, *Exora obsoleta*; B, *Chlorolochmaea paralella*; C, *Brucita marmorata*; D, *Monoxia apicalis*; E, *Monoxia grisea*; F, *Ophraella notata*; G, *Yingaresca amazonica*; H, *Yingaresca difficillis*; I, élitro, *Caraguata circumcincta*; J, élitro, *Erynephala texana* stat. nov. Barras: A, B = 2 mm; C–H = 1 mm; I = 0,2 mm; J = 0,5 mm.

Caráter 43. *Aedeagus*, margem lateral na porção mediana, forma: (0) paralela/reta (Figs 29B,D,H); (1) com alargamento (Figs 9D, 11C, 13E, 15C, 17D). (C: 1, IC: 100, IR: 100).

Caráter 44. Lobo médio, fenestra sub-basal, presença: (0) ausente (Fig. 29A); (1) presente (Figs 9C, 11B, 13C, 15A, 17B, 29C,E–G). Moura (2008). (C: 7, IC: 14, IR: 33).

Caráter 45. Lobo médio, projeção no ápice, presença: (0) ausente (Figs 29J,N,O,R,S, 30A,D); (1) presente (Figs 9E–I, 11D, 13F, 15D, 17E,F, 29D,I, 29K–M, 29P,Q). (C: 5, IC: 20, IR: 33).

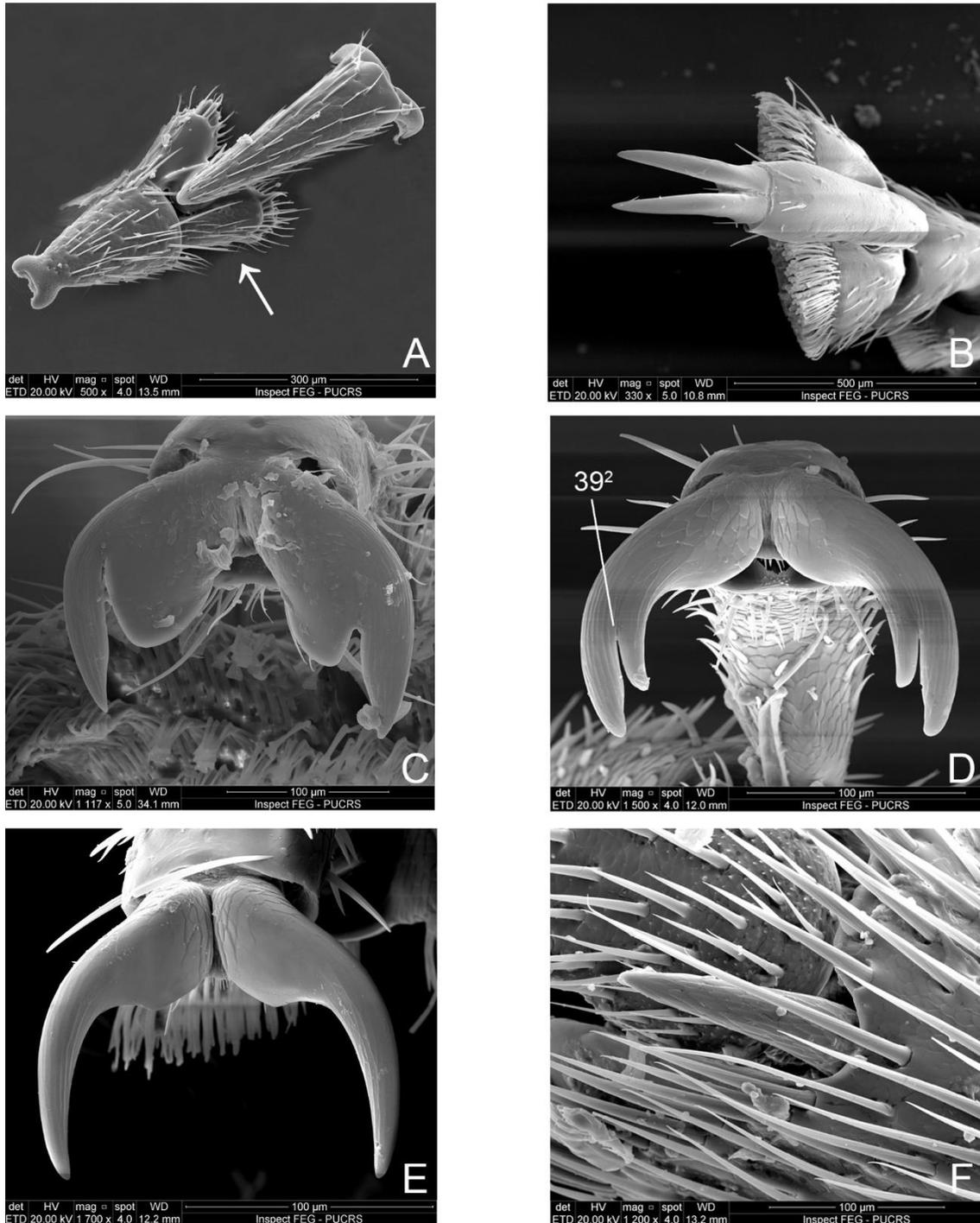


Figura 28. A, *Monoxia grisea*, tarsômeros, pernas anteriores (seta = tarsômero III); garras: B, *Calligrapha polyspila*; C, *Exora obsoleta*; *Monoxia grisea*: D macho; E, fêmea; F, *Exora obsoleta*, espinho da metatíbia.

Caráter 46. Lobo médio, porção apical, margens laterais em vista dorsal, forma: (0) formando um triângulo (Figs **13E,F, 15D, 29K**); (1) acuminada (Figs **11D, 29M, 30C,F,G,I-K**); (2) retas, convergentes (Figs **9E-I, 17E,F, 29D,I,J,L,N-S, 30A,B,D,E,H**). (C: 10, IC: 20, IR: 11).

Caráter 47. Lobo médio, ápice em vista dorsal, forma: (0) agudo; (1) arredondado (Figs **9E-I, 17E,F, 29L**); (2) cônico (Figs **11D, 13E,F, 15D, 29D,I-K, 29M-O,Q,R, 30A-K**); (3) subtruncado-truncado (Figs **29P,S**). (C: 4, IC: 50, IR: 33).

Caráter 48. Lobo médio, metade apical, forma: (0) simétrica (Figs **29D,I-S, 30A-I**); (1) assimétrica (Figs **30J,K**). Moura (2008). (C: 1, IC: 100, IR: 100).

Caráter 49. Lobo médio, sinuosidade na porção apical, presença: (0) ausente (Figs **11D, 13F, 15D, 29D,I-S, 30A-K**); (1) presente (Figs **9E-I, 17E,F**). (C: 1, IC: 100, IR: 100).

Caráter 50. Lobo médio, *flagellum* no saco-interno, presença: (0) presente; (1) ausente. Moura (2008). (C: 6, IC: 16, IR: 28).

Fêmeas, tórax

Caráter 51. Élitros, ângulo sutural, forma: (0) não projetado, inerme; (1) projetado, com espinho sutural (Fig. **30L**). Moura (2008). (C: 2, IC: 50, IR: 66).

Fêmeas, abdome e genitália

Caráter 52. Abdome, margem apical do último segmento, forma: (0) inteira, subarredondada (Fig. **30M**); (1) inteira, sub-reta (Fig. **30N**); (2) com reentrância central (Figs **9J, 11E, 13G, 15E, 17G, 30O,Q**); (3) bilobada (Fig. **30P**). Moura (2008). (C: 6, IC: 50, IR: 50).

Caráter 53. Esternito VIII, borda apical, forma: (0) bilobada (Figs **9K-M, 11F,G, 13G,H, 15F, 17H, 31B-E**); (1) não-bilobada (Fig. **31A**). Moura (2008). (C: 4, IC: 25, IR: 57).

Caráter 54. Esternito VIII, apódema, presença: (0) ausente (Figs **9K-M, 13H, 15F, 17H**); (1) presente (Figs **11F,G, 31A-E**). Moura (2008). (C: 3, IC: 33, IR: 60).

Caráter 55. Genitália, apódema do esternito VIII: (0) curto (Figs **11F, 11G, 31B-E**); (1) longo (Fig. **31A**). Moura (2008). (C: 4, IC: 25, IR: 57).

Caráter 56. Palpos vaginais, comprimento: (0) longos (Fig. **31F**); (1) curtos (Figs **9N, 11H, 13I, 15G, 17I, 31G-J**). Moura (2008). (C: 3, IC: 33, IR: 80).

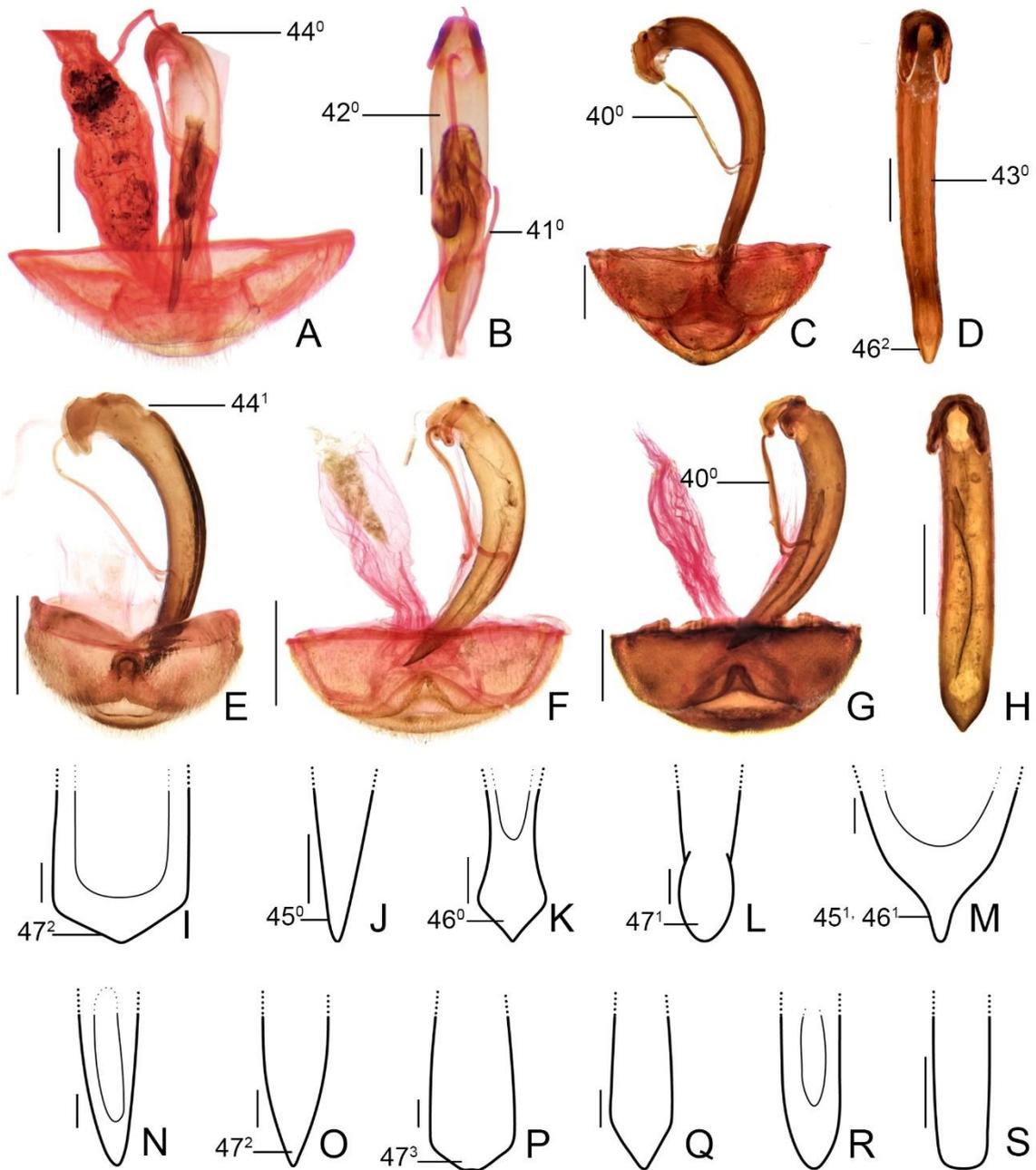


Figura 29. Genitália masculina, *Exora obsoleta*: A, ventrito V e aedeagus; B, aedeagus, vista frontal; *Monoxia apicalis*: C, ventrito V e aedeagus; D, aedeagus, vista frontal; ventrito V e aedeagus: E, *Monoxia grisea*, F, *Ophraella notata*; G, *Ophraella sexvittata*; H, *Ophraella sexvittata*, aedeagus, vista frontal. Lobo médio, ápice: I, *Calligrapha polyspila*; J, *Exora obsoleta*; K, *Paranapiacaba teinturieri*; L, *Caraguata circumcincta*, adaptado de Moura, 2005; M, *Coelomera lanio*; N, *Brucita marmorata*; O, *Chlorolochmaea paralella*, adaptado de Moura, 1998a; P, *Iucetima minor*, adaptado de Moura, 1998b; Q, *Metrogaleruca obscura*; R, *Monoxia angularis*, adaptado de Blake, 1939; S, *Monoxia elegans*. Barras: A, C, F, G-I = 0,5; B, D, E, J-Q, S = 0,2 mm.

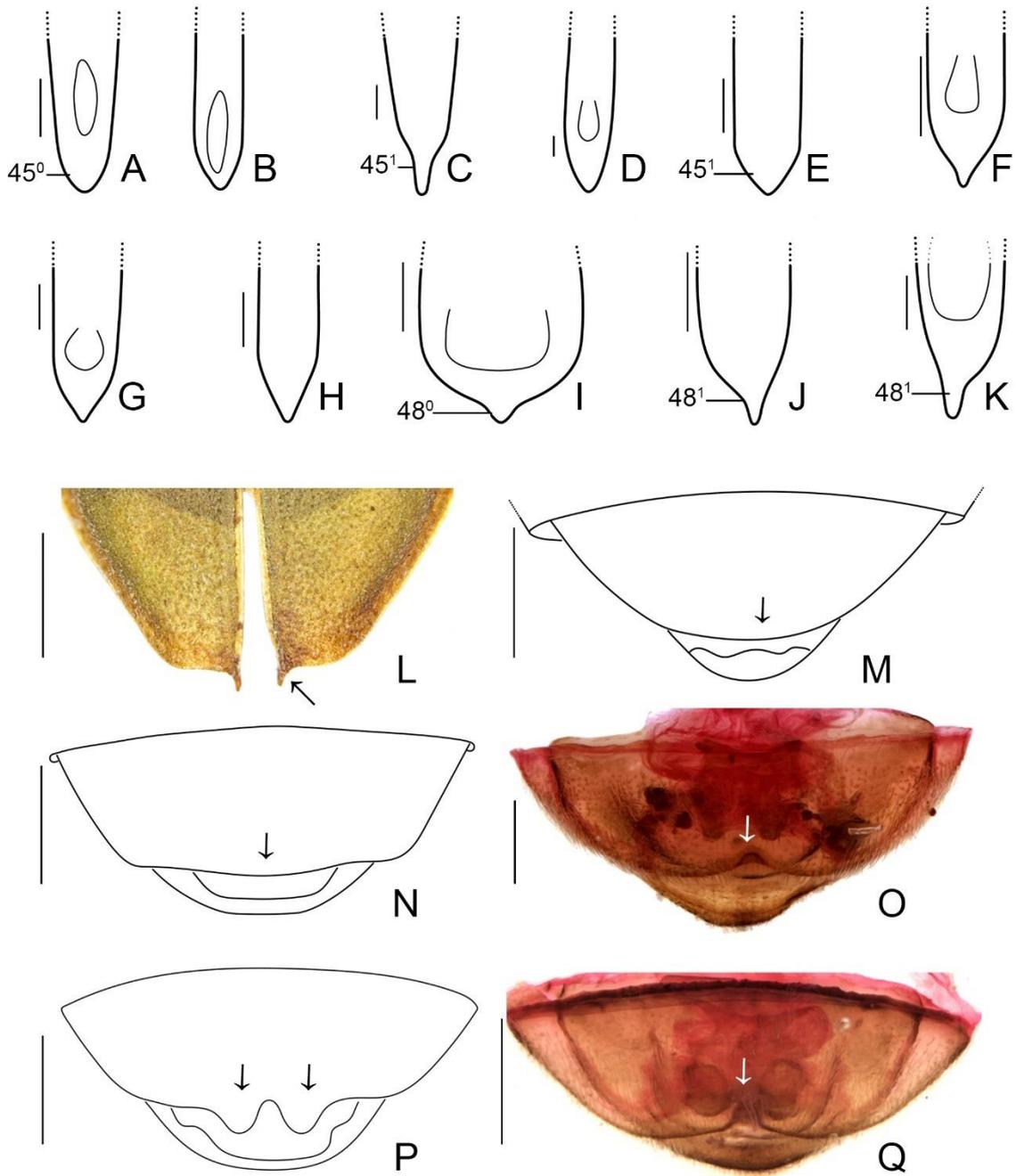


Figura 30. Lobo médio, ápice: A, *Monoxia grisea*; B, *Monoxia sordida*, adaptado de Blake, 1939; C, *Neolochamaea obliterata*, adaptado de Moura, 1998c (como *N. dilatipennis*); D, *Ophraea rugosa*; E, *Orphaella americana*; F, *Ophraella notata*; G, *Ophraella sexvittata*; H, *Schametiza flavofasciata*; I, *Yingaresca amazonica*; J, *Yingaresca difficillis*; K, *Yingaresca holosericea*. L, fêmea, ápice elitral, *Chlorolochmaea paralella*. Ventrito V, fêmea: M, *Caraguata circumcincta*, adaptado de Moura, 2008; N, *Chlorolochmaea paralella*, adaptado de Moura, 2008; O, *Monoxia apicalis*; P, *Neolochamaea obliterata*, adaptado de Moura, 2008 (como *N. dilatipennis*); Q, *Ophraella sexvittata*. Barras: A, C–K, O = 0,2 mm; M, N, P, Q = 0,5 mm.

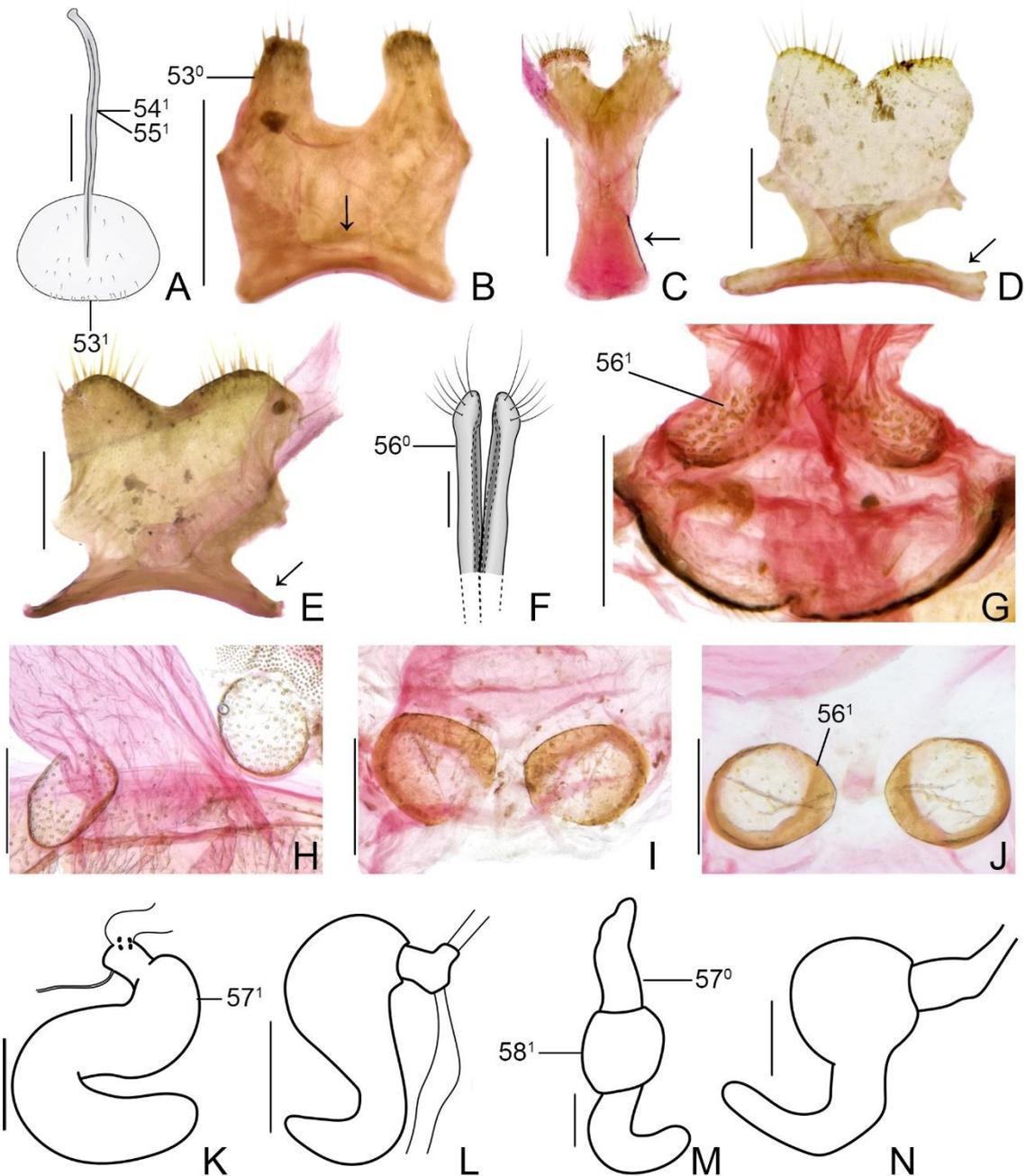


Figura 31. Genitália feminina, esternito VIII: A, *Exora obsoleta*; B, *Monoxia apicalis*; C, *Monoxia grisea*; D, *Ophraella notata*; E, *Ophraella sexvittata*. Palpos vaginais: F, *Exora obsoleta*; G, *Monoxia apicalis*; H, *Monoxia grisea*; I, *Ophraella notata*, J, *Ophraella sexvittata*. Espermateca: K, *Exora obsoleta*; L, *Caraguata circumcincta*, adaptado de Moura, 2005; M, *Coelomera lanio*; N, *Brucita marmorata*. Barras: A = 0,5 mm; B–M = 0,2 mm; N = 0,1 mm.

Caráter 57. Espermateca, forma: (0) em L (Figs 31M, 32B,G,H,N); (1) em S (Figs 90, 11I, 13J,K, 15H, 17J, 31K,L,N, 32A,C–F,I–M,O). (C: 3, IC: 33, IR: 50).

Caráter 58. Espermateca, parte proximal, tamanho em relação à distal: (0) sub-igual – pouco mais dilatada que parte distal (Figs 90, 11I, 13J,K, 15H, 17J, 31K, 32B,G); (1) mais dilatada que parte distal (Figs 31L–N, 32A,C–F,H–O). (C: 3, IC: 33, IR: 71).

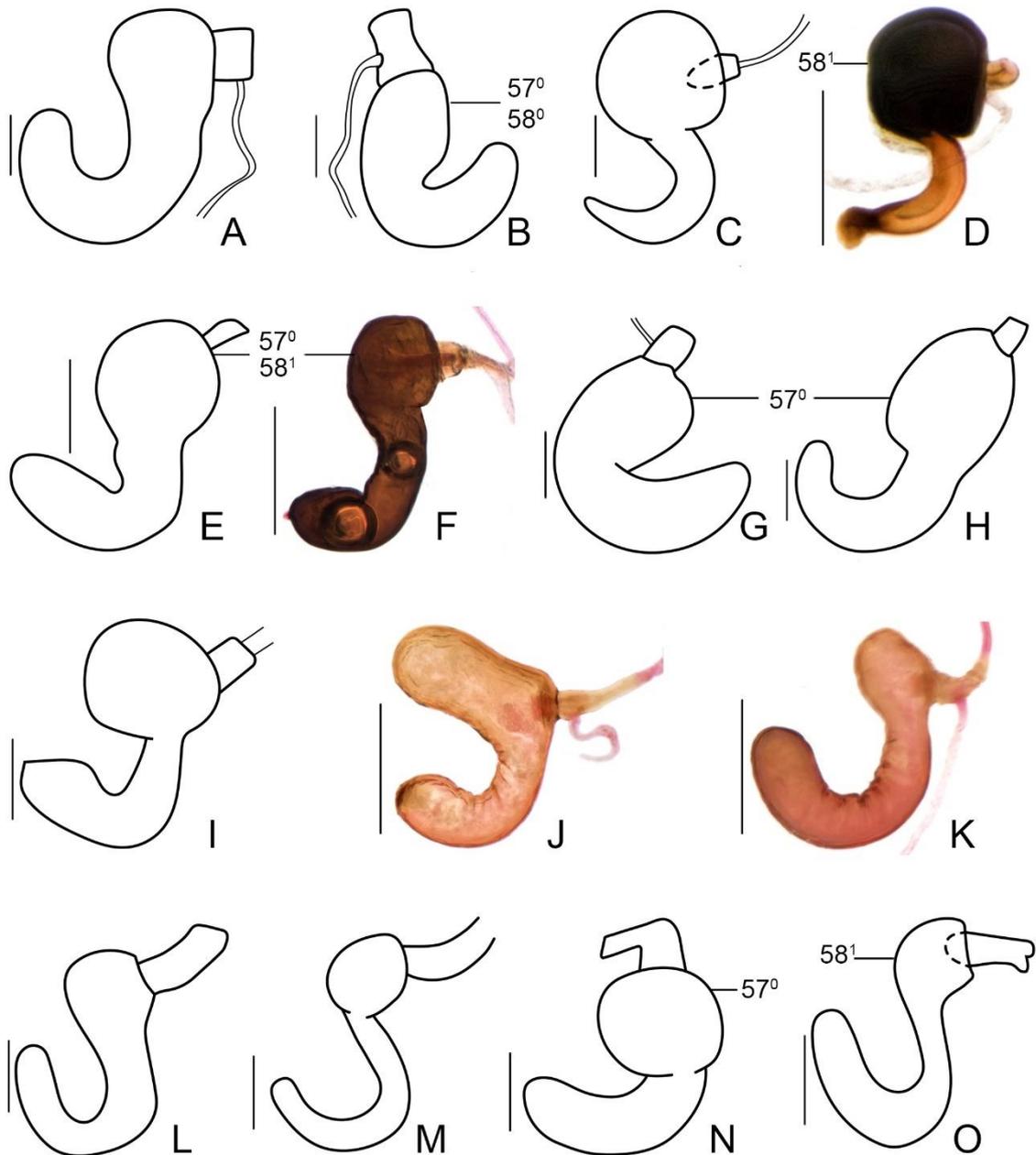


Figura 32. Espermateca: A, *Chlorolochmaea paralella*, adaptado de Moura, 1998a; B, *Iucetima minor*, adaptado de Moura, 1998b; C, *Metrogaleruca obscura*; D, *Monoxia apicalis*; E, *Monoxia elegans*; F, *Monoxia grisea*; G, *Neolochamaea obliterata*, adaptado de Moura, 1998c (como *N. dilatipennis*); H, *Ophraea rugosa*; I, *Ophraella americana*; J, *Ophraella notata*; K, *Ophraella sexvittata*; L, *Schematiza antenalis*; M, *Schematiza flavofasciata*; N, *Yingaresca amazonica*; O, *Yingaresca difficillis*. Barras: A, B, F, G, J, K = 0,2; C–E, H, I, L–O = 0,1.

A análise cladística gerou cinco topologias distintas para os 11 valores de K e as maiores somas de SPR resultaram em três melhores valores de K (Tabela 9). O valor de K mais adequado utilizado (2,864), revelando uma topologia com fit de 23,177 e 227 passos (IC = 33 e IR = 62) (Fig. 33). A análise se pesagem resultou em uma árvore de 224 passos (IC = 34 e IR = 62) (Apêndice 2).

A análise revela que *Erynephala* é um gênero monofilético (Fig. 33, clado I), pelas seguintes sinapomorfias: 15(1) antena, área triangular com tegumento irregular nos artículos VI e VII, presentes; 40(1) tégmen rudimentar; 42(1) *aedeagus* alongado e; 43(1) *aedeagus*, margem lateral na porção mediana com alargamento e; pelas homoplasias 19(0) pronoto, margem lateral em vista lateral com friso; 58(0) espermateca, parte proximal pouco mais dilatada que distal.

Erynephala e *Monoxia* resultaram num único clado e compartilharam as seguintes sinapomorfias: 18(1) sutura genal ausente ou pouco desenvolvida e 33(1) borda lateral do tarsômero III não dilatada, característica revertida no clado J, e pela homoplasia 13(0) antena curta (até a região umeral) (Fig. 33, clado E). *Monoxia* foi recuperado como parafilético (clados F e H) e a análise revelou *Erynephala* como grupo irmão de *Monoxia* do grupo “*angularis*” (clado H) pela sinapomorfia 34(1) garras tarsais simples nas fêmeas e bífidas nos machos e pela homoplasia 23(1) largura do pronoto menos que duas vezes o comprimento (clado G).

E. interrupta ficou disposta mais basalmente entre as espécie de *Erynephala* (clado I), apresentando as seguintes homoplasias: 21(2) depressão profunda no pronoto, 31(0) élitros glabros a semi-glabros e élitros com pontuação subcontígua, de difícil visualização isoladamente.

No clado J, o clado K (composto por *E. morosa* e *E. puncticollis*) revelou-se como grupo irmão do L (que integra *E. maritima* e *E. texana*) e as espécies desse clado estão suportadas pela homoplasia 46(0) lobo médio, porção apical das margens laterais formando um triângulo e vista dorsal. As diferenças se dão pelas seguintes homoplasias de *E. morosa*: 8(2) distância média entre as cavidades antenais em relação à cavidade e 11(1) depressão abaixo das inserções antenais moderadamente a distintamente evidente.

As relações entre as espécies de *Erynephala* recuperaram *E. maritima* como espécie-irmã de *E. texana* pela sinapomorfia 49(1), presença de sinuosidade na porção apical no lobo médio e pela homoplasia 47(1) ápice do lobo médio em vista dorsal com

forma arredondada. No clado L, *E. texana* se diferenciou de *E. maritima* pela homoplasia 31 (pubescência elitral), onde *E. texana* é densa (31(2)) e *E. maritima* é esparsa-moderada (31(1)).

No que se refere a relações de *Erynephala* com outro gêneros, essa análise resultou em uma árvore similar à obtida por Moura (2008) e através dela foi possível entender as relações de parentesco entre *Erynephala* e o grupo-irmão *Monoxia* que, mesmo com várias diferenças, são mais próximos entre si do que outros Schematizites. Neste sentido, corrobora com observações de Wilcox (1965), Petitpierre *et al.* (1990), Futuyma (1990) e Futuyma & McCafferty (1990). Por outro lado, *Erynephala* se mostrou pouco relacionada a *Ophraella* (clado C), que recuperou como grupo irmão do clado D, que engloba dois grandes cladros e cinco gêneros. No entanto *Erynephala* ficou mais distante de *Neolochamaea* do que de *Ophraella*, corroborando com o estudo de Petitpierre *et al.* (1990), que encontraram número cromossômico igual para *Erynephala*, *Ophraella* e *Monoxia*, mas diferente para *Neolochamaea* (Fig. 33).

Tabela 9. Output (em parte) do script de pesagem implícita desenvolvido por Mirande (2009).

	k_{ref}	Comprimento	Árvores	fit
K0	1.273	234	1	32.030
K1	1.562	234	1	29.930
K2*	1.909	227	1	27.748
K3*	2.333	227	1	25.490
K4*	2.864	227	1	23.177
K5	3.545	226	1	20.790
K6	4.455	226	1	18.312
K7	5.727	226	1	15.727
K8	7.636	226	1	13.010
K9	10.818	226	1	10.129
K10	17.182	225	1	7.043

*valores de K que apresentam hipótese filogenética mais congruente.

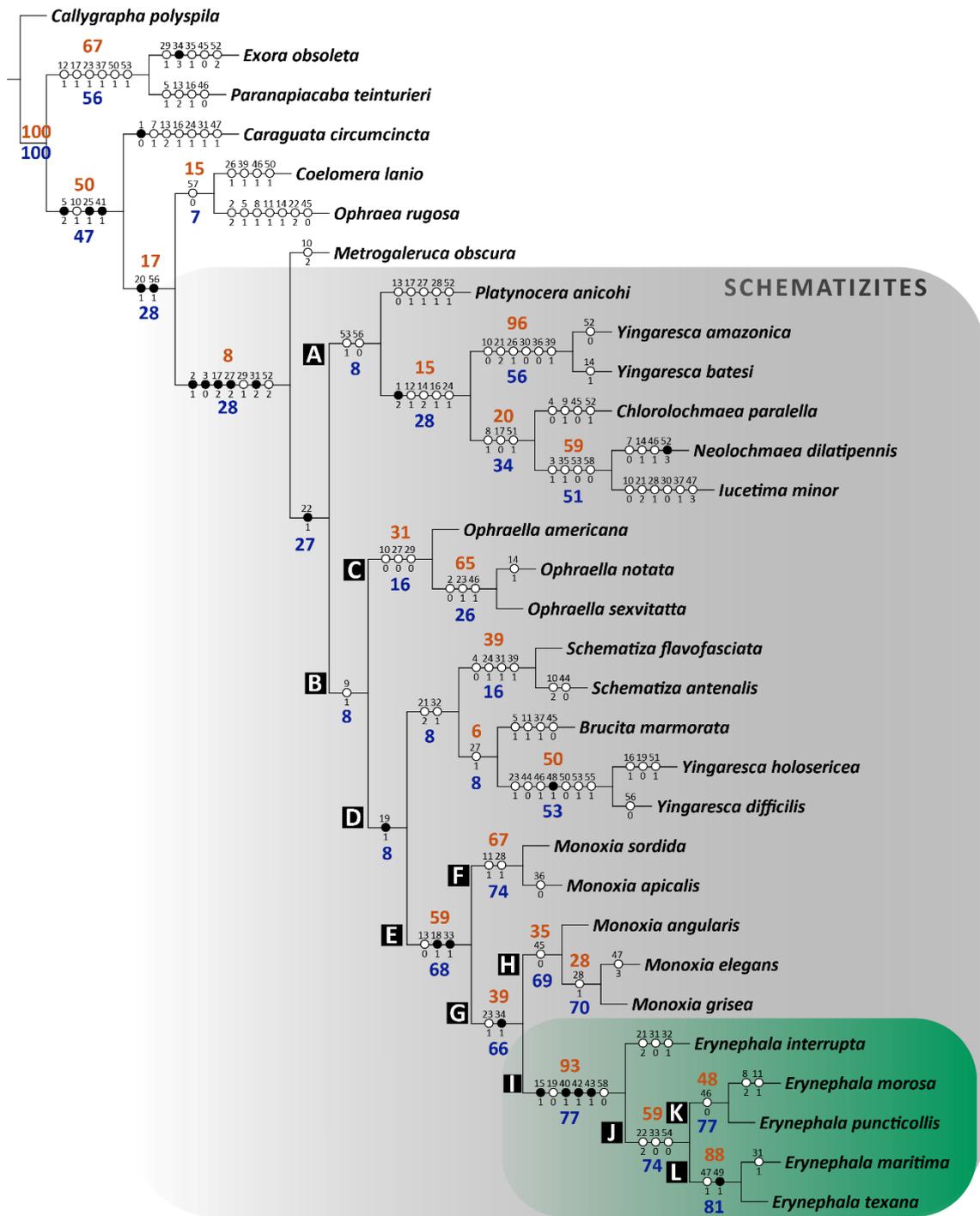


Figura 33. Cladograma resultante com utilização de pesagem implícita (227 passos, IC = 33 e IR = 62; fit = 23.177). (círculos pretos, sinapomorfias; círculos brancos, homoplasias e/ou reversões; números laranja acima dos nós são os valores de suporte de Bootstrap, abaixo, em azul, os valores de Bremer relativo).

Considerações finais

Um estudo integrativo envolvendo *Erynephala* foi realizado. Com a aplicação de ferramentas pouco utilizadas em trabalhos morfológicos como a morfometria geométrica e a morfometria linear, pôde-se avaliar o status das espécies que compõem o gênero. A morfometria geométrica se mostrou mais eficiente em distinguir *E. interrupta*, *E. puncticollis* e *E. morosa*; por outro lado, a morfometria linear esclareceu as espécies que não foram delimitadas com os caracteres morfológicos.

A morfologia externa e interna de machos e fêmeas foi detalhadamente estudada e, com o acréscimo das análises morfométricas, pôde-se sinonimizar *E. brighti* com *E. maritima*. A distribuição disjunta poderia ter ocorrido pela introdução da espécie na costa oeste, entretanto a utilização de relógios moleculares é sugerida como ferramenta para corroborar tal hipótese e estimar o tempo de divergência desses dois grupos.

A análise cladística foi importante para compreender as relações entre as espécies de *Erynephala* e entre os grupos comumente relacionados com este gênero (*Monoxia* e *Ophraella*). Em todas as análises, *E. interrupta* foi a espécie mais distinta tanto morfológica como geograficamente – é a única que possui distribuição na América do Sul.

Erynephala puncticollis e *E. morosa* surgiram como grupo irmã no fenograma obtido com base na morfometria do pronoto e na análise cladística, porém em ambos os casos a sustentação não apresentou consistência significativa, diferentemente de *E. texana* e *E. maritima*, que são mais similares morfológica do que as duas anteriores e sempre resultaram em valores mais aproximados nas análises.

As relações apresentadas aqui corroboram com estudos anteriores no que se refere a *Erynephala*. Alguns estudos moleculares já foram realizados e, para aprofundar mais o conhecimento de *Erynephala*, sugere-se que mais análises moleculares sejam conduzidas para corroborar as relações entre as espécies.

Referências

Alvarenga, M. (1994) Catálogo dos Erotylidae (Coleoptera) neotropicais. *Revista Brasileira de Zoologia*, 11(1), 1–175.

- Bechyné, J. (1956) Reise des Herrn G. Frey in Südamerika: Galerucidae (Col. Phytophaga). *Entomologische Arbeiten*, 7 (1), 241–358.
- Benítez, H.A., Lemic, D., Bažok, R., Gallardo-Araya, C.M. & Mikac, K.M. (2014). Evolutionary directional asymmetry and shape variation in *Diabrotica virgifera virgifera* (Coleoptera: Chrysomelidae): An example using hind wings. *Biological Journal of the Linnean Society*, 111, 110–118.
- Blake, D.H. (1936) A redistribution of *Monoxia puncticollis* and allied species. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 26, 423–430.
- Blake, D.H. (1939) A study of Leconte's types of the beetles in the genus *Monoxia*, with descriptions of new species. *Proceedings of the United States National Museum*, 87, 145–171.
- Blake, D.H. (1970) Notes on Some Chrysomelid Beetles in the United States and Argentina. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 72, 320–324.
- Boheman, C.H. (1859) Coleoptera. Species novas descripsit. In: Kongliga Svenska Fregatten Eugénies Resa omkring Jorden, *Zoologi, 1, Insecta. Vetenskapliga Iakttagelser*, Stockholm, pp 113–218.
- Bookstein, F.L. 1991. *Morphometric tools for landmark data: geometry and biology*. New York, Cambridge University Press.
- Böving, A.G. (1929) Beetle Larvae of the Subfamily Galerucinae. *Proceedings of United States National Museum*, 75 (2), 1–48.
- Bowditch, F.C. (1923) Studies among the American Galerucidae (Col.). *Entomologist*, 56, 209–212.
- Brazeau, M.D. (2011) Problematic character coding methods in morphology and their effects. *Biological Journal of the Linnean Society*, 104, 489–498.
- Carr, H. E. (1988) *The Leaf Beetles of California (Coleoptera: Chrysomelidae)*. San Jose State University, San Jose, California, 371 pp.
- Chamorro-Lacayo, M.L., Konstantinov, A.S. & Moseyko, A.G. (2006) Comparative morphology of the female genitalia and abdominal structures of Neotropical Chrysocephalini (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysocephalinae). *The Coleopterists Bulletin*, 60 (2), 113–134.
- Chapuis, F. (1875) *Histoire naturelle des insectes. Genera des coléoptères ou exposé méthodique et critique tous les genres proposés jusqu'ici dans cet ordre d'insectes*. Paris, Roret, vol. 11, 420 pp.
- Chittenden, F.H. (1921) *Beet leaf-beetle and its control*. Washington, D.C. U. S. Dept. of Agriculture, 8 pp.
- Chittenden, F.H. & Marsh, O.H. (1920) *The beet leaf-beetle*. Washington, D.C. U. S. Dept. of Agriculture, 29 pp.
- Clark, S.M., LeDoux, D.G., Seeno, T.N., Riley, E.G., Gilbert, A.J. & Sullivan, J.M. (2004) *Hosts plants of leaf beetle species occurring in the United States and Canada (Coleoptera: Orsodacnidae, Megalopodidae, Chrysomelidae exclusive of Bruchinae)*. Special Publication of the Coleopterists Society no. 2., 615 pp.
- Dearborn, D. (2007) Greenhead Fly Studies on a Maine Salt Marsh. *The Maine Entomologist*, 11 (3), 3–4.
- Demay (1838) Coléoptères nouveaux de la Guyane Française. *Revue Zoologique*, 22–24.

- Duckett, C.N., Gillespie, J.J. & Kjer, K.M. (2004) Relationships among the subfamilies of Chrysomelidae inferred from small subunit ribosomal DNA and morphology, with special emphasis on the relationship among the flea beetles and the Galerucinae. *In: Jolivet, P., Santiago-Blay, J. A. & Schmitt, M. (Eds), New Developments in the Biology of Chrysomelidae*. The Hague, SPB Academic Publishing, pp. 3–18.
- Forbes, S.A. & Hart C.A. (1900). The economic entomology of the sugar beet. *Agricultural Experiment Station*, 60, 397–517.
- Futuyma, D.J. (1990) Observations on the taxonomy and natural history of *Ophraella* Wilcox (Coleoptera: Chrysomelidae), with description of a new species. *Journal of New York Entomological Society*, 98 (2), 163–186.
- Futuyma, D.J. & McCafferty, S.S. (1990) Phylogeny and the evolution of host plant associations in the leaf beetle genus *Ophraella* (Coleoptera, Chrysomelidae). *Evolution*, 44 (8), 1885–1913.
- Gillespie, J.J.; Kjer, K. M.; Duckett, C.N. & Tallamy, D.W. (2003) Convergent evolution of cucurbitacin feeding in spatially isolated rootworm taxa (Coleoptera: Chrysomelidae; Galerucinae, Luperini). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 29, 161–175.
- Gillespie, J.J.; Kjer, K.M.; Riley, E.G. & Tallamy, D.W. (2004) The evolution of the cucurbitacin pharmacophagy in rootworms: insight from the Luperini paraphyly. *In: Jolivet, J., Santiago-Blay, J. A. & Schmitt, M. (Eds), New Developments in the Biology of Chrysomelidae*. The Hague, SPB Academic Publishing, pp. 37–57.
- Gillespie, J.J., Tallamy, D.W., Riley, E. G. & Cognato, A.L. (2008) Molecular phylogeny of rootworms and related galerucine beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). *Zoologica Scripta*, 37, 195–222.
- Goloboff, P.A., Carpenter, J.M., Arias, J.S. & Esquivel, D.R.M. (2008) Weighting against homoplasy improves phylogenetic analysis of morphological data sets. *Cladistics*, 24, 758–773.
- Goloboff, P.A. & Catalano, S.A. (2016) TNT version 1.5, including a full implementation of phylogenetic morphometrics. *Cladistics*, 32, 221–238.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan P. D. (2001) PAST Version 2.17: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4, 1–9.
- Horn, G.H. (1893) The Galerucini of Boreal America. *Transactions of the American Entomological Society*, 20, 57–136.
- Hübner, N. & Klass, K.-D. (2013) The morphology of the metendosternite and the anterior abdominal venter in Chrysomelinae (Insecta: Coleoptera: Chrysomelidae). *Arthropod Systematics & Phylogeny*, 71 (1), 3–41.
- Jacoby, M. (1904) Descriptions of some new species of phytophagous Coleoptera obtained by Baron E. Nordenskiöld in Bolivia and Argentine Republic. *Arkiv för Zoologi*, 1, 513–524.
- Jolivet, P. (1957) Recherches sur l'aile des Chrysomeloidea. Première partie. *Mémoires de l'Institut Royale des Sciences Naturelles de Belgique*, 58 (2), 1–152.

- Klingenberg C.P. & Monteiro L.R. (2005) Distances and directions in multidimensional shape spaces: implications for morphometric applications. *Systematic Biology*, 54, 678–688.
<https://doi.org/10.1080/10635150590947258>
- Klingenberg C.P. (2011) MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics. *Molecular Ecology Resources*, 11, 353–357.
<https://doi.org/10.1111/j.1755-0998.2010.02924.x>
- Lawrence, J.F. & Ślipiński, A. (2013) *Australian Beetles. Vol 1: Morphology, Classification and Keys*. Collingwood, CSIRO Publishing, 561 pp.
- LeConte, J.L. (1857) *Report of Explorations and Surveys to ascertain the most practicable and economical route for a railroad from the Mississippi river to the Pacific Ocean*. Made under the Direction of the Secretary of War, in 1853–5, according to Acts of Congress of March 3, 1853, May 31, 1854 and August 5, 1854, United States, 72 pp.
- LeConte, J. L. (1865) On the species of *Galeruca* and allied genera inhabiting North America. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 17, 204–222.
- LeConte, J. L. (1885) Short studies of North American Coleoptera, n° 2. *Transactions of American Entomological Society*, 12, 1–32.
- Li, L., Qi, Y., Yang, Y. & Bai, M. (2016) A new species of *Falsopodabrus* Pic characterized with geometric morphometrics (Coleoptera, Cantharidae). *ZooKeys*, 614, 97–112.
<https://doi.org/10.3897/zookeys.614.6156>
- Li, S., Ricchiardi, E., Bai, M. & Yang, X. (2016) A taxonomy review of *Oreoderus* Burmeister, 1842 from China with a geometric morphometric evaluation (Coleoptera, Scarabaeidae, Valgini). *ZooKeys*, 552, 67–89.
<https://doi.org/10.3897/zookeys.552.6096>
- Mirande, M.J. (2009) Weighted parsimony phylogeny of the family Characidae (Teleostei: Characiformes). *Cladistics*, 25, 574–613.
- Maddison, W.P. & Maddison, D.R. (2017) Mesquite: a modular system for evolutionary analysis. Version 3.2. Available from: <https://www.mesquiteproject.org/> (June 15, 2017)
- Moore, M.R., Cave, R.D. & Branham, M.A. (2018) Annotated catalog and bibliography of the cyclocephaline scarab beetles (Coleoptera, Scarabaeidae, Dynastinae, Cyclocephalini). *ZooKeys*, 745, 101–378.
<https://doi.org/10.3897/zookeys.745.23685>
- Moura, L. de A. (1998a) New status of *Chlorolochmaea* (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Galerucini). *Iheringia*, Série Zoologia, 84, 145–152.
- Moura, L. de A. (1998b) *Iucetima*, gênero novo de Galerucini da Região Neotropical (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae). *Iheringia*, Série Zoologia, 85, 75–88.
- Moura, L. de A. (1998c) Revisão do gênero *Neolochmaea* (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Galerucini). *Iheringia*, Série Zoologia, 85, 169–188.

- Moura, L. de A. (2005) Novos táxons em Galerucini e redescrição de *Caraguata circumcincta* Clark (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 22 (4), 1109–1115.
- Moura, L. de A. (2008) *Análise cladística dos gêneros da Seção Schematizites (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Galerucini)*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 97 pp.
- Moura, L. de A. (2009) Morfologia comparada da genitália masculina de Galerucini (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 53 (1), 15–29.
- Nixon, K.C. (2002) *Winclada, Version 1.00.08*. Published by the author. Cornell University, Ithaca, NY.
- Nixon, K. & Carpenter, J. (1993) On outgroups. *Cladistics*, 9, 413–426.
- Ober, K.A. & Connolly, C.T. (2015) Geometric morphometric and phylogenetic analyses of Arizona Sky Island populations of *Scaphinotus petersi* Roeschke (Coleoptera: Carabidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 175, 107–118.
- Petitpierre, E., Juan, C. & Futuyma, D.J. (1990) Cytogenetic and Evolutionary Relationships in the Nearctic Genus *Ophraella* and Related Genera (Coleoptera: Chrysomelidae). *Entomological Society of America*, 83 (4), 689–693.
- Powell, E.F. (1941) Relationships within the Family Chrysomelidae (Coleoptera) as indicated by the male genitalia of certain species. *American Midland Naturalist*, 25, 148–195.
- Rand, T. A. (1999) Effects of environmental context on the susceptibility of *Atriplex patula* to attack by herbivorous beetles. *Oecologia*, 121, 39–46.
- Ren J.; Bai, M., Yang, X-K.; Zhang, R-Z. & Ge S-Q. (2017) Geometric morphometrics analysis of the hind wing of leaf beetles: proximal and distal parts are separate modules. *ZooKeys*, 685, 131–149.
<https://doi.org/10.3897/zookeys.685.13084>
- Rohlf, F.J., Loy, A. & Corti, M. (1996) Morphometric analysis of old world talpidae (Mammalia, Insectivora) using partial-warp scores. *Systematic Biology*, 45, 344–362.
- Rohlf, F.J. & Slice, D. (1990) Extensions of the Procrustes methods for the optimal superimposition of landmarks. *Systematic Zoology*, 39, 40–59.
- Rohlf, F.J. (2018a) tps-UTIL, File Utility Program, version 1.74. Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook, NY (<http://life.bio.sunysb.edu/morph/>).
- Rohlf, F.J. (2018b) tps-DIG, Digitize Landmarks and Outlines from image files, scanner, or video, version 2.30. Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook, NY (<http://life.bio.sunysb.edu/morph/>).
- Sasakawa, K. (2016) Two new species of the ground beetle subgenus *Sadonebria* Ledoux & Roux, 2005 (Coleoptera, Carabidae, Nebria) from Japan and first description of larvae of the subgenus. *ZooKeys*, 578, 97–113.
<https://doi.org/10.3897/zookeys.578.7424>
- Say, T. (1824) Descriptions of coleopterous insects collected in the late expedition to the Rocky Mountains, performed by order of Mr. Calhoun, Secretary of War, under the

- command of Major Long. *Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 3(2), 298–331.
- Schaeffer, C. (1932) Notes on some Galerucinae with descriptions of new species (Col. Chrysomelidae). *The Canadian Entomologist*, 64, 236–239.
- Su, J., Guan, K., Wang, J. & Yang, Y. (2015) Significance of hind wing morphology in distinguishing genera and species of cantharid beetles with a geometric morphometric analysis. *ZooKeys*, 502, 11–25.
<https://doi.org/10.3897/zookeys.502.9191>
- Suzuki, K. (1994) Comparative morphology of the hindwing venation of the Chrysomelidae. In: Jolivet, P.H., Cox, M.L. & Petitpierre, E. (Eds), *Novel aspects of the biology of Chrysomelidae*. Kluwer Acad. Publ. Dordrecht, pp. 337–354.
- Virkki, N. & Santiago-Blay, J.A. (1997) Chromosomes of some Puerto Rican leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae): biogeographical and evolutionary considerations, *Cytobios*, 90, 103–131.
- Wilcox, J.A. (1965). A synopsis of the North American Galerucinae (Coleoptera: Chrysomelidae). *Bulletin of the New York Museum and Science Service*, 400, 1–226.
- Wilcox, J.A. (1971) *Coleopterorum Catalogus*. Supplementa, Chrysomelidae, Galerucinae, Pars 78, Fasc. 1, W. Junk, 's-Gravenhage, pp. 1–185.
- Wilcox, J.A. (1979) *Leaf Beetle Host Plants in Northeastern North America (Coleoptera: Chrysomelidae)*. North American Beetle Fauna Project. World Natural History Publications, Kinderhook, New York, 30 pp.

Apêndice 1.

Material examinado do grupo externo [estão assinalados com asterisco (*) os espécimes que foram dissecados para o estudo da morfologia interna]

Chrysomelinae, Chrysomelini

Calligrapha polyspila (Germar, 1821). BRASIL, **Rio Grande do Sul**: Triunfo (Copesul), ♂, ♀, 13.I.1994, L. Moura col. (MCNZ).

Galerucinae, Galerucini, Seção Coelomerites

Caraguata circumcincta (Clark, 1865). BRASIL, **Rio Grande do Sul**: Caxias do Sul (Fazenda Souza), ♂, 19-20.XI.1999, L. Moura col. (MCNZ); Cambará do Sul, ♀, 24.XI.1993, L. Moura col. (MCNZ).

Coelomera lanio (Dalman, 1823). BRASIL, **Rio de Janeiro**: Rio de Janeiro, ♂, ♀, 28.X.1975, C. J. Becker col. (MCNZ).

Galerucinae, Galerucini, Seção Schematizites

Brucita marmorata (Jacoby, 1886). ESTADOS UNIDOS, **Texas**: Cameron Co., Sabal Palm Grove Sanctuary (near Southmost Way), ♂, ♀, 5.V.1989, E. Riley col. (MCNZ ex TAMU).

Chlorolochmaea parallela (Bowditch, 1923). BRASIL, **Rio Grande do Sul**: São Francisco de Assis (Cerro Sul, 29°31'12"S, 55°07'35"W), ♀, 24.XI.2009, R. Ott & I. Heydrich col. (MCNZ); Derrubadas (Parque Estadual do Turvo) (27°14'09.6"S, 53°58'42.5"W), ♀, 29.X.2003, L. Moura col. (MCNZ 228.026);

Iucetima minor (Bechyné, 1954). BRASIL, **Santa Catarina**: Rancho Queimado, ♂, 14.I.1995, P. C. Garcia col. (MCNZ); **Rio Grande do Sul**: Torres, ♀, L. & E. Buckup col. (MCNZ 26.352).

Metrogaleruca obscura (Degeer, 1775). BRASIL, **Rio Grande do Sul**: Torres (Colônia São Pedro), atual Dom Pedro de Alcântara, ♂, 30.IV.1993, L. Moura col. (MCNZ); Arroio Teixeira, ♀, 28.II.1989, M. Hoffmann col. (MCNZ).

Monoxia apicalis Blake, 1939. ESTADOS UNIDOS, **Arizona**: Pima Co., Tucson, 1 ex., VIII.3.1950, B. E. White col. (CAS); Santa Cruz Co., Patagonia (31.54°N, 110.73°W, on *Lycium* sp.), 2♂[2*], ♀[*], 31 exs, V.2017, J. T. Botz col. (MCNZ); **California**: Palm Springs, 1 ex., II.5.17 (CAS).

Monoxia elegans Blake, 1939. ESTADOS UNIDOS, **New Mexico**: Eddy Co., 13 mi. SE Whites City 32°00'27"N, 104°30'17"W, 4♂[1*], 4♀ [1*], VI.25.2004, E. G. Riley col. (MCNZ).

Monoxia grisea Blake, 1939. ESTADOS UNIDOS, **Wyoming**: Campbell Co. (20 mi. N Gillette, Hwy. 59) 44°33.507'N, 105°22.837'W, on *Artemesia tridentata*, 10♂[1*], 9♀[1*], VII.7.2006, E. G. Riley col. (MCNZ).

Monoxia sordida (LeConte, 1858). ESTADOS UNIDOS, **Texas**: San Patricio Co. Welder Wldf Refuge Big Lake, 3♂[1*], 2♀ [1*], 18-19.IV.1989, R. S. Anderson col. (MCNZ).

Neolochamaea obliterata (Olivier, 1808). BRASIL, **Rio Grande do Sul**: Maquiné (em *Diodia saponariifolia*), ♂, ♀, 5.III.1998, C. N. Duckett col. (MCNZ).

Ophraea rugosa Jacoby, 1886. ESTADOS UNIDOS, **Arizona**: Santa Cruz Co., Santa Rita Mountains (Madera Canyon), 1 ex., 21.VII.1968, B. K. Dozier col. (MCNZ).

Ophraella americana (Fabricius, 1801). ESTADOS UNIDOS, **Texas**: Kerr Co., Kerrville, ♀ [1*], 28.IX.1998, G. M. Chamberlain col. (MCNZ ex TAMU).

Ophraella notata (Fabricius, 1801). Sem dados de procedência, ♀, "MeHenry III", 13.VIII.97 (WSU); ESTADOS UNIDOS, **Maine**: Presque Isle, 2 exs, 15.VII.1940 (INHS 173,521, 173,524); **Massachusetts**: Framingham, 2 exs, 04.VII.1945, C. A. Frost col. (INHS 702,588 - 702,589); **New York**: Cotton Falls, ♂, ♀, 04.VIII.1949, Morris Rockstein col (WSU); **Pennsylvania**: Pittsburg, ♀, 6.IX.1925, Chermock col. (KSBS); **Maryland**: Baltimore, 2♂, 2♀, 22.VII, F. E. Blaisdell col. (CAS); **Virginia**: Warrenton, ♂, 6.5.28, L. C. Woodruff col. (KSBS); Dismal Swp, 2 exs., 13.VIII.1931, R. H. Beamer col. (KSBS); **West Virginia**: Fairmont, ♀, 26.V.28., Musgrave col. (CAS); **South Carolina**: Charleston, ♀, 8.VIII.34, R. H. Beamer col. (KSBS); **Georgia**: Okefenoke Swamp, 3 exs, 27.VII.39, A. T. Hardy col. (KSBS); **Florida**: Hilliard, ♂[*], 1 ex., 28.VII.34, P. McKinstry col. (KSBS); Swanee Spr., 1 ex., 2-3.VIII.39, A. T. Hardy col. (KSBS); Ponce de Leon, ♀, 13.VII.34, P. McKinstry col. (KSBS); **Michigan**: Dobie Lake, 1 ex., 25.VI.1923, L. G. Gentner col (CAS); **Kentucky**: Marshall Co., Kty. Dam vill. St. Park, 1 ex., 07.VIII.1974 (INHS 641,392); **Wisconsin**: Shawano Co., Cloverleaf lakes, 4♂, 2♀, 1 ex., 26.VI.1938, H. R. Dodge col. (WSU); 1 ex., 16.IX.1938, H. R. Dodge col. (WSU); Madison, 1 ex., 3.VIII.1936, D. G. Frey col. (WSU); ♀, 1 ex., 27.VII.1938, H. B. Doge col. (WSU); East Troy, 1 ex., 29-31.VII.1937, P. B. Lawson col. (KSBS); **Minnesota**: Clearw Co., Upper Rice Lake, ♂, 18.VII.1937, H. R. Dodge col. (WSU); Mille Lacs Co., 2♂, 1 ex., 14.IX.36, H. R. Dodge col. (WSU); **Missouri**: 1 mi. E. Moberly, Randolph Co., 1 ex., 31.V.75, E. G. Riley col. (TAMU); **Louisiana**: New Orleans, 1 ex., 20.III.38, W. Benedict col. (KSBS); Nebraska: Halsey, Forest Reserve, 1 ex., 5.VII.1908, F. H. Shoemaker col. (CAS); **Kansas**: Atchinson Co., ♀, 7.24, E. P. Breakey col. (KSBS); Leavenworth Co., 2 exs, 7.VII.1924, R. H. Beamer col. (KSBS); **Oklahoma**: Latimer Co., ♀, IV.85, K. Stephan col. (TAMU); Latimer Co., 5 mi. W. Red Oak, ♂, 2♀, 1 ex., 16.IV.77, K. Stephan col. (TAMU); **Texas**: San Augustine Co, 17 mi, E. Etoile, ♀, 24.IV.1989, E. G. Riley col. (TAMU); Brazos Co., College Station, Woodlake, 4♀[1*]*, 24.X.1999, E. G. Riley col. (TAMU); College Station, Lick Creek Pk, 2♂, ♀, 3.V.1996, E. G. Riley col. (MCNZ ex TAMU); 6 exs, 5.X.1992, E. G. Riley col. (TAMU); Galveston, ♀, 1 ex., 'Jn' (WSU).

Ophraella sexvittata (LeConte, 1865). CANADA, **Alberta**: Edmonton, 2 exs, 20.IX.15 (CAS, WSU); ESTADOS UNIDOS, **Massachusetts**: Framingham, 1 ex., 4.VII.1945, C. A. Frost col. (INHS 702,590); **Maryland**: Plummers, 1 ex., IV.30, F. E. Blaidell col. (CAS); **Pennsylvania**: Corry, 2 exs, 7.VI.1941 (INHS 822,801-822,802); **Florida**: Enterprise, 1 ex., IV.20, R. Hopping col. (CAS); Dade Co. Chekika State Park, ♂[*], 2 exs, 9.V.1990, E. G. Riley col. (MCNZ); Dade Co., Everyglades Natl. Pk., vic. Palma Vista Hammock, 9 exs, 11.V.1990, E. G. Riley col. (TAMU); Pinellas Co., Tarpon

Springs, 1 ex., 18.IV.43, B. Malkin col. (CAS); **Wisconsin**: Eau Claire, 1 ex., 4.35, (WSU); Clint (seeping-mostly woods), ♀, 17.V.1941, H. R. Dodge col. (WSU); **Illinois**: Carbondale, 2 exs, 1.VII.1909 (INHS 822,804-822,805); Dongola, 1 ex., 5.V.1914, T. H. R. col. (INHS 822,807); Burksville, 1 ex., 20.IX.1948, C. O. Mohr col. (INHS 822,809); **Minnesota**: Itasca PK, 1 ex., 24.VI.1937, H. R. Dodge col. (WSU); 2 exs, 4.VI.1937, H. R. Dodge col. (WSU); **Texas**: Newton Co., 8 mi. S jct. FM 253 & Hwy. 87 (30°18'45"N; 93°47'40"W), ♂[*], 10 exs, 25.V.1997, W, E. G. Riley col. (TAMU).

Platynocera anicohi (Bechyné & Bechyné, 1961). BRASIL, **Amazonas**: Reserva Ducke (26, km NE Manaus), 1 ex., 22.IX.1988, J. A. Rafael col. (armadilha suspensa, 21 m) (MCNZ).

Schematiza antennalis Clark, 1865. Sem procedência ♀ (MCNZ).

Schematiza flavofasciata (Klug, 1829). BRASIL, **Rio Grande do Sul**: Derrubadas (Parque Estadual do Turvo), ♂, ♀, 21.X.2004, I. Heydrich col. (MCNZ).

Yingaresca amazonica (Weise, 1921). BRASIL, **Amazonas**: INPA (estrada V-8), 1 ex., 07.III.1987, A. Lise col. (MCNZ).

Yingaresca batesi (Bowditch, 1923). BRASIL, **Mato Grosso**: Chapada [atual Chapada dos Guimarães], 1ex., X (oct) (MCNZ).

Yingaresca difficilis (Bowditch, 1923). BRASIL, **Rio Grande do Sul**: Torres (Parque Estadual de Itapeva), ♂, ♀, 12.I.2005, R. Ott col. (MCNZ).

Yingaresca holosericea (Bowditch, 1923). BRASIL, **Rio Grande do Sul**: Maquiné, ♂, ♀, 20.II.1998, C. N. Duckett col. (MCNZ).

Galerucinae, Luperini

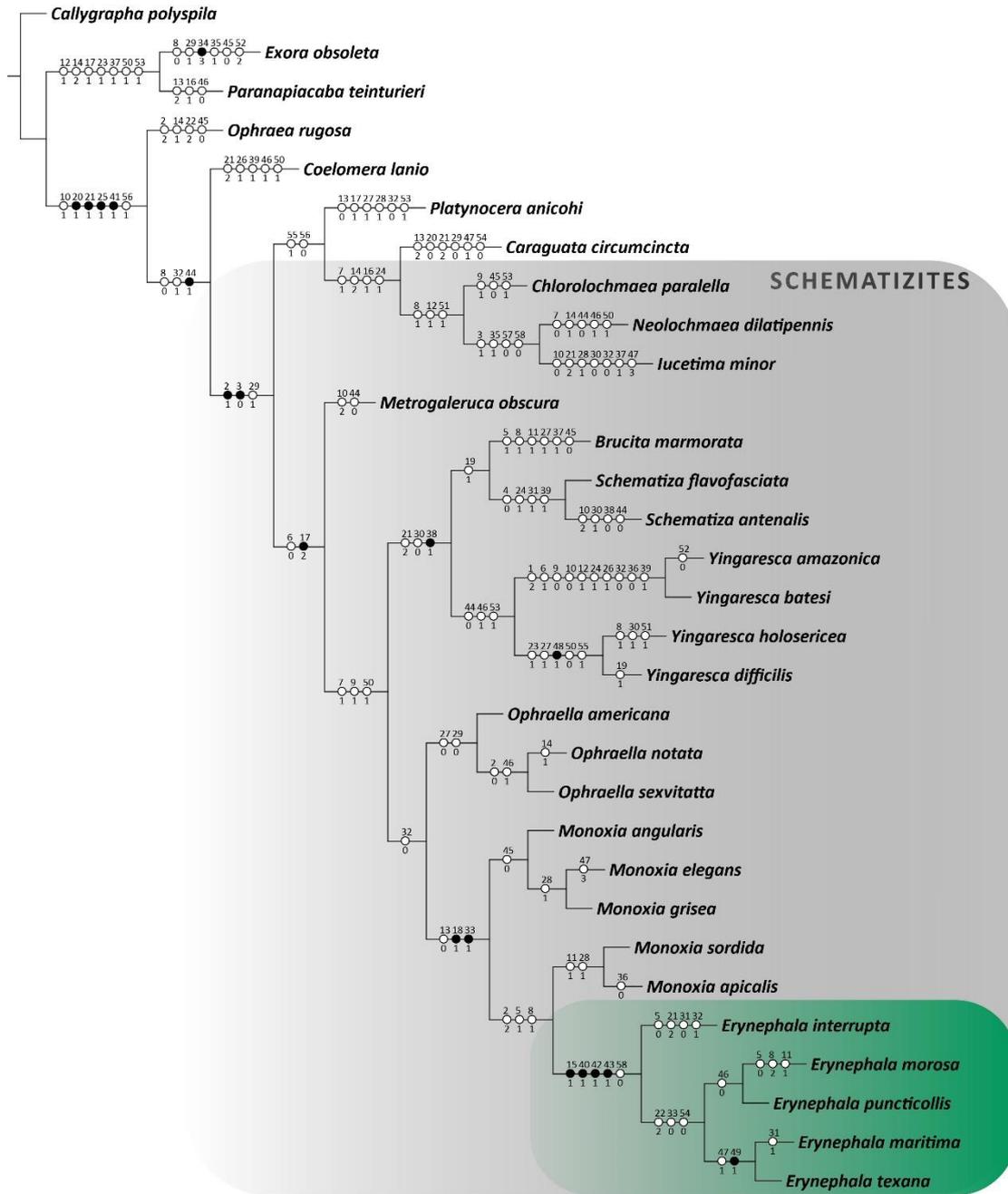
Parapiacaba teinturieri (Allard, 1894). BRASIL, **Rio Grande do Sul**: São Francisco de Paula (Pró-Mata), ♂, 19-22.III.1998, L. Moura col. (MCNZ); (Floresta Nacional do IBAMA), ♀, 17-19.XII.2005, L. Moura col. (MCNZ).

Galerucinae, Metacyclini

Exora obsoleta (Fabricius, 1801). BRASIL, **Santa Catarina**: Rancho Queimado, ♂, 15-18.XI.1995, A. Bonaldo col. (MCNZ); **Rio Grande do Sul**: São Leopoldo, ♀, 17.XII.1985, C. J. Becker col. (MCNZ).

Apêndice 2.

Cladograma resultante com utilização de pesos iguais (224 passos, IC = 34 e IR = 62). (círculos pretos, sinapomorfias; círculos brancos, homoplasias e/ou reversões).



Anexo 1.

Normas de publicação

Periódico Zootaxa

Information for authors

- Aim and scope
 - Research article
 - Correspondence
 - Special issues with collected papers (e.g. Festschrift)
- Preparation of manuscripts
- Submission of manuscripts
- Review process
- Publication
 - Page charge and colour plates
 - Open access
 - Reprints

Aim and scope

Zootaxa is a peer-reviewed international journal for rapid publication of high quality papers on any aspect of systematic zoology, with a preference for large taxonomic works such as monographs and revisions. Zootaxa considers papers on all animal taxa, both living and fossil, and especially encourages descriptions of new taxa. All types of taxonomic papers are considered, including theories and methods of systematics and phylogeny, taxonomic monographs, revisions and reviews, catalogues/checklists, biographies and bibliographies, identification guides, analysis of characters, phylogenetic relationships and zoogeographical patterns of distribution, descriptions of taxa, and nomenclature. Open access publishing option is strongly encouraged for authors with research grants and other funds. For those without grants/funds, all accepted manuscripts will be published but access is secured for subscribers only. All manuscripts will be subjected to peer review before acceptance. Zootaxa aims to publish each paper within one month after the acceptance by editors.

Based on length, two categories of papers are considered.

1) **Research article**

Research articles are significant papers of four or more printed pages reporting original research. Papers between 4 and 59 printed pages are published in multi-paper issues of 60, 64 or 68 pages. Monographs (60 or more pages) are individually issued and bound, with ISBNs.

Zootaxa encourages large comprehensive taxonomic works. There is no upper limit on the length of manuscripts, although authors are advised to break monographs of over 1000 pages into a multi-volume contribution simply because books over 1000 pages are difficult to bind and too heavy to hold.

Very short manuscripts with isolated descriptions of a single species are generally discouraged, especially for taxa with large number of undescribed species. These short manuscripts may be returned to authors without consideration. Short papers on species of economic, environmental or phylogenetic importance may be accepted at the discretion of editors, who will generally encourage and advise authors to add value to the paper by providing more information (e.g. checklist of or key to species of the genus, biological information.....). Short papers of 4 or 5 pages accepted for publication may be shortened for publication in the Correspondence section.

2) **Correspondence**

High quality and important short manuscripts of normally 1 to 4 pages are considered to fill blank pages in multi-paper issues. Zootaxa publishes the following six types of correspondence:

- opinions and views on current issues of interests to systematic zoologists (e.g. Zootaxa 1577: 1-2)
- commentary on or additions/corrections to papers previously published in Zootaxa (e.g. Zootaxa 1494: 67-68)
- obituary in memory of deceased systematic zoologists (e.g. Zootaxa 545: 67-68)
- taxonomic/nomenclatural notes of importance
- book reviews meant to introduce readers to new or rare taxonomic monographs (interested authors/publishers must write to subject editors before submitting books for review; editors then prepare the book review or invite colleagues to prepare the review; unsolicited reviews are not published)
- and short papers converted from manuscripts submitted as research articles but are too short to qualify as formal research articles.

These short contributions should have no more than 20 references and its total length should not exceed four printed pages (except editorials). Neither an abstract nor a list of key words is needed; major headings (Introduction, Material and methods...) should NOT be used, except for new taxon heading and references. A typical correspondence should consist of (1) a short and concise title, (2) author name and address (email address), (3) a series of paragraphs of the main text, and (4) a list of references if any. For correspondence of 3 or 4 pages, the first or last paragraph may be a summary.

Commentaries on published papers are intended for scholarly exchange of different views or interpretations of published data and should not contain personal attack; authors of concerned papers may be invited to reply to comments on their papers.

Special issues

Special issues with collected papers such as a Festschrift (see *Zootaxa* 1325 and *Zootaxa* 1599) within the scope of the journal are occasionally published. Guest editors should send the proposal to the chief editor for approval and instructions. Although guest editors for special issues are responsible for organising the peer review of papers collected within these issues, they must follow *Zootaxa*'s style, standard and peer review procedures. If any papers by the guest editors are to be included in the special issue, then these papers must be handled by editors/colleagues other than the editor(s) involved. Special issues must be 60 or more pages. Normally funding is required to offset part of the production cost. Author payment for open access is strongly encouraged. Reprints can be ordered for the entire issue or for individual papers.

Preparation of manuscripts

1) General. All papers must be in English. Authors whose native language is not English are encouraged to have their manuscripts read by a native English-speaking colleague before submission. Nomenclature must be in agreement with the International Code of Zoological Nomenclature (4th edition 1999), which came into force on 1 January 2000. Author(s) of species name must be provided when the scientific name of any animal species is first mentioned (the year of publication needs not be given; if you give it, then provide a full reference of this in the reference list). Authors of plant species names need not be given. Metric systems should be used. If possible, use the common font New Times Roman and use as little formatting as possible (use only bold and italics where necessary and indentions of paragraphs except the first). Special symbols (e.g. male or female sign) should be avoided because they are likely to be altered when files are read on different machines (Mac versus PC with different language systems). You can code them as m# and f#, which can be replaced during page setting. The style of each author is generally respected but they must follow the following general guidelines.

2) The title should be concise and informative. The higher taxa containing the taxa dealt with in the paper should be indicated in parentheses: e.g. A taxonomic revision of the genus *Aus* (Order: family).

3) The name(s) of all authors of the paper must be given and should be typed in the upper case (e.g. ADAM SMITH, BRIAN SMITH & CAROL SMITH). The address of each author should be given in italics each starting a separate line. E-mail address(es) should be provided if available.

4) The abstract should be concise and informative. Any new names or new combinations proposed in the paper should be mentioned. Abstracts in other languages may also be included in addition to English abstract. The abstract should be followed by a list of key words that are not present in the title. Abstract and key words are not needed in short correspondence.

5) The arrangement of the main text varies with different types of papers (a taxonomic revision, an analysis of characters and phylogeny, a catalogue etc.), but should usually start with an introduction and end with a list of references. References should be cited in the text as Smith (1999), Smith & Smith (2000) or Smith et al. (2001) (3 or more authors), or alternatively in a parenthesis (Smith 1999; Smith & Smith 2000; Smith et al. 2001). All literature cited in the text must be listed in the references in the following format (see a sample page here in PDF).

A) Journal paper:

Smith, A. (1999) Title of the paper. Title of the journal in full, volume number, page range.

B) Book chapter:

Smith, A. & Smith, B. (2000) Title of the Chapter. In: Smith, A, Smith, B. & Smith, C. (Eds), Title of Book. Publisher name and location, pp. x–y.

C) Book:

Smith, A., Smith, B. & Smith, C. (2001) Title of Book. Publisher name and location, xyz pp.

D) Internet resources

Author (2002) Title of website, database or other resources, Publisher name and location (if indicated), number of pages (if known). Available from: <http://xxx.xxx.xxx/> (Date of access).

Dissertations resulting from graduate studies and non-serial proceedings of conferences/symposia are to be treated as books and cited as such. Papers not cited must not be listed in the references.

Please note that:

- (1) **journal titles must be written in full (not abbreviated)**
- (2) **journal titles and volume numbers are followed by a ", "**
- (3) **page ranges are connected by "n dash", not hyphen "-", which is used to connect two words.**

For websites, it is important to include the last date when you see that site, as it can be moved or deleted from that address in the future.

On the use of dashes: (1) Hyphens are used to link words such as personal names, some prefixes and compound adjectives (the last of which vary depending on the style manual in use). (2) En-dash or en-rule (the length of an 'n') is used to link spans. In the context of our journal that means numerals mainly, most frequently sizes, dates and page numbers (e.g. 1977–1981; figs 5–7) and also geographic or name associations (Murray–Darling River; a Federal–State agreement). (3) Em-dash or em-rule (the length of an 'm') are used far more infrequently, and are used for breaks in the text or subject, often used much as we used parentheses. In contrast to parentheses an em-dash can be used alone; e.g. What

could these results mean—that Niel had discovered the meaning of life? En-dashes and em-dashes should not be spaced.

6) Legends of illustrations should be listed after the list of references. Small illustrations should be grouped into plates. When preparing illustrations, authors should bear in mind that the journal has a matter size of 25 cm by 17 cm and is printed on A4 paper. For species illustration, line drawings are preferred, although good quality B&W or colour photographs are also acceptable. See a guide here for detailed information on preparing plates for publication.

7) Tables, if any, should be given at the end of the manuscript. Please use the table function in your word processor to build tables so that the cells, rows and columns can remain aligned when font size and width of the table are changed. Please do not use Tab key or space bar to type tables.

8) Keys are not easy to typeset. In a typical dichotomous key, each lead of a couplet should be typed simply as a paragraph as in the box below:

1 Seven setae present on tarsus I ; four setae present on tibia I; leg I longer than the body; legs black in color ... Genus A

- Six setae present on tarsus I; three setae present on tibia I; leg I shorter than the body; legs brown in color ... 2

2 Leg II longer than leg I ... Genus B

- Leg II shorter than leg I ... Genus C

Our typesetters can easily convert this to a proper format as in this PDF file.

Deposition of specimens

Whenever possible, authors are advised to deposit type specimens in national or international public museums or collections. Authors are also advised to request registration numbers of deposited material in advance of the acceptance of papers to avoid unnecessary delay of publication. Some countries (e.g. Australia) require that primary type specimens be deposited in collections of the country of origin; authors are advised to take this into consideration.

Submission

Please follow the above basic guidelines and check if your manuscript has been prepared according to the style and format of the journal. Authors are encouraged to submit manuscripts by e-mail as attachments to the subject Editors responsible for your taxa or subject areas; manuscripts on small insect orders without subject editors should be submitted to Dr Ernest Bernard (ebernard@utk.edu); manuscripts on other invertebrate taxa without subject editors should be submitted to the Chief editor.

Prior to submitting a manuscript and figures to an editor, please check our website if there are two or more editors per subject, and then contact one of these to announce your intention to submit a manuscript for review. Please indicate the size of the manuscript,

the number of figures and the format of these files. Your editor can then respond with special instructions, especially for the submission of many image files.

When you submit your manuscript to your editor, it will be more expedient to the review process if you offer the names of three or more potential reviewers with their complete postal and email addresses. It is also important to include the following statements in your cover letter:

1) All authors agree to its submission and the Corresponding author has been authorized by co-authors; 2) This Article has not been published before and is not concurrently being considered for publication elsewhere (including another editor at Zootaxa); 3) This Article does not violate any copyright or other personal proprietary right of any person or entity and it contains no abusive, defamatory, obscene or fraudulent statements, nor any other statements that are unlawful in any way.

Otherwise, your manuscript will not be processed.

For manuscripts with numerous illustrations, which might be saved as separate TIFF or JPG files, for the purpose of review, it will be easier and more efficient for the subject editors and reviewers to have the figures converted into one larger PDF (Portable Document Format) file, instead of requiring the subject editor to save many files, cutting and copying these into a string of messages/files to the reviewers. You should retain the original figures in a higher resolution format for the final production of the accepted paper. For the text, PDF file along with RTF (Rich Text format) files are preferred. The advantage of submitting a rtf file for the text part of the manuscript is that the reviewers can emend the manuscript electronically. If you can not prepare PDF files, then submit text in RTF and the figures in TIFF (line drawing scanned at 600 dpi and half tone at 300 dpi; please use LZW compression, if you can, to reduce the size of e-files for easy transmission); if halftone TIFF files are too big (exceeding 2 MB), then submit them in jpeg. See here for detailed information on preparing plates for publication.

Vector files (charts, maps etc) are best submitted as EMF.

If you do not have access to e-mail, you can send three copies of the manuscript by post. Please double space your ms and leave ample margins for printed manuscripts.

Authors of accepted papers will be asked to submit an electronic version of the manuscript so that the publisher needs not to re-key or scan the ms. At this stage, the text part of the ms must be submitted as RTF or MS Word files and figures as TIFF files. Authors please be aware that line drawings must be scanned at 600 to 1200 dpi as line art (=1 bit); they must NOT be scanned as 8 bit or full colour images. Please read details here.

In submitting the final version of revised manuscript to editors, authors are asked to provide the following information to all proper typesetting and indexing of the manuscript:

- 1) Corresponding author name and email
- 2) Author last name and running title (<60 characters; to be used in footer)
- 3) Number of plates and cited references

4) High taxon name (i.e. taxon section in Zootaxa website) and number of new taxa described in the paper

Authors need to complete and return an Assignment of Copyright form when paper is accepted for publication. Authors of institutions that do not allow transfer of copyrights to publishers (e.g. government institutions such as USDA, CSIRO) should attach a copyright waiver or similar documents.

Review process

When a manuscript is received by the Editor, he/she will have it reviewed by at least two peers qualified to evaluate the manuscript and he/she normally asks the reviewers to complete the review in one month. However, the reviewing process will normally take longer, depending on the length of the manuscript and reviewer's responses.

Publication

Once the manuscript is accepted by your subject editor, final files, produced according to Zootaxa requirement, will be forwarded by your subject editor to the chief editor, who will then link with author and the printer to ensure that the paper is published without unnecessary delay. Normally the proof will be sent to the author for checking 1 to 3 weeks after the final files are accepted. The paper will usually be published with two weeks (for larger papers it will take longer) once the corrections to the proof are received.

Page charge and colour plates. There is no page charge for publishing with Zootaxa. Publication of colour figures/photographs in online edition is also free of charge (print version in black and white). If colour plates in the print edition are desired, authors will be asked to contribute towards the full cost. Current rates: 300 USD for the first colour page; 200 USD for each additional colour page.

Open access. Zootaxa endorses the open access of taxonomic information and has published more open access taxonomic papers than any other journal. Authors who have funds to publish are strongly encouraged to pay a fee of 20 US\$ per printed page to give free online access of their papers to all readers at this site or their own site. Open access papers are read by more people and are expected to have higher citation rates.

All open access papers are licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 Unported License.

Reprints. Each author will be given a free e-reprint (PDF) for personal use (printing a copy for own use or exchange with other researchers, but not for deposition in a library/website/ftp-site for public access).

Printed copies of each paper/monograph in the form of the regular reprint can also be produced by the Publisher for purchase by authors at cost to authors, with a discount based on the number of copies ordered.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br