

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

KELLI DOS SANTOS RAMOS

RELAÇÕES FILOGENÉTICAS ENTRE AS ABELHAS DA SUBFAMÍLIA  
ANDRENINAE COM ÊNFASE NAS TRIBOS CALLIOPSINI, PROTANDRENINI E  
PROTOMELITTURGINI (HYMENOPTERA, APIDAE)

CURITIBA

2011

KELLI DOS SANTOS RAMOS

**Relações filogenéticas entre as abelhas da subfamília Andreninae com ênfase nas tribos  
Calliopsini, Protandrenini e Protomelitturgini  
(Hymenoptera, Apidae)**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel A. R. Melo.

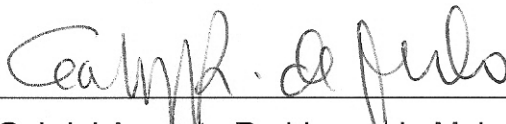
CURITIBA

2011

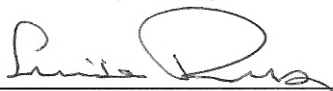
KELLI DOS SANTOS RAMOS

“RELAÇÕES FILOGENÉTICAS ENTRE AS ABELHAS DA SUBFAMÍLIA  
ANDRENINAE COM ÊNFASE NAS TRIBOS CALLIOPSINI, PROTANDRENINI  
E PROTOMELITURGINI (HYMENOPTERA, APIDAE)”

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de “Doutor em  
Ciências”, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de  
Concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pela  
Comissão formada pelos professores:

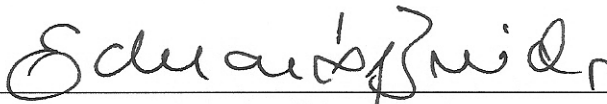


Prof. Dr. Gabriel Augusto Rodrigues de Melo (Orientador)  
(UFPR)

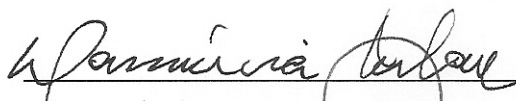


Prof. Dra. Luisa Ruz

(PUC/CHILE)

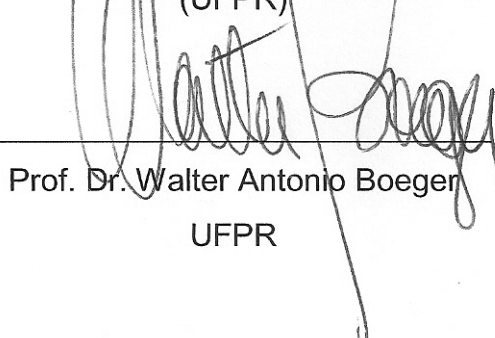


Prof. Dr. Eduardo Andrade Botelho de Almeida  
(FFCLRP/USP)



Prof. Dra. Danúncia Urban

(UFPR)



Prof. Dr. Walter Antonio Boeger

UFPR

Curitiba, 25 de fevereiro de 2011

**DEDICATÓRIA**

Ao meu Pai

*João N. P. Ramos*

“Os problemas significativos com os quais nos deparamos não podem ser resolvidos no mesmo nível de pensamento em que estávamos quando os criamos”

Albert Einstein

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Gabriel Melo pela orientação desde o mestrado, pelos valiosos conselhos, oportunidades, aprendizado, paciência, coletas... Muito obrigado pela confiança e cumplicidade na realização deste trabalho.

À Universidade Federal do Paraná, ao Departamento de Zoologia e ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia pela oportunidade e suporte.

A Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – CAPES – pela concessão da bolsa de estudos.

Aos professores do Departamento de Zoologia (UFPR) que contribuíram de diferentes maneiras e me acompanharam nas distintas etapas da minha formação.

Ao professor Walter Boeger e demais membros do laboratório de Ecologia Molecular e Parasitologia Evolutiva, em particular a minha amigona Luciana Patella, por toda a atenção, disponibilidade e apoio principalmente quando iniciei meus passos na obtenção e utilização de reagentes, equipamentos e protocolos.

Aos professores da banca examinadora – Luisa Ruz (PUCV), Eduardo A. B. Almeida (USP), Walter Boeger (UFPR) e Danúncia Urban (UFPR) – pela revisão do trabalho e valiosas sugestões.

Também agradeço imensamente à professora Danúncia Urban pela amizade e disponibilidade em ajudar sempre com um aconchegante sorriso.

Aos funcionários do Setor de Ciências Biológicas pela gentileza com que sempre me ajudaram.

Agradeço à Paula A. F. Borges Bassi por toda a atenção e ajuda durante o tempo em que realizei minhas atividades no Laboratório de Biologia Molecular “Danuncia Urban”.

Ao Vítor Nardino pelo auxílio na obtenção das fotografias em AutoMontagem do programa *Taxonline*, Rede Paranaense de Coleções Biológicas.

Aos pesquisadores citados no Material e Métodos pelo empréstimo do material estudado ou por gentilmente me receberem em suas instituições.

Ao Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (PROCAD) pela oportunidade de intercâmbio com a Universidade Federal da Grande Dourados. Também, ao Prof. Dr. Rogério Silvestre e sua equipe por todo o suporte durante minhas atividades na UFGD.

Ao European Molecular Biology Organization (EMBO) pela oportunidade de realizar o curso “Advanced methods for phylogenetic analysis of molecular sequences”.

Aos amigos e colegas Elaine Soares, Luis Roberto Faria Jr, Eduardo Almeida e Luciana Patella por toda a ajuda durante a execução deste trabalho.

À Grazielle Weiss pela ajuda ao longo do processo de obtenção e análise das seqüências moleculares. Valeu a parceria!

Meu agradecimento especial a todos os amigos da sala 386 pela agradável convivência, companheirismo, ouvidos pacientes, cafezinhos ou chás acompanhados de guloseimas permutadas e construtivas trocas de conhecimentos gerais e entomológicos: Eduardo Carneiro, Marina Moraes Carlos, Claudivã Matos Maia, Lica Haseyama e Felipe Vivallo.

Minha gratidão aos pesquisadores que tornaram este trabalho possível através da doação de exemplares de *Andreninae* para extração de DNA: Gabriel A. R. de Paula, Eduardo Almeida, Júlia C. Almeida, Paschoal Grossi, Daniele Parizotto, Luis Roberto Faria Jr (Nuno), Daniela Takyia, Janet Lanza, John Neff, Paulo Millet-Pinheiro, Bryan Danforth, Simone Capillari, Marcel Hermes, Elizabeth Chiappa, Ricardo Kawada e Ricardo Ayala. Também aos que me ajudaram durante as coletas: Fernando Silveira, Nuno, Eduardo Carneiro, Lisiane Wendt, Olivia Evangelista, Claudivã Matos Maia, Santiago Plischuk, Grazielle Weiss, Daniela Takyia, Gabriel Melo e Vitor Kanamura.

Aos amigos da PUCRS e FEPAGRO: Letícia Lopes, Sidia Freitas, Betina Blochtein e Gervásio Carvalho pelo constante incentivo e motivação.

Aos amigos do LBCH pela troca de conhecimento, amizade, seminários, eventos, coletas, viagens e taxas de bancada. Como não lembrar do nosso ESA: quantas histórias e bons momentos! Gostaria de dedicar um agradecimento especial à Grazi, Claudivas, Dani, Nuno, Aline, PP, Caderno, Antonio e Vivallo.

Agradeço aos amigos verdadeiros que ganhei na cidade de Curitiba. Lembrarei com todo o carinho os momentos que compartilhamos nestes sete anos. Em especial a Mari, Olivinha, Lisi, Joca, Miriam, Andressa, Arlete, Rodolfo e Lu, meus amigos para todas as horas.

Agradeço também à Olívia Evangelista pelas valiosas correções e sugestões durante a confecção deste manuscrito.

Meu eterno obrigado ao meu companheiro Vitor Kanamura. Sem a sua parceria com certeza eu não teria a metade da amostragem necessária para este estudo! Agradeço também pela dedicação em editar as imagens e confeccionar as pranchas que ilustram esta tese. Muito obrigada pelo seu carinho, compreensão, apoio, incentivo, respeito e por vestir a camiseta junto comigo.

Agradeço aos meus pais Cenair dos Santos Ramos e João N. P. Ramos e minha irmã Tyelli dos Santos Ramos por todo o carinho, apoio e compreensão.

À todos que direta ou indiretamente me ajudaram neste trabalho.

Muito Obrigado!



## ÍNDICE

<b>Resumo</b> .....	1
<b>Abstract</b> .....	2

### **Capítulo 1: Sistemática molecular das tribos de *Andreninae s.l.* (Hymenoptera, Apidae) baseada em três genes nucleares** ..... 4 |

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	8
2.1. Seleção e obtenção das sequências .....	8
2.2. Amplificação e sequenciamento .....	9
2.3. Alinhamento .....	10
2.4. Análise filogenética .....	10
3. RESULTADOS .....	17
4. DISCUSSÃO .....	19
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	29

### **Capítulo 2: Relações filogenéticas entre os gêneros de *Calliopsini* (Apidae, *Andreninae*) a partir da análise de dados moleculares** ..... 36 |

1. INTRODUÇÃO .....	37
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	39
2.1. Seleção e obtenção das sequências .....	39
2.2. Análise de dados .....	40
3. RESULTADOS .....	41
4. DISCUSSÃO .....	42
5. REFERÊNCIAS BIBILOGRÁFICAS .....	55

<b>Capítulo 3: Filogenia e classificação dos gêneros de Protandrenini (Apidae, Andreninae): uma abordagem morfológica e molecular</b> .....	59
1. INTRODUÇÃO .....	60
1.1. Histórico taxonômico .....	62
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	65
2.1. Análise molecular .....	65
2.1.1. Seleção e obtenção dos táxons terminais .....	65
2.1.2. Análise de dados .....	66
2.2. Estudo morfológico .....	70
2.2.1. Táxons analisados .....	70
2.2.2. Análise filogenética .....	71
2.3. Análise combinada de dados morfológicos e moleculares .....	74
3. RESULTADOS .....	75
3.1. Análise molecular .....	75
3.1.1. Relações filogenéticas entre os táxons analisados .....	75
3.2. Análise morfológica .....	77
3.2.1. Análise filogenética .....	85
3.3. Análise concatenada de dados moleculares e morfológicos .....	86
4. DISCUSSÃO .....	103
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	118
<b>ANEXOS</b> .....	124

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo 1

Tabela 1. Diferentes propostas de classificação das tribos reconhecidas em Andreninae .....	7
Tabela 2. Lista dos táxons utilizados nas análises filogenéticas e respectivos números de acesso do GenBank .....	13
Tabela 3. Iniciadores ( <i>primers</i> ) utilizados para amplificar os genes EF-1a (cópia F2), wingless e 28S rRNA .....	17

### Capítulo 2

Tabela 1. Lista dos táxons utilizados nas análises filogenéticas e respectivos números de acesso do GenBank .....	47
Tabela 2. Compilação dos resultados obtidos nas análises de parcimônia .....	48

### Capítulo 3

Tabela 1. Diferentes propostas de classificação dos gêneros relacionados à Protandrenini .....	64
Tabela 2. Lista dos táxons utilizados nas análises moleculares e respectivos números de acesso do GenBank .....	68
<b>Erro! Fonte de referência não encontrada.</b> Lista das espécies de Protandrenini utilizadas nas análises morfológicas .....	73
Tabela 4. Matriz dos estados de caráter propostos na análise morfológica de Protandrenini .....	109
Tabela 5. Compilação dos resultados obtidos nas análises de parcimônia .....	111

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 1

- Figura 1. Cabeça em vista anterior de fêmeas de Andreninae ..... 16
- Figura 2. Frequência das bases referente a cada gene utilizado ..... 17
- Figura 3. Filograma resultante da análise de inferência bayesiana de 46 terminais e 788 caracteres, provenientes do gene 28S rRNA ..... 23
- Figura 4. Filograma resultante da análise de inferência bayesiana de 31 terminais e 451 caracteres, provenientes do gene *wingless* ..... 24
- Figura 5. Filograma resultante da análise de inferência bayesiana de 62 terminais e 695 caracteres, provenientes do gene EF-1a ..... 25
- Figura 6. Árvore de consenso estrito das 540 árvores mais parcimoniosas (L: 3781; IC: 0.47; IR: 0.67) encontradas a partir da análise combinada de todos os genes ..... 26
- Figura 7 Filograma resultante da análise de máxima verossimilhança de 71 terminais e 1934 caracteres, provenientes dos genes 28S rRNA, *wingless* e EF-1a ..... 27
- Figura 8. Filograma resultante da análise de inferência bayesiana de 71 terminais e 1934 caracteres, provenientes dos genes 28S rRNA, *wingless* e EF-1a ..... 28

### Capítulo 2

- Figura 1. Hipóteses filogenéticas dos gêneros de Calliopsini a partir de caracteres morfológicos ..... 39
- Figura 2. *Litocalliopsis adesmiae* ..... 46
- Figura 3. Frequência das bases referente a cada gene utilizado ..... 48
- Figura 4. Filograma resultante da análise de inferência bayesiana de 30 terminais e 772 caracteres, provenientes do gene 28s rRNA ..... 49
- Figura 5. Filograma resultante da análise de inferência bayesiana de 20 terminais e 450 caracteres, provenientes do gene *wingless* ..... 50
- Figura 6. Filograma resultante da análise de inferência bayesiana de 28 terminais e 678 caracteres, provenientes do gene EF-1a ..... 51
- Figura 7. Cladograma mais parcimonioso encontrado na análise combinada de todos os genes: 28S rRNA, *wingless*, EF-1a ..... 52
- Figura 8. Filograma resultante da análise de máxima verossimilhança de 34 terminais e 1900 caracteres, provenientes dos genes 28S rRNA, *wingless* e EF-1a ..... 53

Figura 9. Filograma resultante da análise de inferência bayesiana de 34 terminais e 1900 caracteres, provenientes dos genes provenientes dos genes 28S rRNA, <i>wingless</i> e EF-1a .....	54
--	----

### Capítulo 3

Figura 1. Cabeça em vista anterior das fêmeas de Protandrenini utilizadas como terminais .....	87
Figura 2. Cabeça em vista anterior das fêmeas de Protandrenini utilizadas como terminais .....	88
Figura 3. Cabeça em vista anterior dos machos de Protandrenini utilizadas como terminais .....	89
Figura 4. Cabeça em vista anterior dos machos de Protandrenini utilizados como terminais .....	90
Figura 5. Detalhes da morfologia de Protandrenini e Protomelitturgini .....	91
Figura 6. Detalhes da morfologia de fêmeas de Protandrenini e Protomelitturgini .....	92
Figura 7. Detalhes da morfologia de Protandrenini .....	93
Figura 8. E6 em vista ventral de machos de Protandrenini .....	94
Figura 9. E6 em vista ventral de machos de Protandrenini .....	95
Figura 10. E7 em vista ventral de machos de Protandrenini .....	96
Figura 11. E7 em vista ventral de machos de Protandrenini e grupos filogeneticamente relacionados .....	97
Figura 12. E8 em vista ventral de machos de Protandrenini .....	98
Figura 13. E8 em vista ventral de machos de Protandrenini e grupos externos .....	99
Figura 14. Genitália em vista dorsal de machos de Protandrenini .....	101
Figura 15. Genitália em vista ventral de machos de Protandrenini .....	102
Figura 16. Genitália em vista ventral de machos de Protandrenini .....	103
Figura 17. Frequência das bases referente a cada gene utilizado .....	111
Figura 18. Árvore de consenso estrito das 49 árvores mais parcimoniosas encontradas a partir da análise combinada de todos os genes: 28S rRNA, <i>wingless</i> , EF-1a .....	112
Figura 19. Filograma resultante da análise de máxima verossimilhança de 45 terminais e 1958 caracteres, provenientes dos genes 28S rRNA, <i>wingless</i> e EF-1a .....	113

Figura 20. Filograma resultante da análise de inferência bayesiana de 45 terminais e 1958 caracteres, provenientes dos genes 28S rRNA, <i>wingless</i> e EF-1a .....	114
Figura 21. Cladograma consenso estrito resultante da análise de parcimônia de 51 terminais e 98 caracteres morfológicos .....	115
Figura 22. Cladograma consenso estrito das duas árvores resultantes da análise de parcimônia com pesagem implícita de 51 terminais e 98 caracteres morfológicos .....	116
Figura 23. Cladograma resultante da análise de inferência bayesiana de 74 terminais e 2056 caracteres, provenientes de dados morfológicos e dos genes 28S rRNA, <i>wingless</i> e EF-1a .....	117

## RESUMO GERAL

Andreninae compreende um grupo de abelhas de língua curta, morfologicamente heterogêneo, caracterizado pela presença de duas suturas subantenas e de fôveas faciais. A subfamília inclui aproximadamente 2700 espécies conhecidas, amplamente distribuídas na maioria dos continentes. O grupo apresenta maior diversidade de espécies nas regiões temperadas e xéricas da América do Norte e Sul. Os estudos que investigaram a monofilia e filogenia das principais linhagens de Andreninae apresentam resultados controversos principalmente quanto: a monofilia de Andrenini em relação à *Aloncadrena*, o posicionamento filogenético de *Euherbstia* e *Orphana* em relação aos demais Andrenini, a monofilia de Protandrenini e as relações filogenéticas dos gêneros atualmente reconhecidos na tribo, o posicionamento filogenético de Calliopsini, as relações filogenéticas de *Neffapis*, Perditini, Panurgini e Melitturgini e a monofilia de Panurgini e Melitturgini. Desta forma, o objetivo do presente trabalho consiste em reconstruir as relações filogenéticas das principais linhagens de Andreninae (Capítulo 1), bem como das linhagens internas de Calliopsini (Capítulo 2) e Protandrenini (Capítulo 3), no intuito de reconhecer os agrupamentos monofiléticos e fornecer suporte para uma classificação consistente. Em todos os três capítulos as análises filogenéticas foram baseadas em caracteres moleculares derivados de três genes nucleares: 28S rRNA, *wingless* e EF-1a, exceto no Capítulo 3, no qual também foram incluídos caracteres morfológicos. As relações filogenéticas foram investigadas sob os métodos de parcimônia, máxima verossimilhança e inferência bayesiana. Os resultados obtidos corroboram a monofilia da subfamília e apontam para as seguintes relações filogenéticas entre as tribos de Andreninae: (Andrenini + Euherbstiini) (Oxaeini (Nolanomelissini (Calliopsini (Protandrenini + Protomelitturgini) (Neffapini + Perditini + Melitturgini + Panurgini)))). Perditini, Melitturgini e Panurgini representam grupos muito heterogêneos, cujas relações permanecem sem resolução. Protandrenini mostrou-se parafilética em relação a Protomelitturgini, sugerindo que a última não deveria ter status de tribo distinta. A análise filogenética de Calliopsini permitiu o reconhecimento da monofilia de todos os gêneros, exceto *Calliopsis*. A topologia obtida apresenta as seguintes relações filogenéticas: (*Litocalliopsis* (*Acamptopoeum* + *Calliopsis* em parte) (*Callonychium* (*Calliopsis* em parte (*Arhysosage* + *Spinoliella*))). As análises do Capítulo 3 (sobre Protandrenini) corroboram a monofilia de Protandrenini, com a inclusão de Protomelitturgini e a exclusão de *Neffapis*. Os resultados obtidos

reconheceram diversos agrupamentos monofiléticos e permite a discussão de uma nova proposta de classificação para a tribo. Os gêneros *Austropanurgus*, *Heterosarus*, *Parasarus*, *Pseudosarus*, *Pterosarus* e *Xenopanurgus* foram reconstruídos como linhagens independentes de *Protandrena*. O único gênero que se mostrou filogeneticamente relacionado à *Protandrena s.str.* foi *Metapsaenythia*. Os gêneros *Cephalurgus*, *Rhopitulus* e *Heterosarus* se mostraram agrupamentos heterogêneos e não monofiléticos.

Palavras-chave: Andrenidae, Abelhas, Evolução, Filogenia, Sistemática.

## **ABSTRACT**

Andreninae is a subfamily of short-tongued bees, morphologically heterogeneous, characterized by having two subantennal sutures and facial foveae. The subfamily has nearly 2700 described species, which are widely distributed in most continents. They are exceptionally diverse in the temperate and xeric parts of North and South America. Studies have investigated the phylogeny of the main bee lineages, and these have provided support for the monophyly of Andreninae. The studies that investigated the monophyly and phylogeny of major lineages of Andreninae is controversial especially regarding: the monophyly of Andrenini in relation to *Aloncadrena*, the phylogenetic position of *Euherbstia* and *Orphan* in relation to other Andrenini, the monophyly of Protandrenini and phylogenetic relationships of the genera currently recognized in the tribe, the phylogenetic position of Calliopsini, phylogenetic relationships of *Neffapis*, Perditini, Panurgini and Melitturgini and the monophyly of Panurgini and Melitturgini. Therefore, the goal of the present study is to conduct a phylogenetic analysis of the main Andreninae lineages (Chapter 1), as well as of the internal lineages of Calliopsini (Chapter 2) and Protandrenini (Chapter 3), as to provide support for a robust classification based on the recognition of monophyletic groups. In all chapters the cladistic analyses were based on molecular characters of three nuclear genes: 28S rRNA, wingless and EF-1a, except for the Chapter 3, which also includes morphological characters. The phylogenetic relationships were investigated under parsimony, maximum likelihood and bayesian inference methods. The results presented here corroborate the monophyly of the subfamily and recover the following relationships among Andreninae tribes: (Andrenini + Euherbstiini) (Oxaeini (Nolanomelissini



(Calliopsini (Protandrenini + Protomelitturgini) (Neffapini + Perditini + Melitturgini + Panurgini))))). Perditini, Melitturgini and Panurgini consist of very heterogeneous groups composed by independent lineages, whose relationships remain poorly resolved. Protandrenini was paraphyletic in regard to Protomelitturgini, which suggests that the latter should not have the status of a distinct tribe. The phylogenetic analyses of Calliopsini recovered all genera as monophyletic, except *Calliopsis*. The following topology was recovered: (*Litocalliopsis* (*Acamptopoeum* + *Calliopsis* em parte) (*Callonychium* (*Calliopsis* em parte (*Arhysosage* + *Spinoliella*))))). The analyses of Chapter 3 corroborate the monophyly of Protandrenini, with the inclusion of Protomelitturgini and the exclusion of *Neffapis*. The results obtained recovered several monophyletic groups and provide support for a more comprehensive classification of Protandrenini. The genera *Austropanurgus*, *Heterosarus*, *Parasarus*, *Pseudosarus*, *Pterosarus* and *Xenopanurgus* were recovered as independent lineages of *Protandrena* s.l.. The only genus phylogenetically related to *Protandrena* s.str was *Metapsaenythia*. The genera *Cephalurgus*, *Rhophitulus* and *Heterosarus* were recovered as a highly heterogeneous and non monophyletic group.

Keywords: Andrenidae, Bees, Evolution, Phylogeny, Systematics.

## **CAPÍTULO 1**

**Sistemática molecular das tribos de Andreninae *s.l.* (Hymenoptera, Apidae)  
baseada em três genes nucleares**

## 1. INTRODUÇÃO

As abelhas (Apidae) correspondem a uma linhagem monofilética de himenópteros aculeados relacionada às vespas incluídas em Apoidea (Ampulicidae, Crabronidae, Heterogynaidae e Sphecidae) (Melo 1999). Andreninae representa uma das quatro subfamílias de abelhas de língua curta, com aproximadamente 2.700 espécies dentre as 18.000 espécies conhecidas (Michener 2007). O grupo possui grande especificidade na coleta de recursos florais, sendo a maioria das espécies especializadas na coleta de pólen de grupos restritos de plantas tais como: Cactaceae, Malvaceae, Passifloraceae, Oxalidaceae, Onagraceae (Neff & Rozen 1995; Rozen 1967,1989; Schlindwein & Moure 1998, 1999; Gaglianone 2000; Gimenes 2002). Todas as espécies cuja biologia é conhecida nidificam no solo e a maioria apresenta hábito solitário ou comunal (p.ex. Rozen 1967, 1989; Ruz & Rozen 1993; Rozen & Ruz 1995). Apenas um registro de espécie cleptoparasita é conhecido para a subfamília e consiste em uma espécie ainda não descrita de Protandrenini proveniente do Brasil (Ramos & Melo, em preparação). Por outro lado, diversas espécies de Andreninae são parasitadas por diferentes gêneros de Nomadini (Apinae) e em alguns casos por espécies de *Sphecodes* (Halictinae) (Rozen 1967, 1989).

A subfamília encontra-se amplamente distribuída em todos os continentes (exceto Austrália e Antártica), sendo especialmente diversificadas em regiões xéricas e temperadas. O continente americano abriga a maior diversidade de formas do grupo e a região Neotropical o maior número de tribos (Michener 2007; Moure *et al.* 2007). Somente as tribos Andrenini, Melitturgini *s.l.* e Panurgini apresentam-se distribuídas em outras regiões, sendo *Panurginus* o único gênero exclusivamente Holártico (Michener 2007). *Andrena* é o maior gênero em riqueza de espécies, com aproximadamente 1.440 espécies descritas (Gusenleitner & Schwarz 2002; Dubitzky & Schönitzer 2010). A segunda maior tribo é Perditini, composto pelos gêneros *Perdita* e *Macrotera*. O gênero *Perdita* é o mais representativo com cerca de 630 espécies descritas, classificadas em 17 subgêneros (Michener 2007), e com centenas de registros de endemismos nas áreas xéricas da América do Norte e México (Ayala 1988; Ayala *et al.* 1996; Michener 2007).

Os Andreninae formam um grupo de abelhas morfológicamente heterogêneo, caracterizado principalmente pela presença de duas suturas subantenais e um par de fôveas faciais. Estudos da biologia e morfologia dos imaturos e adultos contribuíram

significativamente para a compreensão das relações filogenéticas entre os principais grupos em Andreninae (Rozen 1989, 1993, 1994; Rozen & Ruz 1995). Características morfológicas do grupo Neotropical Oxaeini diferem em diversos aspectos dos demais Andreninae, o que por um longo tempo causou controvérsias na classificação das abelhas. Diversos autores reconheceram Oxaeini como uma subfamília independente (Rozen 1965; Hurd & Linsley 1976; Michener *et al.* 1994). Entretanto, a alocação de Oxaeini em Andreninae foi sustentada por estudos da morfologia de adultos e imaturos (Graf 1966, 1972; Rozen 1993) e também por trabalhos que incluem dados moleculares (Ascher 2003; Ascher 2004; Danforth *et al.* 2006a, b).

A única filogenia publicada a fim de reconstruir os relacionamentos internos de Andreninae foi realizada por Ascher (2003), a partir dos resultados preliminares de sua tese de doutorado com base na análise do gene fator de alongação 1 alfa (EF-1a). Este trabalho foi publicado com o objetivo principal de posicionar filogeneticamente a linhagem endêmica do Chile *Nolanomelissa toroi* Rozen (2003). Outros resultados importantes encontrados por Ascher (2004) foram: a monofilia de Andrenini (incluindo *Aloncandrena*), os dois gêneros chilenos *Euherbstia* e *Orphana* formando um grupo monofilético e irmão de Andrenini, a polifilia de Protandrenini em relação *Neffapis* e a não monofilia das tribos Melitturgini e Panurgini. Como proposta de classificação, Ascher (2004) reconhece seis tribos em Andreninae: Andrenini, Calliopsini, Euherbstiini, Oxaeini, Panurgini *s.l.* e Protandrenini; sendo as tribos Protomelitturgini, Melitturgini e Perditini incluídos em Panurgini. Os resultados encontrados por Ascher (2004), entretanto, apresentam reduzida amostragem de terminais neotropicais, em particular das tribos Protandrenini, Calliopsini e Protomelitturgini. Em vista disso, as discussões acerca da monofilia e das relações filogenéticas dos grandes grupos de Andreninae permanecem conflitantes (Tabela 1). Como exemplo pode ser citado a posição de Michener (2007) ao reconhecer *Neffapis* como gênero de Protandrenini: “Although relevant characters are cited, they do not seem very decisive. Ascher’s work is not published; for the present I leave *Neffapis* in the Protandrenini as in Michener (2000)”.

Da mesma forma, Michener (2007) mantém sua proposta de classificação ao reconhecer o gênero endêmico do Peru *Alocandrena* como uma subfamília distinta, mas sem apresentar sinapomorfias consistentes para agrupar os Andrenini restantes. Engel (2001) dividiu Andrenini em três tribos (*Alocandrenini*, *Andrenini* e *Euherbstiini*), no

entanto, também não forneceu caracteres para os agrupamentos propostos. Estudos morfológicos das tribos Panurgini e Melitturgini mostraram que a classificação destes grupos como proposto por Michener (2007) corresponde a agrupamentos heterogêneos e não monofiléticos. Uma proposta alternativa de classificação aloca os grupos presentes no Hemisfério Oeste em seis tribos: Panurgini, Camptopoeumini (*sic*), Panurginini, Mermiglossini, Melitturgini e Paramelitturgini (Patiny 1999). Contudo, esta proposta não foi baseada na designação dos representantes que definiriam o nome das tribos e a classificação não foi utilizada por pesquisadores subsequentes.

O presente capítulo tem como objetivo principal reconstruir as relações filogenéticas entre as tribos de Andreninae a partir de dados provenientes de três genes nucleares e assim fornecer suporte para uma proposta de classificação mais consistente para subfamília, investigando de maneira detalhada a monofilia de Andrenini em relação à *Aloncadrena*, o posicionamento filogenético de *Euherbstia* e *Orphana* em relação aos demais Andrenini, a monofilia de Protandrenini em relação à *Neffapis*, o posicionamento filogenético de Calliopsini e Oxaeini, a monofilia e as relações filogenéticas de Perditini, Panurgini e Melitturgini. Um maior esclarecimento das relações filogenéticas em Andreninae será de grande importância para estudos biogeográficos a fim de compreender a origem e diversificação da fauna presente principalmente dos ambientes xéricos do planeta e também os grandes intercâmbios de fauna entre América do Norte e América do Sul.

Tabela 1. Diferentes propostas de classificação das tribos reconhecidas em Andreninae.

NT: táxons não tratados.

Tribos	Ascher 2004	Engel 2005	Michener 2007	Moure <i>et al.</i> 2007
Andrenini Latreille, 1802	Andrenini	Andrenini	Andrenini	Andrenini
Alocandrenini Michener, 2000	Andrenini	Andrenini	Alocandrenini	Andrenini
Euherbstiini Moure, 1950	Euherbstiini	Euherbstiini	Andrenini	Euherbstiini
Calliopsini Robertson, 1922	Calliopsini	Calliopsini	Calliopsini	Calliopsini
Melitturgini Newman, 1834	Panurgini	Panurgini	Melitturgini	NT
Melitturgulini Engel, 2001	Panurgini	Melitturgulini	Melitturgini	NT
Neffapini Ascher, 2005	Neffapini	Neffapini	Protandrenini	Neffapini
Nolanomelissini Rozen & Ascher, 2003	Nolanomelissini	Nolanomelissini	Nolanomelissini	Nolanomelissini
Oxaeini Ashmead, 1899	Oxaeini	Oxaeini	Oxaeini	Oxaeini
Panurgini Leach, 1815	Panurgini	Panurgini	Panurgini	NT
Perditini Robertson, 1922	Panurgini	Panurgini	Perditini	Perditini
Protandrenini Robertson, 1904	Protandrenini	Protandrenini	Protandrenini	Protandrenini
Protomelitturgini Ruz, 1991	Panurgini	Protomelitturgini	Protomelitturgini	Protomelitturgini

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Seleção e obtenção das sequências

A matriz de dados compreende 71 terminais, sendo 67 espécies da subfamília Andreninae. Todas as tribos de Andreninae reconhecidas por Michener (2007) foram amostradas de maneira a representar a maior diversidade possível de formas (Figura 1). Os grupos externos compreendem as três outras subfamílias de abelhas de língua curta (Colletinae, Halictinae e Stenotritinae) filogeneticamente próximos à Andreninae (Danforth *et al.* 2006). As espécies selecionadas como grupos externos foram: *Ctenocolletes smaragdinus* (Smith, 1868), *Mydrosoma aterrimum* (Friese, 1925), *Dufourea mulleri* (Cockerell, 1898) e *Penapis penai* Michener, 1986. Estas linhagens foram utilizadas tendo em vista a disponibilidade de sequências para todos os genes analisados e sua posição relativamente mais próxima da raiz nas análises filogenéticas das respectivas subfamílias (Danforth 2004; Almeida & Danforth 2009).

Todas as sequências empregadas foram produzidas no presente estudo ou obtidas do banco de dados GenBank. As informações referentes à procedência e códigos de acesso das sequências utilizadas estão sumarizadas na Tabela 2. Os exemplares usados para sequenciamento são procedentes de material fresco preservado em álcool 95%, exceto por *Litocalliopsis adesmiae* Roig-Alsina & Compagnucci, 2003 em que o DNA foi extraído de um espécime seco (coletado em 2005) e emprestado pelo Museu de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN). As amostras de material fresco foram obtidas por meio de coletas realizadas em diversas localidades da América do Sul ou através de doação de diferentes pesquisadores e instituições, especialmente no que se refere às amostras de fauna da América Central e do Norte.

O DNA foi extraído da musculatura do mesossoma e/ou pernas do exemplar. Estruturas como cabeça, asas, pernas e metassoma destes espécimes estão depositadas como material testemunho na Coleção de Entomologia Pe. Jesus Santiago Moure, Universidade Federal do Paraná (DZUP). As amostras de tecido foram submergidas em solução de lise SDS/proteinase K (50mM Tris, 50mM EDTA, 2%SDS, pH 8.0; 20µl de 20mg/ml proteinase K) e incubadas por 3 horas a 55°C. Neste extrato foi posteriormente utilizado o kit EZ-DNA (Biosystems®) e a precipitação do DNA em álcool 90%. O produto

extraído foi ressuspenso em 50µl de água ultrapura, quantificado em espectrofotômetro e estocado a -20°C.

## 2.2. Amplificação e sequenciamento

O trabalho envolveu a análise de sequências de DNA de genes codificadores de proteínas, sendo de um gene ribossomal e dois nucleares: 28S rRNA, *wingless* e a cópia F2 do fator de alongação 1 alfa (EF-1a). Genes ribossomais e nucleares codificadores de proteínas, como o EF-1a, vêm sendo amplamente usados em estudos filogenéticos de abelhas e têm mostrado um forte sinal filogenético em diferentes níveis taxonômicos (ex. Danforth & Ji 2001; Danforth 2002; Larkin *et al.* 2006). No caso particular do EF-1a foram utilizados os pares de iniciadores confeccionados por Danforth & Ji (1998) e modificados por Larkin *et al.* (2006) para apresentar uma maior especificidade em amplificar a cópia paráloga F2 amplamente utilizado em estudos filogenéticos. As informações específicas dos iniciadores utilizados são sumarizadas na Tabela 3.

As amplificações - reações de PCR - foram realizadas com volume total de 25µl, cada uma destas contendo: 2.5 µl tampão 10x, 2.5 µl MgCl<sub>2</sub> (25 mM), 5.0 µl de dNTPs (1mM), 1 µl dos dois iniciadores (“*primers*”), 0,2 µl de DNA polimerase (*Taq Platinum*®) e água purificada. Para a amplificação dos genes selecionados foi utilizada uma concentração superior a 50ng de DNA. As condições para o PCR foram: desnaturação inicial 94°C por 3min; seguido de 31–35 ciclos de desnaturação a 94°C por 60s, anelamento a 54–59°C por 60s e extensão a 72°C por 60s. As condições específicas para a amplificação de cada gene utilizado são apresentadas na Tabela 3. Os produtos de PCR foram enviados à empresa Macrogen (Seoul, Korea) onde foram purificados e sequenciados. Cada gene foi sequenciado separadamente para cada um dos iniciadores e a sequência consenso foi gerada com o auxílio do pacote Staden Package (Staden *et al.* 2000). O alinhamento das fitas complementares permite uma confirmação das identidades das posições sequências a serem utilizadas, e também disponibiliza maior número de bases para as análises filogenéticas.

### 2.3. Alinhamento

O alinhamento corresponde a uma das etapas mais importantes da análise e consiste na proposição de hipóteses de homologia primária. Estudos concluem que o resultado da filogenia pode ser mais dependente do método de alinhamento que dos métodos de reconstrução filogenética propriamente (p.ex. Ogden & Rosenberg 2006). Pode-se dizer que o maior problema dos alinhamentos múltiplos é encontrar a homologia posicional entre os nucleotídeos distribuídos de maneira desigual nas diferentes sequências. Assim, os alinhamentos de cada bloco de sequências referentes a cada gene foram gerados individualmente, exceto para o gene EF-1a, no qual as porções de *intron* e *exon* foram alinhadas como partições independentes.

Neste estudo, as sequências foram alinhadas com o programa MAFFT versão 6 (Kato & Toh 2008), no servidor oficial do programa na internet (<http://mafft.cbrc.jp/alignment/server/>). O programa foi escolhido por aliar precisão e rapidez durante o processo de alinhamentos múltiplos. A estratégia utilizada foi Q-INS-I, recomendada para alinhamentos globais de sequências divergentes. Casos pontuais de equívocos evidentes nos alinhamentos obtidos foram corrigidos manualmente com o auxílio do programa BioEdit (Hall 1997-2007). Para a análise combinada de todos os genes estudados, os alinhamentos obtidos para cada gene foram concatenados em uma única matriz de dados com o auxílio do programa Winclada 1.0 (Nixon 2002) (Anexo 1).

### 2.4. Análise filogenética

Os cladogramas foram obtidos através de três métodos de reconstrução filogenética: parcimônia, máxima verossimilhança e inferência bayesiana. Os *gaps* foram tratados como dados ausentes em todas as análises. Além da análise individual de cada gene, foram também realizadas análises com todos os três genes combinados. Os terminais que não foram incluídos em alguma das matrizes receberam dados faltantes em suas respectivas partições. A análise de parcimônia foi realizada no programa Nona 2.0 (Goloboff 1999) através da interface Winclada 1.0 (Nixon 2002). Os cladogramas mais parcimoniosos foram reconstruídos por meio de busca heurística, com os seguintes parâmetros: 10000 replicações (*mult\*10000*), estocagem de 1000 árvores na memória e 50



árvores estocadas por replicação (*hold/50*). Em todas as análises os caracteres foram tratados com pesos iguais e como não ordenados.

As análises de máxima verossimilhança foram realizadas no programa Garli v0.951 (Zwickl 2006). Nas análises individuais foram utilizados os modelos indicados de acordo com as propriedades de cada gene. Para a análise combinada, a matriz de dados foi analisada sob o modelo GTR+I+G, de forma a considerar o máximo da variabilidade existente no conjunto de dados (ver Almeida & Danforth 2009). Tal medida se faz necessária porque o programa Garli (nesta versão) não permite a implementação de modelos específicos para diferentes partições de dados de uma mesma matriz. O valor de  $2 \times 10^5$  gerações foi suficiente para estabilizar o valor de verossimilhança associado à topologia em questão. Os demais parâmetros não foram alterados, permanecendo as configurações pré-definidas do programa.

A análise de inferência bayesiana foi conduzida no programa MrBayes 3.1.2 (Ronquist & Huelsenbeck 2003). O algoritmo MCMCMC (*Metropolis-coupled Markov chain Monte Carlo*) foi utilizado para estimar a probabilidade posterior dos clados encontrados. Três grupos de duas cadeias cada foram analisados por  $2 \times 10^6$  gerações, com os filocladogramas salvos a cada 100 gerações. A convergência dos resultados obtidos pelas cadeias geradas nas análises de inferência bayesiana foram avaliados por meio dos valores de *potential scale reduction factor* (Gelman & Rubin 1992) obtidos através MrBayes e pela análise dos gráficos construídos com o programa AWTY (Wilgenbusch *et al.* 2004). As 2000 primeiras árvores foram descartadas e o resultado avaliado através do gráfico de variação dos valores de verossimilhança ao longo da corrida da análise. Nas análises envolvendo mais de um gene, foram utilizados os modelos de evolução específicos para cada partição. Devido a demanda de esforço computacional, as análises de inferência bayesiana foram realizadas pelo portal CIPRES (<http://www.phylo.org>).

Para as análises de máxima verossimilhança e de inferência bayesiana foram utilizados os modelos de evolução sugeridos pelo programa jModeltest (Posadas 2008). Para o EF-1a, o modelo mais adequado foi testado independentemente de acordo com as duas partições do gene – *intron* e *exon*. Neste estudo foram comparados os modelos selecionados pelas três abordagens comumente usadas: *Akaike information content* (AICc), *Bayesian information content* (BIC) e *Decision theory* (DT) (Posada & Buckley 2004; Sullivan & Joyce 2005). Tem-se sugerido que os critérios AICc e BIC seriam os mais adequados para a escolha de modelos de evolução molecular (Posada & Buckley

2004). Uma das desvantagens do AIC seria que este penaliza a escolha de modelos com muitos parâmetros (Posada & Buckley 2004). Em todas as análises filogenéticas conduzidas foi dada preferência pela escolha dos modelos mais simples. Entretanto, nas análises de máxima verossimilhança foram utilizados os modelos mais complexos, uma vez que o programa atualmente disponível não implementa análises particionadas de dados.

O programa MrBayes também foi utilizado para o estudo de probabilidades posteriores dos clados e características das sequências, como: frequência de bases, taxas de substituição e o cálculo do parâmetro alfa associado à distribuição gama. As medidas da saturação de cada um dos três genes foram analisadas através de gráficos construídos com o auxílio do programa DAMBE (Xia & Xie 2001). As árvores obtidas nas análises de inferência bayesiana e máxima verossimilhança foram visualizadas e editadas no programa FigTree 1.3.1 (Rambaut 2006-2009).

Tabela 2. Lista dos táxons utilizados nas análises filogenéticas e respectivos números de acesso do GenBank. Os símbolos + e – indicam se o gene foi sequenciado para a espécie.

<b>Espécie</b>	<b>Classificação</b>	<b>Procedência</b>	<b>28S</b>	<b>Wingless</b>	<b>EF-1a</b>
<i>Ctenocolletes smaragdinus</i> (Smith, 1868)	Stenotritinae	Australia: WA., Boorabbin Ntl.Prk 25.ix.2005	DQ768461	DQ884713	DQ884572
<i>Mydrosoma aterrimum</i> (Friese, 1925)	Colletinae: Diphaglossini	Bolivia: Prov. Coroico, La Paz, 05.iv.2004	EF028342	EF032905	EF032902
<i>Dufourea mulleri</i> (Cockerell, 1898)	Halictinae: Rhophitini	EUA: Michigan	AY654509	AY222555	AF435383
<i>Penapis penai</i> Michener, 1965	Halictinae: Rhophitini	Chile: Region II. N Vallenar	AY654513	AY222558	AF435401
<i>Alocandrena porteri</i> Michener, 1986	Andreninae: Andrenini	Peru: Lima Dept. St. Bartholome, 21.x.1997	AY654473	-	AY585099
<i>Ancylandrena larreae</i> (Timberlake, 1951)	Andreninae: Andrenini	EUA: AZ, Pima Co.	DQ060848	-	AF504523
<i>Andrena (Andrena) macoupinensis</i> Robertson, 1900	Andreninae: Andrenini	EUA: TX, Travis Co.	-	-	AF504488
<i>Andrena (Callandrena) brooksi</i> Larkin, 2004	Andreninae: Andrenini	EUA: NM, Hidalgo Co., 17.ix.1999	AY654474	AY222551	AY230129
<i>Andrena (Leucandrena) faceta</i> LaBerge, 1987	Andreninae: Andrenini	EUA: TX, Dimmit Co.	-	-	AF504501
<i>Andrena (Simandrena) nasonii</i> Robertson, 1895	Andreninae: Andrenini	EUA: NY, Tompkins Co., Ithaca	DQ060849	AY222550	AF504519
<i>Andrena (Melandrena) carlini</i> Cockerell, 1901	Andreninae: Andrenini	EUA: MN, Rice Co.	-	-	AF504502
<i>Andrena (Micrandrena) melanochroa</i> Cockerell, 1898	Andreninae: Andrenini	EUA: TX, Williamson Co.	-	-	AF504506
<i>Andrena (Callandrena) tegularis</i> LaBerge, 1967	Andreninae: Andrenini	EUA: AZ, Cochise Co., 5.vii.2009	+	+	-
<i>Andrena (Archiandrena) banksi</i> Malloch, 1917	Andreninae: Andrenini	EUA: TX, Robertson Co.	-	-	AF504489
<i>Andrena (Euandrena) geranii</i> Robertson, 1891	Andreninae: Andrenini	EUA: MN, Rice Co.	-	-	AF504496
<i>Andrena (Parandrena) andrenoides</i> (Cresson, 1878)	Andreninae: Andrenini	EUA: TX, Bastrop Co.	-	-	AF504508
<i>Andrena</i> sp.	Andreninae: Andrenini	Inglaterra: London, iv-v.2009	+	+	+
<i>Megandrena enceliae</i> (Cockerell, 1927)	Andreninae: Andrenini	EUA: CA, San Diego Co., 19.iii.1997	AY654455	-	AY585103
<i>Acamptopoeum prinii</i> (Holmberg, 1884)	Andreninae: Calliopsini	Brasil: MG, Santana do Riacho, 25.iii.2007	+	+	+
<i>Acamptopoeum submetallicum</i> (Spinola, 1851)	Andreninae: Calliopsini	Chile: IV Region, Vicuña, 3.x.2008	+	+	+
<i>Arhysosage cactorum</i> Moure, 1999	Andreninae: Calliopsini	Brasil: RS, Caçapava do Sul, Guaritas, 16.xi.2007	+	+	+
<i>Arhysosage flava</i> Moure, 1958	Andreninae: Calliopsini	Brasil: MS, Porto Murinho, 21-30.i.2008	+	+	+
<i>Calliopsis fracta</i> (Rozen, 1952)	Andreninae: Calliopsini	EUA: CA: Santa Clara Co., 28.v.1999	AY654476	-	AY585101
<i>Calliopsis hirsutula</i> (Spinola, 1851)	Andreninae: Calliopsini	Chile: IV Região, 6km S Vicuña, 7-8.x.2008	+	+	+
<i>Calliopsis pugionis</i> Cockerell, 1925	Andreninae: Calliopsini	EUA: CA, Riverside Co., 18.v.1993	AY654477	-	AY585102
<i>Callonychium mandibulare</i> (Friese, 1916)	Andreninae: Calliopsini	Argentina: Mendoza, 29-30.xi.2004	+	+	+
<i>Callonychium petuniae</i> Cure & Wittmann, 1990	Andreninae: Calliopsini	Brasil: PR, 23km E de Palmeira, 2.xi.2009	+	+	+
<i>Litocalliopsis adesmiai</i> Roig-Alsina & Compagnucci, 2003	Andreninae: Calliopsini	Argentina: Buenos Aires, Tigre, 17.xi.2005	+	-	-

Tabela 2 (continuação). Lista dos táxons utilizados nas análises filogenéticas e respectivos números de acesso do GenBank. Os símbolos + e – indicam se o gene foi sequenciado para a espécie.

<b>Espécie</b>	<b>Classificação</b>	<b>Procedência</b>	<b>28S</b>	<b>Wingless</b>	<b>EF-1a</b>
<i>Spinoliella herbsti</i> (Friese, 1916)	Andreninae: Calliopsini	Chile: IV Region, 9km S Vicuña, 7-8.x.2008	+	+	+
<i>Euherbstia excellens</i> Friese, 1925	Andreninae: Euherbstiini	Chile: IV Region, Elqui, Vicuna	DQ060854	-	-
<i>Orphana wagenknechti</i> Rozen, 1971	Andreninae: Euherbstiini	Chile: IV Region, 7 km S Pisco Elqui	DQ872755	DQ884709	DQ884568
<i>Melitturga albescens</i> Pérez, 1895	Andreninae: Melitturgini	Informação indisponível	-	-	EF599177
<i>Melitturga clavicornis</i> (Latreille, 1808)	Andreninae: Melitturgini	Franca: Herault, Causse de la Selle, 17.vi.2002	AY654478	-	AY585104
<i>Meliturgula haematospila</i> Cockerell, 1936	Andreninae: Melitturgini	Africa do Sul: N. Cape, 4 km NW Hotazel 17.i.2004	DQ060859	-	EF599180
<i>Meliturgula scriptifrons</i> (Walker, 1871)	Andreninae: Melitturgini	Africa do Sul: N. Cape, 4 km NW Hotazel 17.i.2004	-	-	EF599179
<i>Neffapis longilingua</i> Ruz, 1995	Andreninae: Neffapini	Informação não disponível	-	-	EF599181
<i>Nolanomelissa toroi</i> Rozen, 2003	Andreninae: Nolanomelissini	Chile: Region II, 4 km N Domeyko	DQ872756	DQ884710	DQ884569
<i>Camptopoeum negevense</i> (Warncke, 1972)	Andreninae: Panurgini	Informação indisponível	-	-	EF599176
<i>Camptopoeum frontale</i> (Fabricius, 1804)	Andreninae: Panurgini	Informação indisponível	-	-	EF599175
<i>Panurginus polytrichus</i> Cockerell, 1909	Andreninae: Panurgini	EUA: TX, Bastrop Co.	-	-	AF504528
<i>Panurgus calcaratus</i> (Scopoli, 1763)	Andreninae: Panurgini	Italia: Roma, 7.vi.1998	AY654479	-	AY585105
<i>Plesiopanurgus zizus</i> (Warncke, 1987)	Andreninae: Panurgini	Informação indisponível	-	-	EF599178
<i>Panurginus albopilosus</i> (Lucas, 1846)	Andreninae: Panurgini	Informação indisponível	-	-	EF599174
<i>Panurginus occidentalis</i> (Crawford, 1916)	Andreninae: Panurgini	Informação indisponível	-	-	EF601195
<i>Panurginus turcomanicus</i> Popov, 1936	Andreninae: Panurgini	Informação indisponível	-	-	EF601196
<i>Macrotera echinocacti</i> (Timberlake, 1954)	Andreninae: Perditini	EUA: AZ, Santa Cruz Co., 18.viii.2000	+	+	+
<i>Macrotera latior</i> Cockerell, 1896	Andreninae: Perditini	EUA: AZ, Graham Co., Mt. Graham	DQ060863	-	-
<i>Macrotera texana</i> Cresson, 1878	Andreninae: Perditini	EUA: TX, Blanco Co.	-	-	AF504527
<i>Perdita albipennis</i> Cresson, 1868	Andreninae: Perditini	EUA: TX, Ward Co.	-	-	AF504529
<i>Perdita californica</i> (Cresson, 1878)	Andreninae: Perditini	Informação indisponível	DQ060862	-	EF599184
<i>Perdita halictoides</i> Smith, 1853	Andreninae: Perditini	Informação indisponível	-	-	EF599182
<i>Perdita trisignata</i> Cockerell, 1896	Andreninae: Perditini	Informação indisponível	-	-	EF599183

Tabela 2 (continuação). Lista dos táxons utilizados nas análises filogenéticas e respectivos números de acesso do GenBank. Os símbolos + e – indicam se o gene foi sequenciado para a espécie.

<b>Espécie</b>	<b>Classificação</b>	<b>Procedência</b>	<b>28S</b>	<b>Wingless</b>	<b>EF-1a</b>
<i>Anthrenoides meridionalis</i> (Schrottky, 1906)	Andreninae: Protandrenini	Brasil: PR, Tunas do Paraná, 27.x.2007	+	+	+
<i>Anthrenoides pinhalensis</i> Urban, 2005	Andreninae: Protandrenini	Brasil: PR, Quatro Barras, Anhangava, 13.x.2007	+	+	+
<i>Austropanurgus punctatus</i> (Toro, 1980)	Andreninae: Protandrenini	Informação indisponível	-	-	EF601168
<i>Cephalurgus anomalus</i> Moure & Lucas de Oliveira, 1962	Andreninae: Protandrenini	Brasil: MS, Jardim, 8-9.xii.2008	+	+	+
<i>Heterosarus nanulus</i> Timberlake, 1964	Andreninae: Protandrenini	EUA: AZ, Cochise Co., 16.ix.1999	DQ060857	+	-
<i>Liphanthus micheneri</i> Ruz & Toro, 1983	Andreninae: Protandrenini	Chile: V Região, Granizo, 15.x.2008	+	+	+
<i>Parapsaenythia serripes</i> (Ducke, 1908)	Andreninae: Protandrenini	Argentina: Buenos Aires, Carlos Casares, 09.i.2009	+	+	+
<i>Protandrena mexicanorum</i> (Cockerell, 1896)	Andreninae: Protandrenini	EUA: NM, Hidalgo Co., Rodeo	DQ060864	-	-
<i>Protandrena verbesinae</i> (Timberlake, 1955)	Andreninae: Protandrenini	EUA: AZ, Cochise Co., Apache, 10.vii.1999	DQ060865	+	-
<i>Psaenythia bergii</i> Holmberg, 1884	Andreninae: Protandrenini	Brasil: PR, Tunas do Paraná, 27.x.2007	+	+	+
<i>Psaenythia collaris</i> Schrottky, 1906	Andreninae: Protandrenini	Brasil: SP, Cotia, 11.ix.2009	+	+	+
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i> (Cockerell, 1896)	Andreninae: Protandrenini	EUA: AZ: Cochise Co., Chiricahua Mts., 14.ix. 1999	DQ060867	+	-
<i>Pseudopanurgus rugosus</i> (Robertson, 1895)	Andreninae: Protandrenini	TX: Bastrop Co.	-	-	AF504532
<i>Pterosarus albitarsis</i> Cresson, 1972	Andreninae: Protandrenini	EUA: TX, Crockett Co.	-	-	AF504530
<i>Pterosarus andrenoides</i> (Smith, 1853)	Andreninae: Protandrenini	Informação indisponível	-	-	EF601165
<i>Rhopitulus</i> sp.	Andreninae: Protandrenini	Brasil: MG, Itanhandu, 02.i.2008	+	+	+
<i>Protomeliturga turnerae</i> (Ducke, 1907)	Andreninae: Protomeliturgini	Brasil: PE, Buíque, 23.iv.2008	+	+	+
<i>Protoxaea gloriosa</i> (Fox, 1893)	Andreninae: Oxaeini	EUA: AZ, Cochise Co.; TX, Portal, Val Verde Co.	AY654480	-	AF504524
<i>Oxaea flavescens</i> Kluge, 1807	Andreninae: Oxaeini	Brasil: MS, Dourados, 6-7.xii.2008	+	+	-

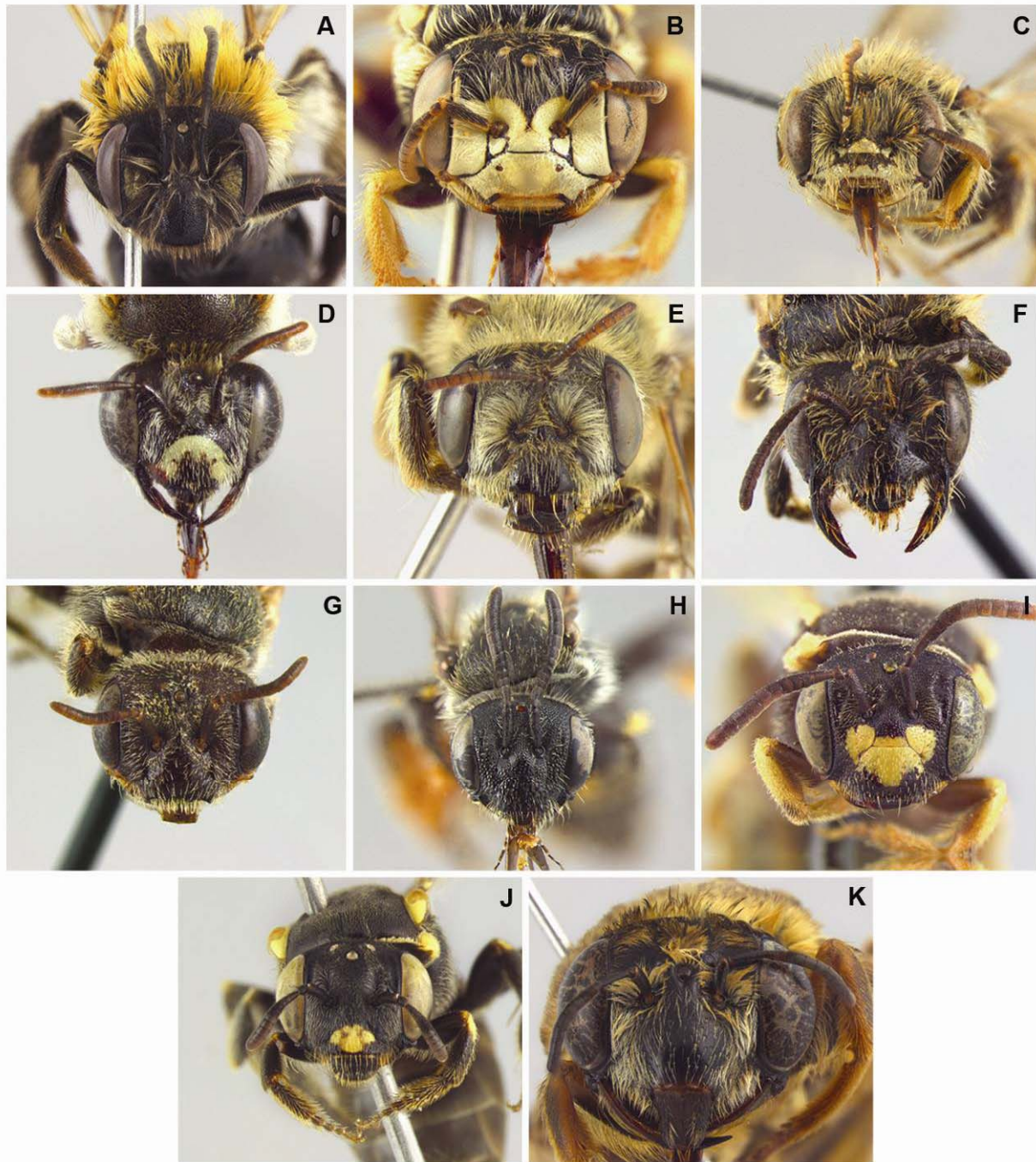


Figura 1. Cabeça em vista anterior de Andreninae, fêmeas: (A) *Andrena* sp.; (B) *Arhysosage cactorum*; (C) *Spinoliella herbsti*; (D) *Meliturgula scriptifrons*; (E) *Nolanomelissa toroi*; (F) *Panurginus occidentalis*; (G) *Macrotera texana*; (H) *Heterosarus neomexicanus*; (I) *Metapsaenythia abdominalis*; (J) *Protomeliturga turnerae*; (K) *Oxaea flavescens*. Fotos retiradas com auxílio de câmera Leica DFC 500, acoplada a um microscópio estereoscópico Leica MZ 16, e processadas pelo programa de automontagem CombineZP (Alan Hadley).

Tabela 3. Iniciadores (*primers*) utilizados para amplificar os genes EF-1a (cópia F2), *wingless* e 28S rRNA.

Gene	Primers	Sequências	Autor
28S rRNA <sup>A</sup>	Bel28S-For (D2-3665F)	5' AGAGAGAGTTCAAGAGTACGTG 3'	Belshaw & Quicke (1997)
	Mar28S-Rev (D3-4283R)	5' - TAGTTCACCATCTTTTCGGGTC - 3'	Mardulyn & Whitfield (1999)
EF-1a <sup>B</sup>	For3A	5' - CGGGMMAATGTTGGTTTCAAC G - 3'	Larkin <i>et al.</i> (2006)
	Cho10A	5' - ACRGCMACKGTTTGWCTCATGTC - 3'	Larkin <i>et al.</i> (2006)
Wingless <sup>C</sup>	Wg-Collet-For	5' - CACGTGTCBTCBGRGATGMGRSAGGA - 3'	Almeida & Danforth (2009)
	Lep-Wg2a-Rev	5' - ACTICGCARCACCARTGGAATGTRCA - 3'	Brower & DeSalle (1998)

<sup>A</sup> Condição do PCR, Bel28S/ Mar28S: 94°C por 60s min, 54–58°C por 60s min, 72°C por 60s (35 ciclos).

<sup>B</sup> Condição do PCR, For3A/Cho10A: 94°C por 60s, 54–58°C por 60s, 72°C por 60s (31 ciclos).

<sup>C</sup> Condição do PCR, Wg-Collet / Lep-Wg: 94°C por 60s, 59°C por 60s, 72°C por 60s (35 ciclos).

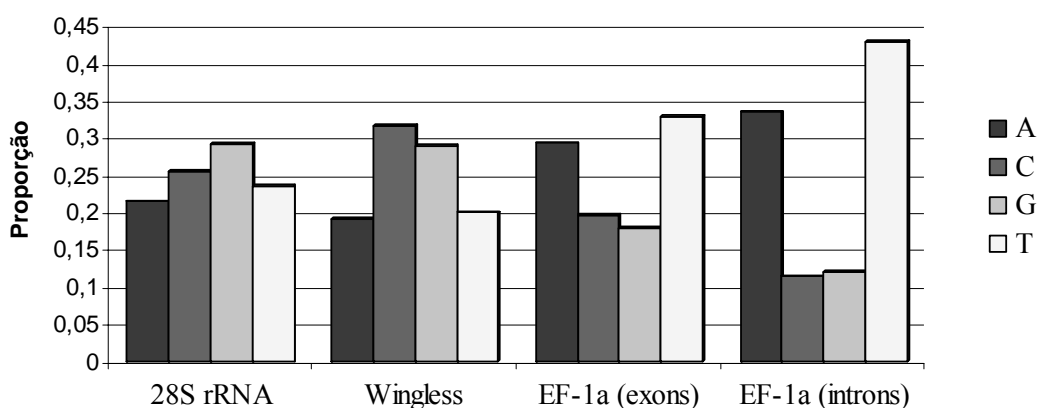


Figura 2. Frequência das bases referentes a cada gene utilizado.

### 3. RESULTADOS

A matriz concatenada de todos os genes compreende 71 táxons e 1934 pares de bases, sendo 788pb provenientes do 28S rRNA, 451pb do *wingless* e 695pb referentes ao EF-1a. Destes, 736 pares de bases foram informativos para parcimônia (28S rRNA: 521, *wingless*: 309; EF-1a: 368). A matriz inclui todos os três genes amplificados, inclusive a região de alta variabilidade do gene EF-1a (*intron*) com 320 nucleotídeos (Anexo 1). As análises foram conduzidas considerando-se apenas o éxon do EF-1a (*exon*) mostraram uma perda significativa de resolução nas topologias obtidas. Embora

o alinhamento de íntrons seja ainda problemático, estudos vêm mostrando que as altas taxas de mutação neste são úteis para reconstruir processos evolutivos mais recentes (ex. Larkin *et al.* 2006).

A composição de bases das sequências analisadas se apresentou desproporcional entre os diferentes genes, sendo encontrada uma maior composição de A e T em ambas as partições do gene EF-1a (Fig. 2). As estratégias testadas (AIC, BIC, DT) indicou que um modelo com frequência igual porém mas complexo quanto às taxas de substituição seria mais apropriado para o 28S rRNA (SYM+G). Os genes *wingless* e EF-1a requerem modelos que consideração a composição diferenciada das bases, especialmente a partição referente ao íntron do EF-1a (*wingless*: HKY+G; EF-1a: K80+G [éxon], GTR+G [íntron]).

Os cladogramas obtidos na análise de inferência bayesiana para cada um dos genes são apresentados nas Figuras 3-5. As análises combinada de todos os genes sob os três critérios de análise filogenética são apresentadas nas Figuras 6-8 A análise de parcimônia com a informação de todos os genes resultou em 540 árvores igualmente parcimoniosas com comprimento de 3781 passos, índice de consistência = 0,47 e índice de retenção = 0,67 (Fig. 8). Todas as topologias encontradas reconstruíram hipóteses filogenéticas semelhantes, exceto nas análises de parcimônia que resultaram em uma topologia com menor resolução.

Em todas as análises Andreninae foi monofilética, com o clado de Oxaeini filogeneticamente relacionado às demais tribos da subfamília. As linhagens endêmicas do Chile *Orphana* e *Euherbstia* formaram um grupo monofilético e irmão dos demais gêneros reconhecidos em Andrenini: *Ancylandrena*, *Andrena* e *Megandrena*. Os gêneros *Ancylandrena* e *Megandrena* apresentaram-se filogeneticamente relacionados entre si e agrupados em um clado irmão das demais linhagens da tribo. *Alocandrena*, tratado por Michener (2007) como uma tribo distinta, foi recuperado como membro de Andrenini e grupo irmão do grande gênero monofilético *Andrena*. As tribos Oxaeini e Nolanomelissini se apresentaram como grupo irmão das demais tribos restantes da subfamília. Calliopsini mostrou-se monofilética e filogeneticamente posicionada como grupo irmão do clado Protandrenini + Protomeliturgini + Perditini + Meliturgini + Panurgini + Neffapini.



Nas análises de parcimônia e máxima verossimilhança a tribo foi reconstruída como parafilética em relação à tribo endêmica da Caatinga – Protomeliturgini. Nos cladogramas obtidos pela inferência bayesiana, Protandrenini apresenta-se monofilética e como grupo irmão de Protomeliturgini com suporte. Em todas as topologias obtidas Protandrenini foi monofilética, excluindo o gênero monotípico *Neffapis*. Este se mostrou filogeneticamente relacionado às tribos Panurgini, Perditini e Melitturgini, sendo grupo irmão da espécie *Plesiopanurgus zizus* (Panurgini) nas análises de parcimônia e máxima verossimilhança.

Embora recuperado como monofilético em todas as topologias, Perditini apresentou-se posicionado num clado sem resolução interna, como grupo irmão de *Panurgus calcaratus* (Panurgini) e proximamente relacionado ao gênero *Melitturgula* (Melitturgini). Os dois gêneros reconhecidos em Perditini, *Macrotera* e *Perdita*, foram ambos reconhecidos como unidades monofiléticas. Em todas as análises Melitturgini e Panurgini se mostraram agrupamentos heterogêneos, compostos por linhagens independentes, cujas relações permanecem sem resolução.

#### 4. DISCUSSÃO

Os resultados foram congruentes em parte com os estudos filogenéticos prévios que investigaram de maneira mais completa as relações filogenéticas entre as principais linhagens de abelhas (Rozen 1993, 1994; Alexander & Michener 1995; Danforth *et al.* 2006a,b). Todas as análises conduzidas neste estudo reconstruíram Andreninae como uma unidade monofilética, incluindo os Oxaeini e Alocandrenini. Os resultados reconhecem os Oxaeini como uma unidade monofilética e distinta dentro de Andreninae. Graf (1966, 1972) sustentava fortemente o posicionamento de Oxaeini em Andreninae, indicando alguns caracteres morfológicos compartilhados somente por estes grupos, como o processo paramandibular hipostomal fusionado com o clipeo. Rozen (1993) também sustenta a hipótese dos Oxaeini como uma linhagem de Andreninae através de estudos morfológicos de imaturos. Mais recentemente, análises cladísticas a partir de dados morfológicos e moleculares corroboram a parafilia de Andreninae em relação à Oxaeini (Ascher 2003, 2004). Os resultados obtidos fortalecem o status de tribo distinta para os Oxaeini, que embora muito controverso no passado, vem sendo consolidado

pelas propostas de classificação mais recentes (Engel 2005; Michener 2007; Moure *et al.* 2007).

A tribo Andrenini, como proposta por Michener (2007), se mostrou parafilética em relação à *Alocandrena* em todas as análises. Estes dados corroboram os resultados de Ascher (2004), recuperando Alocandrenini como uma linhagem interna de Andrenini, grupo irmão do diversificado gênero *Andrena*. O gênero monotípico e endêmico do Peru – *Alocandrena* – possui uma morfologia singular dentro da subfamília, e assim foi tratada como um taxon distinto dos Andrenini por Michener (2007). No entanto, os resultados obtidos fornecem suporte para a classificação proposta por Engel (2005) e Moure *et al.* (2007), com a inclusão de *Alocandrena* como um gênero de Andrenini. A presença em ambas as linhagens de tíbia posterior estreita e alongada, fóvea facial recoberta por densa pilosidade curta e quirotríquia com pêlos alongados podem ser indicados como possíveis caracteres sinapomórficos para Andrenini *s.l.* (Ascher 2004; Michener 1981, 2007).

O clado irmão de Andrenini compreende os gêneros endêmicos do Chile: *Euherbstia* e *Orphana*. Michener (2007) reconhece estas linhagens como gêneros de Andrenini, no entanto o presente estudo é também consistente com a divisão do clado em duas tribos distintas: Andrenini (*Alocandrena*, *Andrena*, *Ancylandrena* e *Megandrena*) e Euherbstiini (*Euherbstia* e *Orphana*), como adotado por Engel (2001, 2005) e Moure *et al.* (2007). O posicionamento do gênero monotípico *Nolanomelissa* corrobora a proposta de Ascher (*in* Rozen 2003; Engel 2005) de reconhecê-lo como tribo distinta.

Ruz (1986, 1991) reconheceu Calliopsini como um grupo monofilético e de posição relativamente derivada dentro da subfamília, sendo filogeneticamente relacionado à Protomeliturgini e Perditini. Embora monofilético, no presente estudo Calliopsini foi consistentemente resolvido como grupo irmão do grande clado: Protandrenini + Protomeliturgini + Neffapini + Melitturgini *s.l.* + Panurgini *s.l.* + Perditini. De acordo com Ruz (1991), a monofilia da tribo Calliopsini é sustentada principalmente por caracteres da terminália dos machos. Outros caracteres são também indicados como sinapomórficos para Calliopsini: margem distal do E5 convexo nas fêmeas, margem distal do E6 com pêlos formando um pente de cerdas e lobos laminares proximais no E6 (Ruz 1986, 1991; Ascher 2004). As relações filogenéticas entre as

linhagens internas de Calliopsini são investigadas e discutidas mais detalhadamente no Capítulo 2.

Na análise de todos os genes pela inferência bayesiana, Protandrenini foi reconstruído como uma unidade monofilética e clado irmão de Protomeliturgini. Por outro lado, as análises de parcimônia e máxima verossimilhança evidenciaram Protandrenini parafilética em relação à Protomeliturgini, sugerindo que esta última não deva ter status de tribo distinta como proposto por Ruz (1991). Os resultados diferem substancialmente aos encontrados por Ruz (1986, 1991), onde *Protomeliturga* foi inferido como filogeneticamente próximo aos clados derivados – Calliopsini e Perditini – um resultado sustentado basicamente por caracteres de genitália dos machos. A análise das relações filogenéticas entre os gêneros de Protandrenini e sua relação com *Protomeliturga* e *Neffapis* é apresentada no Capítulo 3.

O gênero chileno *Neffapis*, reconhecido por Michener (2007) como um gênero de Protandrenini, mostrou-se filogeneticamente distinto e relacionado ao clado politômico: Melitturgini *s.l.* + Panurgini *s.l.* + Perditini. Ascher (*in* Rozen 2003) infere este mesmo posicionamento para *Neffapis*, sendo alocado em uma nova tribo: Neffapini (Engel 2005). Rozen & Ruz (1995), ao estudar a morfologia e biologia de adultos e imaturos, citam a presença da linha epistomal completa e mesossoma com tubérculos dorsolaterais não modificados como importantes características compartilhadas por *Neffapis* e *Panurginus*.

O grupo irmão dos Protandrenini corresponde a um clado heterogêneo, composto por Neffapini, Perditini e tribos do hemisfério oriental, cujas relações evolutivas permanecem sem resolução. As tribos Panurgini e Melitturgini, como proposto por Michener (2007), mostraram-se agrupamentos complexos que provavelmente compreendem diferentes linhagens independentes (Patiny 1999; Ascher 2004). Engel (2005), baseado nos resultados de Ascher (2005) e Engel (2001), propõe uma classificação alternativa para os Melitturgini e Panurgini, dividindo Melliturgini *sensu* Michener (2007) e reconhecendo Panurgini num sentido mais amplo, englobando Perditini e algumas linhagens de Melitturgini. Uma análise com maior representatividade de terminais de Melitturgini e Panurgini está atualmente sendo conduzida por S. Patiny (comunicação pessoal), e poderá elucidar de maneira mais

consistente a compreensão das relações filogenéticas entre as tribos deste importante clado.

Perditini mostrou-se inserida num clado que inclui também as tribos Neffapini, Panurgini e Melitturgini. Em nenhum dos resultados encontrados Perditini esteve filogeneticamente relacionada à Calliopsini, como sugerido por Ruz (1986, 1991). Patiny (1999) e Ascher (2004) inferem que Perditini seria filogeneticamente relacionada à Panurgini *s.l.* A partir destes trabalhos, Engel (2005) aloca Perditini como uma subtribo de Panurgini. A análise de parcimônia do presente estudo também evidenciou Perditini como clado irmão de Panurgini (em parte). Entretanto, o cladograma resultante da análise bayesiana reconstruiu Perditini como grupo irmão unicamente de *Panurgus calcaratus* (Panurgini *s.l.*) e Melitturgini *s.l.* (em parte). Embora as relações evolutivas de Perditini com as demais tribos de Andreninae permaneçam sem resolução, a topologia encontrada corroborou a monofilia da tribo e reconheceu dois cladogramas evolutivamente independentes referentes aos gêneros *Macrotera* e *Perdita*. Esta topologia corrobora os resultados obtidos por estudos morfológicos anteriores. Snelling & Danforth (1992) e Danforth (1996) investigaram as relações evolutivas de todos os gêneros e subgêneros reconhecidos em Perditini, apresentando fortes sinapomorfias para as duas grandes linhagens encontradas na presente análise.

De acordo com os resultados obtidos, há suporte cladístico para as seguintes tribos: Andrenini, Euharbstiini, Calliopsini, Neffapini, Nolanomelissini, Oxaeini, Perditini e Protadrenini. Somente uma análise mais detalhada, com uma representatividade maior das tribos Melitturgini e Panurgini, pode elucidar as relações encontradas e sustentar uma nova proposta de divisão destes grupos. As análises evidenciaram um padrão biogeográfico interessante de evolução do grupo. Linhagens endêmicas de regiões xéricas da América do Sul, como o Chile, se mostraram filogeneticamente basais (Euharbstiini e Nolanomelissini). A topologia encontrada suporta novas interpretações e futuros trabalhos sobre a origem e diversificação da subfamília.

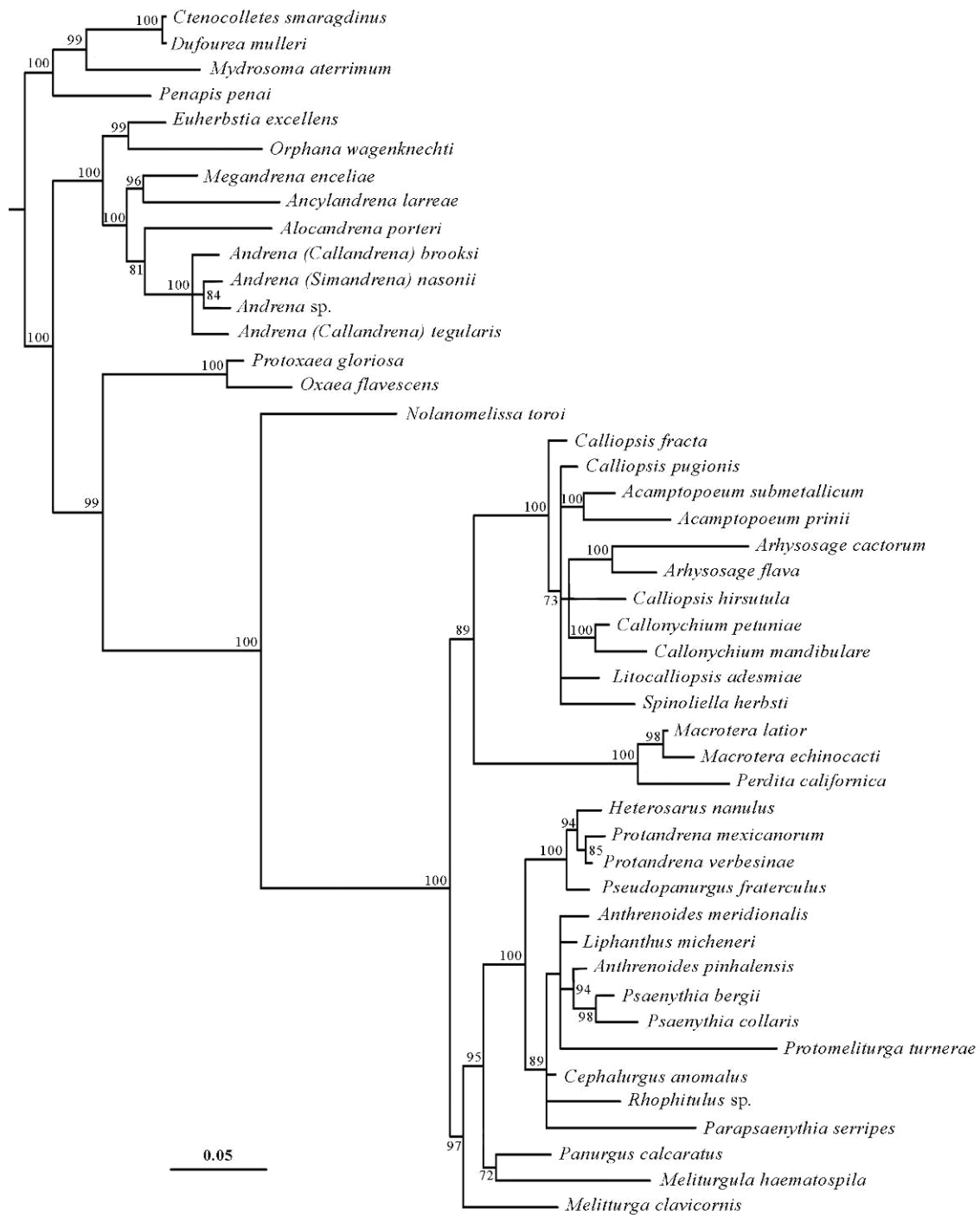


Figura 3. Filograma resultante da análise de inferência bayesiana de 46 terminais e 788 caracteres, provenientes do gene 28S rRNA. Os valores das probabilidades posteriores associadas a cada clado estão representados em cada nó.



Figura 4 Filograma resultante da análise de inferência bayesiana de 31 terminais e 451 caracteres, provenientes do gene *wingless*. Os valores das probabilidades posteriores associadas a cada clado estão representados em cada nó.

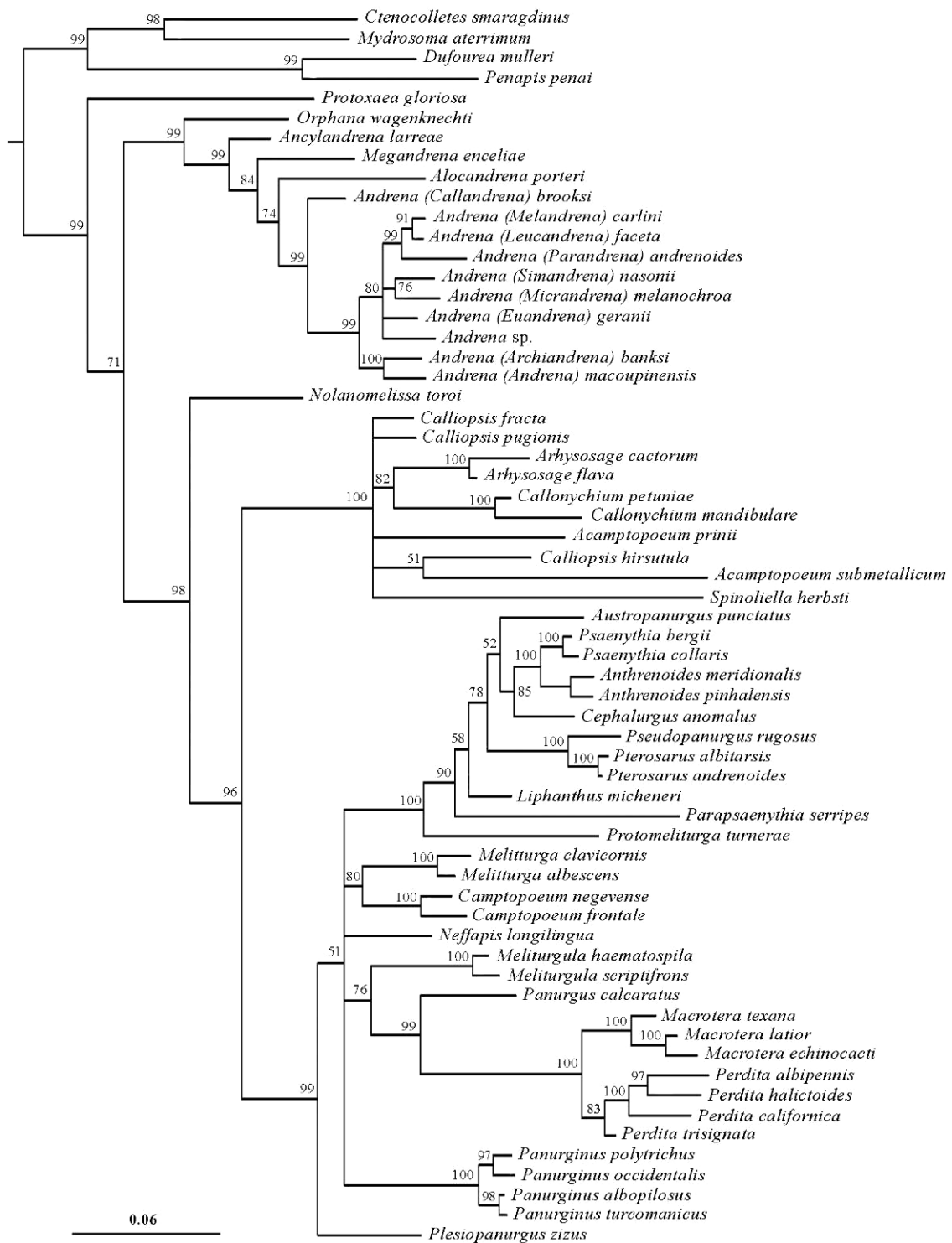


Figura 5. Filograma resultante da análise de inferência bayesiana de 62 terminais e 695 caracteres, provenientes do gene EF-1a. Os valores das probabilidades posteriores associadas a cada clado estão representados em cada nó.

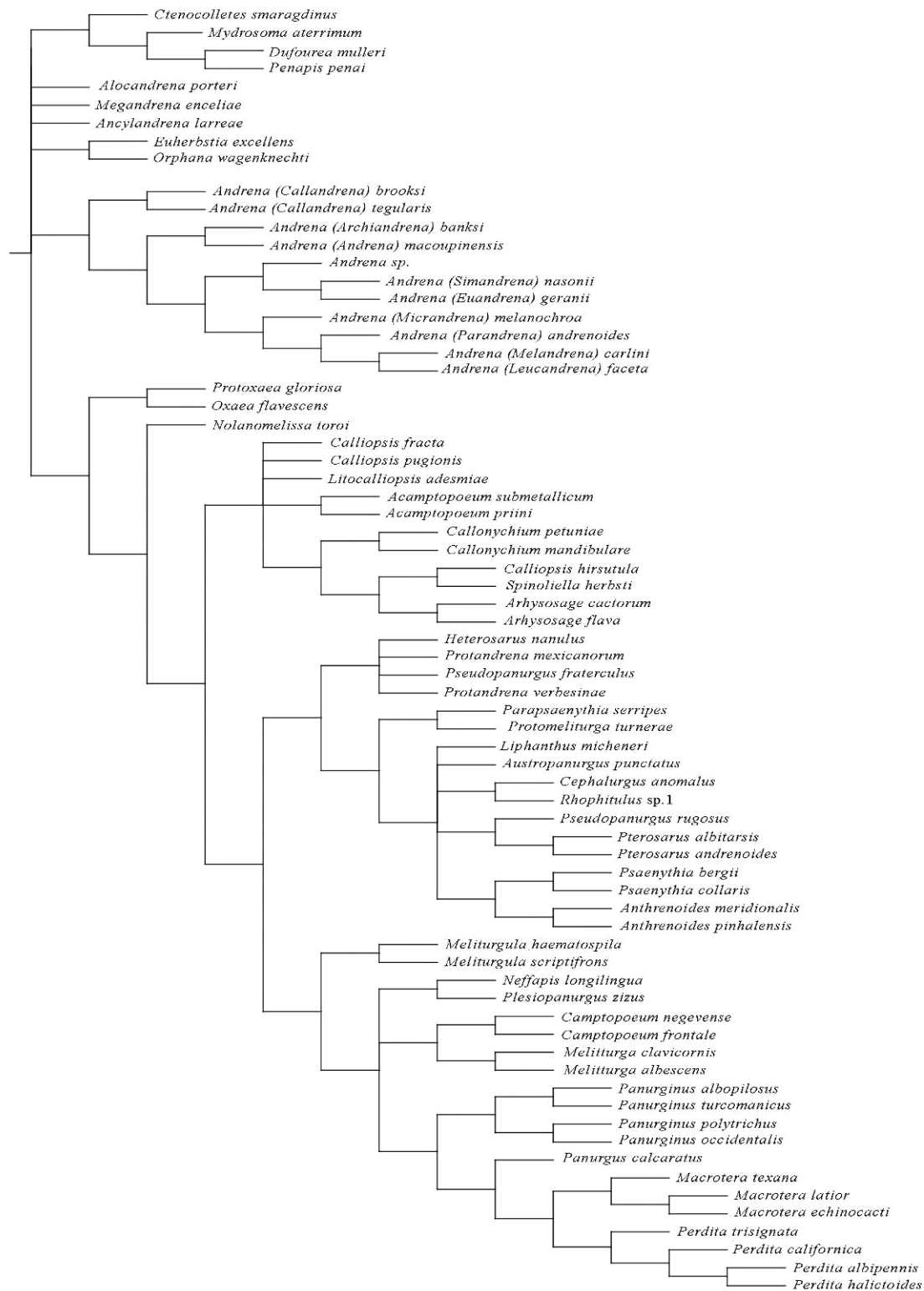


Figura 6. Árvore de consenso estrito das 540 árvores igualmente parcimoniosas (L: 3686; IC: 0.47; IR: 0.67) encontradas a partir da análise combinada de todos os genes: 28S rRNA, *wingless*, EF-1a (71 terminais; 1934 caracteres; 736 caracteres informativos para parcimônia).



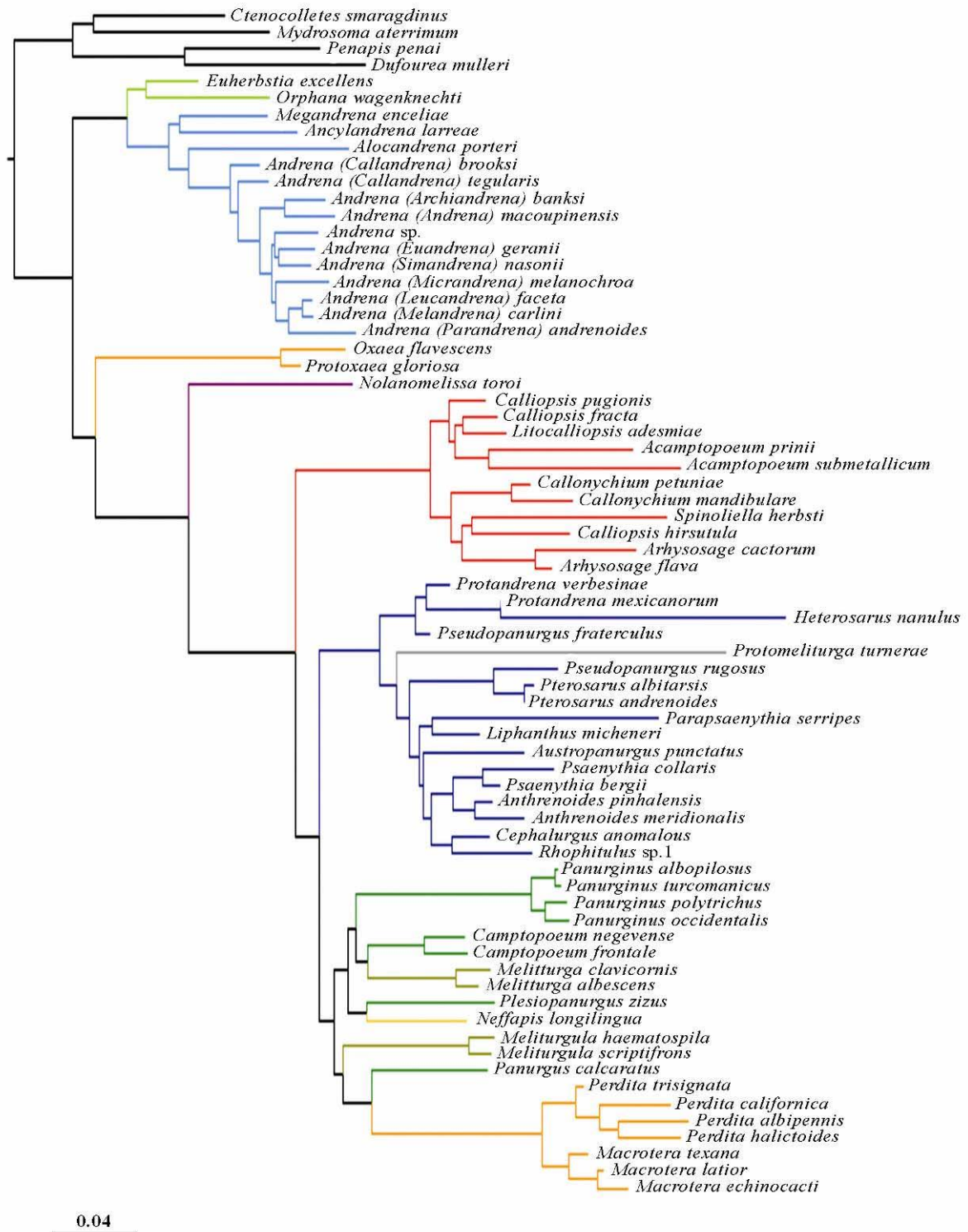


Figura 7. Filograma resultante da análise de máxima verossimilhança de 71 terminais e 1934 caracteres, provenientes dos genes 28S rRNA, *wingless* e EF-1a.

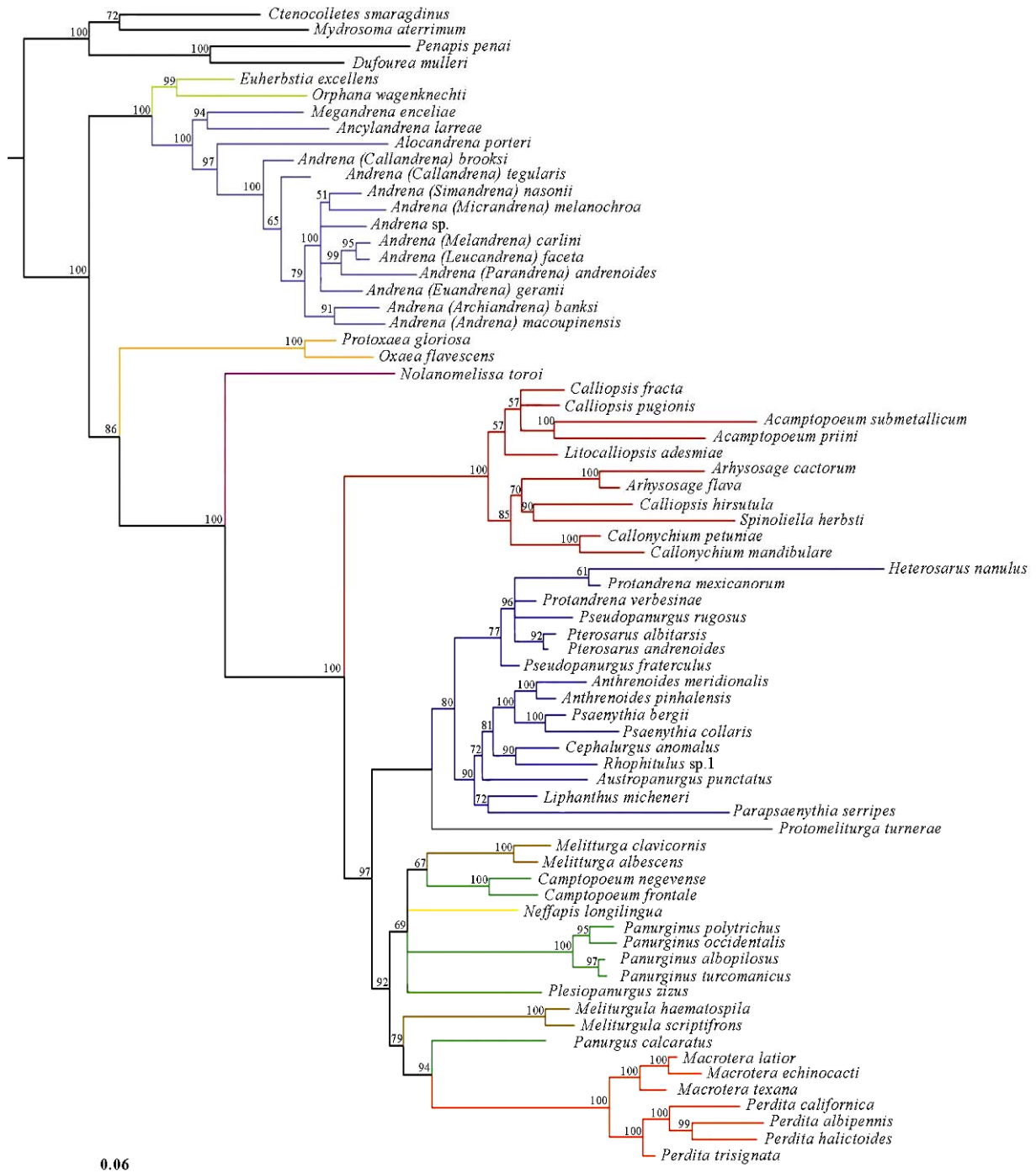


Figura 8. Filograma resultante da inferência bayesiana de 71 terminais e 1934 caracteres, provenientes dos genes 28S rRNA, *wingless* e EF-1a. Os valores das probabilidades posteriores associadas a cada clado estão representados em cada nó.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, B.A. & C.D. Michener (1995) Phylogenetic studies of the families of short tongued bees (Hymenoptera: Apoidea). *University of Kansas Science Bulletin*, 55: 377–424.
- Almeida, E.A.B. & B.N. Danforth (2009) Phylogeny of colletid bees (Hymenoptera: Colletidae) inferred from four nuclear genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 50: 290–309.
- Ascher, J.S. (2003) Appendix: Evidence for the phylogenetic position of *Nolanomelissa* from nuclear EF-1a sequence data, pp. 107–108. In G.A.R. Melo & I. Alves-dos-Santos (Ed.) *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. UNESCO, Criciúma.
- Ascher, J.S. (2004) *Systematics of the bee family Andrenidae* (Hymenoptera: Apoidea). Tese de doutorado, Cornell University, Ithaca, EUA.
- Ayala, R. (1988) Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 77: 395–493.
- Ayala, R.; T.L. Griswold & D. Yanega (1996) Apoidea (Hymenoptera). pp. 423–464. In *Biodiversidad Taxonomía y Biogeografía des Artópodos de México: Hacia una Síntesis de su Conocimiento*. J.B Llorente., A.N.A. García & E. González (Eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Belshaw, R. & D.L.J. Quicke (1997) A molecular phylogeny of the Aphidiinae (Hymenoptera: Braconidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 7: 281–293.
- Bremer, K. (1994) Branch support and clade stability. *Cladistics*, 10: 295–304.
- Brower, A.V.Z. & R. DeSalle (1998) Patterns of mitochondrial versus nuclear DNA sequence divergence among nymphalid butterflies: the utility of wingless as a source of characters for phylogenetic inference. *Insect Molecular Biology*, 7: 73–82.
- Danforth, B.N. (1996) Phylogenetic analysis and taxonomic revision of the *Perdita* subgenera *Macrotera*, *Macroteropsis*, *Macroterella* and *Cockerellula*. *University of Kansas Science Bulletin*, 55: 635–692.

- Danforth, B.N. (2002) Evolution of sociality in a primitively eusocial lineage of bees. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99: 286–290.
- Danforth, B.N. & S. Ji (1998) Elongation factor-1 $\alpha$  occurs as two copies in bees: implications for phylogenetic analysis of EF-1 $\alpha$  sequences in insects. *Molecular Biology and Evolution*, 15: 225–235.
- Danforth, B.N. & S. Ji (2001) Australian *Lasioglossum* + *Homalictus* form a monophyletic group: Resolving the “Australian enigma.” *Systematic Biology*, 50: 268–283.
- Danforth, B.N.; S.G. Brady; S.D. Sipes & A. Pearson (2004) Single-copy nuclear genes recover Cretaceous-age divergences in bees. *Systematic Biology*, 55: 309–326.
- Danforth, B.N.; J. Fang & S. Sipes (2006a) Analysis of family-level relationships in bees (Hymenoptera: Apiformes) using 28S and two previously unexplored nuclear genes: CAD and RNA polymerase II. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 39: 358–372.
- Danforth, B.N.; S. Sipes; J. Fang & S.G. Brady (2006b) The history of early bee diversification based on five genes plus morphology. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 103: 15118–15123.
- Dubitzky, A.; J. Plant & K. Schönitzer (2010) Phylogeny of the bee genus *Andrena* Fabricius based on morphology (Hymenoptera: Andrenidae). *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft*, 100: 137–202.
- Engel, M.S. (2001) A monograph of the Baltic amber bees and evolution of the Apoidea (Hymenoptera). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 259: 192 pp.
- Engel, M.S. (2005) Family-group names of bees (Hymenoptera: Apoidea). *American Museum Novitates*, 3476: 33pp.
- Farris, J.S. (1983) The logical basis of phylogenetic analysis, pp. 7–36. *In*: N.I. Platnick & V.A. Funk (Eds). *Advances in Cladistics*, vol. 2. Columbia University Press, Nova York, Estados Unidos.

- Gaglianone, M.C. (2000) Behavior on flowers, structures associated to pollen transport and nesting biology of *Perditomorpha brunerii* and *Cephalurgus anomalus* (Hymenoptera: Colletidae: Andrenidae). *Revista de Biologia Tropical*, 48: 89–99.
- Gelman, A. & D.B. Rubin (1992) Inference from iterative simulation using multiple sequences. *Statistical Science*, 7: 457–472.
- Gimenes, M. (2002) Interactions between bees and *Ludwigia elegans* (Camb.) Hara (Onagraceae) flowers at different altitudes in São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19: 681–689.
- Goloboff, P. (1999) *Nona (No Name) ver. 2.0*. Distribuído pelo autor. Tucumán, Argentina.
- Graf, V. (1966) A posição sistemática de Oxaeinae (Hymenoptera: Apoidea). *Ciência e Cultura*, 18: 137–138.
- Graf, V. (1972) Contribuição ao estudo da anatomia da cabeça dos Apoidea II—A musculatura do complexo labio-maxilar. *Boletim da Universidade Federal do Paraná, Zoologia*, 5: 139–173.
- Gusenleitner, F. & M. Schwarz (2002) Weltweite Checkliste der Bienengattung *Andrena* mit Bemerkungen und Ergänzungen zu palaearktischen Arten (Hymenoptera, Apidae, *Andrena*). *Entomofauna Supplement*, 12: 1–1280.
- Hall, T.A. (1997–2007) *BioEdit 5.0.9. Biological sequence alignment editor for Windows 95/98/NT*. North Carolina State University, Department of Microbiology, EUA. <http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>
- Huelsenbeck, J.P. & F. Ronquist (2001) MrBayes: Bayesian inference of phylogeny. *Bioinformatics*, 17: 754–755.
- Hurd, P.D., Jr. & E.G. Linsley (1975) The principal *Larrea* bees of the southwestern United States (Hymenoptera: Apoidea). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 193: 74 pp.
- Katoh K. & H. Toh (2008) Recent developments in the MAFFT multiple sequence alignment program. *Briefings in Bioinformatics*, 9: 286–298.

- Larkin, L.; L.J. Neff & B.B. Simpson (2006) Phylogeny of the *Callandrena* subgenus of *Andrena* (Hymenoptera: Andrenidae) based on mitochondrial and nuclear DNA data: Polyphyly and convergent evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 38: 330–343.
- Lewinsohn, T.M. & P. I. Prado (2005) Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade*, 1: 36–42.
- Melo, G.A.R. (1999) Phylogenetic relationships and classification of the major lineages of Apoidea (Hymenoptera), with emphasis on the Crabronid wasps. *Scientific Papers of the Natural History Museum, The University of Kansas*, 14: 1–55.
- Michener, C.D. (1944) Comparative external morphology, phylogeny, and a classification of the bees (Hymenoptera). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 82: 151–326.
- Michener, C.D. (1979) Biogeography of the bees. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 66: 277–347.
- Michener, C.D. (1981) Classification of the bee family Melittidae with a review of species of Meganomiinae. *Contributions of the American Entomological Institute*, 13: 135pp.
- Michener, C.D. (1986) A review of the tribes Diphaglossini and Dissoglottini. *University Kansas of Science Bulletin*, 53, 183–214.
- Michener, C.D. (2000) *The Bees of the World*, 1st ed. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- Michener, C.D. (2007) *The Bees of the World*, 2nd ed. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- Moure J. S.; D. Urban & A. DalMolin (2008) Tribo Andrenini, p. 214–255. In J.S Moure, D. Urban & G.A.R. Melo (Orgs). *Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region*. Sociedade Brasileira de Entomologia, Paraná, Brasil.
- Neff, J.L. & J.G. Rozen (1995) Foraging and nesting biology of the bee *Anthemurgus passiflorae* (Hymenoptera: Apoidea), descriptions of its immature stages, and

- observations on its floral host (Passifloraceae). *American Museum Novitates*, 3138: 1–19.
- Nixon, K.C. (2002) *Winclada* ver.1.0. Distribuído pelo autor. Ithaca, EUA.
- Ogden, T.H. & M.S. Rosenberg (2006) Multiple sequence alignment accuracy and phylogenetic inference. *Systematic Biology*, 55: 314–328.
- Patiny, S. (1999) Etude Phylogénétique des Panurginae de l'ancien monde (Hymenoptera, Andrenidae). *Linzer Biologische Beiträge*, 31: 249–275.
- Posada, D. (2008) jModelTest: Phylogenetic Model Averaging. *Molecular Biology and Evolution*, 25: 1253–1256.
- Posada, D. & T.R. Buckley (2004) Model selection and model averaging in phylogenetics: advantages of Akaike information criterion and Bayesian approaches over likelihood ratio tests. *Systematic Biology*, 53: 793–808.
- Rambaut, A. (2006–2009) *Tree Figure Drawing Tool*, Version 1.3.1. Institute of Evolutionary Biology, University of Edinburgh, Reino Unido.
- Roig-Alsina, A. & C.D. Michener (1993) Studies of the phylogeny and classification of long-tongued bees (Hymenoptera: Apoidea). *University of Kansas Science Bulletin*, 55: 123–162.
- Rozen, J.G., Jr. (1951) A preliminary comparative study of the male genitalia of Andrenidae (Hymenoptera: Apoidea). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 24: 142–150.
- Rozen, J.G., Jr. (1967) Review of the biology of panurgine bees, with observations on North American forms (Hymenoptera: Andrenidae). *American Museum Novitates*, 2297: 44pp.
- Rozen, J.G., Jr. (1989) Life history studies of the “primitive” panurgine bees (Hymenoptera, Andrenidae, Panurginae). *American Museum Novitates*, 2962: 27pp
- Rozen, J.G., Jr. (1993) Phylogenetic relationships of *Euherbstia* with other shorttongued bees (Hymenoptera: Apoidea). *American Museum Novitates*, 3060: 17pp.

- Rozen, J. G., Jr. (1994) Biologies of the bee genera *Ancylandrena* (Andrenidae: Andreninae) and *Hexepeolus* (Apidae: Nomadinae), and phylogenetic relationships of *Ancylandrena* based on its mature larvae (Hymenoptera: Apoidea). *American Museum Novitates*, 3108: 19pp.
- Rozen, J.G., Jr. (2003) A new tribe, genus, and species of South American panurgine bee (Andrenidae, Panurginae), oligolectic on *Nolana* (Nolanaceae), p. 93–106. In: G.A.R. Melo & I. Alves-dos-Santos (Eds.). *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. Editora UNESCO, Criciúma, Brasil.
- Rozen, J.G., Jr. & L. Ruz (1995) South American panurgine bees (Andrenidae, Panurginae), Part.II. Adults, immature stages, and biology of *Neffapis longilingua*, a new genus and species with an elongate glossa. *American Museum Novitates*, 3136: 15pp.
- Ruz, L. (1986) *Classification and Phylogenetic Relationships of the Panurginae Bees (Hymenoptera, Andrenidae)*. Tese de doutoramento. Universidade de Kansas, Lawrence, Kansas, EUA.
- Ruz, L. (1991) Classification and phylogenetic relationships of the panurgine bees: The Calliopsini and allies (Hymenoptera: Andrenidae). *University of Kansas Science Bulletin*, 54: 209–256.
- Silveira, F.A.; G.A.R. Melo & E.A.B. Almeida (2002) *Abelhas Brasileiras: Sistemática e Identificação*. F. A. Silveira (Ed.). Belo Horizonte, Minas Gerais.
- Snelling, R.R. & B.N. Danforth. (1992) A review of the *Perdita* subgenus *Macrotera* (Hymenoptera: Andrenidae). *Natural History Museum of Los Angeles*, 436: 1-12.
- Staden, R.; K.F. Beal & J.K. Bonfield (2000) "The Staden package, 1998". *Methods Molecular Biology*, 132: 115–130.
- Sullivan, J. & P. Joyce (2005) Model selection in phylogenetics. *Annual Review of Ecology and Evolution Systematics*, 36: 445–466.
- Swofford, D.L.; G.J. Olsen; P.J. Waddell & D.M. Hillis (1996) Phylogenetic inference. p. 407–514. In: D.M. Hillis, C. Moritz & B.K. Mable (Eds). *Molecular Systematics*. Sinauer, Sunderland.



Xia, X. & Z. Xie (2001) DAMBE: Data analysis in molecular biology and evolution. *Journal of Heredity*, 92: 371–373.

Wilgenbusch, J.C.; D.L. Warren & D.L. Swofford (2004) *AWTY: A system for graphical exploration of MCMC convergence in Bayesian phylogenetic inference*. Published by the authors. <http://ceb.csit.fsu.edu/awty>.

Zwickl, D. (2006) *Genetic algorithm approaches for the phylogenetic analysis of large biological sequence datasets under the maximum likelihood criterion*. PhD Thesis. University of Texas, Austin, EUA.

## **CAPÍTULO 2**

**Relações filogenéticas entre os gêneros de Calliopsini (Apidae, Andreninae) a partir da análise de dados moleculares**

## 1. INTRODUÇÃO

Os Calliopsini (Andreninae) são abelhas de língua curta, de corpo robusto e com maculações amareladas em praticamente todos os tagmas de ambos os sexos. Análises filogenéticas de dados morfológicos reconhecem diversas sinapomorfias para tribo, como E5 da fêmea com margem distal convexa, E6 da fêmea com lobos proximais laminares e ápice com um conjunto de cerdas desenvolvidas e alinhadas (Ruz 1986, 1991). Outras características marcantes são a curta sulco mesepisternal direcionada para a linha escrobal, asa anteriores com duas células submarginais e fossa tentorial localizada na sutura subantenal externa (Michener 2007).

A biologia de várias espécies de Calliopsini foi estudada por Rozen (1958, 1967, 1970), Shinn (1967), Danforth (1990) e Visscher & Danforth (1993). Os ninhos consistem de curtos túneis construídos no solo, podendo ser isolados ou distribuídos como agregações de poucos ninhos. Uma das características interessantes na tribo é a secreção de uma película que protege a massa de alimento na célula de cria (Cane 1983). Como em outros táxons de Andreninae, diversos grupos são especializados na coleta de pólen de grupos restritos de plantas. *Calliospsis* (*Perissander*) visita flores de Euphorbiaceae (Rozen 1958; Shinn 1967) e *Calliospsis* (*Verbenapis*) apresenta morfologia adaptada para coleta de pólen de *Verbena* (Verbenaceae) (Shinn 1967).

A tribo apresenta distribuição restrita às Américas, sendo a maior diversidade registrada nas áreas temperadas e xéricas do continente, e raramente encontrado em florestas tropicais húmidas ou regiões andinas. Aproximadamente 120 espécies são conhecidas e, destas, 53 são registradas para a região Neotropical (Moure *et al.* 2007). No entanto, há ainda diversas espécies não descritas registradas para o Brasil (Silveira *et al.* 2002) e outras mais nos gêneros *Arhysosage*, *Calliospsis* e *Callonychium* (observação pessoal). As classificações correntes reconhecem os seguintes gêneros: *Acamptopoeum*, *Arhysosage*, *Calliospsis* *s.l.*, *Callonychium*, *Litocalliospsis* e *Spinoliella* (Ruz 1991; Michener 2007; Moure *et al.* 2007). *Calliospsis* é o único gênero amplamente distribuído tanto na América do Norte quanto na América do Sul, todos os demais gêneros são exclusivamente Neotropicais: *Acamptopoeum* (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Paraguai, Peru e Uruguai), *Arhysosage* (Argentina, Brasil, Bolívia e Paraguai), *Callonychium* (Argentina, Brasil, Chile, Paraguai e Peru), *Litocalliospsis* (Argentina e

Brasil) e *Spinoliella* (Argentina, Chile e Peru) (Michener 2007; Moure *et al.* 2007; Ruz *et al.* 2008).

Dentre a diversidade conhecida atualmente em Calliopsini, *Calliopsis* é o maior gênero, com aproximadamente 80 espécies distribuídas em 11 subgêneros. As Américas do Norte e Central abrigam a maior riqueza de espécies de *Calliopsis* e apenas 6 espécies são encontradas na América Sul, mas especificamente na Argentina e Chile (Michener 2007, Moure *et al.* 2007). Amplos estudos de revisão do gênero, especialmente a fauna norte americana, foram realizados por Shinn (1967) e Rozen (1952, 1958, 1959, 1963). *Calliopsis sensu* Shinn é caracterizado por apenas por um gênero e compreende um agrupamento com a inclusão de três subgêneros agrupados pela presença de bandas apicais de pêlos nos tergos do metassoma: *Verbenapis* (Cockerell & Atkins, 1902), *Perissander* (Michener, 1942) e *Calliopsima* (Shinn, 1967). Nas análises de Ruz (1991) todos os Calliopsini da América do Norte são posicionados em *Calliopsis*.

O subgênero *Hypomacrotera*, encontrado nos desertos de Nevada à Califórnia (EUA), foi revisado por Danforth (1990, 1994). Michener (2007) aloca o subgênero *Macronomadopsis* como sinônimo de *C. (Nomadopsis)*. Mais recentemente, Engel (2000) revisou o grupo *Arhysosage* com a descrição de novas espécies. Roig-Alsina & Compagnucci (2003) descreveram um novo gênero para abrigar a espécie de morfologia distinta *Litocalliopsis adesmiae*.

Os principais trabalhos que investigaram de maneira mais completa e consistente as relações filogenéticas entre as linhagens internas de Calliopsini foram os estudos morfológicos conduzidos por Ruz (1986, 1991) e Roig-Alsina & Compagnucci (2003) (Figura 1). Os resultados publicados por Ruz (1991) forneceram suporte para a atual classificação dos principais gêneros de Calliopsini (Michener 2007, Moure *et al.* 2007). De acordo com Ruz (1991), os distintos agrupamentos de Calliopsini apresentaram as seguintes relações filogenéticas (*Arhysosage* (*Callonychium* + *Spinoliella*) (*Acamptopoeum* + *Calliopsis s.l.*)). Roig-Alsina & Compagnucci (2003) re-analizaram os caracteres de Ruz (1991) ao descrever *Litocalliopsis adesmiae*. Esta espécie apresenta características compartilhadas com ambos os gêneros *Calliopsis* e *Acamptopoeum*. A topologia resultante desta análise apresentou uma hipótese filogenética alternativa à encontrada por Ruz (1991), na qual *Acamptopoeum* foi

posicionado como grupo irmão de todos os demais gêneros e *Calliopsis* foi grupo irmão do novo gênero *Litocalliopsis*.

A análise cladística a partir de dados moleculares poderá elucidar as relações conflitantes entre os gêneros *Acamptopoeum*, *Calliopsis* e *Litocalliopsis* encontradas pelos dados morfológicos. Assim, o objetivo principal deste estudo é investigar a monofilia e reconstruir as relações filogenéticas dos gêneros atualmente reconhecidos em Calliopsini, a partir da análise de dados de três genes nucleares.

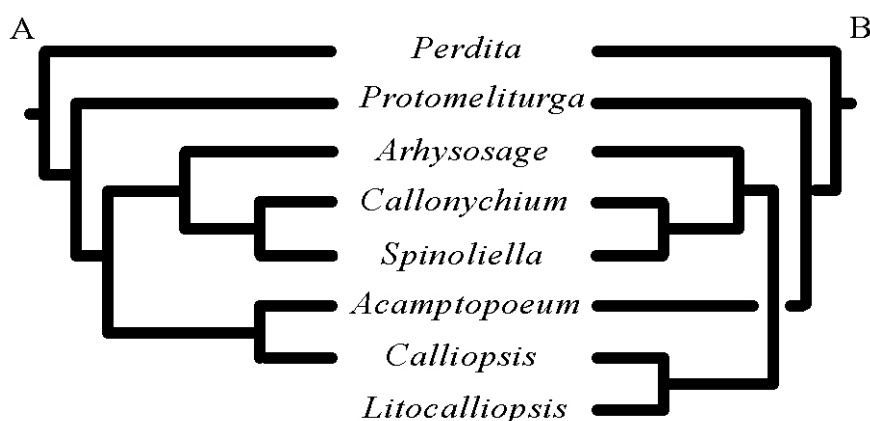


Figura 1. Hipóteses filogenéticas dos gêneros de Calliopsini a partir de caracteres morfológicos. (A) Ruz (1991); (B) Roig-Alsina & Compagnucci (2003).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Seleção e obtenção das sequências

Foram incluídos no estudo 34 terminais representantes dos grupos externos e de todos os gêneros de Calliopsini, incluindo o gênero monotípico *Litocalliopsis* (Fig. 2). Os grupos externos compreendem as tribos Nolanomelissini, Perditini, Oxaeini, Melitturgini, Panurgini, Perditini e Protandrenini inferidas por estudos prévios como filogeneticamente relacionadas à Calliopsini (ver Capítulo 1). Compilou-se uma matriz

de dados moleculares utilizando-se espécies sequenciadas no presente estudo e também obtidas no banco de dados GenBank. As sequências selecionadas do GenBank são provenientes dos trabalhos de Larkin *et al.* (2006), Danforth *et al.* (2006) e Almeida & Danforth (2009). As informações referentes aos táxons sequenciados e o respectivo número de acesso daqueles provenientes do GenBank são apresentadas na Tabela 21.

As sequências foram obtidas através da extração de DNA proveniente de material fresco, preservado em álcool 95%, a partir da musculatura do mesossoma e/ou pernas do exemplar. A única exceção foi *Litocalliopsis adesmiae*, cujo DNA foi extraído de um espécime seco como detalha no Capítulo 1. Os registros fotográficos do material testemunho de *L. adesmiae* após a retirada da musculatura do mesossoma são apresentados nas Figuras 2A e B. Para todos os demais táxons sequenciados as estruturas como cabeça, asas, pernas e metassoma foram depositadas como material testemunho na Coleção de Entomologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP).

As partições selecionadas e amplificadas compreendem os genes EF-1a, *wingless* e 28S rRNA. Os protocolos de extração, amplificação e sequenciamento utilizados neste estudo foram os mesmos empregados e explicados detalhadamente no Capítulo 1. As sequências obtidas foram alinhadas com o programa MAFFT versão 6 (<http://mafft.cbrc.jp/alignment/server/>) (Kato & Toh 2008), utilizando Q-INS-I como estratégia de alinhamento global para as sequências divergentes. Cada gene foi alinhado individualmente, exceto o gene EF-1a em que as porções de íntron e éxon foram consideradas partições independentes. Os alinhamentos obtidos foram editados e visualizados no programa BioEdit (Hall 1997-2007). A matriz concatenada de todos os alinhamentos, obtidos para cada gene utilizado, foi confeccionada com auxílio do programa Winclada 1.0 (Nixon 2002).

## **2.2. Análise de dados**

Os cladogramas foram obtidos através das análises de parcimônia, máxima verossimilhança e inferência bayesiana. Na análise de parcimônia os caracteres foram tratados como não ordenados e analisados com pesos iguais. Foram conduzidas as análises de cada gene individualmente e também com a informação de todos os genes combinados. Os terminais receberam dados faltantes no caso de ausência de informação para alguma

das partições. Os programas e parâmetros utilizados nas análises filogenéticas são os mesmos apresentados no Capítulo 1.

### 3. RESULTADOS

A informação de todos os genes combinados compreende uma matriz com 34 táxons e 1900 pares de bases (28S rRNA: 772pb; *wingless*: 450pb; EF-1a: 678pb) (Anexo 2). Dos 1900 caracteres analisados, 530pb foram informativos para parcimônia. Todas as partições foram incluídas na matriz, inclusive os 320pb referentes ao *intron* do gene nuclear EF-1a. A frequência de bases das partições analisadas foi desigual em cada gene. Os genes 28S rRNA e *wingless* apresentaram uma predominância de G e C, enquanto as duas partições do EF-1a analisadas independentemente mostraram uma frequência maior de A e T (Fig. 3). A análise dos gráficos gerados pelas análises das taxas de transição/transversão mostrou que nenhuma partição se apresentava saturada (Fig. 4). Os diferentes modelos selecionados para cada partição foram: K80+G (28S rRNA e o éxon do EF-1a) e HKY+G (*wingless* e o íntron do EF-1a). A análise dos gráficos construídos pelo AWTY e pelos valores obtidos pelo *potential scale reduction factor* (Gelman & Rubin 1992) indicaram a convergência das cadeias durante o processo de busca pela melhor topologia.

A análise de parcimônia com todos os genes resultou em uma única árvore mais parcimoniosa, com comprimento de 1915 passos, índice de consistência = 0.65 e índice de retenção = 0.70 (Fig. 9). Os valores encontrados para as topologias reconstruídas nas análises de parcimônia são sumarizados na Tabela 2. Os filogramas obtidos da análise de cada gene e de todas as partições são apresentados nas Figuras 5–7 e 8–10, respectivamente. Todas as análises filogenéticas reconheceram Calliopsini como um grupo monofilético e com suporte para o clado. *Calliopsis* foi o único gênero cuja monofilia não foi corroborada. Nas diferentes análises, o clado contendo as espécies de *Calliopsis* distribuídas no Chile (*C. hirsutula* e *C. trifasciatum*) foram filogeneticamente próximos ao clado *Arhysosage* + *Callonychium* + *Spinoliella*. Nas análises do gene EF-1a e da matriz combinada de todas as partições sob o critério de parcimônia e máxima verossimilhança, *Calliopsis hirsutula* e *C. trifasciatum* se agruparam como clado irmão

do gênero também presente no Chile: *Spinoliella*. As demais espécies de *Calliopsis s.l.* foram recuperadas como um clado irmão de *Acamptopoeum*. As relações filogenéticas entre os subgêneros de *Calliopsis* amostrados revelou *Calliopsis s.str.* como grupo irmão de *Calliopsima*, e as relações entre os demais permanece insatisfatória.

As relações filogenéticas entre *Arhysosage*, *Callonychium* e *Spinoliella* se apresentaram conflitantes nas diferentes análises. As topologias obtidas apresentaram as distintas relações cladística: 28S rRNA (*Arhysosage* (*Callonychium* + *Spinoliella*)); *wingless* (*Callonychium* (*Arhysosage* + *Spinoliella* + *Calliopsis partim*)); análises de parcimônia e máxima verossimilhança com todos os genes (*Callonychium* (*Arhysosage* (*Calliopsis partim* + *Spinoliella*))); análise de inferência bayesiana de todos os genes (*Callonychium* (*Calliopsis partim* (*Arhysosage* + *Spinoliella*))). O posicionamento de *Callonychium* como grupo irmão dos demais gêneros foi recuperado com um suporte relativamente baixo (53%). Da mesma forma, a relação filogenética entre *Arhysosage* + *Spinoliella* encontrada na análise bayesiana de todos os genes e entre *Callonychium* + *Spinoliella* proveniente do 28S rRNA apresentaram um suporte relativamente baixo (55% e 56%, respectivamente).

Os cladogramas encontrados recuperaram distintas hipóteses para as relações filogenéticas de *Litocalliopsis* com os demais gêneros de Calliopsini. Na análise individual do 28S rRNA o gênero posicionou-se em um ramo politômico com *Acamptopoeum* e o clado contendo todos os demais táxons. Por outro lado, nas análises de parcimônia e máxima verossimilhança de todos os genes combinados recuperou *Litocalliopsis* como uma linhagem relativamente basal e grupo irmão dos todos os outros gêneros de Calliopsini. O resultado da análise de todo os genes combinados através do método de inferência bayesiana encontrou, com suporte de ramo relativamente baixo, *Litocalliopsis* como grupo irmão de *Calliopsis partim* + *Acamptopoeum*.

#### 4. DISCUSSÃO

A monofilia de Calliopsini foi consistentemente suportada em todas as análises. Os diferentes aspectos relacionados à monofilia e as relações filogenéticas de Calliopsini com as demais tribos de Andreninae são explorados com mais detalhe no



Capítulo 1. Os resultados foram parcialmente congruentes com os estudos morfológicos prévios. No entanto, nenhuma das topologias obtidas foi exatamente congruente com as hipóteses filogenéticas propostas pelos dados morfológicos de Ruz (1991) e/ou Roig-Alsina & Compagnucci (2003) (Fig. 1).

O presente estudo molecular corroborou a monofilia de todos os gêneros, exceto *Calliopsis* como proposto por Ruz (1986, 1991). Ruz (1991) cita quatro sinapomorfias principais para o grupo: tibia posterior da fêmea com quirotriquia reduzida a uma linha longitudinal, E4 e E5 do macho com margem distal convexa e gonóstilo ausente ou reduzido. Além da similaridade das estruturas de genitália dos machos, a inclusão de diversas linhagens como subgêneros de *Calliopsis s.l.* também foi inferida por aspectos biológicos, como os produtos secretados pela glândula de Dufour (Ruz 1991). Entretanto, todas as análises conduzidas posicionaram *Calliopsis s.l.* como um agrupamento heterogêneo, constituído de dois clados evolutivamente independentes. O subgênero sul americano *Liopoeum* se mostrou relacionado filogeneticamente ao clado *Arhysosage + Spinoliella + Callonychium*, sendo recuperado em algumas análises como grupo irmão de *Spinoliella*. As análises apresentadas sugerem que *Liopoeum* possa representar um gênero distinto de *Calliopsis*. No entanto, somente uma análise ampla e detalhada de todas as linhagens relacionadas ao grupo como um todo poderá fornecer uma hipótese mais clara a cerca da monofilia do gênero.

Embora as relações filogenéticas entre os subgêneros de *Calliopsis s.l.* não tenha sido foco do trabalho, os subgêneros analisados mostraram *Calliopsis (Calliopsis)* grupo irmão de *Calliopsis (Calliopsima)*. Ruz (1991) sustenta a relação do subgênero *Calliopsis s.str.* com *Perissander* somente pela presença de pilosidade diferenciada no metanoto. Além destes dois subgêneros, *Calliopsima* seria o único grupo a compartilhar a presença deste caráter singular em *Calliopsis s.l.* (Ruz 1991). A única incongruência entre as relações filogenéticas dos subgêneros na análise de Ruz (1991) e Roig-Alsina & Compagnucci (2003) foi justamente a dissociação de *C. (Calliopsis)* com *C. (Perissander)*. De acordo com Roig-Alsina & Compagnucci (2003), esta diferença na topologia encontrada seria resultado da inclusão do caráter “comprimento do primeiro flagelômero no macho”.

O clado sulamericano *Callonychium + Arhysosage + Spinoliella* foi corroborado como uma linhagem filogeneticamente independente de *Acamptopoeum*. Os seguintes

caracteres morfológicos são referidos na literatura como sinapomorfias para o clado *Callonychium* + *Arhysosage* + *Spinoliella*: órbita interna dos machos subparalela ou divergente inferiormente; labro do macho com fraca linha transversal; ápice do labro nas fêmeas não escavado; margem superior da mandíbula dos machos com um processo pré-basal; basitarso posterior da fêmea projetado apicalmente e sem banda distal de pêlos na margem posterior; volsela reduzida ou ausente; larvas com tubérculos pro-torácicos alongados e modificados (Ruz 1991; Neff & Rozen 1995).

Entretanto, as relações filogenéticas entre os gêneros foram conflitantes nas diferentes análises realizadas. A relação de grupo irmão de *Callonychium* com *Arhysosage* + *Spinoliella* contradiz as hipóteses levantadas pelos estudos anteriores. A resolução obtida mostra *Arhysosage* filogeneticamente próximo a *Spinoliella*, sendo a relação *Callonychium* + *Spinoliella* sustentada somente pelo gene 28S rRNA. A relação entre os três gêneros através de dados morfológicos posiciona *Arhysosage* como grupo irmão de *Callonychium* + *Spinoliella* (Ruz 1991; Roig-Alsina & Compagnucci 2003). Diversos caracteres sustentam a relação de grupo irmão entre *Callonychium* e *Spinoliella*, como a presença de área paraocular inferior entumescida, tibia posterior com quirotriquia reduzida, escopa composta por pilosidade relativamente esparsa e pênis esclerotinado internamente (Ruz 1991).

Nos cladogramas obtidos *Acamptopoeum* foi recuperado como grupo irmão do maior clado de *Calliopsis*. De acordo com Roig-Alsina & Compagnucci (2003), *Acamptopoeum* foi recuperado como grupo irmão dos demais gêneros de Calliopsini. A divergência desta hipótese em relação aos resultados obtidos por Ruz (1991) seria decorrente do erro de codificação do caráter “presença de placa pigidial no macho” para *Acamptopoeum* (Roig-Alsina & Compagnucci 2003). Por outro lado, os resultados são consistentes com a hipótese de Ruz (1991), na qual *Acamptopoeum* + *Calliopsis* formam um clado sustentado por caracteres como a presença de bandas de pêlos metassomais e as valvas do pênis completamente separada do pênis.

As análises filogenéticas encontradas recuperaram distintas hipóteses para as relações filogenéticas entre *Litocalliopsis* e os demais gêneros de Calliopsini. De maneira geral, *Litocalliopsis* foi reconstruído como um clado relativamente basal, grupo irmão de todos os demais gêneros de Calliopsini. Apenas a análise bayesiana mostrou *Litocalliopsis* como grupo irmão de *Acamptopoeum* + *Calliopsis partim*. Roig-Alsina &

Compagnucci (2003) sustentam a relação de grupo irmão entre *Litocalliopsis* e *Calliopsis*. Ambos os grupos apresentam um padrão similar de pilosidade, além dos seguintes caracteres morfológicos compartilhados: gonocoxito conectado por membrana, gonóstilo ausente, pênis completamente destacado das valvas e primeiro flagelômero no macho duas vezes mais longo que o segundo. Entretanto, diversos caracteres de *Litocalliopsis* são compartilhados também com *Acamptopoeum* e podem ser indicativos sobre as relações filogenéticas indicadas pelos dados moleculares: formato do labro, ferrão alongado nas fêmeas e volsela fusionada nos machos seriam (Roig-Alsina & Compagnucci 2003). Também, características biológicas e morfológicas dos imaturos de *Litocalliopsis* apontam para a possível proximidade entre *Acamptopoeum* e *Calliopsis s.l.* (Roig-Alsina & Compagnucci 2003).

As topologias filogenéticas obtidas no presente estudo fornecem suporte ao reconhecimento de *Acamptopoeum*, *Arhysosage*, *Callonychium* e *Spinoliella* como grupos monofiléticos. *Litocalliopsis adesmiae* se mostrou uma linhagem realmente distinta e de posicionamento ainda controverso. Uma análise incluindo os genes faltantes de *Litocalliopsis*, assim como mais representantes de *Calliopsis s.l.* da América do Sul, pode vir a elucidar de maneira mais consistente a monofilia do grupo *Calliopsis s.l.* e suas relações filogenéticas com *Acamptopoeum* e *Litocalliopsis*.

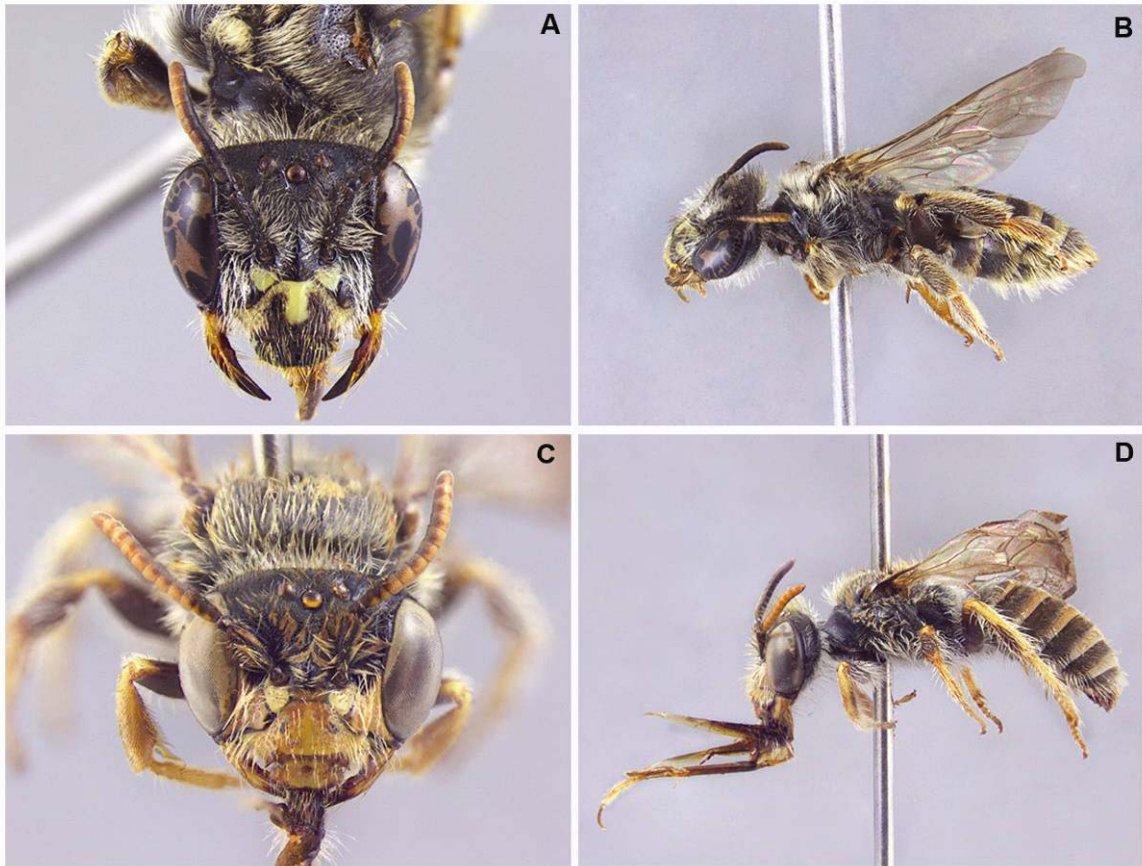


Figura 2. *Litocalliopsis adesmiae*: (A) fêmea, cabeça em vista anterior; (B) fêmea, corpo em vista lateral; (C) macho, cabeça em vista anterior; (D) macho, corpo em vista lateral.

Tabela 1. Lista dos táxons utilizados nas análises filogenéticas e respectivos números de acesso do GenBank. Os símbolos + e – indicam se o gene foi sequenciado para a espécie.

Espécie	Classificação	Procedência	28S	Wingless	EF1a
<i>Acamptopoeum prinii</i> (Holmberg, 1884)	Calliopsini	Brasil: MG, Santana do Riacho, 25.iii.2007	+	+	+
<i>Acamptopoeum submetalicum</i> (Spinola, 1851)	Calliopsini	Chile: IV Region, Vicuña, INIA, 3.x.2008	+	+	+
<i>Arhysosage cactorum</i> Moure, 1999	Calliopsini	Brasil: RS, 35kmS Caçapava do Sul, 16.xi.2007	+	+	+
<i>Arhysosage flava</i> Moure, 1958	Calliopsini	Brasil: MS, Porto Murinho, 21-30.i.2008	+	+	+
<i>Arhysosage ochracea</i> (Friese, 1908)	Calliopsini	Brasil: MS, Porto Murinho, 21-30.i.2008	+	-	EF599169
<i>Arhysosage</i> sp.	Calliopsini	Brasil: MS, Porto Murinho, 21-30.i.2008	-	+	+
<i>Calliopsis (Calliopsis) andreniformis</i> Smith, 1853	Calliopsini	Informação indisponível	-	-	EF599171
<i>Calliopsis (Nomadopsis) anthidia</i> Fowler, 1899	Calliopsini	USA: CA, Santa Clara, Mt Hamilton, 28.v.1999	AY654475	-	AY585100
<i>Calliopsis (Nomadopsis) fracta</i> (Rozen, 1952)	Calliopsini	USA: CA, Santa Clara, S. Antonio, 28.v. 1999	AY654476	-	AY585101
<i>Calliopsis (Liopoeum) hirsutula</i> (Spinola, 1851)	Calliopsini	Chile: IV Região, 6km S Vicuña, 7-8.x.2008	+	+	+
<i>Calliopsis (Verbenapis) michenerella</i> Schinn & Engel, 2003	Calliopsini	USA: TX, Dimmit Co.	-	-	AF504526
<i>Calliopsis (Calliopsima) pugionis</i> Cockerell, 1925	Calliopsini	USA: CA, Riverside, San Jacinto WA, 18.v.1993	AY654477	-	AY585102
<i>Calliopsis (Hypomacrotera) subalpina</i> Cockerell, 1894	Calliopsini	USA: AZ, Cochise Co., Apache	DQ060850	-	-
<i>Calliopsis (Liopoeum) trifasciata</i> (Spinola, 1851)	Calliopsini	Chile: IV Região, 6km S Vicuña, 7-8.x.2008	+	+	+
<i>Callonychium mandibulare</i> (Friese, 1916)	Calliopsini	Argentina: Mendoza, 18km Potrerillos, 29-30.xi.2004	+	+	+
<i>Callonychium petuniae</i> Cure & Wittmann, 1990	Calliopsini	Brasil: PR, 23km E de Palmeira, 2.xi.2009	+	+	+
<i>Callonychium</i> sp.	Calliopsini	Argentina: Tucumán, rt 9, 20.i.2008	+	+	+
<i>Litocallioptis adesmiai</i> Roig-Alsina & Compagnucci, 2003	Calliopsini	Argentina: Buenos Aires, 12km NO de Tigre, 17.xi.2005	+	-	-
<i>Spinoliella herbsti</i> (Friese, 1916)	Calliopsini	Chile: IV Region, 9km S Vicuña, 7-8.x.2008	+	+	+
<i>Spinoliella</i> sp.	Calliopsini	Chile: IV Região, Tongoy, Playa Grande, 2.x.2008	+	+	+
<i>Melitturga haematospila</i> Cockerell, 1936	Melitturgini	Africa do Sul: N. Cape, 4 km NW Hotazel, 17.i.2004	DQ060859	-	EF599180
<i>Melitturga clavicornis</i> (Latreille, 1808)	Melitturgini	France: Herault, Causse de la Selle, 17.vi.2002	AY654478	-	AY585104
<i>Nolanomelissa toroi</i> Rozen, 2003	Nolanomelissini	Chile: Region II, 4 km N Domeyko	DQ872756	DQ884710	DQ884569
<i>Protoxaea gloriosa</i> (Fox, 1893)	Oxaeini	USA: AZ, Cochise, Portal.; TX: Val Verde Co.	AY654480	-	AF504524
<i>Oxaea flavescens</i> Kluge, 1807	Oxaeini	Brasil: MS, Dourados, 6-7.xii.2008	+	+	-
<i>Macrotera echinocacti</i> (Timberlake, 1954)	Perditini	USA: AZ, Santa Cruz. 5.6 mi W. Patagonia 18.viii.2000	+	+	+
<i>Macrotera latior</i> Cockerell, 1896	Perditini	USA: AZ, Graham, Mt. Graham	DQ060863	-	AY362990
<i>Perdita californica</i> (Cresson, 1878)	Perditini	Informação indisponível	DQ060862	-	EF599184
<i>Anthrenoides meridionalis</i> (Schrottky, 1906)	Protandrenini	Brasil: PR, Tunas do Paraná, 27.x.2007	+	+	+
<i>Protandrena mexicanorum</i> (Cockerell, 1896)	Protandrenini	USA: NM, Hidalgo Co., Rodeo	DQ060864	-	-
<i>Protandrena verbesinae</i> (Timebrlake, 1955)	Protandrenini	USA: AZ, Cochise, Apache, 10.ix.1999	DQ060865	+	-
<i>Psaenythia bergii</i> Holmberg, 1884	Protandrenini	Brasil: PR, Tunas do Paraná, 27.x.2007	+	+	+
<i>Psaenythia collaris</i> Schrottky, 1906	Protandrenini	Brasil: SP, Cotia, 11.ix.2009	+	+	+
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i> (Cockerell, 1896)	Protandrenini	USA: AZ, Cochise, Chiricahua Mts., 14.vii.1999	DQ060867	+	+

Tabela 2. Compilação dos resultados obtidos nas análises de parcimônia.

	<b>Número caracteres</b>	<b>Caracteres informativos</b>	<b>L</b>	<b>IC</b>	<b>IR</b>
28S rRNA	772	175	552	0.74	0.77
Wingless	450	91	303	0.64	0.70
EF-1a (exon)	373	116	541	0.56	0.52
EF-1a (intron)	306	152	594	0.57	0.69
Combinada	1900	530	1915	0.65	0.70

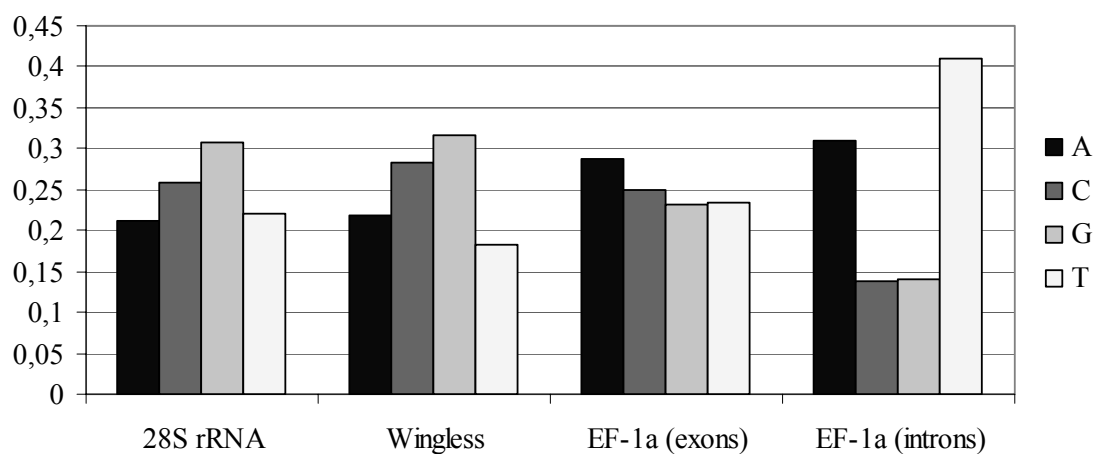


Figura 3. Frequência das bases referente a cada gene utilizado.

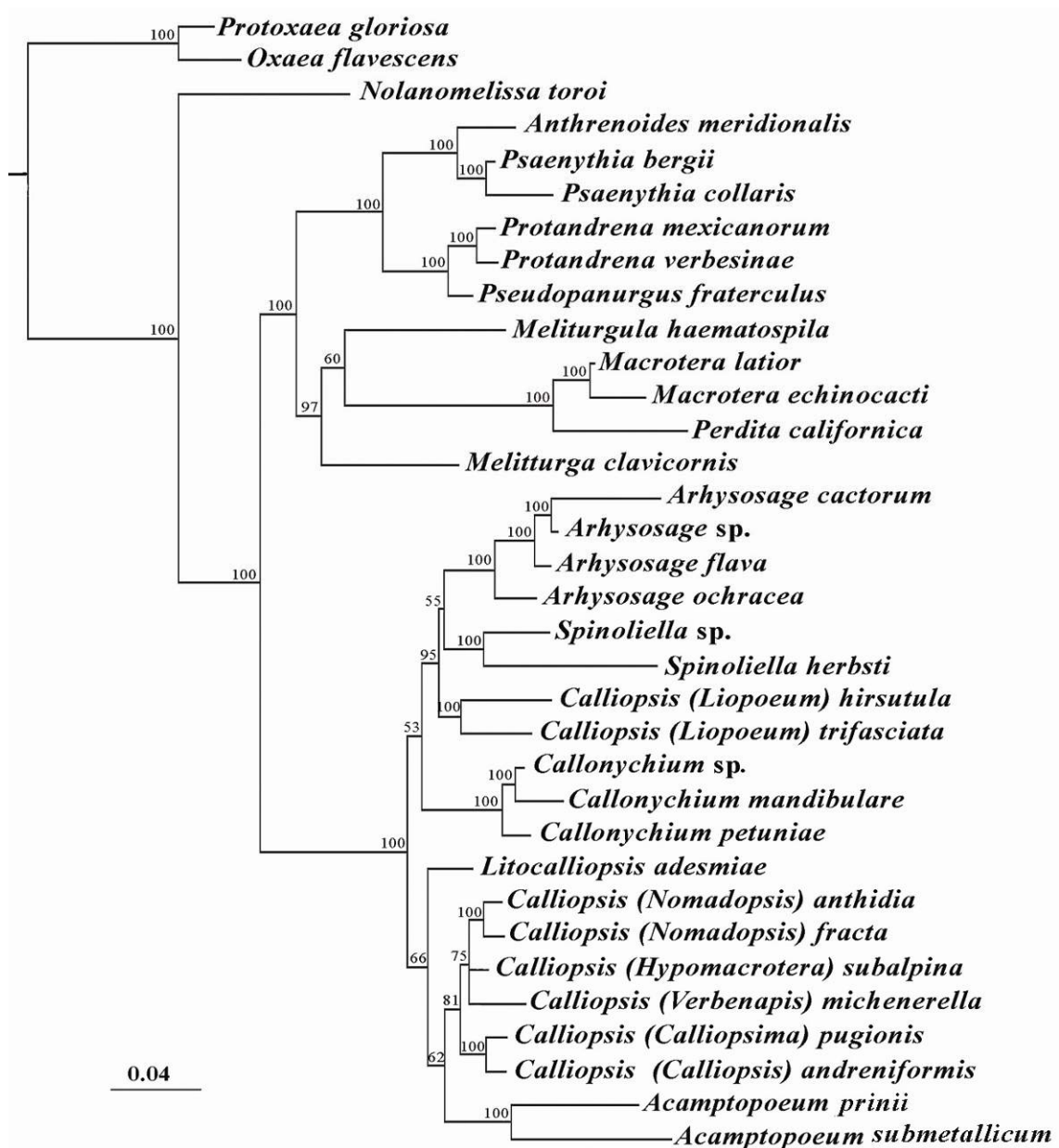


Figura 4. Filograma resultante da inferência bayesiana de 30 terminais e 772 caracteres, provenientes do gene 28s rRNA. Os valores das probabilidades posteriores associadas a cada clado estão representados em cada nó.

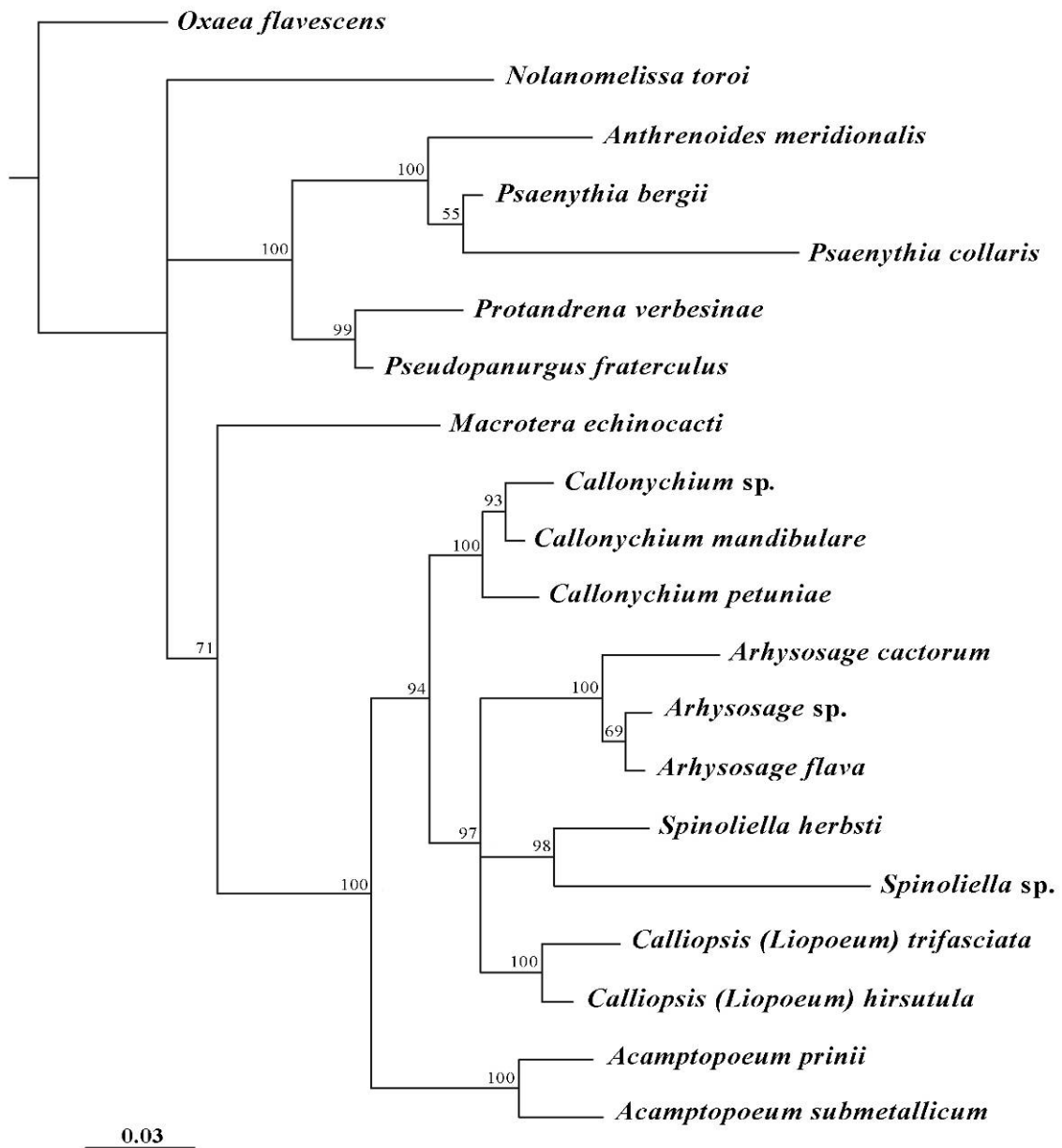


Figura 5. Filograma resultante da inferência bayesiana de 20 terminais e 450 caracteres, provenientes do gene *wingless*. Os valores das probabilidades posteriores associadas a cada clado estão representados em cada nó.



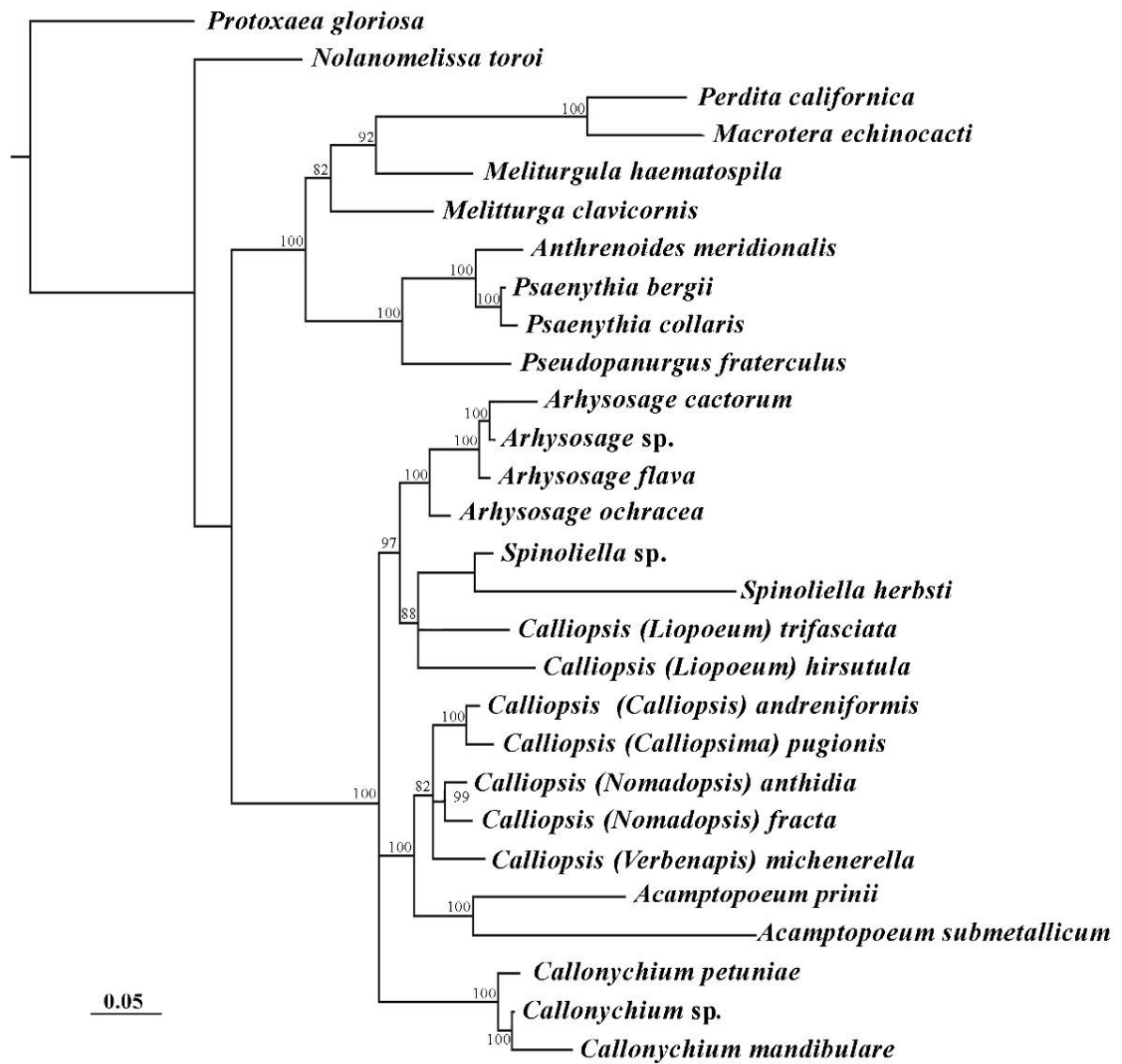


Figura 6. Filograma resultante da inferência bayesiana de 28 terminais e 678 caracteres, provenientes do gene EF-1a. Os valores das probabilidades posteriores associadas a cada clado estão representados em cada nó.

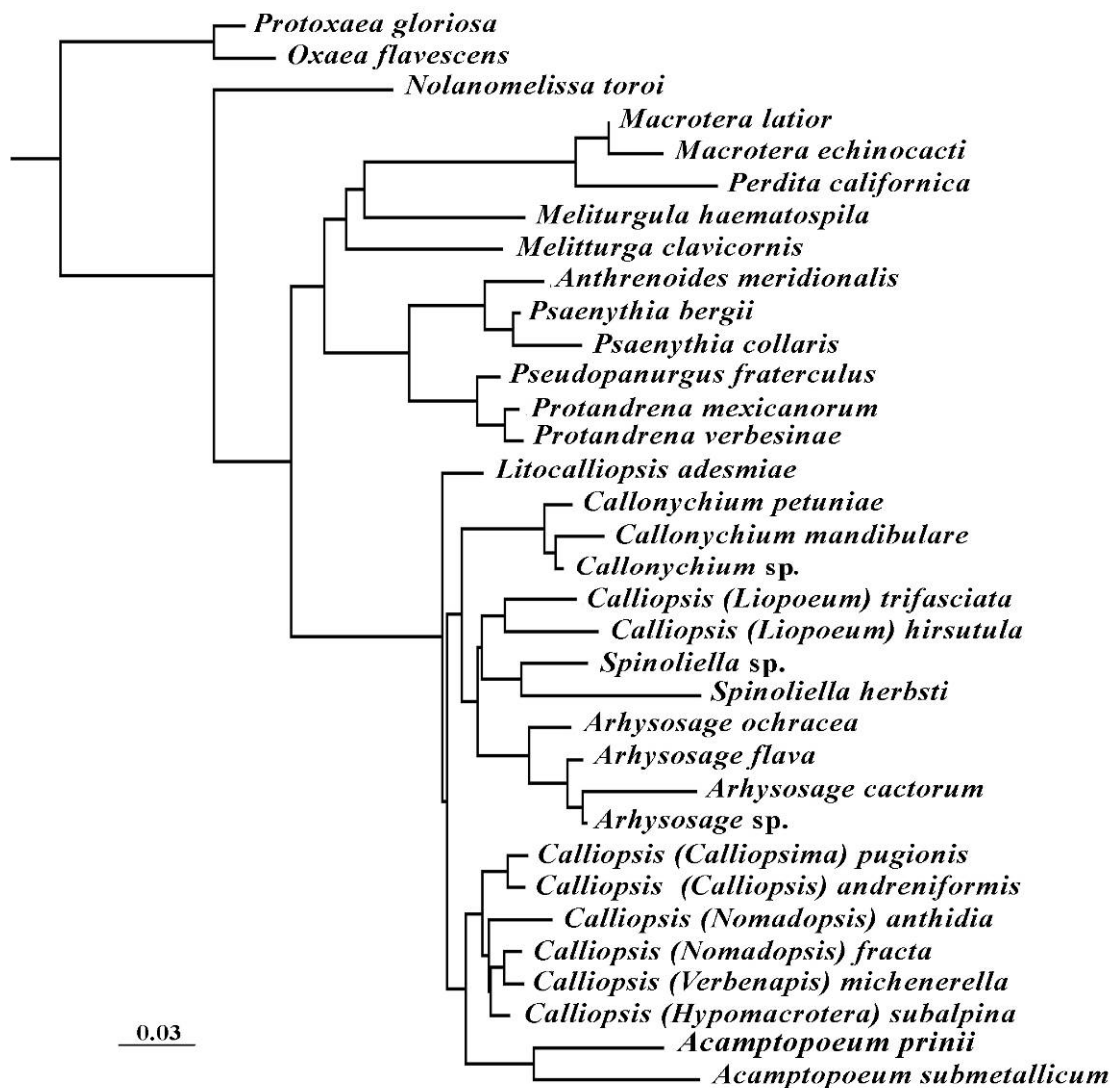


Figura 7. Cladograma mais parcimonioso (L: 1915; IC: 0.65; IR: 0.70) encontrado na análise combinada de todos os genes: 28S rRNA, *wingless*, EF-1a (34 terminais; 1900 caracteres; 530 caracteres informativos para parcimônia).

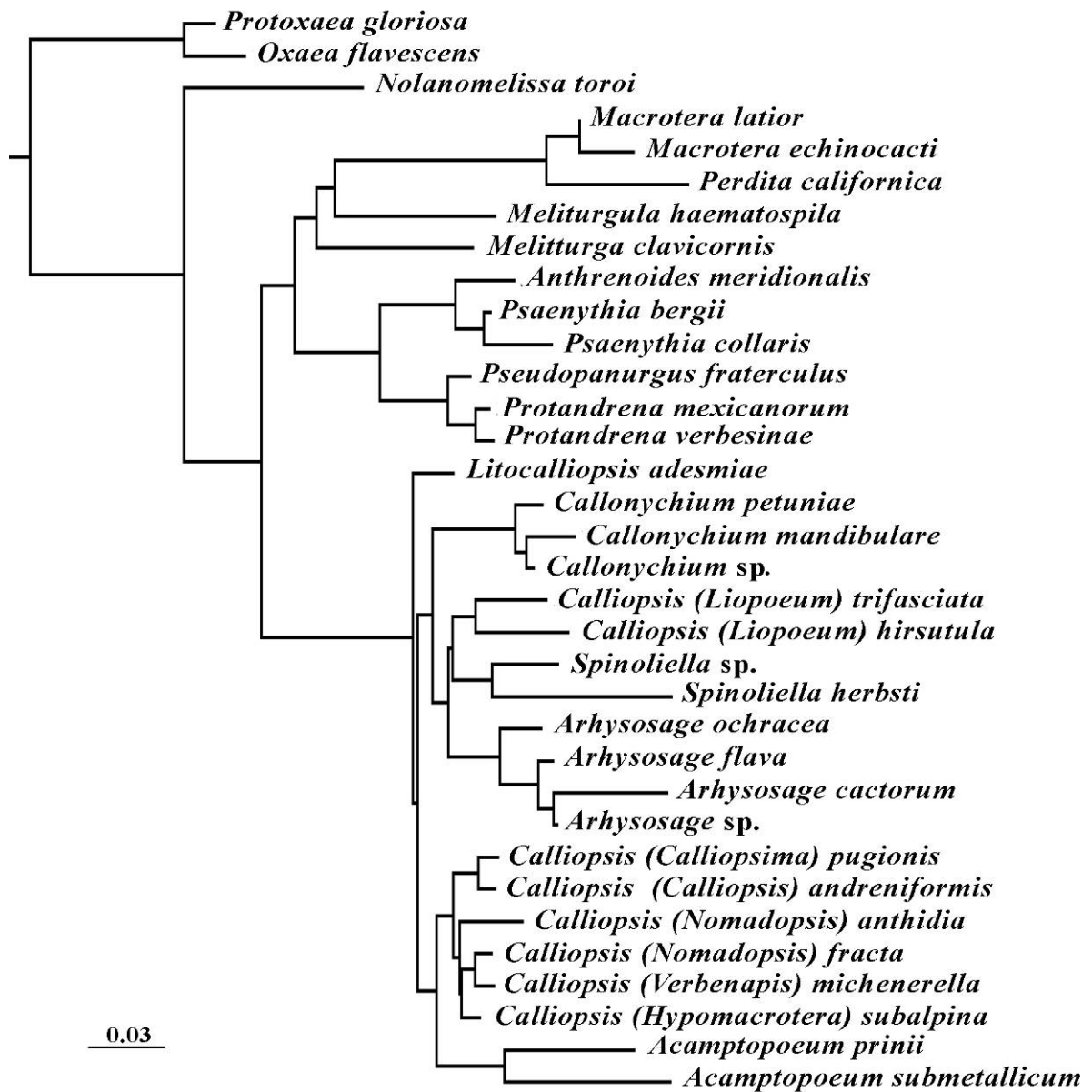


Figura 8. Filograma resultante da análise de máxima verossimilhança de 34 terminais e 1900 caracteres, provenientes dos genes 28S rRNA, *wingless*, EF-1a.

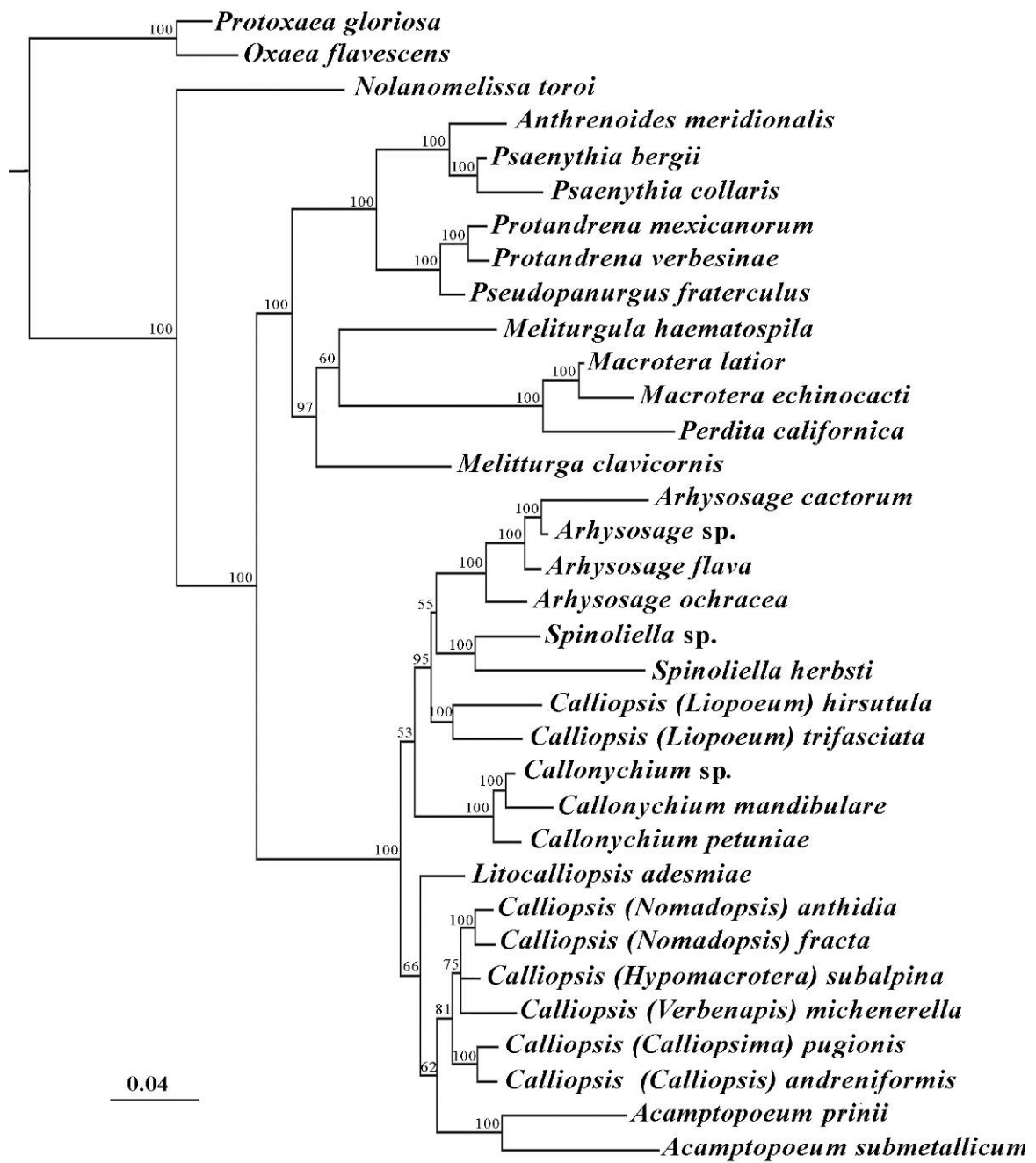


Figura 9. Filograma resultante da inferência bayesiana de 34 terminais e 1900 caracteres, provenientes dos genes provenientes dos genes 28S rRNA, *wingless* e EF-1a. Os valores das probabilidades posteriores associadas a cada clado estão representados em cada nó.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, E.A.B. & B.N. Danforth (2009) Phylogeny of colletid bees (Hymenoptera: Colletidae) inferred from four nuclear genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 50: 290–309.
- Cane, J. H. (1983) Preliminary chemosystematics of the Andrenidae and exocrine lipid evolution of the shorttongued bees. *Systematic Zoology* 32: 417-430.
- Danforth, B.N. (1990) Provisioning behavior and the estimation of investment ratios in a solitary bee, *Calliopsis (Hypomacrotera) persimilis* (Cockerell) (Hymenoptera: Andrenidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 27: 159–168.
- Danforth, B.N. (1994) Taxonomic review of *Calliopsis* subgenus *Hypomacrotera*, (Hymenoptera: Andrenidae), with special emphasis on the distributions and host plant associations. *Pan-Pacific Entomologist*, 70: 283–300.
- Danforth, B.N.; J. Fang & S. Sipes (2006) Analysis of family-level relationships in bees (Hymenoptera: Apiformes) using 28S and two previously unexplored nuclear genes: CAD and RNA polymerase II. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 39: 358–372.
- Engel, M.S. (2001) A revision of the Panurgine bee genus *Arhysosage* (Hymenoptera: Andrenidae). *Journal of Hymenoptera Research*, 9: 182–208.
- Farris, J.S. (1983) The logical basis of phylogenetic analysis, pp. 7–36. *In*: N.I. Platnick & V.A. Funk (Eds.). *Advances in Cladistics*, vol. 2. Columbia University Press, Nova York.
- Gelman, A. & D.B. Rubin (1992) Inference from iterative simulation using multiple sequences. *Statistical Science*, 7: 457–472.
- Hall, T.A. (1997–2007) *BioEdit 5.0.9. Biological sequence alignment editor for Windows 95/98/NT*. North Carolina State University, Department of Microbiology, USA. <http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>.
- Huelsenbeck, J.P. & F. Ronquist (2001) MrBayes: Bayesian inference of phylogeny. *Bioinformatics*, 17: 754–755.

- Katoh K. & H. Toh (2008) Recent developments in the MAFFT multiple sequence alignment program. *Briefings in Bioinformatics*, 9: 286–298.
- Larkin, L.; L.J. Neff & B.B. Simpson (2006) Phylogeny of the *Callandrena* subgenus of *Andrena* (Hymenoptera: Andrenidae) based on mitochondrial and nuclear DNA data: Polyphyly and convergent evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 38: 330–343.
- Michener, C.D. (2000) *The Bees of the World*, 1<sup>a</sup> Ed. The John Hopkins University Press, Baltimore, EUA.
- Michener, C.D. (2007) *The Bees of the World*, 2<sup>a</sup> Ed. The John Hopkins University Press, Baltimore, EUA.
- Moure J. S.; D. Urban & A. DalMolin (2008) Tribo Andrenini, p. 214–255. In J.S Moure, D. Urban & G.A.R. Melo (Orgs). *Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region*. Sociedade Brasileira de Entomologia, Paraná, Brasil.
- Nixon, K.C. (2002) *Winclada* ver.1.0. Distribuído pelo autor. Ithaca, EUA.
- Posada, D. & T.R. Buckley (2004) Model selection and model averaging in phylogenetics: advantages of Akaike information criterion and Bayesian approaches over likelihood ratio tests. *Systematic Biology*, 53: 793–808.
- Rambaut, A. (2006–2009) *Tree Figure Drawing Tool*, Version 1.3.1. Institute of Evolutionary Biology, University of Edinburgh, UK.
- Roig-Alsina, A. & L.A. Compagnucci (2003) Description, phylogenetic relationships, and biology of *Litocalliopsis adesmiae*, a new genus and species of South American calliopsine bees (Hymenoptera, Andrenidae). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 5: 99–112.
- Rozen, J.G., Jr. (1952) A new species of *Nomadopsis* (Hymenoptera: Andrenidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 25: 144–147.
- Rozen, J.G., Jr. (1958) Monographic study of the genus *Nomadopsis* Ashmead (Hymenoptera: Andrenidae). *University of California Publications in Entomology*, 15: 202 pp.

- Rozen, J.G., Jr. (1967) Review of the biology of panurgine bees, with observations on North American forms (Hymenoptera, Andrenidae). *American Museum Novitates*, 2297: 44 pp.
- Rozen, J.G., Jr. (1970). Biology and immature stages of the panurgine bee genera *Hypomacrotera* and *Psaenythia* (Hymenoptera: Apoidea). *American Museum Novitates*, 2416: 16 pp.
- Ruz, L. (1986) *Classification and Phylogenetic Relationships of the Panurginae Bees (Hymenoptera, Andrenidae)*. Tese de doutorado. Universidade de Kansas, Lawrence, Kansas, EUA.
- Ruz, L. (1991) Classification and phylogenetic relationships of the panurgine bees: The Calliopsini and allies (Hymenoptera: Andrenidae). *University of Kansas Science Bulletin*, 54: 209–256.
- Ruz, L.; L. Compagnucci & A. Roig-Alsina (2008) Andrenidae. p. 407-270. In: *Biodiversidad de artrópodos argentinos (volumen 2)*. L.E. Claps, G. Debandi & S. Roig-Juñent (Eds). Sociedad Entomológica Argentina, Mendoza.
- Shinn, A.F. (1967) A revision of the bee genus *Calliopsis* and the biology and ecology of *C. andreniformis* (Hymenoptera, Andrenidae). *University of Kansas Science Bulletin*, 46: 753-936.
- Silveira, F.A.; G.A.R. Melo & E.A.B. Almeida (2002) *Abelhas Brasileiras: Sistemática e Identificação*. F. A. Silveira (Ed.). Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
- Sullivan, J. & P. Joyce (2005) Model selection in phylogenetics. *Annual Review of Ecology and Evolution Systematics*, 36: 445–466.
- Swofford, D.L.; G.J. Olsen; P.J. Waddell & D.M. Hillis (1996) Phylogenetic inference. p. 407–514. In: D.M. Hillis, C. Moritz & B.K. Mable (Eds). *Molecular Systematics*. Sinauer, Sunderland.
- Xia, X. & Z. Xie (2001) DAMBE: Data analysis in molecular biology and evolution. *Journal of Heredity*, 92: 371–373.

- Visscher, P.K.; & B.N. Danforth (1993) Biology of *Calliopsis pugionis* (Hymenoptera: Andrenidae): Nesting, foraging, and investment sex ratio. *Annals of the Entomological Society of America*, 86: 822–832.
- Wilgenbusch, J.C.; D.L. Warren & D.L. Swofford (2004) *AWTY: A system for graphical exploration of MCMC convergence in Bayesian phylogenetic inference*. <http://ceb.csit.fsu.edu/awty>.
- Zwickl, D. (2006) *Genetic algorithm approaches for the phylogenetic analysis of large biological sequence datasets under the maximum likelihood criterion*. Tese de doutorado. University of Texas, Austin, EUA.



## **CAPÍTULO 3**

### **Filogenia e classificação dos gêneros de Protandrenini (Apidae, Andreninae): uma abordagem morfológica e molecular**

## 1. INTRODUÇÃO

Os Andreninae são um grupo de abelhas de língua curta e morfologicamente heterogêneo (Silveira *et al.* 2002; Michener 2007). A subfamília possui ampla distribuição, com grande diversidade de gêneros e tribos no continente americano. Dentre estes, destaca-se a tribo Protandrenini com aproximadamente 320 espécies, restritas ao Novo Mundo, ocorrendo do Canadá ao sul da Argentina. Recentemente, o catálogo Moure das abelhas Neotropicais listou mais de 250 espécies de Protandrenini para a região, com aproximadamente 200 espécies destas restritas à América do Sul (Moure *et al.* 2007). Os únicos gêneros que se apresentam distribuídos na América do Norte são *Anthemurgus*, *Pseudopanurgus* e *Protandrena*. A maior diversidade de Protandrenini encontra-se nas regiões temperadas e xéricas do continente (Michener 2007; Silveira *et al.* 2002). Ayala (1988) e Ayala *et al.* (1996) registraram mais de 130 espécies de Protandrenini somente para o México e relatam a existência de muitas outras ainda não descritas. Por outro lado, a única espécie com registro para a Amazônia é *Chaeturginus testaceus* (Ducke, 1907).

Protandrenini inclui abelhas de corpo relativamente delgado, usualmente com duas células submarginais na asa anterior, ocasionalmente com metassoma vermelho e machos com máculas amarelas na face (Michener 2007). Os estudos filogenéticos com o objetivo de investigar a monofilia da tribo, assim como os relacionamentos dos táxons internos de Protandrenini, são escassos. Segundo Engel (2001) e Michener (2007), a tribo seria reconhecida apenas por caracteres simplesiomórficos. Ruz (1986), ao conduzir uma análise filogenética com base em dados morfológicos, dividiu os Protandrenini em quatro tribos: Liphanthini (para *Liphanthus*), Protandrenini (para *Protandrena s. str.*), Austropanurgini (para *Austropanurgus*) e Anthemurgini (para os demais gêneros). Em relação aos agrupamentos internos desta última tribo, a análise de Ruz (1986) obteve uma tricotomia compreendendo *Parapsaenythia*, *Psaenythia* + *Anthrenoides* e um grande clado com os seguintes grupos: (*Anthemurgus* (*Metapsaenythia*, *Cephalurgus* (*Heterosarus* (*Rhophitulus* + *Chaeturginus*) (*Pseudosarus* + *Xenopanurgus*) (*Pterosarus* + *Pseudopanurgus*)))).

Estudos recentes realizados com dados moleculares por Ascher (2003, 2004) reconhecem a monofilia de Protandrenini, desde que se exclua dele o gênero *Neffapis*. Este gênero foi posteriormente transferido para uma nova tribo monotípica: Neffapini

Ascher (Engel 2005). Os resultados de Ascher (2004), contudo são baseados na análise de apenas um gene e com reduzida amostragem de terminais neotropicais, destacando-se a tribo monotípica endêmica da caatinga no nordeste do Brasil – Protomeliturgini – que não foi incluída nestes estudos. Uma análise filogenética incluindo todas as tribos de Andreninae foi realizada por Ramos & Melo (Capítulo 1). Os resultados corroboram a exclusão de *Neffapis* de Protandrenini e evidenciaram a parafilia desta tribo em relação à Protomeliturgini, indicando que esta última não deva ter status de tribo distinta.

Michener (2007) reconheceu 11 gêneros em Protandreini: *Anthemurgus*, *Chaeturginus*, *Anthrenoides*, *Rhophitulus*, *Neffapis*, *Protandrena*, *Pseudopanurgus*, *Liphanthus*, *Psaenythia*, *Parapsaenythia* e *Stenocolletes*. O gênero *Protandrena* s.l. é o maior grupo, com aproximadamente 150 espécies distribuídas em seis subgêneros: *Austropanurgus* (monotípico; endêmico do Chile), *Heterosarus* (52 spp; Américas) *Metapsaenythia* (2 spp; América do Norte e México), *Parasarus* (monotípico; Chile e Argentina), *Protandrena* s. str. (50 spp; América do Norte e Central) e *Pterosarus* (40 spp; América do Norte e Central). Este gênero constitui um agrupamento heterogêneo, com grande plasticidade de caracteres, e provavelmente não constitui uma unidade monofilética (Ramos & Melo 2006). A falta de delimitação de diversos gêneros como *Protandrena* e *Rhophitulus*, espécies novas foram descritas e são atualmente consideradas em *incertae sedis*: *Protandrena evansi* Ruz & Chiappa, 2004; *Protandrena avulsa* Ramos & Melo, 2006; e diversas espécies andinas também descritas como *Protandrena* por Gonzalez & Ruz, 2007.

Dentre os subgêneros de *Protandrena* propostos por Michener (2007), *P.* (*Heterosarus*) consiste no agrupamento mais heterogêneo, com espécies de corpo delgado semelhante à *Pterosarus*, apresentando, entretanto, escopa com pêlos simples. O subgênero engloba espécies descritas originalmente em gêneros distintos como *Pseudosarus*, descrito por Ruz (1980) para abrigar uma espécie de brilho metálico endêmica do Chile e *Xenopanurgus*, com duas espécies também metálicas ocorrentes no México e Arizona (EUA). Segundo Michener, *Xenopanurgus* seria proximamente relacionado às espécies do grupo *Protandrena* (*Heterosarus*) *bakeri* (Cockerell).

Recentemente alguns gêneros de Protandrenini foram revisados, com significativo acréscimo de espécies. Ramos & Melo (2010) realizaram a revisão taxonômica de *Parapsaenythia*, ampliando de duas (segundo Michener 2007) para sete o número de

espécies reconhecidas no gênero. Outra contribuição importante é a revisão das espécies do gênero *Anthrenoides* Ducke, realizada por Urban (2005, 2006, 2007, 2008, 2009) que nos últimos anos descreveu 60 novas espécies para Argentina e Sul do Brasil. Diversos gêneros na América do Sul são particularmente ricos em espécies e carecem de estudos sistemáticos. Como exemplificado por Ramos & Melo (2010), estima-se que o gênero *Rhophitulus* Ducke, com aproximadamente 27 espécies reconhecidas (Moure *et al.* 2007), teria pelo menos cinquenta novas espécies para serem descritas.

De acordo com o exposto, um dos maiores problemas relacionados à sistemática de Protandrenini é a classificação dos gêneros nela incluídos. Há muitas espécies não descritas que não se encaixam em nenhum dos grupos, além de gêneros heterogêneos que provavelmente são compostos por linhagens independentes. A falta de uma delimitação precisa destes grupos é um entrave ao reconhecimento e descrição da diversidade existente. O presente trabalho tem como objetivo principal a análise das relações filogenéticas das linhagens associadas a Protandrenini, com base no estudo de dados morfológicos e moleculares, e assim fornecer suporte para que uma proposta mais consistente de classificação para a tribo.

### **1.1. Histórico taxonômico**

Protandrenini foi inicialmente proposta por Robertson (1904) como uma subfamília de abelhas baseada no gênero *Protandrena* Cockerell, 1896. Durante o século XIX, alguns poucos gêneros foram descritos para a tribo como *Liphanthus* (Reed 1894), *Psaenythia* (Gerstaecker 1868) e *Pseudopanurgus* (Cockerell 1897). Robertson (1902) decreve o gênero monotípico *Anthemurgus* para alocar uma espécie oligolética e de morfologia distinta. Posteriormente, o grande gênero *Psaenythia* foi revisado por Holmberg (1921), reconhecendo 80 espécies no grupo.

Além dos gêneros *Psaenythia* e *Liphanthus*, descritos no fim do século XIX, outros quatro gêneros foram descritos da América do Sul no início século seguinte: *Anthrenoides* Ducke, 1907; *Parapsaenythia* (Friese, 1908), *Rhophitlus* Ducke, 1907 e *Stenocolletes* Schrottky, 1909. Nas décadas seguintes, praticamente todos os táxons com duas células marginais na asa anterior foram classificados como sugêneros de *Pseudopanurgus* e aqueles com três células (*Protandrena*) como subgêneros de

*Psaenythia* (Michener 1944; Timberlake 1955; Mitchell 1960). Diferentes grupos da fauna da América do Norte foram revisados posteriormente por Timberlake: *Pseudopanurgus* (Timberlake 1973), *Heterosarus* (Timberlake 1975, 1977) e *Protandrena* (Timberlake 1976). Timberlake (1967) também descreveu *Pterosarus* como subgênero de *Heterosarus*, e *Metapsaenythia* (Timberlake 1969) para alocar espécies descritas em *Pseudopanurgus* por Mitchell (1960).

Na América do Sul, recentemente, novos gêneros foram descritos: *Cephalurgus* (Moure & Lucas de Oliveira 1962), *Chaeturginus* (Lucas de Oliveira & Moure 1963), *Austropanurgus* (Toro 1980), *Pseudosarus* (Ruz 1980), *Parasarus* (Ruz 1993 in Ruz & Rozen 1993), *Neffapis* (Ruz 1995 in Rozen & Ruz 1995) e *Panurgillus* (Moure 1998, in Schlindwein & Moure 1998). O grande gênero *Liphanthus* foi revisado por Ruz & Toro (1983), com o reconhecimento de sete subgêneros. Uma série de trabalhos realizados por Urban (2005, 2006, 2007, 2008, 2009) descreveu 60 novas espécies em *Anthrenoides*. O gênero mais recentemente revisado foi *Parapsaenythia*, com a descrição de espécies novas e relações filogenéticas investigadas (Ramos & Melo 2010).

A única análise cladística envolvendo uma ampla amostragem de Protandrenini foi realizada por Ruz (1986). Neste trabalho, os seguintes gêneros foram reconhecidos como válidos: *Anthemurgus*, *Anthrenoides*, *Austropanurgus*, *Cephalurgus*, *Chaeturginus*, *Heterosarus*, *Liphanthus*, *Metapsaenythia*, *Parapsaenythia*, *Protandrena s.str.*, *Psaenythia*, *Pseudopanurgus*, *Pseudosarus*, *Pterosarus*, *Rhophitulus* e *Xenopanurgus*. Embora esta parte da tese de doutoramento de Ruz (1986) não tenha sido publicada, grande parte dos resultados obtidos forneceu suporte para as propostas mais recentes de classificação da tribo. Michener (2000) propõe a redefinição do gênero *Protandrena* incluindo como subgênero todos os táxons da América do Norte, exceto *Anthemurgus* e *Pseudopanurgus*. A classificação proposta por Michener (2000) também confere alterações significantes nos arranjos dos grupos Neotropicais. Os gêneros *Austropanurgus* e *Parasarus* foram classificados como subgêneros de *Protandrena* e os gêneros *Xenopanurgus* e *Pseudosarus* foram sinonimizados com *Protandrena* (*Heterosarus*). Outras sinonímias também foram realizadas para grupos restritos à América do Sul. Silveira *et al.* (2002) propuseram *Cephalurgus* e *Panurgillus* como sinônimos de *Rhophitulus*. Michener (2007) reconheceu pequenas diferenças entre estes grupos, classificando-os como subgêneros de *Rhophitulus*. O catálogo Moure das

abelhas Neotropicais revalidou o status de *Cephalurgus* como gênero, mas manteve a sinonímia de *Panurgillus* com *Rhophitulus* (Moure *et al.* 2007).

O estudo mais recente que analisou as relações filogenéticas em Protandrenini foi realizado por Ascher (2004), incorporando dados morfológicos e moleculares. Naquele trabalho, as linhagens presentes no Chile *Austropanurgus*, *Parasarus* e *Pseudosarus* foram reconhecidas como gêneros distintos em *Protandrena*. Por outro lado, Ascher (2004) ampliou a definição de *Pseudopanurgus*, classificando *Anthemurgus*, *Heterosarus* e *Pterosarus* como subgêneros deste. Ascher (2004) também redefiniu o gênero *Rhophitulus*, incluindo nele os gêneros *Cephalurgus* e *Panurgillus* previamente indicados pela literatura, e também *Chaeturginus*. Moure *et al.* (2007) classificou *Austropanurgus*, *Heterosarus*, *Parasarus*, *Pseudosarus* e *Pterosarus* como gêneros distintos de *Protandrena*. Em contrapartida, a nova publicação de Michener (2007) apresentou uma posição mais conservadora, mantendo a classificação proposta por ele em 2000, com todas as sinonímias propostas anteriormente para *Protandrena s.l.*. As divergências a cerca das relações filogenéticas entre os gêneros de Protandrenini resultaram em diferentes propostas de classificação para o grupo (Tabela 1).

Tabela 1. Diferentes propostas de classificação dos gêneros e sugêneros incluídos em Protandrenini. NT: táxons não tratados.

Gêneros	Ruz 1986	Ascher 2004	Michener 2007	Moure <i>et al.</i> 2007
<i>Anthemurgus</i> Robertson	<i>Anthemurgus</i>	<i>Pseudopanurgus</i>	<i>Anthemurgus</i>	NT
<i>Anthrenoides</i> Ducke	<i>Anthrenoides</i>	<i>Anthrenoides</i>	<i>Anthrenoides</i>	<i>Anthrenoides</i>
<i>Austropanurgus</i> Toro	<i>Austropanurgus</i>	<i>Austropanurgus</i>	<i>Protandrena (Austropanurgus)</i>	<i>Austropanurgus</i>
<i>Cephalurgus</i> Moure & Lucas de Oliveira	<i>Cephalurgus</i>	<i>Rhophitulus</i>	<i>Rhophitulus (Cephalurgus)</i>	<i>Cephalurgus</i>
<i>Chaeturginus</i> Lucas de Oliveira & Moure	<i>Chaeturginus</i>	<i>Rhophitulus</i>	<i>Chaeturginus</i>	<i>Chaeturginus</i>
<i>Heterosarus</i> Robertson	<i>Heterosarus</i>	<i>Pseudopanurgus</i>	<i>Protandrena (Heterosarus)</i>	<i>Heterosarus</i>
<i>Liphanthus</i> Reed	<i>Liphanthus</i>	<i>Liphanthus</i>	<i>Liphanthus</i>	<i>Liphanthus</i>
<i>Metapsaenythia</i> Timberlake	<i>Metapsaenythia</i>	<i>Protandrena</i>	<i>Protandrena (Metapsaenythia)</i>	NT
<i>Parapsaenythia</i> Friese	<i>Parapsaenythia</i>	<i>Parapsaenythia</i>	<i>Parapsaenythia</i>	<i>Parapsaenythia</i>
<i>Parasarus</i> Ruz	NT	<i>Parasarus</i>	<i>Protandrena (Parasarus)</i>	<i>Parasarus</i>
<i>Protandrena</i> Cockerell	<i>Protandrena</i>	<i>Protandrena</i>	<i>Protandrena (Protandrena)</i>	<i>Protandrena</i>
<i>Psaenythia</i> Gerstaecker	<i>Psaenythia</i>	<i>Psaenythia</i>	<i>Psaenythia</i>	<i>Psaenythia</i>
<i>Pseudopanurgus</i> Cockerell	<i>Pseudopanurgus</i>	<i>Pseudopanurgus</i>	<i>Pseudopanurgus</i>	<i>Pseudopanurgus</i>
<i>Pseudosarus</i> Ruz	<i>Pseudosarus</i>	<i>Pseudosarus</i>	<i>Protandrena (Heterosarus)</i>	<i>Pseudosarus</i>
<i>Pterosarus</i> Timberlake	<i>Pterosarus</i>	<i>Pseudopanurgus</i>	<i>Protandrena (Pterosarus)</i>	<i>Pterosarus</i>
<i>Rhophitulus</i> Ducke	<i>Rhophitulus</i>	<i>Rhophitulus</i>	<i>Rhophitulus (Rhophitulus)</i>	<i>Rhophitulus</i>
<i>Panurgillus</i> Moure	NT	NT	<i>Rhophitulus (Panurgillus)</i>	<i>Rhophitulus</i>
<i>Xenopanurgus</i> Michener	<i>Xenopanurgus</i>	<i>Pseudopanurgus</i>	<i>Protandrena (Heterosarus)</i>	<i>Heterosarus</i>
<i>Neffapis</i> Ruz	NT	<i>Neffapis (Neffapini)</i>	<i>Neffapis</i>	<i>Neffapis (Neffapini)</i>

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Análise molecular

#### 2.1.1. Seleção e obtenção dos táxons terminais

Compilou-se uma matriz de dados moleculares utilizando-se espécies sequenciadas no presente estudo e também obtidas no banco de dados internacional GenBank. A maior parte das sequências selecionadas do GenBank são provenientes dos trabalhos de Larkin *et al.* (2006), Danforth *et al.* (2006) e Almeida & Danforth (2009). As informações referentes aos táxons sequenciados e o respectivo número de acesso daqueles provenientes do GenBank são apresentadas na Tabela 2. A matriz de dados com todos os genes compreende 45 terminais. Destes, 33 espécies correspondem ao grupo interno, representando as principais linhagens relacionadas à Protandrenini. Os grupos externos incluem representantes das tribos Calliopsini, Melitturgini, Panurgini e Perditini inferidas por estudos prévios como filogeneticamente relacionadas à Protandrenini (ver Capítulo 1). Também foi incluído um representante da tribo Protomelitturgini, tendo em vista os resultados de Ramos & Melo (Capítulo 1) que mostram Protandrenini parafilética em relação a esta tribo. Não foi possível obter sequências para todos os gêneros relacionados à Protandrenini. *Chaeturginus*, *Xenopanurgus* e as linhagens endêmicas de região andina (Colômbia, Equador e Peru) não foram representadas nas análises moleculares.

O DNA foi extraído de material fresco, preservado em álcool 95%, a partir da musculatura do mesossoma e/ou pernas do exemplar. Estruturas como cabeça, asas, pernas e metassoma destes espécimes estão depositadas como material testemunho na Coleção de Entomologia Pe. Jesus Santiago Moure, Universidade Federal do Paraná (DZUP). Grande parte das amostras de Protandrenini e demais tribos foram obtidas através de coleta ativa realizadas pelos autores e/ou através de doações e permutas com pesquisadores de diferentes instituições. Os protocolos de extração e amplificação são os mesmos explorados detalhadamente no Capítulo 1.

O presente trabalho envolveu a análise de sequências de DNA de três genes nucleares, dois codificadores de proteínas (EF-1a e *wingless*) e um ribossomal (28S

rRNA). Os detalhes referentes aos primers utilizados são apresentados no Capítulo 1. Cada gene foi sequenciado separadamente para cada um dos iniciadores e a sequência consenso gerada no pacote Staden Package (Staden *et al.* 1992-2000). As sequências obtidas foram alinhadas através do programa MAFFT versão 6 (Kato & Toh 2008), no servidor oficial do programa na internet (<http://mafft.cbrc.jp/alignment/server/>). A estratégia utilizada foi Q-INS-I, recomendada para alinhamentos de sequências altamente divergentes. Cada gene foi alinhado individualmente, exceto o gene EF-1a, no qual as porções de íntron e éxon foram alinhadas como partições independentes. Casos pontuais de equívocos nos alinhamentos obtidos foram corrigidos manualmente com o auxílio do programa BioEdit (Hall 1997-2007). Os alinhamentos obtidos para cada um dos genes utilizados foram concatenados em uma matriz combinada de dados com o programa Winclada 1.0 (Nixon 2002) (Anexo 3).

### 2.1.2. Análise de dados

Para a reconstrução filogenética de Protandrenini, os dados foram analisados segundo três diferentes critérios: parcimônia, máxima verossimilhança e inferência bayesiana. Além da análise individual de cada um dos três genes, foram também realizadas análises com todos os três genes combinados sob os mesmos critérios citados anteriormente. Os terminais que não foram incluídos em alguma das matrizes receberam dados faltantes.

A análise de parcimônia foi realizada no programa Nona 2.0 (Goloboff 1999) através da interface Winclada 1.0 (Nixon 1999-2002). Os caracteres foram submetidos a uma busca heurística usando os comandos *hold10000*, *hold/50* e *mult\*1000*. Todos os caracteres foram tratados como não ordenados e com pesos iguais. Contudo, nas análises de máxima verossimilhança e inferência bayesiana foram utilizados modelos de evolução sugeridos pelo programa jModeltest (Posadas 2008). Foram comparados os modelos selecionados pelas três abordagens comumente usadas: *Akaike information content* (AICc), *Bayesian information content* (BIC) e *Decision theory* (DT) (Posada & Buckley 2004; Sullivan & Joyce 2005). No caso do EF-1a, o modelo mais adequado foi testado independentemente para o íntron e éxon.

Em todas as análises filogenéticas conduzidas foi dada preferência pela escolha dos modelos mais simples. Nas análises envolvendo mais de um gene, foram utilizados os



modelos de evolução específicos para cada partição. Nas análises de máxima verossimilhança, contudo, foram utilizados modelos mais complexos, tendo em vista que o programa utilizado não implementa a análise particionada de dados. As análises de máxima verossimilhança foram realizadas no programa Garli v0.951 (Zwickl 2006), com  $2 \times 10^5$  gerações utilizadas para estabilizar o valor de verossimilhança associado à topologia em questão. Os demais parâmetros não foram alterados, permanecendo as configurações pré-definidas do programa.

Para a análise de inferência bayesiana foi utilizado o programa MrBayes 3.1.2 (Ronquist & Huelsenbeck 2003). O algoritmo MCMCMC (*Metropolis-coupled Markov chain Monte Carlo*) foi utilizado para estimar a probabilidade posterior dos clados encontrados. As topologias foram obtidas a partir de  $2 \times 10^6$  gerações, salvas a cada 100 gerações e as 2000 primeiras árvores de cada corrida foram descartadas (comando *burnin*) através da análise visual do gráfico dos valores de verossimilhança fornecido através do comando *sump*. As buscas foram realizadas com o auxílio do portal CIPRES (<http://www.phylo.org>) (Miller *et al.* 2009). A convergência das cadeias geradas nas análises de inferência bayesiana foram avaliadas através dos valores de *potential scale reduction factor* (Gelman & Rubin 1992) obtidos no MrBayes e pela análise dos gráficos construídos pelo programa AWTY (Wilgenbusch *et al.* 2004).

O programa MrBayes também foi utilizado para o estudo de suporte dos ramos e características das sequências, como: frequência de bases e taxas de substituição. As taxas da saturação de cada um dos três genes foram avaliadas através de gráficos construídos no programa DAMBE (Xia & Xie 2001). As árvores obtidas nas análises de inferência bayesiana e máxima verossimilhança foram visualizadas e editadas no programa FigTree 1.3.1 (Rambaut 2006-2009) e as de parcimônia através do programa Winclada 1.0 (Nixon 2002).

Tabela 2. Lista dos táxons utilizados nas análises moleculares e respectivos números de acesso do GenBank. Os símbolos + e – indicam se o gene foi sequenciado para a espécie.

<b>Espécie</b>	<b>Classificação</b>	<b>Procedência</b>	<b>28S</b>	<b>Wingless</b>	<b>EF-1a</b>
<i>Protoxaea gloriosa</i> (Fox, 1893)	Oxaeini	EUA: AZ, Cochise Co.; TX: Val Verde Co.	AY654480	-	AF504524
<i>Oxaea flavescens</i> Kluge, 1807	Oxaeini	Brasil: MS, Dourados, 6-7.xii.2008	+	+	-
<i>Nolanomelissa toroi</i> Rozen, 2003	Nolanomelissini	Chile: Region II. 4 km N Domeyko	DQ872756	DQ884710	DQ884569
<i>Panurgus calcaratus</i> (Scopoli, 1763)	Panurgini	Italia: Rome, 7.vi.1998	AY654479	-	AY585105
<i>Macrotera echinocacti</i> (Timberlake, 1954)	Perditini	EUA: AZ, Santa Cruz Co., Patagonia, 18.viii.2000	+	+	+
<i>Macrotera latior</i> Cockerell, 1896	Perditini	EUA: AZ, Graham Co., Mt. Graham	DQ060863	-	-
<i>Perdita californica</i> (Cresson, 1878)	Perditini	Informação indisponível	DQ060862	-	EF599184
<i>Acamptopoeum submetallicum</i> (Spinola, 1851)	Calliopsini	Chile: IV Region, Vicuña, INIA, 3.x.2008	+	+	+
<i>Acamptopoeum prinii</i> (Holmberg, 1884)	Calliopsini	Brasil: MG, Santana do Riacho, 25.iii.2007	+	+	+
<i>Callonychium mandibulare</i> (Friese, 1916)	Calliopsini	Argentina: Mendoza, Potrerillos(rt.7), 29-30.xi.2004	+	+	+
<i>Callonychium petuniae</i> Cure & Wittmann, 1990	Calliopsini	Brasil: PR, 23km E de Palmeira, 2.xi.2009	+	-	+
<i>Protomelitura turnerae</i> (Ducke, 1907)	Protomeliturgini	Brasil: PE, Buíque, 23.iv.2008	+	+	+
<i>Anthemurgus passiflorae</i> Robertson, 1902	Protandrenini	EUA: Arkansas, Little Rock, vii.2008	+	+	+
<i>Anthrenoides elioi</i> Urban, 2008	Protandrenini	Brasil: RS, Santana do Livramento, 11.xi.2007	+	+	-
<i>Anthrenoides meridionalis</i> (Schrottky, 1906)	Protandrenini	Brasil: PR, Tunas do Paraná, 27.x.2007	+	+	+
<i>Anthrenoides pinhalensis</i> Urban, 2005	Protandrenini	Brasil: PR, Quatro Barras, Anhangava 13.x.2007	+	+	+
<i>Austropanurgus punctatus</i> (Toro, 1980)	Protandrenini	Informação indisponível	-	-	EF601168
<i>Cephalurgus anomalus</i> Moure & Lucas de Oliveira, 1962	Protandrenini	Brasil: MS, Jardim, 8-9.xii.2008	+	+	+
<i>Cephalurgus</i> sp.	Protandrenini	Argentina: Santiago del Estero, rt 9, 20.i.2008	+	+	-
<i>Heterosarus nanulus</i> Timberlake, 1964	Protandrenini	EUA: AZ, Cochise Co., 14 mi. SW Apache 16.ix.1999	DQ060857	+	-
<i>Heterosarus neomexicanus</i> (Cockerell, 1898)	Protandrenini	EUA: AZ, Cochise Co. Chiricahua, 20.viii.2000	+	+	-
<i>Heterosarus</i> sp.	Protandrenini	EUA: AZ, Cochise Co. Chiricahua Mts., 20.viii.2000	+	-	-

Tabela 2 (Continuação). Lista dos táxons utilizados nas análises moleculares e respectivos números de acesso do GenBank. Os símbolos + e – indicam se o gene foi sequenciado para a espécie.

<b>Espécie</b>	<b>Classificação</b>	<b>Procedência</b>	<b>28S</b>	<b>Wingless</b>	<b>EF-1a</b>
<i>Lipanthus coquimbensis</i> Ruz & Toro, 1983	Protandrenini	Chile: IV Região, Vicuña, 29.ix.2008	+	+	+
<i>Lipanthus micheneri</i> Ruz & Toro, 1983	Protandrenini	Chile: V Região, Granizo, 15.x.2008	+	+	+
<i>Metapsaenythia abdominalis</i> (Cresson, 1878)	Protandrenini	EUA: TX, Bastrop County, 41km E Austin, 25.v.2009	+	+	-
<i>Neffapis longilingua</i> Ruz, 1995	Protandrenini	Informação indisponível	-	-	EF599181
<i>Parapsaenythia paspali</i> (Schrottky, 1909)	Protandrenini	Brasil: RS, São Gabriel, 12.xii.2008	+	+	-
<i>Parapsaenythia puncticutis</i> (Vachal, 1909)	Protandrenini	Argentina: Salta, rt 9, km 1535, 20.i.2008	+	-	+
<i>Parapsaenythia serripes</i> (Ducke, 1908)	Protandrenini	Argentina: Buenos Aires, Carlos Casares, 09.i.2009	+	+	+
<i>Parasarus atacamensis</i> Ruz, 1993	Protandrenini	Chile: IV Região, Vicuña, INIA, 3.x.2008	+	+	+
<i>Protandrena avulsa</i> Ramos & Melo, 2006	Protandrenini	Brasil: MG, Ritópolis 02.v.2006	+	-	+
<i>Protandrena cockerelli</i> Dunning, 1897	Protandrenini	EUA: TX, Wise Co. Decatur 11mi N, 6.vi.2005	+	-	-
<i>Protandrena evansi</i> Ruz & Chiappa, 2004	Protandrenini	Chile: V Região, Farellones, 3.ii.2009	+	-	+
<i>Protandrena mexicanorum</i> (Cockerell, 1896)	Protandrenini	EUA: NM, Hidalgo Co., Rodeo	DQ060864	-	-
<i>Protandrena verbesinae</i> (Timebrlake, 1955)	Protandrenini	EUA: AZ, Cochise Co., Apache, 10.ix.1999	DQ060865	+	-
<i>Psaenythia bergii</i> Holmberg, 1884	Protandrenini	Brasil: PR, Tunas do Paraná, 27.x.2007	+	+	+
<i>Psaenythia collaris</i> Schrottky, 1906	Protandrenini	Brasil: SP, Cotia, 11.ix.09	+	+	+
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i> (Cockerell, 1896)	Protandrenini	EUA: AZ, Cochise Co., Chiricahua Mts., 14.ix.1999	DQ060867	+	+
<i>Pseudopanurgus rugosus</i> (Robertson, 1895)	Protandrenini	EUA: TX, Bastrop Co.	-	-	+
<i>Pseudosarus virescens</i> Ruz, 1980	Protandrenini	Chile: V Região, Granizo, 15.x.2008	+	+	+
<i>Pterosarus andrenoides</i> (Smith, 1853)	Protandrenini	Informação indisponível	-	-	EF601165
<i>Pterosarus albitarsis</i> (Cresson, 1872)	Protandrenini	EUA: TX, Crockett Co.	-	-	AF504530
<i>Rhophitulus flavitarsis</i>	Protandrenini	Brasil: PR, Piraquara, 9.i.2009	+	+	+
<i>Rhophitulus friesei</i>	Protandrenini	Brasil: PR, 23km E de Palmeira, 2.xi.2009	+	+	-
<i>Rhophitulus</i> sp.	Protandrenini	Brasil: MG, Itanhandu, 02.i.2008	+	+	+

## 2.2. Estudo morfológico

### 2.2.1. Táxons analisados

Exemplares das seguintes instituições foram estudados, os respectivos curadores das coleções são indicados em parênteses: AMNH, American Museum of Natural History, Nova York, EUA (Jerome Rozen Jr); RPSP, Coleção Camargo, Universidade Estadual de São Paulo (Eduardo Almeida); DZMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil (Fernando Silveira); DZUP, Coleção Pe. J. S. Moure do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, Brasil (Gabriel A. R. Melo); ICN, Instituto de Ciencias Naturales da Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colômbia (Carlos Sarmiento); LABUN, Laboratorio de Investigaciones en Abejas del Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colômbia (Guiomar Nates-Parra); MACN, Museu de Ciencias Naturales “Bernadino Rivadavia”, Argentina (Arturo Roig-Alsina); MCTP, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil (Betina Blochtein); MNHP, Muséum National d’Histoire Naturelle, Paris, França (Claire Villemant); PUCV, Pontifícia Universidad Católica de Valparaíso, Chile (Luisa Ruz); MZSP, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil (Carlos R. F. Brandão).

Foram incluídos no estudo 44 representantes de todos os agrupamentos internos relacionados à Protandrenini, incluindo quando possível, as espécies-tipo dos gêneros e subgêneros associados à tribo (Tabela 3). A matriz também compreende os gêneros *Xenopanurgus* e *Pseudosarus* sinonimizados por Michener (2007) com *Protandrena* (*Heterosarus*). Timberlake (1975) relata a existência de dois grupos de espécies dentre os *Heterosarus* tradicionalmente conhecidos. Assim, foram utilizadas as espécies *H. parvus* + *H. parvulus* e *H. bakeri* + *H. neomexicanus* como representantes dos agrupamentos indicados na literatura. Em grupos heterogêneos como *Rhophitulus* foram utilizadas espécies que incluam a diversidade de formas conhecidas para o gênero. As espécies *Rhophitulus friesei*, *R. vagabundus* e *Rhophitulus* sp. foram utilizadas para representar os três padrões morfológicos gerais encontrados no grupo. Espécies em *incertae sedis* (*Protandrena avulsa*, *Protandrena evansi* e *Psaenythia wagneri*) foram incluídas a fim de estabelecer as relações destas com os gêneros atualmente

reconhecidos. Para completar a amostragem da tribo, táxons ainda não descritos, endêmicos de regiões andinas e de morfologia bastante peculiar foram também inseridos na matriz dados.

A identificação e seleção dos táxons envolvidos, bem como o levantamento de caracteres morfológicos resultaram do exame minucioso, sob microscópio estereoscópio ZEISS Stemi SV6, da morfologia externa e terminália masculins (esternos metassomais 6-8 e genitália) de espécimes adultos e conservados a seco. Na preparação das terminálias, as estruturas de interesse foram destacadas do metassoma, dissecadas, submergidas em solução de KOH 10% por 24hs, neutralizadas com ácido acético e acondicionadas em glicerina. Considerando a disponibilidade de exemplares de ambos os sexos, alguns caracteres foram considerados de acordo com ilustrações e informações da literatura para as seguintes espécies: *Chaeturginus alexanderi* (ver Ruz & Melo 1999) *Heterosarus parvus* (Ruz 1986), *Neffapis longilingua* (ver Rozen & Ruz 1995), *Nolanomelissa toroi* (ver Rozen 2003) e *Xenopanurgus platycephalus* (ver Ruz 1990). No caso particular da espécie *Meliturgula scriptifrons* não foi possível dissecar a terminalia do macho. Assim, foram utilizadas as ilustrações de *Meliturgula braunsi* produzidas por Ruz (1986) para postular os estados de caracteres de terminália para *Meliturgulua scriptiformis*.

A terminologia empregada para o estudo morfológico segue Urban (1967) e Michener (1944, 2007), exceto pelo triângulo propodeal, tratado como metaposnoto (Brothers 1976). Os flagelômeros antenais são indicados como F1, F2, etc; os tergos e esternos metassomais são, respectivamente, citados como T1 ao T7 e E1 ao E8. As estruturas de interesse da morfologia externa e terminália foram fotografadas com câmera Leica DFC 500 acoplada a um microscópio estereoscópico Zeiss MZ 16 e processadas pelo programa CombineZP (Hadley 2010).

### **2.2.2. Análise filogenética**

A construção das hipóteses de homologia foi realizada respeitando-se os critérios de correspondência topológica, independência e hierarquia dos caracteres e seus estados (Hawkins *et al.* 1997). A observação de vários exemplares de ambos os sexos de cada terminal incluído na análise mostrou pouca ou nenhuma variação intra-

específica. A matriz de caracteres foi confeccionada no programa *Nexus Data Editor* – NDE (Page 2001) e todos os caracteres foram definidos como não-ordenados.

No intuito de reconstruir as relações filogenéticas de Protandrenini, os caracteres levantados foram analisados sob o critério de parcimônia, através de dois esquemas distintos de pesagem: pesagem igual e implícita. No primeiro, todos os caracteres foram tratados com pesos iguais e analisados no programa Nona 2.0 (Goloboff 1999) através da interface Winclada 1.0 (Nixon 2002). Na pesagem implícita os caracteres são tratados com pesos inversamente proporcionais ao seu grau de homoplasia (Goloboff 1993). A pesagem implícita foi preferida em relação à outros métodos de pesagem diferenciado por conferir diferentes pesos aos caracteres, atribuídos concomitantemente à busca das árvores mais parcimoniosas (Goloboff 1993; Goloboff *et al.* 2008). A busca pelas árvores pacimoniosas por meio da pesagem implícita foi conduzida no programa TNT (Goloboff *et al.* 2008), utilizou-se o índice de concavidade igual a três ( $k=3$ ). Em todas as análises foram realizadas buscas heurísticas pelas melhores topologias, utilizando os seguintes parâmetros: *hold*\*10000 e *mult*\*1000.

As topologias obtidas foram enraizadas de acordo com a posição de um grupo externo (Farris 1982; Nixon & Carpenter 1993). Neste caso, o grupo externo corresponde à espécie *Nolanomelissa toroi*, indicada como grupo irmão do clado que compreende Protandrenini e tribos relacionadas: Calliopsini, Melitturgini, Panurgini, Perditini e Protomelitturgini (ver Capítulo 1). As seguintes espécies foram utilizadas como terminais das tribos citadas acima: *Acamptopoeum prinii* (Holmberg, 1884) e *Spinoliella opaca* Rodríguez, Toro & Ruz, 2001 (Calliopsini), *Melitturgula scriptifrons* (Walker, 1871) (Melitturgini), *Panurginus occidentalis* (Crawford, 1916) (Panurgini), *Macrotera texana* Cresson, 1878 (Perditini) e *Protomelitturga turnerae* (Ducke, 1907) (Protmelitturgini).

O suporte dos ramos reconstruídos nas análises foi calculado pelo Suporte de Bremer (Bremer 1994). A análise do suporte foi realizada no programa TNT (Goloboff, Farris & Nixon 2008), com árvores sub-ótimas estocadas de até 15 passos. As topologias relacionadas às análises de parcimônia são mostradas em todos os casos com a otimização não ambígua dos caracteres. Os cladogramas obtidos foram visualizados e editados com auxílio do programa Winclada 1.0 (Nixon 2002).

Tabela 3. Lista das espécies de Protandrenini utilizadas nas análises morfológicas, com o número total das espécies conhecidas em cada gênero e sua respectiva distribuição; sexo dos exemplares examinados. (\*) Espécie-tipo do gênero.

<b>Gêneros</b>	<b>Nº sp.</b>	<b>Sexo</b>	<b>Distribuição</b>
<b><i>Anthemurgus</i> Robertson</b>	1		Neártica
<i>Anthemurgus passiflorae</i> Robertson, 1902*		M,F	
<b><i>Anthrenoides</i> Ducke</b>	62		Neotropical
<i>Anthrenoides petuniae</i> Urban, 2005		M,F	
<i>Anthrenoides meridionalis</i> (Schorttky, 1906)*		M,F	
<b><i>Austropanurgus</i> Toro</b>	1		Neotropical
<i>Austropanurgus punctatus</i> Toro, 1980*		M,F	
<b><i>Cephalurgus</i> Moure &amp; Lucas de Oliveira</b>	4		Neotropical
<i>Cephalurgus anomalus</i> Moure & Lucas de Oliveira, 1962*		M,F	
<i>Cephalurgus callurus</i> (Cockerell, 1918)		M,F	
<b><i>Chaeturginus</i> Lucas de Oliveira &amp; Moure</b>	2		Neotropical
<i>Chaeturginus alexanderi</i> Ruz & Melo, 1999		M,F	
<i>Chaeturginus testaceus</i> (Ducke, 1907)*		M,F	
<b><i>Heterosarus</i> Robertson</b>	52		Neártica e Neotropical
<i>Heterosarus bakeri</i> (Cockerell, 1896)		M,F	
<i>Heterosarus neomexicanus</i> (Cockerell, 1898)		M,F	
<i>Heterosarus parvulus</i> (Friesei, 1916)		M,F	
<i>Heterosarus parvus</i> (Robertson, 1892)*		M,F	
<b><i>Liphanthus</i> Reed</b>	33		Neotropical
<i>Liphanthus (Leptophanthus) coquimbensis</i> Ruz & Toro, 1983		M,F	
<i>Liphanthus (Liphanthus) sabulosus</i> Reed, 1894*		M,F	
<b><i>Metapsaenythia</i> Timberlake</b>	2		Neártica
<i>Metapsaenythia abdominalis</i> (Cresson, 1878)*		M,F	
<b><i>Parapsaenythia</i> Friese</b>	7		Neotropical
<i>Parapsaenythia carinulata</i> Ramos & Melo, 2010		M,F	
<i>Parapsaenythia serripes</i> (Ducke, 1908)*		M,F	
<b><i>Parasarus</i> Ruz</b>	1		Neotropical
<i>Parasarus atacamensis</i> Ruz, 1993*		M,F	
<i>Parasarus</i> sp.			
<b><i>Protandrena</i> Cockerell</b>	50		Neártica e América Central
<i>Protandrena bancrofti</i> Dunning, 1897		M,F	
<i>Protandrena mexicanorum</i> (Cockerell, 1896)		M,F	
<b><i>Psaenythia</i> Gerstaecker</b>	85		Neotropical
<i>Psaenythia bergii</i> Holmberg, 1884		M,F	
<i>Psaenythia collaris</i> Scrottky, 1906		M,F	

Tabela 3 (Continuação). Lista das espécies de Protandrenini utilizadas nas análises morfológicas, com o número total das espécies conhecidas em cada gênero e sua respectiva distribuição; sexo dos exemplares examinados. (\*) Espécie-tipo do gênero.

<b>Gêneros</b>	<b>Nº sp.</b>	<b>Sexo</b>	<b>Distribuição</b>
<b><i>Pseudopanurgus</i> Cockerell</b>	32		Neártica
<i>Pseudopanurgus aethiops</i> (Cresson, 1872)*		M,F	
<i>Pseudopanurgus rugosus</i> (Robertson, 1895)		M,F	
<b><i>Pseudosarus</i> Ruz</b>	1		Neotropical
<i>Pseudosarus virescens</i> Ruz, 1980*		M,F	
<b><i>Pterosarus</i> Timberlake</b>	40		Neártica
<i>Pterosarus barberi</i> (Cockerell, 1899)		M,F	
<i>Pterosarus innuptus</i> (Cockerell, 1896)		M,F	
<b><i>Rhophitulus</i> Ducke</b>	27		Neotropical
<i>Rhophitulus dubium</i> (Vachal, 1909)		M,F	
<i>Rhophitulus friesei</i> Ducke, 1907*		M,F	
<i>Rhophitulus niger</i> (Spinola, 1851)		M,F	
<i>Rhophitulus solani</i> Ducke, 1913		M,F	
<i>Rhophitulus vagabundus</i> (Cockerell, 1918)*		M,F	
<i>Rhophitulus</i> sp.		M,F	
<b><i>Xenopanurgus</i> Michener</b>	2		Neártica e América Central
<i>Xenopanurgus platycephalus</i> Ruz, 1990		M	
<i>Xenopanurgus readioi</i> Michener, 1952*		M,F	
<b><i>Protomeliturga</i> Ducke, 1912</b>	2		Neotropical
<i>Protomeliturga turnerae</i> (Ducke, 1907)		M,F	
<b><i>Incertae sedis</i></b>			
<i>Protandrena avulsa</i> Ramos & Melo, 2006		M,F	
<i>Protandrena evansi</i> Ruz & Chiappa, 2004		M,F	
<i>Protandrena</i> sp.1		M,F	
<i>Protandrena</i> sp.2		M,F	
<i>Psaenythia wagneri</i> Vachal, 1909		M,F	
Protandrenini sp.1		M,F	
Protandrenini sp.2		M,F	

### 2.3. Análise combinada de dados morfológicos e moleculares

Realizou-se também, uma análise reunindo todos os dados das matrizes morfológicas e moleculares. Os terminais ausentes em alguma das partições receberam dados faltantes. Os alinhamentos referentes a cada gene foram concatenados em uma única matriz de dados com o auxílio do programa Winclada 1.0 (Nixon 2002) (Anexo 3). A análise filogenética foi realizada somente pelo método de inferência bayesiana, incorporando modelos de evolução específicos para cada partição (ver Lewis 2001). Todos os parâmetros e programas utilizados nas buscas pelos modelos e cladogramas são os mesmos descritos anteriormente.



### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Análise molecular

A matriz concatenada de todos os genes compreende 45 táxons e 1958 caracteres. Destes, 608 pares de bases foram informativos para parcimônia. Os diferentes valores encontrados nas análises combinada e dos genes individualmente sob critério de parcimônia são sumarizados na Tabela 5. A matriz combinada compreende todas as partições amplificadas, incluindo a porção não codificadora do gene nuclear EF-1a íntron com 368 nucleotídeos (Anexo 3).

Nas análises envolvendo a seleção de modelos, os resultados foram obtidos como base na utilização do modelo mais simples dentre os sugeridos pelos diferentes critérios testados. A análise dos gráficos de saturação mostrou que nenhum gene se apresenta saturado de acordo com as taxa de tv/ti encontrados (Fig. 18). A composição de bases das partições analisadas se apresentou desproporcional entre os diferentes genes (Fig. 17). 28S rRNA e o éxon do EF-1a apresentaram uma frequência de bases relativamente proporcional, o primeiro com mais bases C-G e o segundo com frequência maior de A-T. Assim, o modelo que se mostrou mais adequado para o 28S rRNA e o exon do EF-1a foi K80+G. Para as sequências do *wingless* e a partição variável do EF-1a (*intron*), os modelos que se mostraram mais adequados foram os que consideram a frequência distinta das bases: HKY+G e GTR+G, respectivamente. O número de gerações utilizado mostrou-se apropriado dada as cadeias convergentes evidenciadas na análise dos gráficos do AWTY e pelos valores de *potential scale reduction factor* próximos de 1 (Gelman & Rubin 1992).

##### 3.1.1. Relações filogenéticas entre os táxons analisados

Os resultados obtidos nas análises de máxima verossimilhança e inferência bayesiana são mostrados nas Figuras 20 e 21. De uma forma geral, as topologias encontradas nas diferentes análises apresentaram hipóteses similares. O consenso estrito das 49 árvores igualmente parcimoniosas (Fig. 19) apresentou menor resolução que as topologias encontradas pela inferência bayesiana e máxima verossimilhança. Importante

ressaltar que o conflito nestas árvores se deve às diferenças no arranjo de dois clados (*Anthemurgus* + *Heterosarus* + *Pterosarus*) e (*Metapsaenythia* + *Protandrena* + *Pseudopanurgus*). A análise individual de cada um dos genes foi eficiente, na maioria dos casos, para corroborar a monofilia dos gêneros, mas insuficiente para hipotetizar o relacionamento entre eles. A análise de suporte dos ramos mostrou altos valores de probabilidade posterior, fornecendo sustentação às principais relações encontradas para os distintos clados de Protandrenini (Fig. 21).

Em todas as análises, Protandrenini foi polifilética em relação a *Neffapis* e filogeneticamente relacionada à Protomeliturgini. *Parasarus* foi posicionado como linhagem irmã de todos os demais gêneros da tribo. Todos os táxons de Protandrenini analisados, exceto *Parasarus*, evidenciaram a existência de dois grandes clados irmãos para o grupo. O primeiro compreende principalmente os gêneros de distribuição primariamente Neártica: *Anthemurgus*, *Heterosarus*, *Metapsaenythia*, *Protandrena s.str.*, *Pseudopanurgus* e *Pterosarus*. A única espécie da América do Sul que se mostrou inserida neste clado foi *Protandrena avulsa*, provavelmente associada a um ruído derivado do longo comprimento do ramo desta espécie e de *Heterosarus nanulus*. O gênero monotípico *Anthemurgus* se apresentou filogeneticamente relacionado a *Pterosarus* em um clado politômico com *Heterosarus*. *Pseudopanurgus* foi reconstruído como monofilético e grupo irmão do clado *Protandrena s.str.* e *Metapsaenythia*.

O segundo grande clado encontrado em Protandrenini corresponde exclusivamente aos táxons de distribuição restrita à América do Sul. Os gêneros *Liphanthus*, *Parapsaenythia* e *Pseudosarus* foram reconhecidos como monofiléticos, grupo irmão do clado *Anthrenoides* + *Austropanurgus* + *Cephalurgus* + *Psaenythia* + *Rhophitululus*, porém as relações entre estes permanecem sem resolução. As linhagens endêmicas do Chile se mostram filogeneticamente relacionadas entre si: *Liphanthus* + *Pseudosarus* e *Austropanurgus* + *Protandrena evansi*. *Rhophitululus* se mostrou parafilético em relação ao gênero não monofilético *Cephalurgus*.

### 3.2. Análise morfológica

O estudo dos 51 terminais resultou em uma matriz com 98 caracteres, destes 69 são caracteres morfológicos externos e 29 caracteres de terminália dos machos (Tabela 4). O cladograma de consenso das 75 árvores igualmente parcimoniosas obtidas da análise dos caracteres com pesos iguais é apresentado na Figura 22. As árvores resultantes apresentaram comprimento [L]: 434 passos, índice de consistência [IC]: 0.26 e índice de retenção [IR]: 0.62. Na lista abaixo, quando necessário, foram incluídos comentários após a codificação dos estados do caráter a fim de elucidar situações que possam causar erro de interpretação.

Lista de caracteres

#### *Cabeça*

1. Face no macho (Figs 3 e 4): (0) com máculas amarelas ou esbranquiçadas; (1) inteiramente preta ou castanha.
2. Comprimento do primeiro palpômero labial: (0) evidentemente mais curto que o comprimento dos três palpômeros distais juntos; (1) tão longo ou distintamente mais longo que o comprimento dos três palpômeros distais combinados (Fig. 5A).
3. Cerdas na lacínia na fêmea: (0) finas e simples; (1) grossas e diferenciadas, às vezes sinuosas.
4. Margem posterior da mandíbula do macho: (0) estreitando-se continuamente em direção ao ápice da mandíbula; (1) modificada, com uma expansão laminar na porção subapical (Fig. 5B).
5. Labro na fêmea: (0) inteiramente piloso ou com uma pequena área central glabra; (1) com uma grande área basal glabra e delimitada por uma carena evidente, formando uma placa labral.
6. Clípeo no macho (Figs 3 e 4): (0) mais longo que largo ou no máximo 2x tão largo que longo; (1) evidentemente mais de 2x tão largo quanto longo.

7. Sutura epistomal na porção localizada entre as suturas subantenas internas no macho: (0) reta; (1) arqueada.
8. Escapo no macho: (0) cilíndrico ou subcilíndrico, suavemente curvado; (1) distintamente achatado e arqueado na margem interna (Fig. 5C).
9. Pilosidade no escapo: (0) curta e decumbente, menor que a largura do pedicelo; (1) longa e ereta, mais longa que a largura máxima do pedicelo (Fig. 5C).
10. F1 no macho: (0) similar ou mais longo que F2; (1) mais curto que F2.
11. F3-F9 no macho: (0) mais largos que longos (Fig. 3G); (1) tão ou mais longos que largos (ex. Fig. 3D). No estado [1] as antenas dos machos são distintamente mais longas quando comparadas com as fêmeas.
12. Flagelo no macho: (0) cilíndrico ou subcilíndrico, com margem posterior arredondada; (1) crenulado, com projeções na margem posterior, principalmente nos flagelômeros distais.
13. Fossa tentorial na fêmea: (0) posicionada na sutura subantenal externa; (1) posicionada na intersecção da sutura subantenal externa com a sutura epistomal (Fig. 1I); (2) posicionada na sutura epistomal, logo após a intersecção com a sutura subantenal externa (Fig. 3I).
14. Fossa tentorial no macho: (0) posicionada na sutura subantenal externa; (1) posicionada na intersecção da sutura subantenal externa com a sutura epistomal; (2) posicionada na sutura epistomal, logo após a intersecção com a sutura subantenal externa.
15. Olhos no macho: (0) paralelos ou convergentes inferiormente; (1) divergentes inferiormente (Fig. 3C).
16. Olhos compostos: (0) com pilosidade inconspícua; (1) com cerdas longas e evidentes.
17. Área subantenal no macho: (0) quadrada, tão longa quanto larga; (1) retangular, mais longa que larga.
18. Fóvea facial no macho: (0) inconspícua; (1) conspícua.

19. Fóvea facial na fêmea: (0) inconspícua; (1) conspícua.

20. Gena no macho: (0) tão larga ou mais estreita que a largura máxima do olho; (1) tão larga ou mais larga que a largura máxima do olho.

### *Mesosoma*

21. Margem anterior do colar pronotal na fêmea: (0) arredondada; (1) apresentando uma lamela evidente em toda a sua extensão.

22. Margem externa do lobo pronotal: (0) arredondada; (1) com uma distinta projeção aguda (Fig. 5D).

23. Pilosidade no escutelo: (0) com todos os pêlos semelhantes em forma e comprimento; (1) com um par de cerdas laterais mais longas e grossas (Fig. 5E).

24. Metaposnoto: (0) de comprimento similar ou mais curto que o escutelo (Fig. 5E); (1) mais largo que o do escutelo.

25. Superfície do integumento no metaposnoto: (0) com esculpturação por pontuação, rúgulas e/ou estrias (Fig. 5E); (1) liso e brilhante (Fig. 5K).

26. Pilosidade no metaposnoto: (0) inconspícua; (1) conspícua.

27. Metaposnoto: (0) levemente deprimido; (1) com uma área basal fortemente deprimida (Figs 5E e J).

28. Sulco mesepisternal: (0) ausente; (1) presente.

29. Sulco mesepisternal: (0) curto, curvando-se em direção ao escrobo; (1) longo, estendendo-se abaixo do nível da linha escrobal. Aplicável somente aos táxons com estado (1) do caráter 28.

30. Mesepisterno no macho: (0) inteiramente arredondado, sem formar ângulo em relação à porção anterior; (1) anguloso, com distinção entre a porção anterior e lateral.

31. Coloração das asas anteriores: (0) inteiramente hialinas; (1) hialinas na porção basal e esfumadas no terço apical.

32. Células submarginais na asa anterior: (0) duas; (1) três.
33. Célula marginal da asa anterior: (0) tão longa em comprimento que a distância de seu ápice até a margem distal da asa; (1) relativamente mais curta que o comprimento da distância de seu ápice até a margem distal da asa.
34. Margem inferior da 1ª célula submarginal da asa anterior: (0) mais curta que a 2ª célula ou a 2ª e 3ª juntas (Figs 5F e H); (1) similar ou mais longa que o comprimento da 2ª, ou 2ª e 3ª células combinadas (Figs 5G e I).
35. Veia Cu + a: (0) se encontrando somente com a veia M + Cu (Fig. 5G e I); (1) se encontrando com as veias Cu, M e M+ Cu (Fig. 5F).
36. Pterostigma: (0) amplo, de lados paralelos e com margem arredondada na porção correspondente à célula marginal (Fig. 5G). (1) estreito, de lados convergentes, com margem reta na porção correspondente à célula marginal (Fig. 5F).
37. Veia basal: (0) reta ou suavemente curvada (Fig. 5F); (1) arqueada (Fig. 5I).
38. Coxa anterior na fêmea: (0) arredondada; (1) com uma projeção espiniforme. Segundo Ruz (1986), este seria um caráter sinapomórfico encontrado somente em fêmeas de *Pseudopanurgus*.
39. Tarsômeros 2-4 da perna anterior: (0) com pêlos finos, simples ou levemente ramificados; (1) com uma franja de cerdas grossas e alinhadas (Fig. 6B). No caso particular de *Protomeliturga turnerae* as cerdas são ainda mais distintas, apresentando um formato espatulado (Fig. 6A).
40. Margem posterior da tíbia média no macho (0) arredondada; (1) com uma carena longitudinal; (2) denteada.
41. Esporão da tíbia média na fêmea: (0) com o ápice reto ou suavemente curvado; (1) com o ápice fortemente curvado.
42. Esporão interno da tíbia posterior na fêmea: (0) com o ápice reto ou suavemente curvado; (1) com o ápice fortemente curvado.

43. Face interna do fêmur posterior na fêmea: (0) lisa; (1) com uma evidente carena longitudinal.
44. Basitarso posterior na fêmea: (0) com pilosidade mais curta e/ou menos desenvolvida que a encontrada na tibia; (1) com pilosidade bem desenvolvida e semelhante à escopa tibial.
45. Basitarso posterior na fêmea: (0) com pêlos distribuídos uniformemente ou com pilosidade paralela à margem; (1) com uma franja distinta de cerdas no terço distal, direcionadas perpendicularmente à margem.
46. Face interna do basitarso posterior na fêmea: (0) com quirotriquia formada por cerdas curtas e densas (Fig. 6D); (1) com quirotriquia formada por pêlos relativamente longos e esparsos (Fig. 6C).
47. Escopa: (0) predominantemente preenchida por pêlos simples; (1) com abundante pilosidade plumosa.
48. Placa basitibial na fêmea: (0) inteiramente coberta por densa pilosidade curta (Fig. 7A); (1) com pêlos esparsos e margem distal glabra; (2) inteiramente glabra.

#### *Metassoma*

49. Metassoma no macho: (0) arredondado, com formato similar ao metassoma da fêmea (Fig. 5J); (1) estreito, com lados subparalelos e de formato distinto do metassoma da fêmea.
50. Tergos metassomais: (0) com cerdas esparsas e simples na linha pré-marginal; (1) com uma franja densa de pêlos longos na linha pré-marginal, recobrindo a zona marginal.
51. Região discal dos tergos metassomais: (0) uniformemente recoberta por pilosidade curta e esparsa; (1) com uma banda basal de pilosidade desenvolvida, distinta da pilosidade curta nas demais áreas do disco; (2) recoberta por pilosidade longa e plumosa.

52. Zona marginal dos tergos metassomais: (0) glabra; (1) com cerdas curtas, simples e esparsas.
53. Zona marginal dos tergos metassomais na fêmea: (0) com integumento liso e brilhante; (1) com integumento fosco, com pontos ou retículos.
54. Zona marginal dos tergos metassomais na fêmea: (0) não delimitada ou suavemente deprimida em relação ao disco; (1) fortemente deprimida, formando um degrau em relação ao disco.
55. T1 da fêmea: (1) tão ou mais longo que largo (Fig. 5K); (1) distintamente mais largo que longo.
56. Porção anterior do T1 da fêmea: (0) não diferenciado em relação à região dorsal; (1) com uma área escava ou aplainada, distinta da região dorsal.
57. Zona pós-gradular dos tergos no macho, especialmente os T2 e T3: (0) suavemente deprimida em relação ao disco, similar em altura que a região discal; (1) fortemente deprimida em relação ao disco; (2) somente o T2 com zona pós-gradular marcada (Fig. 5J).
58. T2 da fêmea: (0) com integumento liso, apenas com microrreticulações; (1) com uma carena lateral evidente.
59. Fóvea lateral do T2 da fêmea: (0) inconspícua; (1) conspícua.
60. T3 do macho: (0) com integumento liso, apenas com microrreticulações; (1) com uma carena lateral evidente.
61. Região distal do T7 do macho: (0) inteiramente arredondada, sem projeções (1) com um par de projeções apicolaterais.
62. Margem distal do T7 do macho: (0) reta; (1) suavemente recortada; (2) com forte recorte em forma de V (Fig. 7E).
63. T7 do macho: (0) com área abaixo da linha lateral ampla, englobando grande parte do esterno; (1) com área abaixo da linha lateral estreita, deixando grande parte do esterno exposto (Fig. 7H).



64. Superfície do integumento na área pigidial do macho: (0) lisa (Fig. 7G); (1) apenas com uma carena longitudinal; (2) com uma área diferenciada por carena, similar a uma placa pigidial (Fig. 7F).

65. Franja pigidial do macho: (0) com pêlos retos e direcionados para o ápice do tergo; (1) com pilosidade fortemente curvada para a região dorsal (Fig. 7F).

66. Esternos metassomais da fêmea: (0) com pêlos uniformemente distribuídos, similares em forma e tamanho; (1) apresentando algumas cerdas diferenciadas, grossas e distintas das demais.

67. Margem distal dos esternos do macho: (0) reta; (1) convexa na porção mediana.

68. Margem distal do E5 da fêmea: (0) reta ou suavemente côncava; (1) convexa na porção mediana.

69. E6 da fêmea: (0) com todos os pêlos similares em forma e tamanho; (1) apresentando uma fileira de cerdas grossas, alinhadas e curvadas para a região ventral (Fig. 7C).

#### *Terminália dos machos*

70. Área basal do E6 (Figs 8 e 9): (0) lisa; (1) com carena transversal.

71. Margem distal do E6: (0) reta ou levemente recortada na região mediana (Fig. 8A); (1) com forte recorte em formato de “V” (Fig. 8I); (2) com recorte amplo em formato de “U” (Fig. 8B).

72. Margem distal do E6: (0) reta ou com recorte raso, não ultrapassando a metade da área discal; (1) com recorte profundo, geralmente alcançando a metade da área discal.

73. Margem distal do E6: (0) com poucas cerdas, semelhantes às demais regiões do esterno; (1) com um conjunto de cerdas grossas, simples e longas, voltadas para a região ventral; (2) com densa pilosidade fina.

74. E7: (0) com lobos distais desenvolvidos, proporcionais em tamanho com os apódemas basais; (1) com lobos reduzidos (Fig. 10G).

75. Ápice dos lobos do E7: (0) liso; (1) com uma carena.
76. Ápice dos lobos do E7: (0) reto ou suavemente curvado para a região ventral; (1) fortemente curvado (Fig. 10E e I).
77. Lobos do E7: (0) estreitos e/ou subcilíndricos; (1) com braços alargados (Figs. 11D e G).
78. Lobos do E7: (0) com pilosidade inconspícua ou com poucos pêlos; (1) com cerdas grossas e truncadas (Figs 11E e 10I); (2) coberta por pilosidade fina e densa.
79. E8: (0) com metade distal convergindo gradualmente para o ápice (Fig. 11C); (1) com metade apical em formato setiforme (Figs 11D, G e I).
80. Base do E8: (0) arredondada (Figs 11B e 12D); (1) truncada ou recortada (Figs 11G e H); (2) aguda.
81. Base do E8: (0) alargada (Figs 12H e E); (1) estrangulada.
82. Apódemas laterais do E8: (0) grandes e desenvolvidos; (1) reduzidos (Figs 11F e 12B).
83. Metade distal do E8: (0) simples; (1) com duas lamelas.
84. Ápice do E8: (0) arredondado; (1) truncado; (2) recortado.
85. Esclerito dorsal na base da cápsula genital: (0) ausente; (1) presente (Figs 14G).
86. Forâmen genital: (0) relativamente estreito, com apódema gonocoxal amplo e desenvolvido (Fig. 14I); (1) amplo, com apodema gonocoxal relativamente estreito e reduzido (Figs 14A e D).
87. Gonocoxito: (0) uniformemente arredondado; (1) com um estrangulamento na região mediana (Fig. 14C).
88. Gonocoxito: (0) com terço distal arredondado; (1) com uma projeção aguda ou truncada no terço distal da porção interna (Fig. 13E).
89. Gonóstilo: (0) inconspícua ou reduzido; (1) bem desenvolvido, geralmente ultrapassando o ápice da valva do pênis.

90. Gonóstilo: (0) direcionado para a região apical; (0) inteiramente voltado para a região ventral.
91. Gonóstilo: (0) completamente fusionado ao gonocoxito; (1) destacado do gonocoxito.
92. Gonóstilo: (0) com poucos pelos; (1) densamente coberto por cerdas simples ou plumosas.
93. Gonóstilo em vista dorsal: (0) glabro ou com pêlos extremamente escassos; (1) com um conjunto de cerdas bem desenvolvidas.
94. Volsela: (0) inteiramente glabra; (1) com cerdas na porção ventral.
95. Denticulos na superfície dorsal da volsela: (0) ausentes; (1) presentes.
96. Placa basipenial ventral: (0) aberta na base; (1) fechada, praticamente formando um canal fechado na metade basal do endófalo (Fig. 15D).
97. Apódema da valva do pênis: (0) não ultrapassando a abertura da gonobase; (1) ultrapassando a abertura da gonobase.
98. Ápice da valva do pênis: (0) truncado; (1) agudo; (2) arredondado.

### **3.2.1. Análise filogenética**

A árvore de consenso estrito das 75 árvores igualmente parcimoniosas apresentou pouca resolução, com os seguintes gêneros reconhecidos como monofiléticos: *Anthrenoides*, *Anthemurgus*, *Chaeturginus*, *Liphanthus*, *Parapsaenythia*, *Parasarus*, *Psaenythia* e *Pseudopanurgus*. As linhagens não descritas e endêmicas das regiões andinas (*Protandrena* sp. e *Protandrenini* sp.1) se posicionaram como grupos filogeneticamente independente dos gêneros conhecidos. *Protandrenini* se apresentou parafilética em relação à *Protomeliturgini* e polifilética em relação à *Neffapis*. No entanto, as relações filogenéticas entre os principais agrupamentos de *Protandrenini* não foi satisfatoriamente resolvido.

A análise com pesagem implícita recuperou duas árvores igualmente parcimoniosas (L: 450; IC: 0.25; IR: 0.60). O consenso estrito das duas árvores encontradas é apresentado na Figura 23. Igualmente às análises de pesos iguais, Protandrenini foi parafilética em relação a Protomeliturgini. O gênero monotípico *Neffapis* se mostrou filogeneticamente próximo às outras tribos que não Protandrenini. Os seguintes agrupamentos foram reconhecidos como monofiléticos: *Anthrenoides*, *Cephalurgus*, *Chaeturginus*, *Liphanthus*, *Parasarus*, *Parapsaenythia*, *Psaenythia*, *Pseudopanurgus*, *Pterosarus* e *Xenopanurgus*. Os gêneros monotípicos *Austropanurgus*, *Pseudosarus* e *Anthemurgus* se mostram linhagens relativamente distintas dos demais gêneros conhecidos. A espécie em *incertae sedis* - *Psaenythia wagneri* - se mostrou filogeneticamente relacionada à espécie Protandrenini sp. 2. Outro grupo novo reconhecido é formado pelo clado dos terminais endêmicos de regiões andinas. As espécies endêmicas do Chile *Protandrena evansi* e *Rhophitulus niger* foram reconstruídas como linhagens irmãs.

### 3.3. Análise concatenada de dados moleculares e morfológicos

O estudo dos dados moleculares e morfológicos combinados resultou em uma matriz de 74 terminais e 2056 caracteres (Anexo 3). A topologia reconstruída pela análise bayesiana é apresentada na Figura 24. A resolução da hipótese encontrada fornece informação satisfatória, principalmente no que se refere às relações filogenéticas entre os principais grupos de Protandrenini. Os resultados permitem reconhecer Protandrenini como um grupo monofilético com a exclusão de *Neffapis*. Além disso, Protomeliturga deve ser incluída em Protandrenini ao invés de se manter em uma tribo à parte. *Parasarus* foi posicionado como grupo irmão de um grande clado. *Liphanthus*, *Parapsaenythia* e *Pseudosarus* foram monofiléticos, mas suas relações com os demais gêneros permanecem sem resolução.

Além destes gêneros, dois grandes clados foram recuperados. O primeiro consiste nos táxons distribuídos principalmente nos Estados Unidos e México: *Anthemurgus*, *Heterosarus*, *Metapsaenithya*, *Protandrena s.str.*, *Pterosarus*, *Pseudopanurgus* e *Xenopanurgus*; e também alguns táxons da América do Sul: *Chaeturginus*, *Rhophitulus solani*, *Protandrena avulsa* e as espécies não descritas da

região andina. O segundo grande clado resgata *Athrenooides* como grupo irmão de *Psaenythia*, e estes como clado irmão de *Cephalurgus* + *Rhophitulus* + Protandrenini sp. 2 + *Psaenythia wagneri*. O gênero *Rhophitulus* se mostrou parafilético em relação à *Cephalurgus* e um agrupamento polifilético em relação à *Rhophitulus niger*.

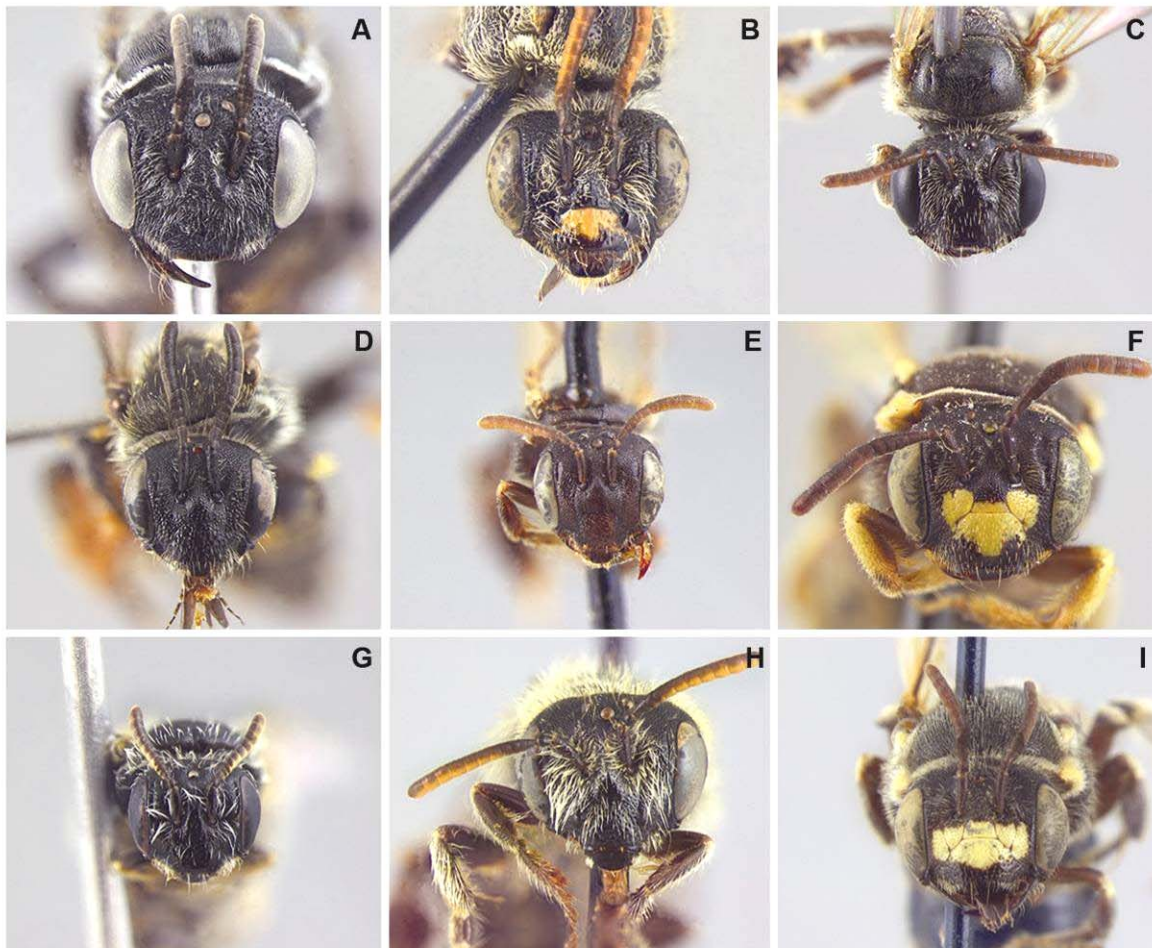


Figura 1. Cabeça em vista anterior das fêmeas de Protandrenini utilizadas como terminais: (A) *Anthemurgus passiflorae*; (B) *Austropanurgus punctatus*; (C) *Cephalurgus obscurigaster*; (D) *Heterosarus neomexicanus*; (E) *Heterosarus parvus*; (F) *Metapsaenythia abdominalis*; (G) *Parasarus atacamensis*; (H) *Protandrena evansi*; (I) *Protandrena mexicanorum*.

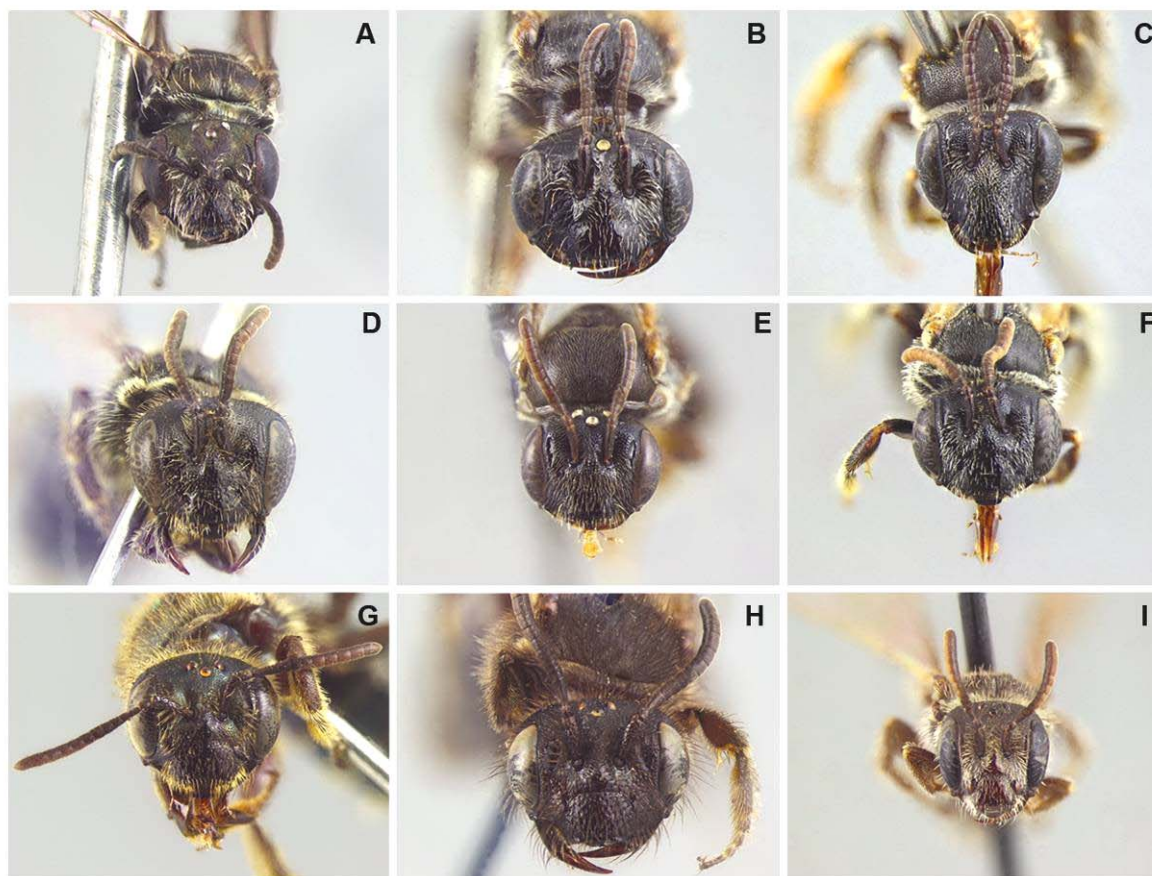


Figura 2. Cabeça em vista anterior das fêmeas de Protandrenini utilizadas como terminais: (A) *Pseudosarus virescens*; (B) *Rhophitulus* sp.; (C) *Rhophitulus friesei*; (D) *Rhophitulus niger*; (E) *Rhophitulus solani*; (F) *Rhophitulus vagabundus*; (G) *Xenopanurgus readioi*; (H) *Protandrena* sp.1; (I) Protandrenini sp.1.



Figura 3. Cabeça em vista anterior dos machos de Protandrenini utilizados como terminais: (A) *Anthemurgus passiflorae*; (B) *Austropanurgus punctatus*; (C) *Cephalurgus obscurigaster*; (D) *Heterosarus neomexicanus*; (E) *Heterosarus parvus*; (F) *Metapsaenythia abdominalis*; (G) *Parasarus atacamensis*; (H) *Protandrena evansi*; (I) *Protandrena mexicanorum*.



Figura 4. Cabeça em vista anterior dos machos de Protandrenini utilizados como terminais: (A) *Pseudosarus virescens*; (B) *Rhophitulus* sp.; (C) *Rhophitulus friesei*; (D) *Rhophitulus niger*; (E) *Rhophitulus solani*; (F) *Rhophitulus vagabundus*; (G) *Xenopanurgus readioi*; (H) *Protandrena* sp.1; (I) Protandrenini sp.1.





Figura 5. Detalhes da morfologia: (A) aparelho bucal de *Rhophitulus friesei*, fêmea; (B) mandíbula de *Protandrena* sp.1, macho; (C) escapo em vista posterior de *Xenopanurgus readioi*, macho; (D) lobo pronotal de *Xenopanurgus readioi*, fêmea; (E) escutelo, metanoto e metaposnoto de *Psaenythia bergii*, fêmea; (F) asa anterior de *Liphanthus sabulosus*; (G) asa anterior de *Cephalurgus anomalus*; (H) asa anterior de *Anthrenoides petuniae*; (I) asa anterior de *Protomeliturga turnerae*; (J) Metassoma de *Liphanthus sabulosus*, macho; (K) Metaposnoto, propódeo e T1 de *Cephalurgus anomalus*.

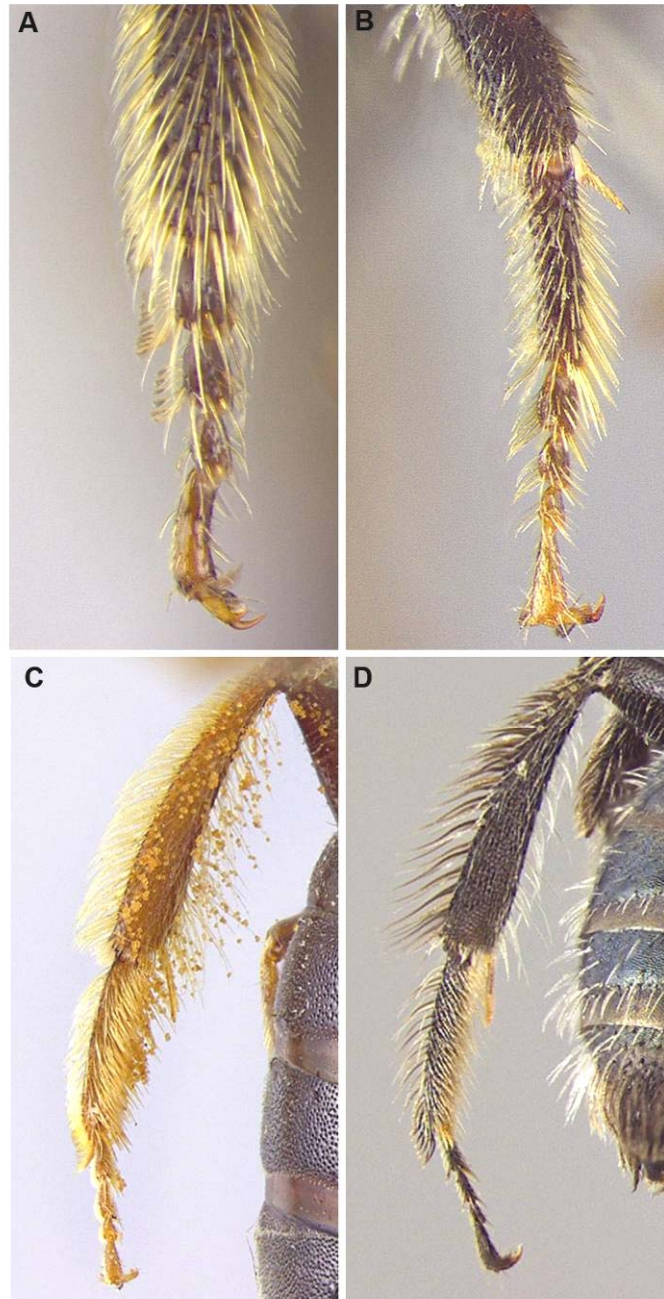


Figura 6. Detalhes da morfologia de fêmeas: (A) tarso anterior de *Protomeliturga turnerae*; (B) tarso anterior de *Rhopitulus vagabundus*; (C) face interna da perna posterior de *Pseudopanurgus aethiops*; (D) face interna da perna posterior de *Pseudosarus virescens*.

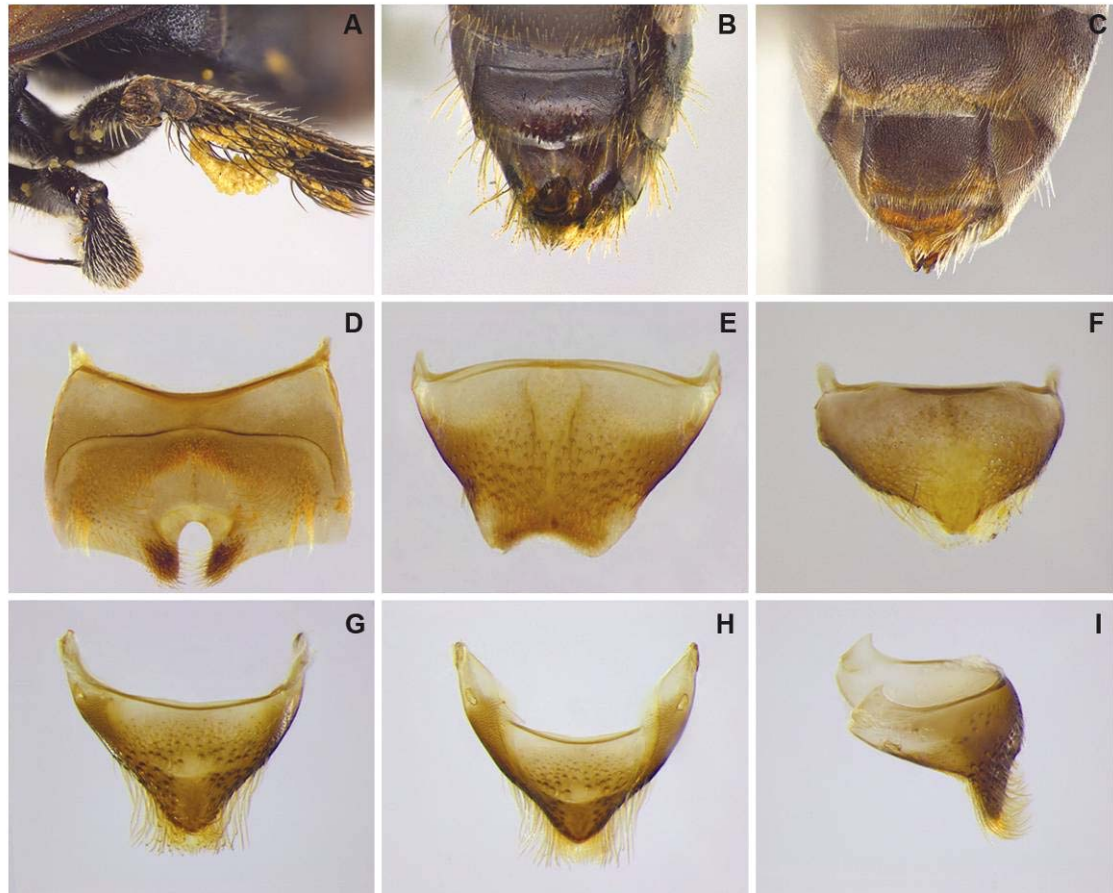


Figura 7. Detalhes da morfologia: (A) placa basitibial de *Psaenythia bergii*, fêmea; (B) esternos de *Protandrena* sp.1, macho; (C) esternos de *Spinoliella opaca*, fêmea; (D) E5 de *Xenopanurgus readioi*, macho; (E) T7 em vista dorsal de *Protandrena mexicanorum*, macho; (F) T7 em vista dorsal de *Liphanthus sabulosus*, macho; (G) T7 em vista dorsal de *Protandrena evansi*, macho; (H) T7 em vista ventral de *Protandrena evansi*, macho; (I) T7 em vista lateral de *Protandrena evansi*, macho.

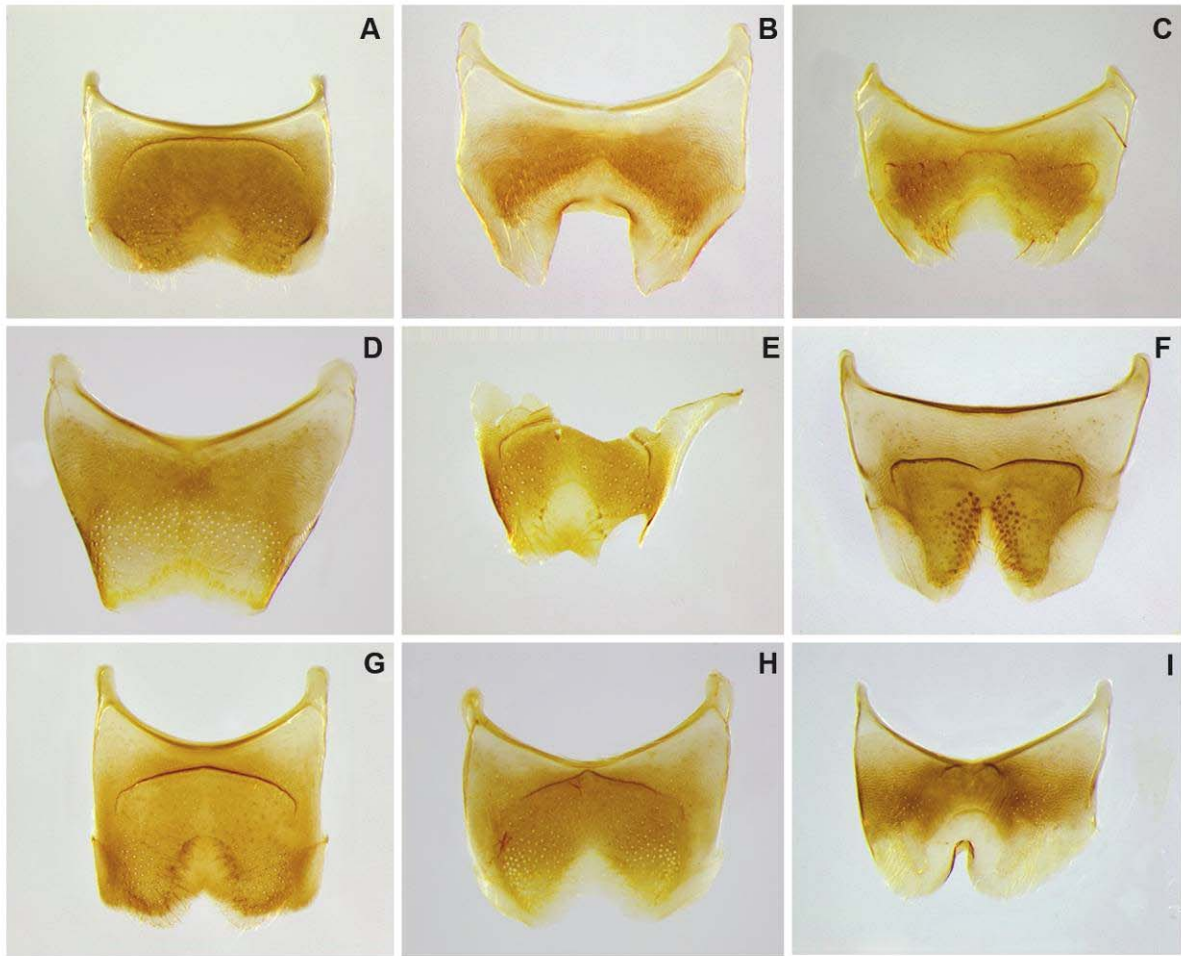


Figura 8. Externo 6 em vista ventral de machos de Protandrenini: (A) *Anthemurgus passiflorae*; (B) *Anthrenoides meridionalis*; (C) *Austropanurgus punctatus*; (D) *Liphanthus sabulosus*; (E) *Metapsaenythia abdominalis*; (F) *Protandrena evansi*; (G) *Protandrena mexicanorum*; (H) *Pseudopanurgus aethiops*; (I) *Pterosarus barberi*.

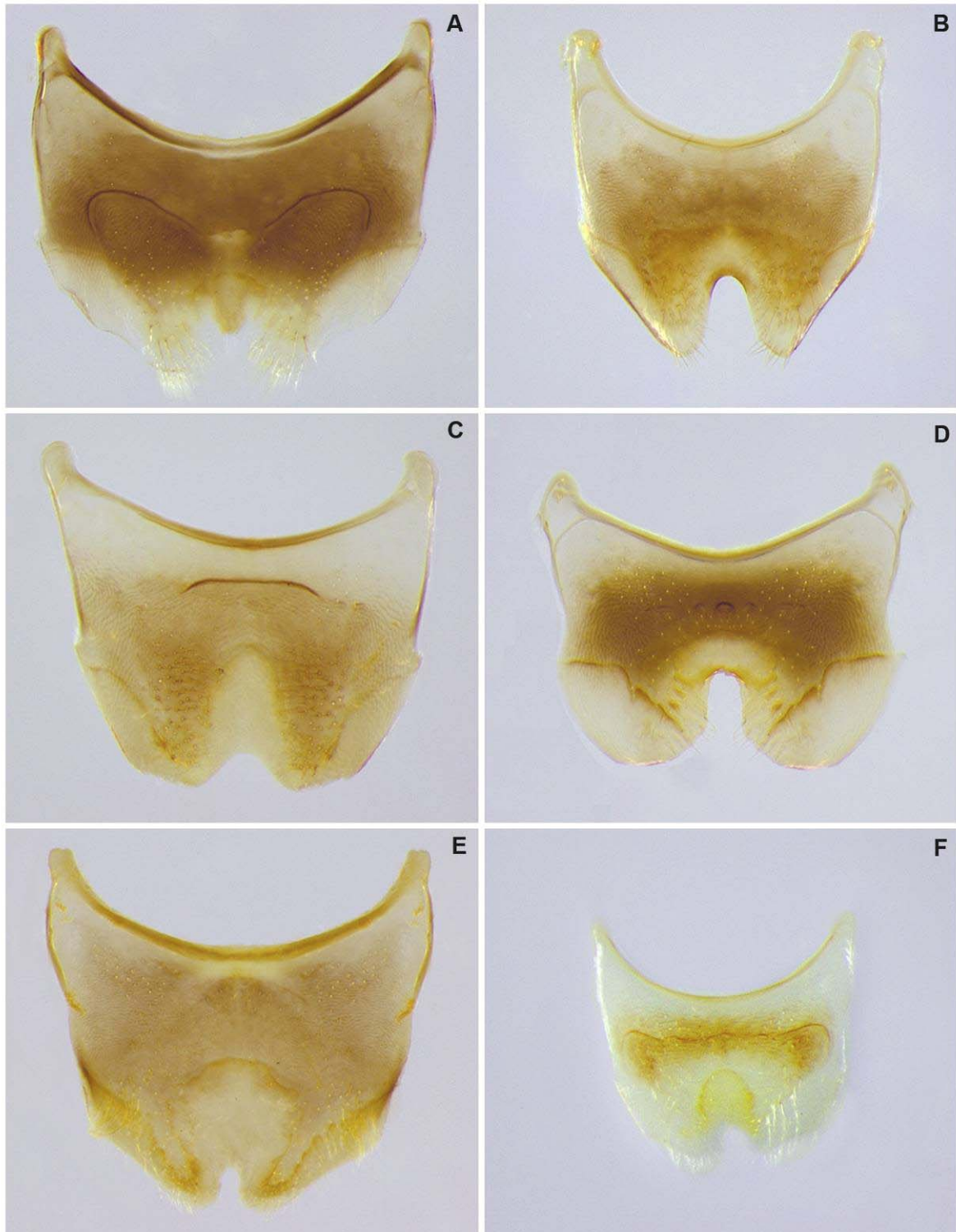


Figura 9. Externo 6 em vista ventral de machos de Protandrenini: (A) *Protandrena* sp.1; (B) *Rhophitulus* sp.; (C) *Rhophitulus niger*; (D) *Rhophitulus vagabundus*; (E) *Xenopanurgus readioi*; (F) Protandrenini sp.1.

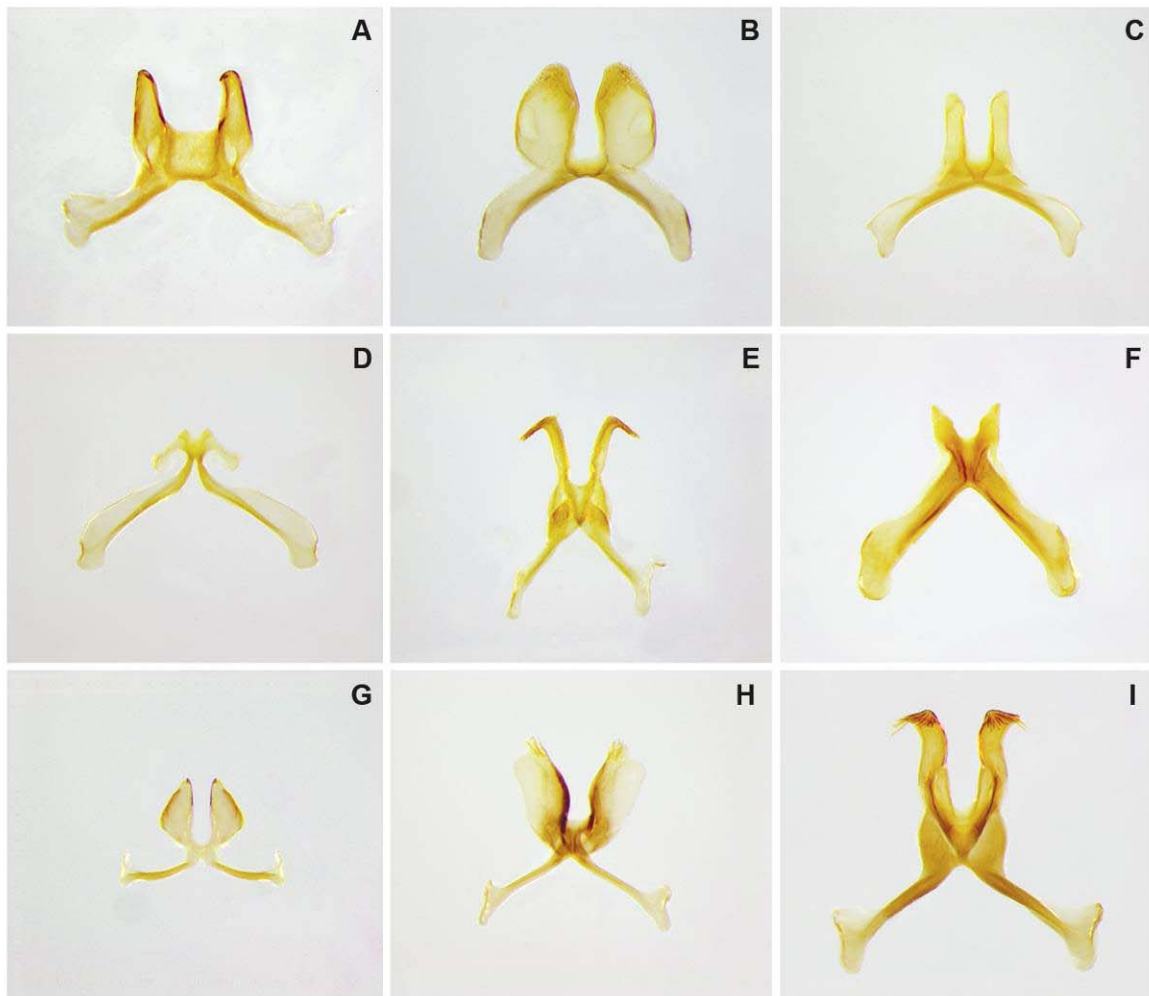


Figura 10. Externo 7 em vista ventral de machos de Protandrenini: (A) *Anthrenoides meridionalis*; (B) *Anthemurgus passiflorae*; (C) *Austropanurgus punctatus*; (D) *Liphanthus sabulosus*; (E) *Metapsaenythia abdominalis*; (F) *Pseudopanurgus aethiops*; (G) *Parasarus atacamensis*; (H) *Pterosarus barberi*; (I) *Protandrena mexicanorum*.

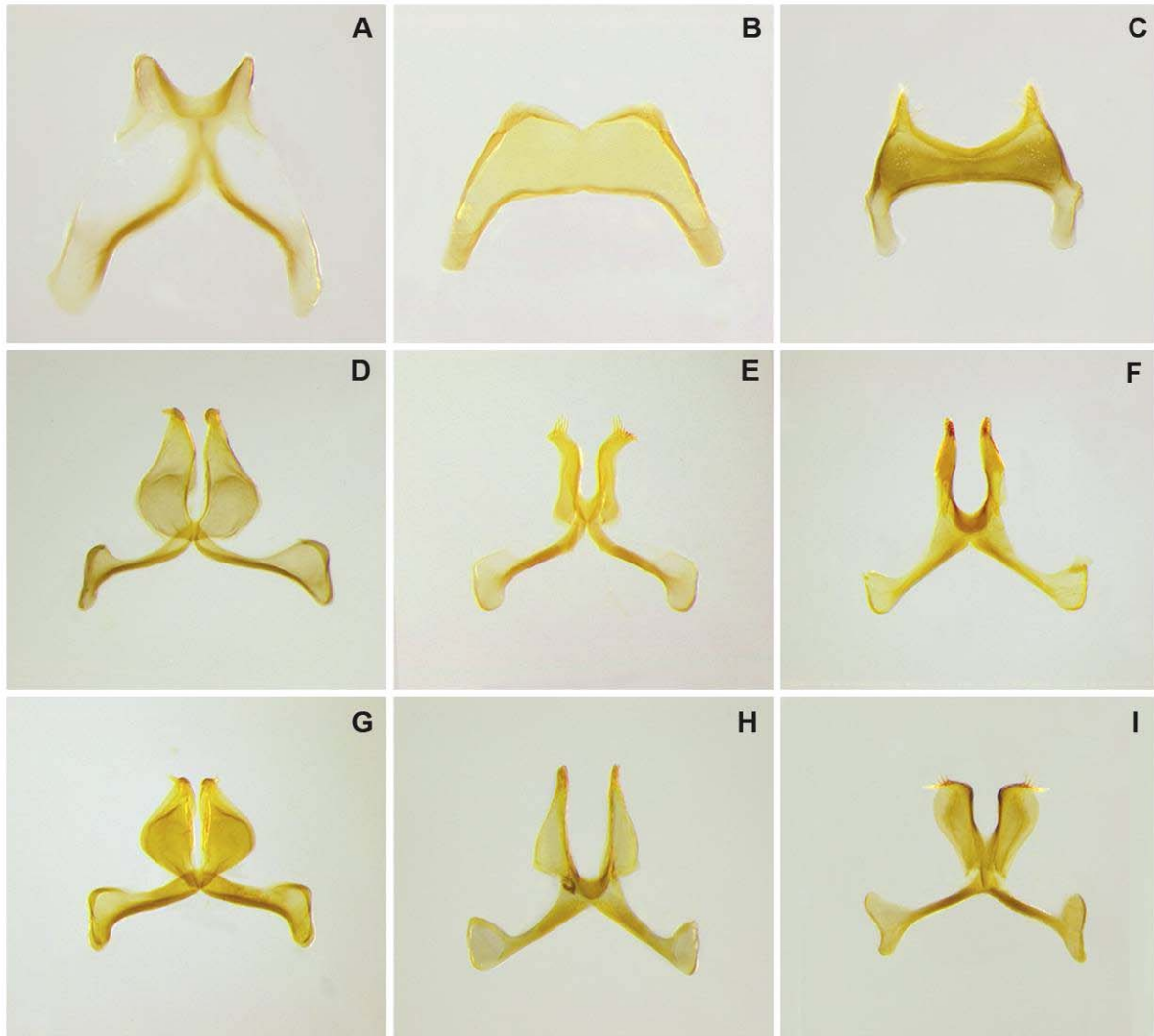


Figura 11. Externo 7 em vista ventral de machos de Protandrenini e grupos externos: (A) *Spinoliella opaca*; (B) *Macrotera texana*; (C) *Protomeliturga turnerae*; (D) *Protandrena evansi*; (E) *Pseudosarus virescens*; (F) *Rhophitulus* sp.; (G) *Rhophitulus niger*; (H) *Rhophitulus vagabundus*; (I) *Xenopanurgus readioi*.

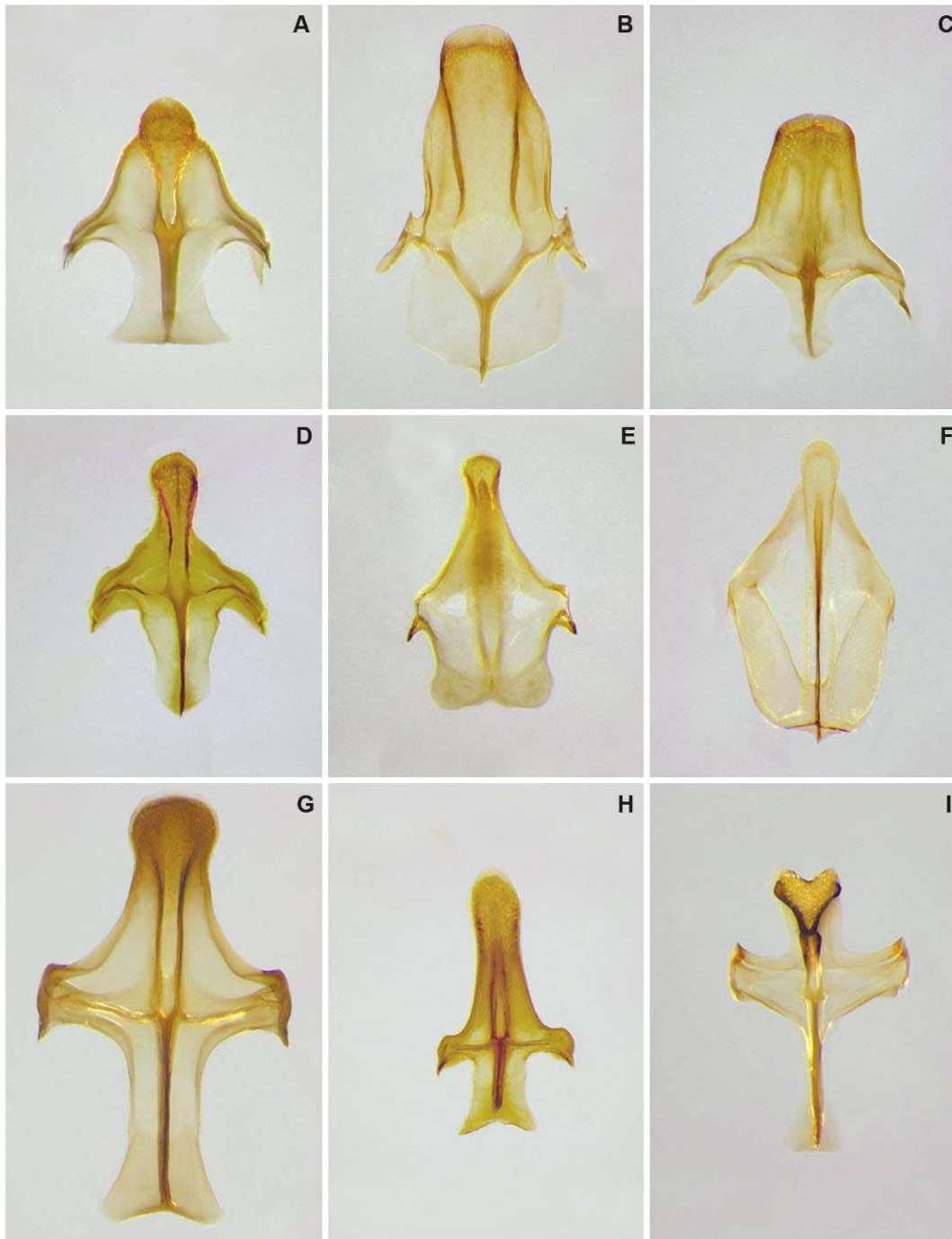


Figura 12. Externo 8 em vista ventral de machos de Protandrenini: (A) *Anthemurgus passiflorae*; (B) *Anthrenoides meridionalis*; (C) *Austropanurgus punctatus*; (D) *Cephalurgus anomalus*; (E) *Lipanthus sabulosus*; (F) *Parasarus atacamensis*; (G) *Protandrena mexicanorum*; (H) *Pseudopanurgus aethiops*; (I) *Pterosarus barberi*.



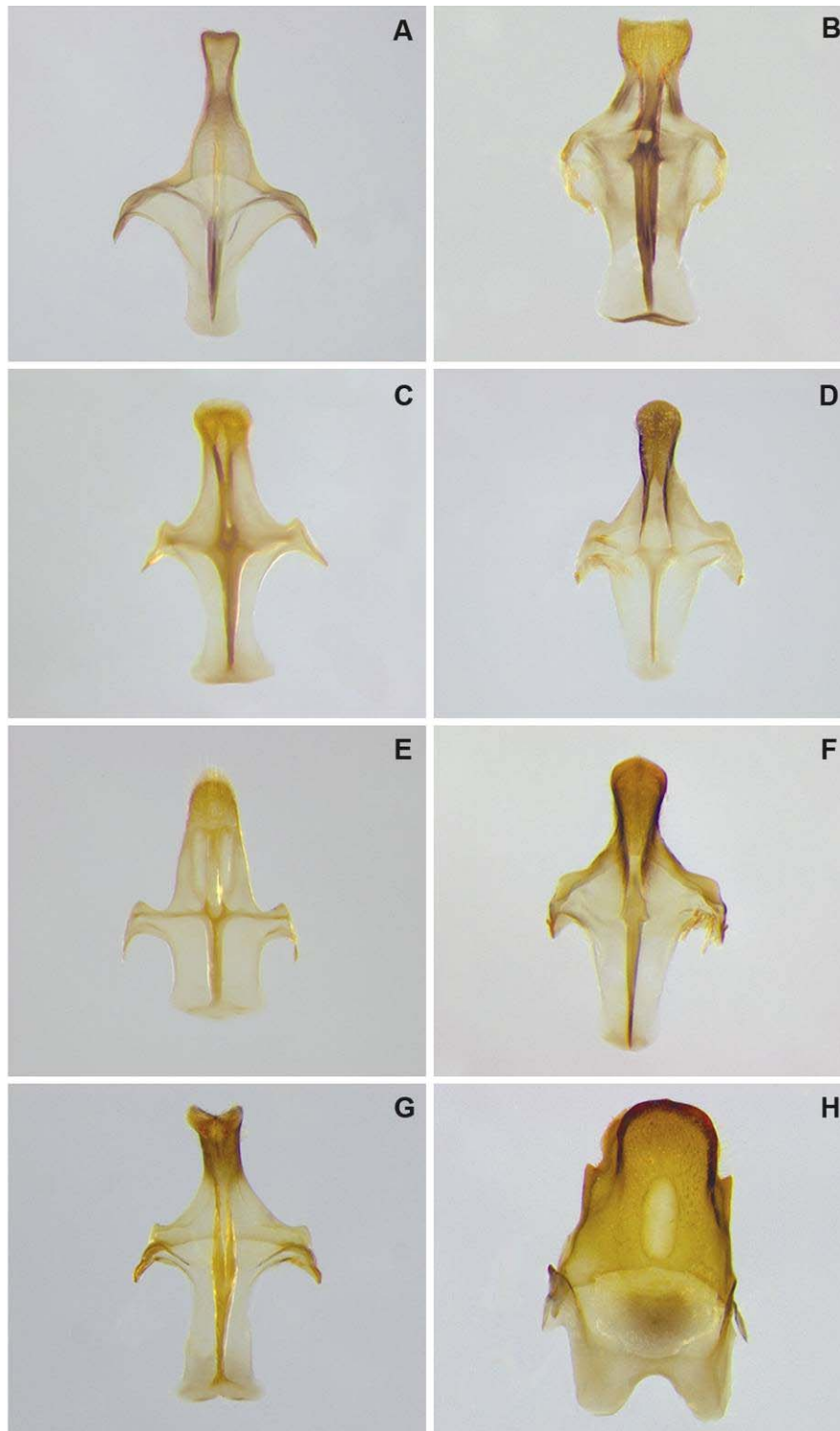


Figura 13. Externo 8 em vista ventral de machos de Protandrenini e grupos externos: (A) *Protandrena evansi*; (B) *Protandrena* sp.1; (C) *Pseudosarus virescens*; (D) *Rhophitulus* sp.; (E) *Rhophitulus solani*; (F) *Rhophitulus vagabundus*; (G) *Xenopanurgus readioi*; (H) *Protomeliturga turnerae*.

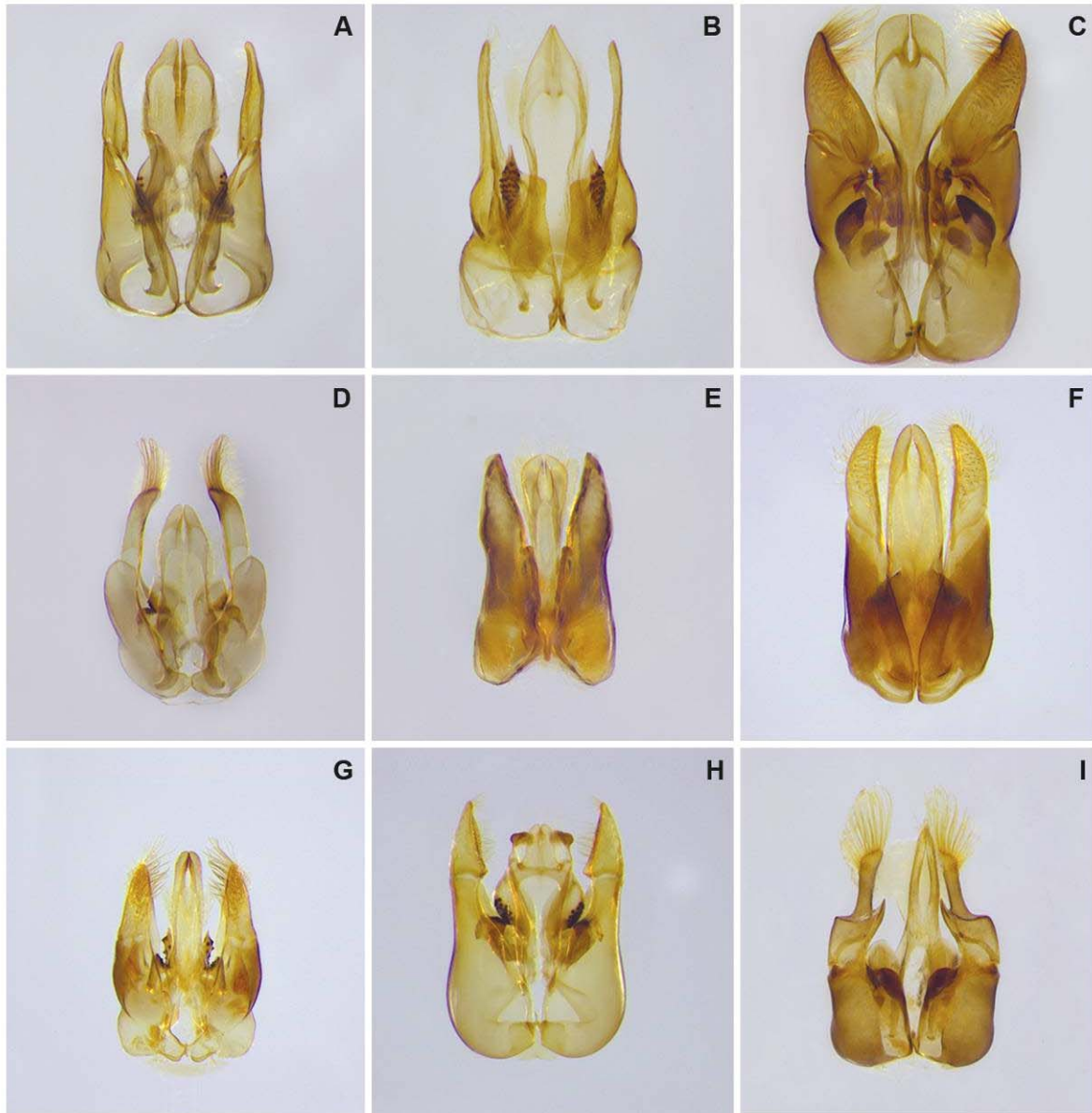


Figura 14. Genitália em vista dorsal de machos de Protandrenini: (A) *Anthemurgus passiflorae*; (B) *Anthrenoides meridionalis*; (C) *Protandrena mexicanorum*; (D) *Protandrena evansi*; (E) *Protandrena* sp.1; (F) *Pseudopanurgus aethiops*; (G) *Rhophitulus* sp.; (H) *Rhophitulus solani*; (I) *Xenopanurgus readioi*.

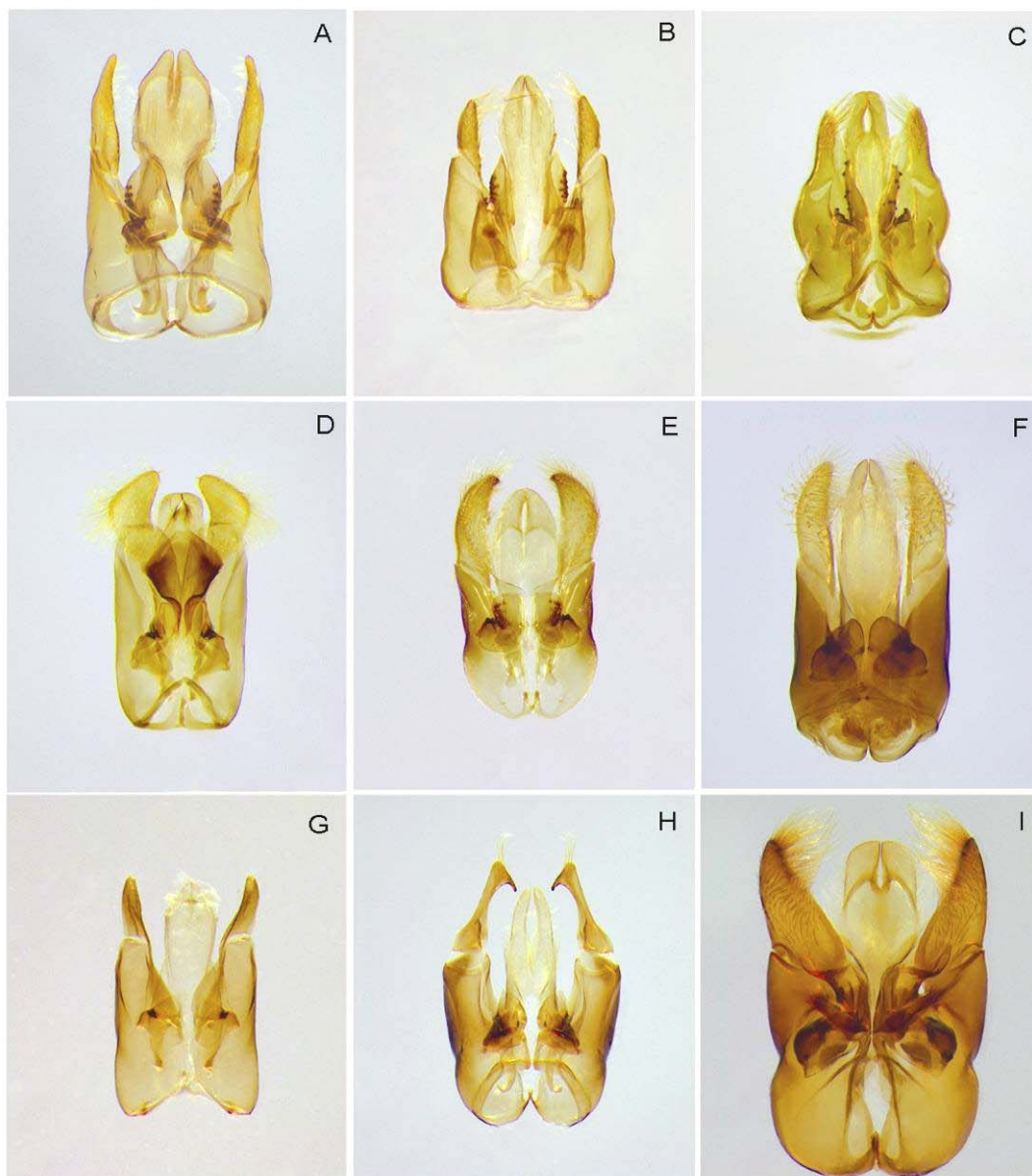


Figura 15. Genitália em vista ventral de machos de Protandrenini: (A) *Anthemurgus passiflorae*; (B) *Austropanurgus punctatus*; (C) *Cephalurgus obscurigaster*; (D) *Liphanthus sabulosus*; (E) *Metapsaenythia abdominalis*; (F) *Pseudopanurgus aethiops*; (G) *Parasarus atacamensis*; (H) *Pterosarus barberi*; (I) *Protandrena mexicanorum*.

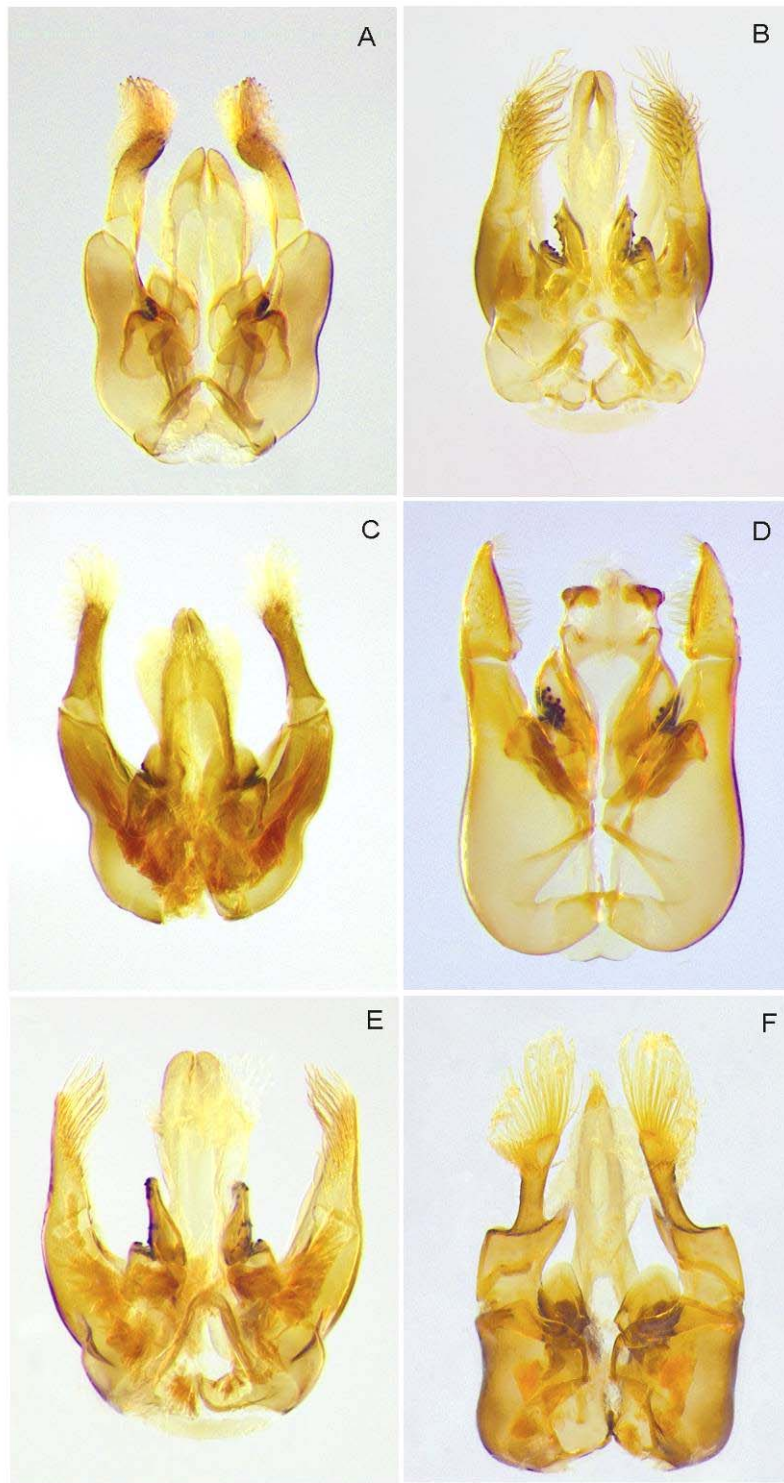


Figura 16. Genitália em vista ventral de machos de Protandrenini: (A) *Protandrena evansi*; (B) *Rhopitulus* sp.; (C) *Rhopitulus niger*; (D) *Rhopitulus solani*; (E) *Rhopitulus vagabundus*; (F) *Xenopanurgus readioi*.

#### 4. DISCUSSÃO

A monofilia de Protandrenini foi sustentada com a exclusão do gênero monotípico *Neffapis*. Os resultados apresentados aqui reforçam o reconhecimento da tribo como uma unidade e contradizem a cassificação proposta por Ruz (1986), em dividir a tribo em quatro grupos distintos. Os cladogramas obtidos corroboram as hipóteses levantadas através da análise de dados moleculares por Ascher (2004) (ver Capítulo 1). A presença de sulco mesepisternal utltrapassando a linha escobral era um dos poucos caracteres plesiomórficos que sustentavam a unidade da tribo até o momento (Ruz 1986). De acordo com Ascher (2004) e Rozen & Ruz (1995), a presença de tubérculos torácicos modificados nos imaturos seria uma das sinapomorfias que suportam a monofilia de Protandrenini excluindo *Neffapis*. Rozen & Ruz (1995) e Rozen & Yanega (1999) indicam a relação de *Neffapis* com Panurgini *s.l.* pela presença de características larvais compartilhadas por estes táxons. O presente estudo da morfologia dos adultos de Protandrenini revelou sinapomorfias consistentes que fornecem suporte para o reconhecimento da monofilia da tribo, desde que incluindo Protomeliturgini. Ambas as tribos são os únicos grupos que apresentam uma pilosidade diferenciada no tarso anterior das fêmeas. As análises moleculares evidenciaram Protandrenini parafilética em relação à Protomeliturgini, indicando que esta não deva mais ser reconhecida com status de tribo distinta.

As relações filogenéticas entre as linhagens internas de Protandrenini obtidas nas análises moleculares e morfológicas apresentaram hipóteses conflitantes. O principal conflito entre as topologias reconstruídas está associado à distribuição geográfica dos táxons. Em todas as análises moleculares *Parasarus* foi recuperado como grupo irmão de dois grandes clados. O primeiro desses clados corresponde aos gêneros distribuídos principalmente no México e América do Norte e o segundo clado compreende todos os demais grupos de distriuição restrita à América do Sul. Embora o cenário filogenético encontrado pareça plausível, nenhum dos dois clados resultantes das análises moleculares foi corroborado pelo estudo morfológico. Isto poderia ser justificado pela morfologia do grupo que dificulta o reconhecimento de caracteres sinapomórficos para clados relativamente basais. Mesmo assim, diversos agrupamentos monofiléticos foram recuperados com suporte em ambas as análises e os resultados obtidos fornecem subsídio para a discussão de uma nova proposta de classificação para a tribo.

O posicionamento relativamente basal de *Parasarus* sustenta o reconhecimento deste como gênero válido e distinto de *Protandrena s.l.*. Da mesma forma, as outras linhagens presentes no Chile *Austropanurgus* e *Pseudosarus* se mostraram grupos distintos de *Protandrena*. Ruz (1986) sugeriu que *Pseudosarus* seria filogeneticamente relacionado a *Xenopanurgus*, especialmente pela presença de brilho metálico no integumento desses grupos. No entanto, em nenhuma das topologias obtidas estes grupos se mostraram relacionados evidenciando a presença de brilho metálico como uma característica convergente. Segundo Ascher (2004), espécies não descritas de diminutos Protandrenini não metálicos do Chile poderiam estar relacionadas à *Pseudosarus*.

O único dos subgêneros previamente proposto que se apresentou filogeneticamente relacionado à *Protandrena s.str.* foi *Metapsaenythia*. O grupo possui duas células submaginiais na asa anterior, mas todos os demais caracteres são consistentes com a alocação deste como subgênero de *Protandrena*. Timberlake (1969) relata estas similaridades ao descrever *Metapsaenythia*, sugerindo que a mesma poderia ser uma linhagem derivada dentro de *Protandrena*. Esta hipótese foi somente corroborada pela análise de máxima verossimilhança, nas demais análises *Metapsaenythia* foi posicionado como grupo irmão de *Protandrena s.str.*. O gênero monotípico *Austropanurgus* não apresentou sinapomorfias que o relacione à *Protandrena* e sim com as espécies também endêmicas do Chile: *Protandrena evansi* e *Rhophitulus niger*.

Em todos os resultados o grupo irmão de *Protandrena s.str.* + *Metapsaenythia* foi *Pseudopanurgus*; um gênero com aproximadamente 30 espécies caracterizadas principalmente pela presença de uma projeção espiniforme na coxa anterior das fêmeas. Ao contrário de Michener (2000), que classifica *Pterosarus* como subgênero de *Protandrena s.l.*, os trabalhos indicam *Pseudopanurgus* associado a *Pterosarus* (Timberlake 1973; Ruz 1986; Ascher 2004). Isto se deve principalmente pela presença de escopa plumosa nas espécies de ambos os grupos, condição relativamente rara em Protandrenini. As análises de Ascher (2004) reconheceram apenas dois gêneros para os táxons da América do Norte: *Protandrena s.l.* (incluindo somente *Metapsaenythia*) e *Pseudopanurgus s.l.* (incluindo *Anthemurgus*, *Heterosarus* e *Pterosarus*). Entretanto, na presente análise *Anthemurgus*, *Heterosarus* e *Pterosarus* foram reconhecidos como agrupamentos distintos de *Protandrena s.l.* e *Pseudopanurgus*. Segundo os dados

moleculares, *Anthermurgus* seria grupo irmão de *Pterosarus*. Este difere de todos os demais Protandrenini pelas duas células submarginais e principalmente pela presença de escopa plumosa e E6 com forte recorte V.

O grande grupo *Heterosarus* não foi reconhecido como unidade monofilética, mas os resultados encontrados corroboraram o reconhecimento de pelo menos dois grupos de espécies no gênero. Timberlake (1975) cita a presença de pilosidade longa e abundante no mesossoma, dentre outras características, como caracteres compartilhados somente pelo grupo de espécies *Heterosarus bakeri*, *H. neomoxicanus* e algumas poucas espécies mais. Embora evolutivamente relacionado ao grupo de espécies *Heterosarus bakeri*, as duas espécies conhecidas em *Xenopanurgus* compartilham características únicas que suportam o reconhecimento deste grupo como um gênero distinto. Tendo em vista as conflitantes hipóteses de relacionamentos em *Heterosarus* encontradas nas diferentes análises, o gênero deve é aqui considerado como unidade válida até que um estudo mais detalhado do grupo seja realizado.

A partir dos dados moleculares, *Protandrena avulsa* foi a única linhagem da América do Sul inserida no grande clado composto por táxons da América do Norte. No estudo morfológico, contudo, *Protandrena avulsa* é resgatada como grupo irmão de um dos gêneros monofiléticos restrito à América do Sul – *Parapsaenythia*, por serem as únicas espécies que apresentam o primeiro flagelômero evidentemente mais curto que os demais. Outros caracteres compartilhados por estes grupos consistem, por exemplo, na presença de uma lamela evidente no colar pronotal e zona pós-gradular deprimida nos tergos dos machos. No entanto, *Pseudopanurgus* e fêmeas de *Chaeturginus* também apresentam lamela na margem anterior do colar pronotal; *Pseudopanurgus* e outros táxons Neárticos compartilham a mesma forma do metassoma dos machos. De qualquer forma, a relação filogenética de *Protandrena avulsa* com *Heterosarus nannulus* obtido nos dados moleculares pode estar relacionado ao longo comprimento dos ramos dos respectivos táxons.

*Protandrena evansi* se mostrou linhagem irmã da única espécie de *Rhophitulus* descrita para o Chile – *R. niger* e filogeneticamente relacionado a *Austropaurgus*. A existência de sinapomorfias unindo as duas espécies, como machos com a franja pigidial direcionada para a região dorsal e formato do E7, sugere o reconhecimento de ambas como um novo gênero. A espécie *incertae sedis* *Psaenythia wagneri* foi

filogeneticamente independente do gênero *Psaenythia* e linhagem irmã da espécie não descrita *Protandrenini* sp.2. Este táxon não descrito era designado por Pe. J.S. Moure como integrante do grupo informalmente denominado por ele de “*Paenythisca*”. Este grupo, porém, não foi reconhecido como distinto e sim filogeneticamente relacionado à *Cephalurgus*. As espécies pertencentes ao mesmo grupo daquelas descritas por Gonzalez & Ruz (2007) como *Protandrena* formaram um grupo monofilético. Diversos caracteres morfológicos externos e das terminálias dos machos sustentam o reconhecimento destas como um novo gênero. O clado irmão destas compreende a espécie não descrita *Protandrenini* sp.1. Este táxon possui uma morfologia muito peculiar podendo também ser reconhecida como um novo grupo.

Os dois gêneros mais diversos na América do Sul, *Anthrenoides* e *Psaenythia*, formaram um grupo monofilético em ambas as análises moleculares e morfológicas. Os dados corroboram os resultados de Ruz (1986) ao inferir estes dois gêneros como grupos irmão. No entanto, os caracteres encontrados neste estudo e aqueles apresentados por Ruz (1986) fornecem pouco suporte para o clado. A monofilia de *Psaenythia* é evidente por serem o único grupo que apresenta uma linha/carena na face interna do fêmur posterior das fêmeas e uma área glabra logo abaixo desta (Ruz 1986). Os machos de *Psaenythia* também são os únicos *Protandrenini* que apresentam os apódemas do pênis projetado além do forâmen genital. A presença desta característica em *Protomeliturgini* poderia ser uma convergência. *Anthrenoides* lembra *Psaenythia* por diversas características como o formato do E8 nos machos, mas difere em muitos outros aspectos como a ausência de coloração amarela no corpo e formato do E7.

Os gêneros *Anthrenoides* e *Psaenythia* se mostraram filogeneticamente relacionados à *Cephalurgus*, *Rhophitulus*, *Psaenythia wagneri* e *Protandrenini* sp. 2. *Rhophitulus* e *Cephalurgus* como atualmente reconhecidos não correspondem a agrupamentos monofiléticos. Nas análises moleculares *Rhophitulus* foi parafilético em relação à *Cephalurgus*. O estudo morfológico recuperou *Cephalurgus* parafilético em relação as espécies com três células marginais (*Protandrenini* sp. 2 e *Psaenythia wagneri*) *Rhophitulus* foi polifilético em relação a *R. niger*, *R. solani* e *Rhophitulus* sp. A espécie *Rhophitulus solani* apresenta uma morfologia bastante singular e se mostrou um elemento extrínscico à *Rhophitulus* s.l. Como apropriadamente descrito por Ruz (1986) “sometimes it is difficult to know exactly what *Rhophitulus* is.”.



Embora alguns grupos de espécies descritas em *Rhophitulus* sejam relativamente distintos, o presente entendimento do grupo como um todo permanece insatisfatório. O grande problema associado a classificação de *Rhophitulus* se refere a espécie tipo do gênero *R. friesei* que apresenta uma morfologia distinta da cabeça, com clipeo relativamente alongado. Silveira *et al.* (2002) e Michener (2000, 2007) classificam *Cephalurgus* como sinônimo de *Rhophitulus*. Schlindwein & Moure (1998, 1999) descreveram *Panurgillus* para agrupar as espécies de morfologia semelhante a *Rhophitulus* porém com o clipeo tão longo quanto largo. Os resultados obtidos corroboram a classificação de Silveira *et al.* (2002) e Moure *et al.* (2007) que reconhecem *Panurgillus* como sinônimo de *Rhophitulus* e concorda com Silveira *et al.* (2002) ao inferir que a ampla definição de *Rhophitulus s.l.* implica em um agrupamento bastante heterogêneo que com certeza deveria ser dividido em grupos menores a partir de estudos mais detalhados do grupo.

O distinto gênero monofilético *Chaeturginus*, representado somente nas análises morfológicas, foi recuperado como grupo irmão de *Rhophitulus s.l.* (excluindo *R. solani*). A relação *Cephalurgus* + *Rhophitulus* + *Chaeturginus* é suportada particularmente pela presença de um pequeno esclerito na base da cápsula genital. Este caráter é encontrado somente nestes grupos podendo ser interpretado como uma novidade evolutiva em detrimento de um possível remanescente de gonobase encontrado somente em linhagens basais de Andreninae (Ruz 1986; Ruz & Melo 1999).

*Liphanthus*, *Parapsaenythia* e *Pseudosarus* foram reconhecidos com alto suporte como unidades monofiléticas, mas suas relações com os demais gêneros permanecem incertas. *Parapsaenythia* compreende o único grupo de Protandrenini com pilosidade conspicua nos olhos, E6 com um conjunto de cerdas grossas e lobos apicais do E7 com uma carena (Ruz 1986; Ramos & Melo 2010). *Pseudosarus* foi recuperado como grupo irmão de *Liphanthus* em todas as análises moleculares, porém o valor de probabilidade posterior associado ao clado foi relativamente baixo. *Liphanthus* foi reconhecido como um grupo monofilético suportado por diversos caracteres como a presença de pterostigma estreito, T2 estrangulado nos machos e gonóstilo articulado com o gonocoxito (Ruz & Toro 1983; Ruz 1986).

As topologias obtidas e discutidas no presente estudo forneceram um panorama satisfatório para futuros estudos taxonômicos que se dispõe a propor uma classificação

mais consistente para a tibo (Ramos & Melo, em preparação). Incertezas quanto às relações filogenéticas de alguns gêneros não comprometeram o reconhecimento destes como grupos evolutivamente independentes. O reconhecimento das diversas linhagens do Chile como gêneros válidos, assim como proximidade filogenética encontrada entre os grupos da América do Norte *versus* América do Sul, revelam um interessante cenário biogeográfico a ser investigado e que poderá elucidar a diversificação dos Protandrenini nas Américas.

Tabela 4. Matriz dos estados de caráter propostos na análise morfológica de Protandrenini. (-) dados ausentes, (?) dados inaplicáveis.

Taxa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	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	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0									
<i>Anthemurgus passiflorae</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0											
<i>Anthrenoides meridionalis</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0								
<i>Anthrenoides petuniae</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0			
<i>Austropanurgus punctatus</i>	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0		
<i>Cephalurgus anomalus</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0			
<i>Cephalurgus obscurigaster</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0			
<i>Chaeturginus alexanderi</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	
<i>Chaeturginus testaceus</i>	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0			
<i>Heterosarus bakeri</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0				
<i>Heterosarus neomexicanus</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0				
<i>Heterosarus parvus</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0			
<i>Heterosarus parvulus</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0				
<i>Lipanthus coquimbensis</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0		
<i>Lipanthus sabulosus</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0		
<i>Metapsaenythia abdominalis</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Parapsaenythia carinulata</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0		
<i>Parapsaenythia serripes</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0		
<i>Parasarus atacamensis</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0		
<i>Parasarus sp.</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0		
<i>Protandrena avulsa</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	
<i>Protandrena bancrofti</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	
<i>Protandrena evansi</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1		
<i>Protandrena mexicanorum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
<i>Protandrena sp.1</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0		
<i>Protandrena sp.2</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	
<i>Psaenythia bergii</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	2	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0		
<i>Psaenythia collaris</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0		
<i>Psaenythia wagneri</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0		
<i>Pseudopanurgus aethiops</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
<i>Pseudopanurgus rugosus</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	
<i>Pseudosarus virescens</i>	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	
<i>Pterosarus barberi</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
<i>Pterosarus innuptus</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	
<i>Rhophitulus dubium</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
<i>Rhophitulus friesei</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
<i>Rhophitulus niger</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
<i>Rhophitulus solani</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
<i>Rhophitulus vagabundus</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
<i>Rhophit</i>																																																		



Tabela 5. Compilação dos resultados obtidos nas análises de parcimônia.

	<b>Número caracteres</b>	<b>Caracteres informativos</b>	<b>L</b>	<b>IC</b>	<b>IR</b>
28S rRNA	762	209	652	68	73
Wingless	454	132	586	60	52
EF-1a (éxon)	374	105	554	58	50
EF-1a (íntron)	368	162	650	54	63
Combinada	1958	608	2493	59	60

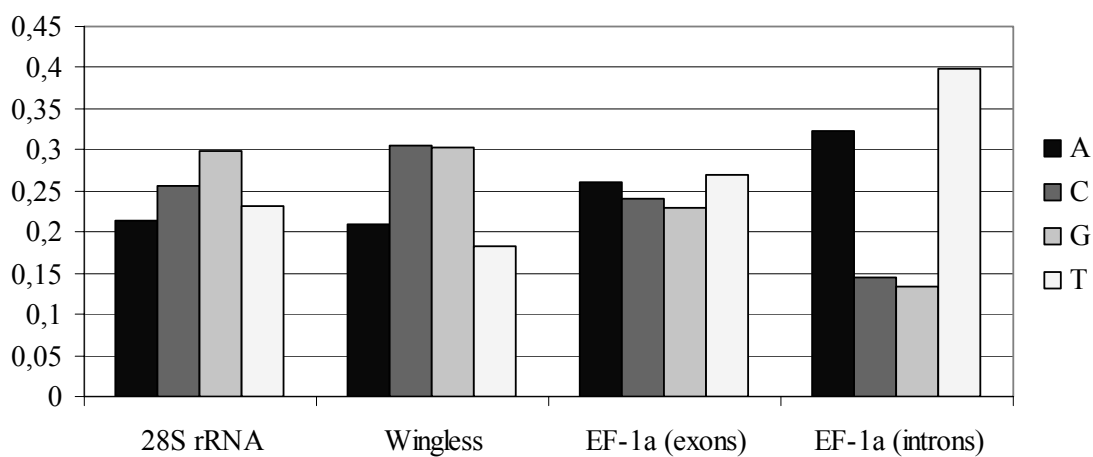


Figura 17. Frequência das bases referente a cada gene utilizado.

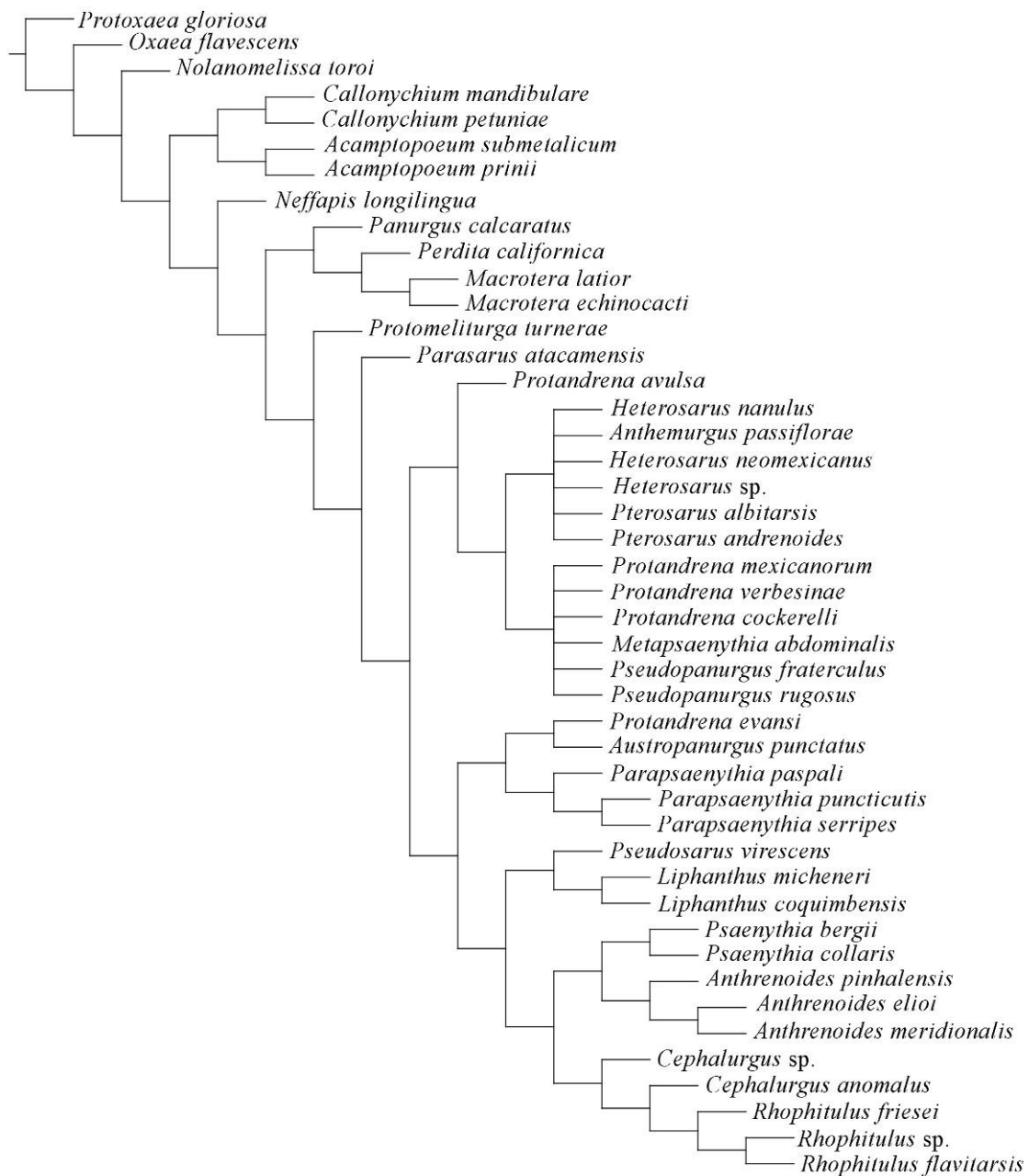


Figura 18. Árvore de consenso estrito das 49 árvores igualmente parcimoniosas (L: 2493, IC: 0.59, IR: 0.60) encontradas a partir da análise combinada de todos os genes: 28S rRNA, *wingless*, EF-1a (45 terminais; 1958 caracteres; 608 caracteres informativos para parcimônia).

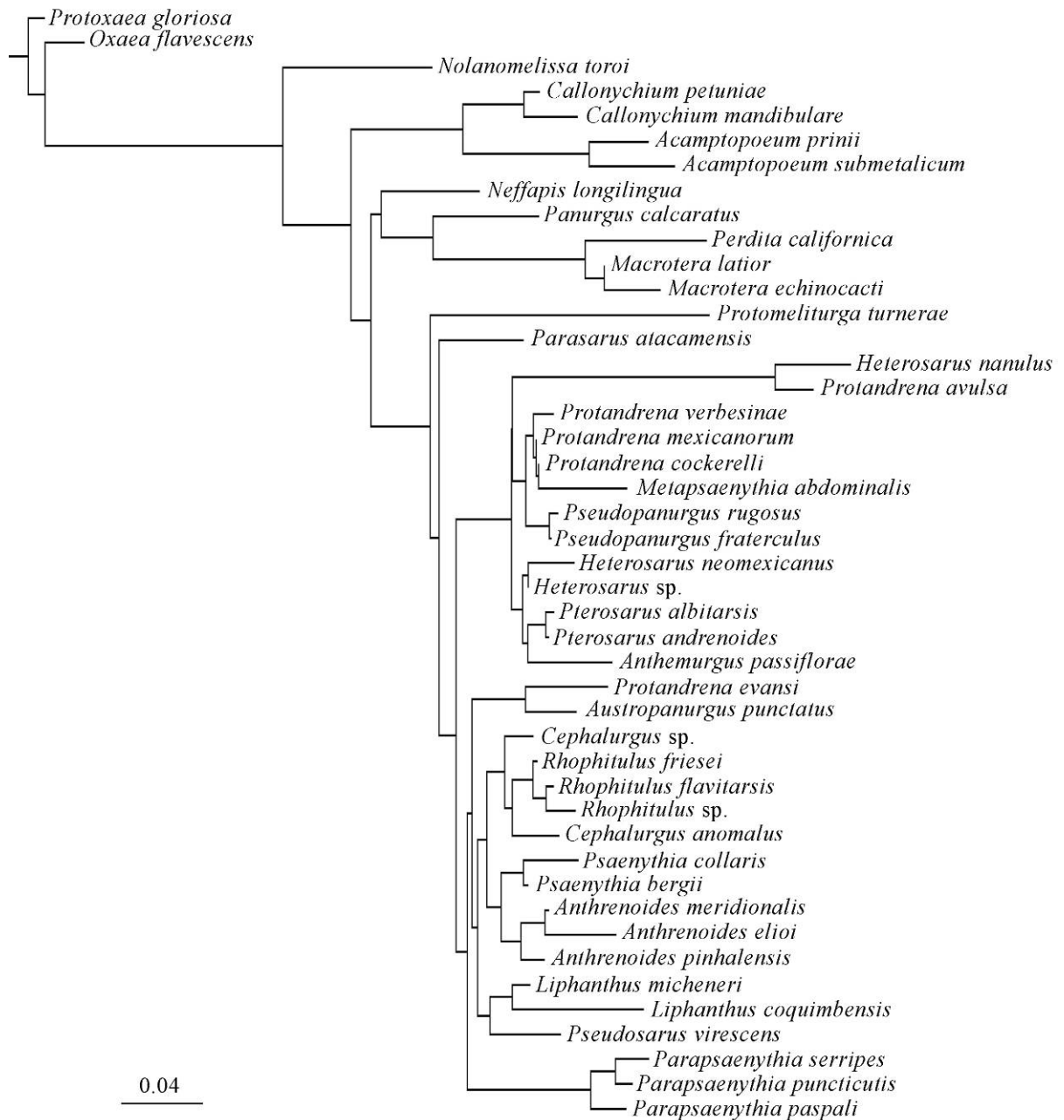


Figura 19. Filograma resultante da análise de máxima verossimilhança de 45 terminais e 1958 caracteres, provenientes dos genes 28S rRNA, *wingless* e EF-1a.

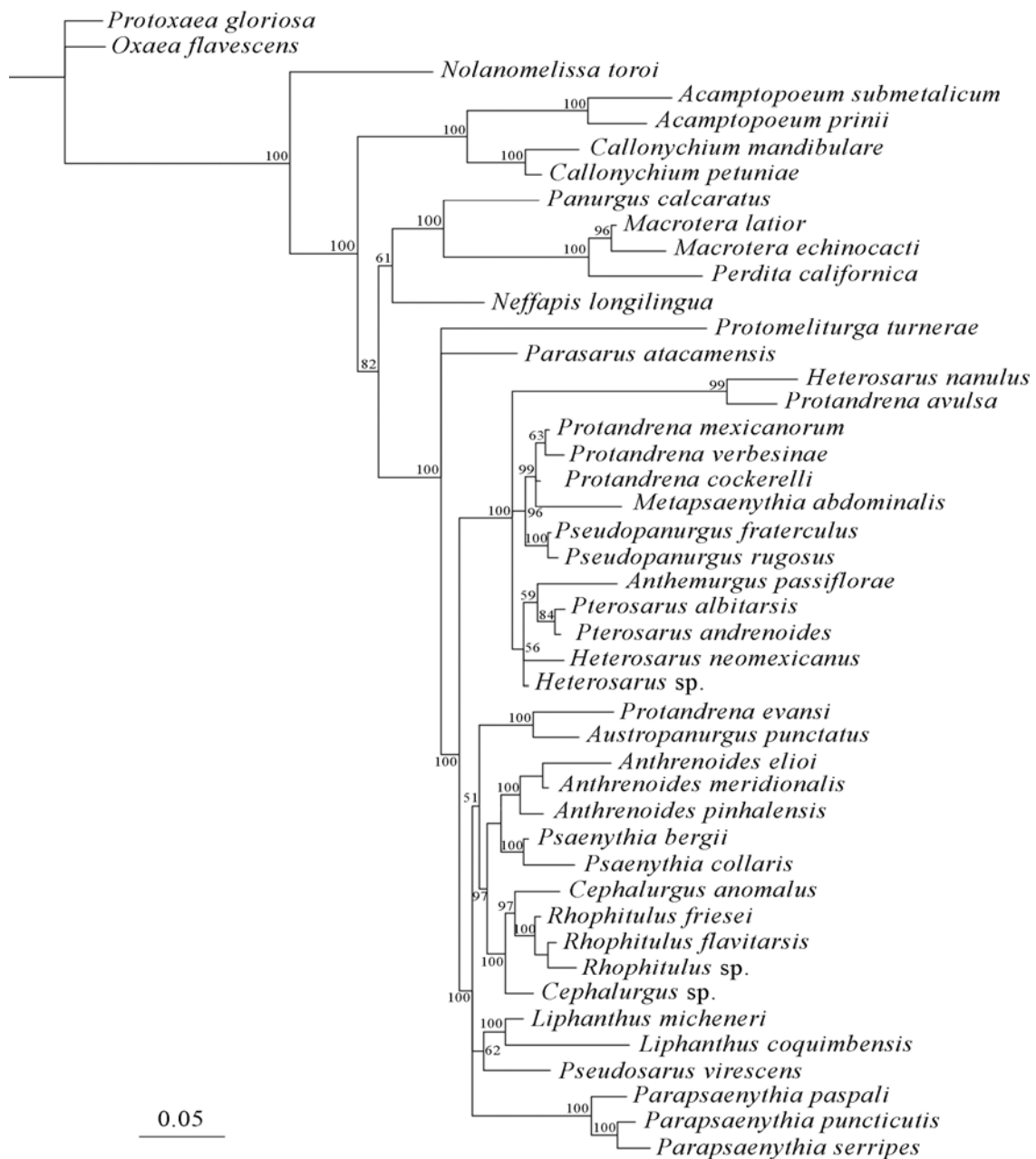


Figura 20. Filograma resultante da análise de inferência bayesiana de 45 terminais e 1958 caracteres, provenientes dos genes 28S rRNA, *wingless* e EF-1a. Os valores de probabilidades posteriores associadas a cada clado estão representados em cada nó.



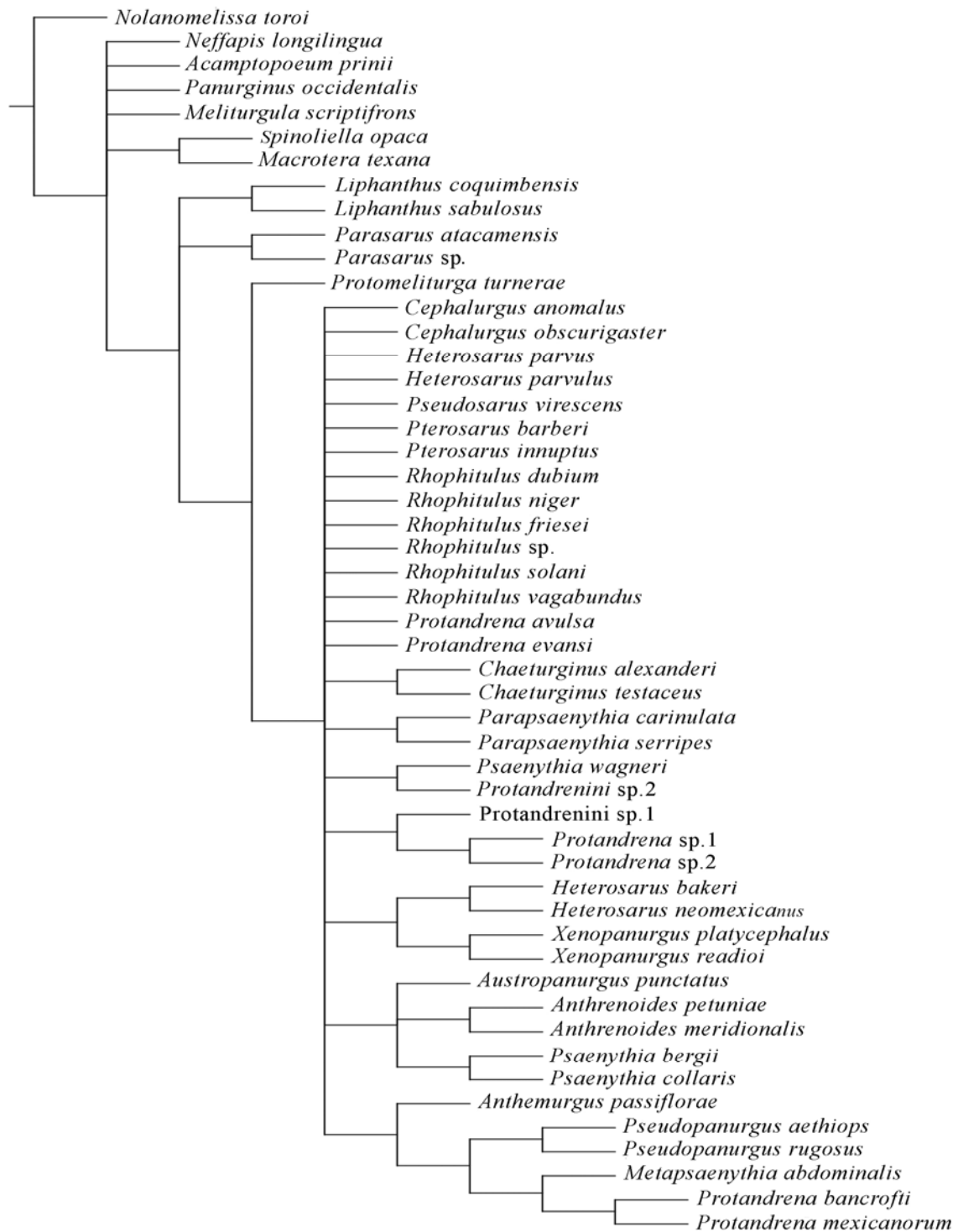


Figura 21. Cladograma consenso estrito das 75 árvores resultantes da análise de parcimônia com pesos iguais de 51 terminais e 98 caracteres morfológicos (L=434,

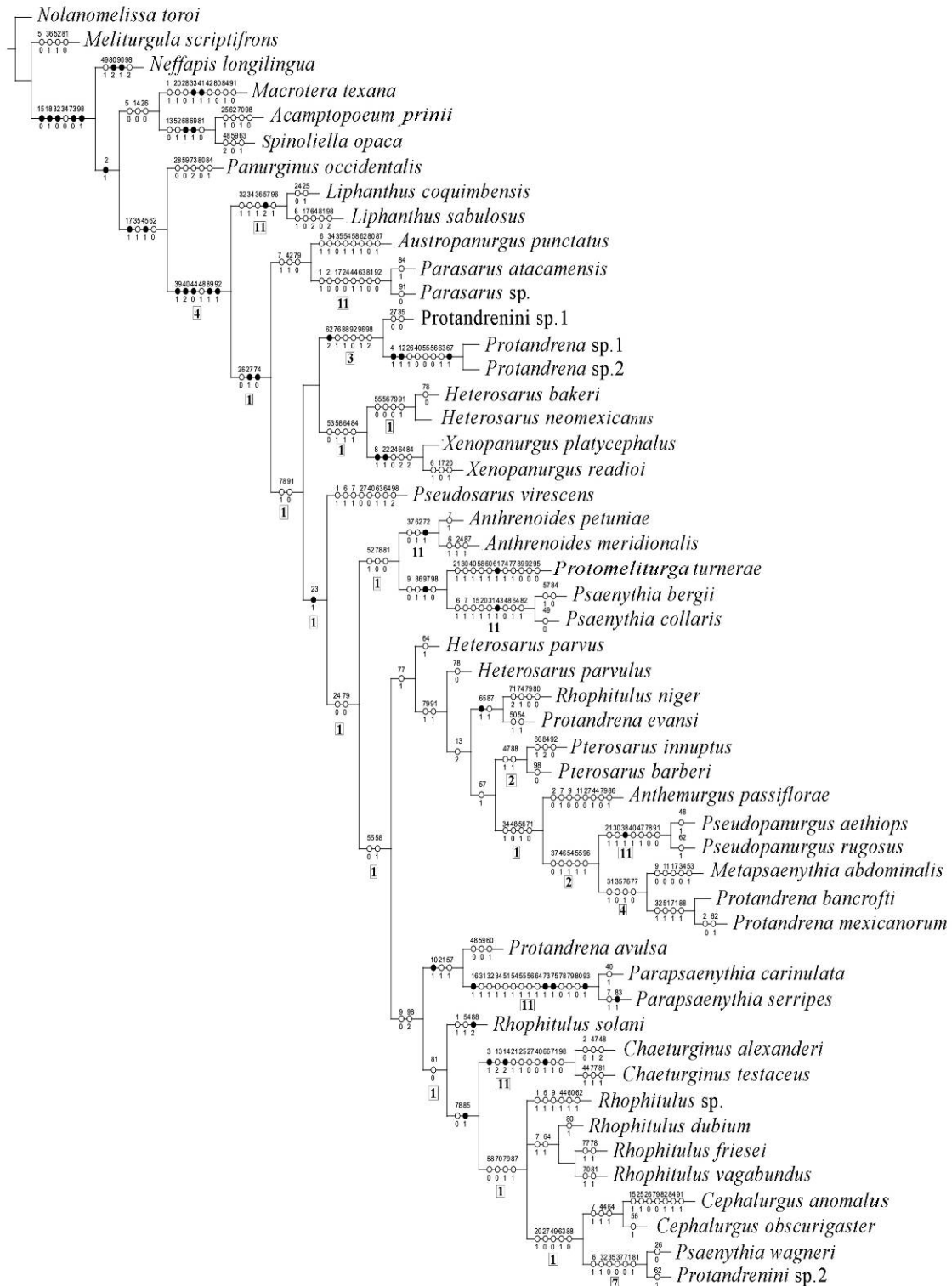


Figura 22. Cladograma consenso estrito das duas árvores resultantes da análise de parcimônia com pesagem implícita de 51 terminais e 98 caracteres morfológicos (L=450, IC=0.25, IR=0.60). Os círculos negros representam origens únicas e os brancos representam as mudanças não homólogas. Os números abaixo dos ramos e inseridos num quadrado representa o valor do Suporte de Bremer.

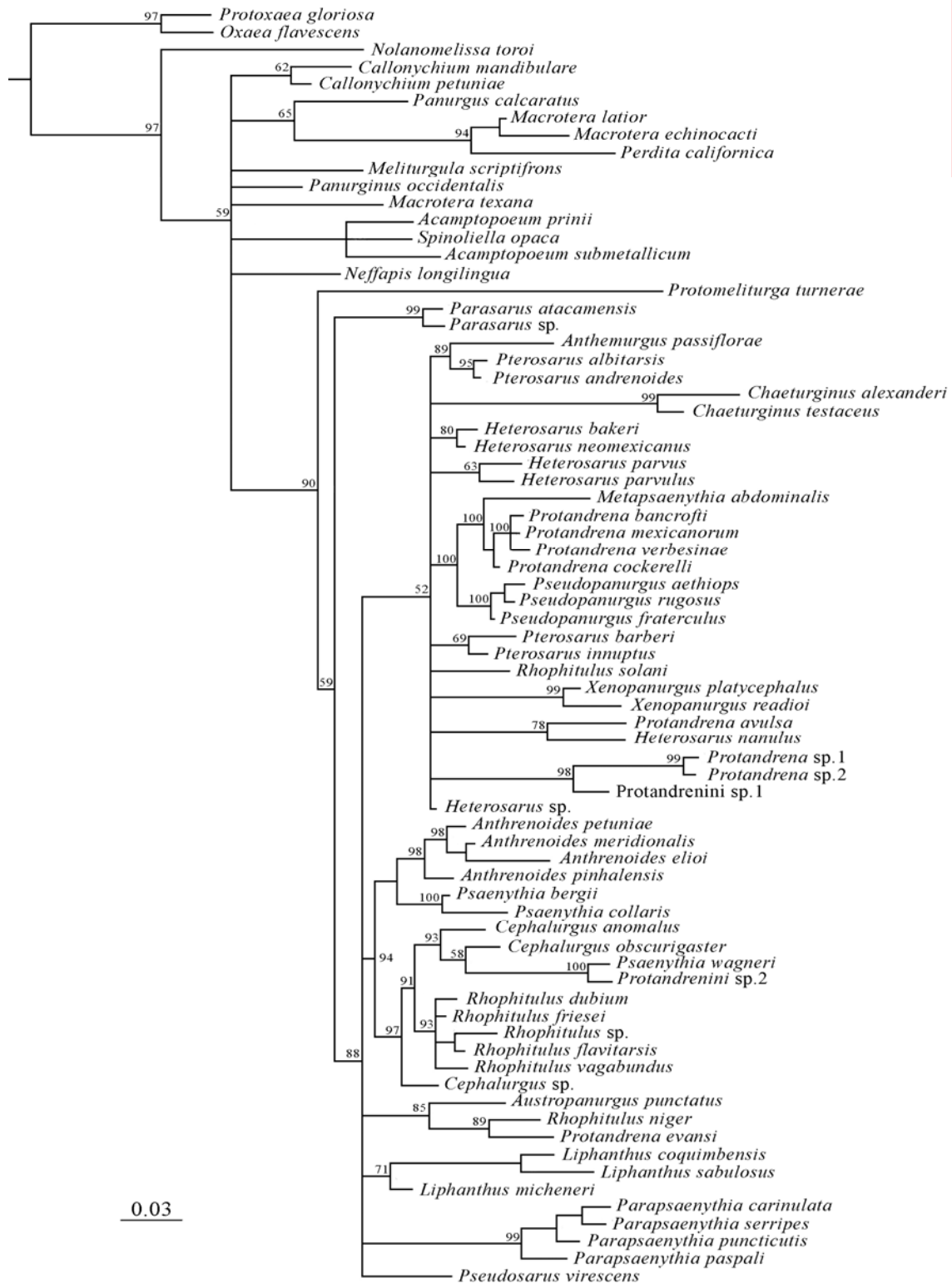


Figura 23. Cladograma resultante da inferência bayesiana de 74 terminais e 2056 caracteres, provenientes de dados morfológicos e dos genes 28S rRNA, *wingless* e EF-1a. Os valores das probabilidades posteriores associadas a cada clado estão representados em cada nó.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, E.A.B. & B.N. Danforth (2009) Phylogeny of colletid bees (Hymenoptera: Colletidae) inferred from four nuclear genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 50: 290–309.
- Ascher, J.S. (2003) Appendix: Evidence for the phylogenetic position of *Nolanomelissa* from nuclear EF-1a sequence data, pp. 107-108. In G.A.R. Melo & I. Alves-dos-Santos (Ed.) *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. Criciúma, UNESC, 320 pp.
- Ascher, J.S. (2004) *Systematics of the bee family Andrenidae (Hymenoptera: Apoidea)*. Tese de doutorado, Cornell University, Ithaca, Estados Unidos.
- Ayala, R. (1988) Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 77: 395–493.
- Ayala, R.; T.L. Griswold & D. Yanega (1996) Apoidea (Hymenoptera). p. 423–464. In *Biodiversidad Taxonomía y Biogeografía des Artrópodos de México: Hacia una Síntesis de su Conocimiento*. J.B Llorente., A.N.A. García & E. González (Eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Benson, D.A; I. Karsch-Mizrachi; D.J.O. Lipman & D.L. Wheeler (2005) GenBank. *Nucleic Acids Research*, 33: 34–38.
- Bremer, K. (1994) Branch support and tree stability. *Cladistics*, 10: 295–304.
- Brothers, D.J. (1976) Modifications of the metapostnotum and origin of the ‘propodeal triangle’ in Hymenoptera Aculeata. *Systematic Entomology*, 1: 177–182.
- Cockerell, T.D.A. (1897) On the generic position of some bees hithero referred to *Panurgus* and *Calliopsis*. *Canadian Entomologist*, 29: 287–290.
- Danforth, B.N; J. Fang & S. Sipes (2006) Analysis of family-level relationships in bees (Hymenoptera: Apiformes) using 28S and two previously unexplored nuclear genes: CAD and RNA polymerase II. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 39: 358–372.

- Engel, M.S. (2001) A monograph of the Baltic amber bees and evolution of the Apoidea (Hymenoptera). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 259: 192 pp.
- Engel, M.S. (2005) Family-group names of bees (Hymenoptera: Apoidea). *American Museum Novitates*, 3476: 33pp.
- Gaglianone, M.C. (2000) Behavior on flowers, structures associated to pollen transport and nesting biology of *Perditomorpha brunerii* and *Cephalurgus anomalus* (Hymenoptera: Colletidae: Andrenidae). *Revista de Biología Tropical*, 48: 89–99.
- Gerstaecker, A. (1868) *Psaenythia*, eine neue Bienengattung mit gezähnten Schienensporen. *Arkiv für Naturgeschichte*, 34: 111–137.
- Goloboff, P.A. (1993) *NONA, Version 2.0*. Program distributed by the author. INSUE, Fundacion y Instituto Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.
- Goloboff, P.A.; J.S. Farris & K.C. Nixon (2008) TNT, a free program for phylogenetic analysis. *Cladistics*, 24: 774–786
- Gonzalez, V.H. & L. Ruz (2007) New enigmatic Andean bee species of *Protandrena* (Hymenoptera, Andrenidae, Panurginae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 51: 397–403.
- Hawkins, J.A.; C.E. Hughes & R.W. Scotland (1997) Primary homology assessment, characters and character states. *Cladistics*, 13: 275–283.
- Holmberg, E.L. (1921) Apidae Argentinae, generis *Psaenythia* Gerstaecker, exoticis inclusis. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, 31: 249–354.
- Larkin, L.; L.J. Neff & B.B. Simpson (2006) Phylogeny of the *Callandrena* subgenus of *Andrena* (Hymenoptera: Andrenidae) based on mitochondrial and nuclear DNA data: Polyphyly and convergent evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 38: 330–343.
- Lucas de Oliveira, B. & J.S. Moure (1963) Nova posição sistemática para *Rhopitulus testaceus* Ducke, 1907 (Hymenoptera, Apoidea). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 35: 575–584.

- Michener, C.D. (1944) Comparative external morphology, phylogeny, and a classification of the bees. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 82: 151–326.
- Michener, C.D. (2000) *The Bees of the World*, 1st ed. The John Hopkins University Press, Baltimore, EUA.
- Michener, C.D. (2007) *The Bees of the World*, 2nd ed. The John Hopkins University Press, Baltimore, EUA.
- Mitchell, T.B. (1960) Bees of the eastern United States, vol. 1. *Agricultural Experiment Station of North Carolina. Technical Bulletin*, 141: 525 pp
- Moure, J.S. & B. Lucas de Oliveira (1962) Novo gênero de Panurginae para a América do Sul (Hymenoptera: Apoidea). *Boletim da Universidade do Paraná, Zoologia*, 15: 1–14.
- Neff, J.L. & J.G. Rozen (1995) Foraging and nesting biology of the bee *Anthemurgus passiflorae* (Hymenoptera: Apoidea), descriptions of its immature stages, and observations on its floral host (Passifloraceae). *American Museum Novitates*, 3138: 1-19.
- Nixon, K.C. (2002) *WINCLADA*. Program and documentation distributed by the author. Cornell University, Ithaca, EUA.
- Page, R.D.M. (2001) *NEXUS Data Editor*, Version 0.5.0. Programa distribuído pelo autor. University of Glasgow, Scotland, Reino Unido.
- Rambaut, A. (2006–2009) *Tree Figure Drawing Tool*, Version 1.3.1. Institute of Evolutionary Biology, University of Edinburgh, UK.
- Ramos, K.S. & G.A.R. Melo (2006) A new species of *Protandrena* Cockerell from Brazil (Hymenoptera, Apidae, Andreninae). *Zootaxa*, 1330: 43–50.
- Ramos, K.S. & G.A.R. Melo (2010) Taxonomic revision and phylogenetic relationships of the bee genus *Parapsaenythia* Friese (Hymenoptera, Apidae, Protandrenini), with biogeographic inferences for the South American Chacoan Subregion. *Systematic Entomology*, 35: 449–474.

- Reed, E.C. (1894) Entomología [sic] Chilena: Los fosores ó avispas cavadoras. *Anales de la Universidad* [Santiago, Chile], 85: 599–653.
- Robertson, C. (1902) Some new or little known bees--IV. *Canadian Entomologist*, 34: 321–331.
- Robertson, C. (1904) Synopsis of Anthophila. *Canadian Entomologist*, 36: 37–43.
- Rozen, J.G., Jr. (1967) Review of the biology of panurgine bees, with observations on North American forms (Hymenoptera, Andrenidae). *American Museum Novitates*, 2297: 44 pp.
- Rozen, J.G., Jr. (1989) Life history studies of the “primitive” panurgine bees (Hymenoptera, Andrenidae, Panurginae). *American Museum Novitates*, 2962: 27pp
- Rozen, J.G., Jr. & L. Ruz (1995) South American panurgine bees (Andrenidae, Panurginae), Part.II. Adults, immature stages, and biology of *Neffapis longilingua*, a new genus and species with an elongate glossa. *American Museum Novitates*, 3136: 15 pp.
- Ruz, L. (1980) *Pseudosarus*, nuevo genero de Panurginae chileno. *Revista Chilena de Entomologia*, 10: 25–28.
- Ruz, L. (1986) *Classification and Phylogenetic Relationships of the Panurginae Bees (Hymenoptera, Andrenidae)*. Tese de doutoramento. Universidade de Kansas, Lawrence, Kansas.
- Ruz, L. & J.G. Rozen, Jr (1993) South American panurgine bees (Apoidea, Andrenidae, Panurginae), Part. I. Biology, mature larvae, and description of a new genus and species. *American Museum Novitates*, 3057: 1–12.
- Ruz, L. & E. Chiappa (2004) *Protandrena evansi*, a new Panurginae bee from Chile (Hymenoptera, Andrenidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 77: 788–795.
- Ruz, L. & H. Toro (1983) Revision of the bee genus *Liphanthus* (Hymenoptera: Andrenidae). *University of Kansas Science Bulletin*, 52: 235–299.

- Schlindwein, C. & J.S. Moure (1998) *Panurgillus* gênero novo de Panurginae, com a descrição de quatorze espécies do sul do Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 15: 397–493.
- Schlindwein, C. & J.S. Moure (1999) Espécies de *Panurgillus* Schlindwein & Moure (Hymenoptera, Andrenidae) depositados no Naturkunde Museum, Berlin. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16: 113–133.
- Silveira, F.A.; G.A.R. Melo & E.A.B. Almeida (2002) *Abelhas Brasileiras: Sistemática e Identificação*. F. A. Silveira (Ed.). Belo Horizonte, Minas Gerais.
- Timberlake, P.H. (1955) Notes on the species of *Psaenythia* of north America. *Bollettino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria "Filippo Silvestri", Portici*, 33: 398–409.
- Timberlake, P.H. (1964) Some new species of *Pseudopanurgus* of the subgenus *Heterosarus* Robertson (Hymenoptera, Apoidea). *American Museum Novitates*, 2185: -1-26.
- Timberlake, P.H. (1967) New species of *Pseudopanurgus* from Arizona (Hymenoptera, Apoidea). *American Museum Novitates*, 2298: 1–23.
- Timberlake, P.H. (1969) *Metapsaenythia*, a new panurgine bee genus (Hymenoptera, Andrenidae). *Entomological News*, 80: 89–92.
- Timberlake, P.H. (1973) Revision of the genus *Pseudopanurgus* of North America (Hymenoptera, Apoidea). *University of California Publications in Entomology*, 72: 58 pp.
- Timberlake, P.H. (1975) The North American species of *Heterosarus* Robertson (Hymenoptera, Apoidea). *University of California Publications in Entomology*, 77: 56 pp.
- Timberlake, P.H. (1976) Revision of the North American bees of the genus *Protandrena* (Hymenoptera: Apoidea). *Transactions of the American Entomological Society*, 102: 133–228.



- Timberlake, P.H. (1977) Description of two new species of *Heterosarus* Robertson (Hymenoptera, Apoidea). *Pan-Pacific Entomologist*, 53: 56–59.
- Toro, H. (1980) *Austropanurgus* nuevo genero de Panurginae chileno (Andrenidae, Apoidea). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, 13: 209–212.
- Urban, D. (1967) As espécies do gênero *Thygater* Holmberg, 1884 (Hymenoptera, Apoidea). *Boletim da Universidade Federal do Paraná*, 2: 177–309.
- Urban, D. (2005) Espécies novas de *Anthrenoides* Ducke (Hymenoptera, Andrenidae) do Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 49: 36–62.
- Urban, D. (2006) [2005] Espécies novas de *Anthrenoides* Ducke (Hymenoptera, Andrenidae) do nordeste do Brasil. *Acta Biológica Paranaense*, 34: 73–87.
- Urban, D. (2007) Espécies novas de *Anthrenoides* Ducke (Hymenoptera, Andreninae) do Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 51: 23–34.
- Urban, D. (2008) Espécies novas de *Anthrenoides* Ducke (Hymenoptera, Apidae, Andreninae) do Rio Grande do Sul e notas descritivas. *Revista Brasileira de Entomologia*, 52: 575–587.
- Urban, D. (2009) Espécies novas de *Anthrenoides* Ducke (Hymenoptera, Apidae, Andreninae) da Argentina. *Revista Brasileira de Entomologia*, 53: 216–226.
- Xia, X. & Z. Xie (2001) DAMBE: Data analysis in molecular biology and evolution. *Journal of Heredity*, 92: 371–373.
- Wilgenbusch, J.C.; D.L. Warren & D.L. Swofford (2004) *AWTY: A system for graphical exploration of MCMC convergence in Bayesian phylogenetic inference*. <http://ceb.csit.fsu.edu/awty>.

## **ANEXOS**

Anexo 1. Matriz de caracteres de 71 terminais e 1934 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-788), *wingless* (caracteres 789-1239) e EF-1a (caracteres 1240-1934).

	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145
Ctenocolletes smaragdinus	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCA--A	C-G---A-A	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACCCC--	-----	-GATT-GGAC	C--TTC-GT-	----GG--T	T---CCAAG
Mydrosoma aterinum	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCA--A	C-G---A-A	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACCCC--	-----	-GAAT-GGGC	C--TTC-GT-	----GG--T	T---CCAAG
Dufourea mulleri	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCA--A	C-G---A-A	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACCCC--	-----	-GATT-GGAC	C--TTC-GT-	----GG--T	T---CCAAG
Penapis penai	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCA--A	C-G---A-A	GATGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACCCC--	-----	-GAAT-GGGC	C--TTC-GT-	----GG--T	T---CCAAG
Alocandrena porteri	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCA--A	C-G---A-A	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACCCC--	-----	-GGGT-GGAT	C--TTC-TT-	----GG--T	T---CATT
Ancylandrena larreae	-AACTTAA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGT-GGGC	C--ATCAGT-	----GG--T	T---CATT
Andrena macoupinensis	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-G	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--TGT-GT-	----GGTT	C---CATT
Andrena brooksi	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-G	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--TGT-GT-	----GGTT	C---CATT
Andrena faceta	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-G	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--TGT-GT-	----GGTT	C---CATT
Andrena nasonii	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-G	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--TGT-GT-	----GGTT	C---CATT
Andrena carlini	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-G	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--TGT-GT-	----GGTT	C---CATT
Andrena melanochoera	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-G	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--TGT-GT-	----GGTT	C---CATT
Andrena tegularis	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-G	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--TGT-GT-	----GGTT	C---CATT
Andrena banksi	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-G	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--TGT-GT-	----GGTT	C---CATT
Andrena geranii	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-G	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--TGT-GT-	----GGTT	C---CATT
Andrena andreoides	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-G	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--TGT-GT-	----GGTT	C---CATT
Andrena sp.	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-G	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--TGT-GT-	----GGTT	C---CATT
Megandrena enceliae	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-G	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--TGT-GT-	----GGTT	C---CATT
Acamptopoeum priini	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	AG-GG-GAG-	---AGATTCT	CG--TCG--A	C-G---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAA-----	-----	-CGGAGC	T--TTT-CC-	-GCAAGG--G	G---GGC--
Acamptopoeum submetallicum	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	AG-GG-GAG-	---AGATTCT	CG--TCG--A	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAA-----	-----	-CGGAGC	T--TTT-CC-	-GCAAGG--G	G---GGC--
Arhysosage cactorum	-AAGATGGT	A---CTAAG	-GAC-CCGAA	GA-TG-GTG-	---AACTAA	AG-----	-----A-	-----C	CCTGAGATGC	TGAACATAA-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GCAAGG--A	G---GGC--
Arhysosage flava	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-ATT-TCGAA	AG-GT-AAG-	---ATTCTT	CG--TCG--A	C-G---ATA	CCTAGTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GCAAGG--A	G---GGC--
Calliopsis fracta	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	AG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-GAAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GCAAGG--A	G---GGC--
Calliopsis hirsutula	-A-A-TGA-G	-GA-CCAAT	-AGT-TGGCG	AG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GCAAGG--A	G---GGC--
Calliopsis pugionis	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	AG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-GAAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GCAAGG--A	G---GGC--
Callonychium mandibulare	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	AG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GCAAGG--A	G---GGC--
Callonychium petuniae	AAA-CTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	AG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GCAAGG--A	G---GGC--
Litocaliopsis adesmiai	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-TAGT-TCGAA	AG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CA--TCT--G	C-T---G-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GCAAGG--A	G---GGC--
oliella herbsti	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	AG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GCAAGG--A	G---GGC--
Euherbstia excellens	-AACTTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--ATC-TT-	----GGT-T	C---CATT
Orphana wagenknechti	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-G---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GGGTGGGAC	C--TTC-GT-	----GGTT	C---CATT
Melitturga albescens	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCTC-	-GAAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGC--
Melitturga clavicornis	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCTC-	-GAAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGC--
Melitturga haematospila	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCTC-	-GAAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGC--
Melitturga scriptifrons	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCTC-	-GAAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGC--
Neffapis longilingua	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GATTGG-GC	CG-TTC-GC-	----GGTT	C---CAA-G
Nolanomelissa toroi	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GATTGG-GC	CG-TTC-GC-	----GGTT	C---CAA-G
Campopoeum negevense	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GATTGG-GC	CG-TTC-GC-	----GGTT	C---CAA-G
Campopoeum frontale	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGA-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GATACTCC--	-----	-GATTGG-GC	CG-TTC-GC-	----GGTT	C---CAA-G
Panurginus polytrichus	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCTC-	-GAAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGC--
Panurginus calcaratus	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCTC-	-GAAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGC--
Plesiopanurgus zizus	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCTC-	-GAAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGC--
Panurginus albopilosus	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCTC-	-GAAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGC--
Panurginus occidentalis	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCTC-	-GAAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGC--
Panurginus turcomanicus	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCTC-	-GAAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGC--
Macrotera echinocacti	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	T-G---A-C	TCTTTGTGCG	TACTGTGGG	GAAGCTCG-	-AAAGGGG-	TCTCTTAAT	T-----	----GG--A	ATTCTGCC--
Macrotera latior	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	T-G---A-C	TCTTTGTGCG	TACTGTGGG	GAAGCTCG-	-AAAGGGG-	TCTCTTAAT	T-----	----GG--A	ATTCTGCC--
Macrotera texana	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	T-G---A-C	TCTTTGTGCG	TACTGTGGG	GAAGCTCG-	-AAAGGGG-	TCTCTTAAT	T-----	----GG--A	ATTCTGCC--
Perdita albipennis	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	T-G---A-C	TCTTTGTGCG	TACTGTGGG	GAAGCTCG-	-AAAGGGG-	TCTCTTAAT	T-----	----GG--A	ATTCTGCC--
Perdita californica	-AACTTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	T-G---A-C	TCTTTGTGCG	TACTGTGGG	GAAGCTCG-	-AAAGGGG-	TCTCTTAAT	T-----	----GG--A	ATTCTGCC--
Perdita halictoides	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	T-G---A-C	TCTTTGTGCG	TACTGTGGG	GAAGCTCG-	-AAAGGGG-	TCTCTTAAT	T-----	----GG--A	ATTCTGCC--
Perdita trisignata	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCG--A	T-G---A-C	TCTTTGTGCG	TACTGTGGG	GAAGCTCG-	-AAAGGGG-	TCTCTTAAT	T-----	----GG--A	ATTCTGCC--
Anthrenoides meridionalis	TGAAC-GT-	AAA-CCCA-A	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Anthrenoides pinhalensis	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Austropanurgus punctatus	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	G-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Cephalurgus anomalus	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	G-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Heterosarus nannulus	-AACTTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Liphanthus micheneri	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Parapsaenythia serripes	-AACTA-A-G	-GA-ACCFA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Protandrena mexicana	-AACTTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Protandrena verbesinae	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Psaenythia bergii	GGCCCTGA-G	GAA-CCFAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Psaenythia collaris	---GAAG-A	-AA-CCFAA	-AGG-TTCAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	C-A---A-T	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Pseudopanurgus fraterculus	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Pseudopanurgus rugosus	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Pterosarus albitarsis	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Pterosarus andreoides	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGAT-	CG--TCGACA	C-A---A-C	GCTGGCTCCC	GTTGGTGC	GAAACCCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--
Rhopitulus sp.	AAACCTGA-G	AAA-CCCAAA	-AGT-TAGAA	CG-AG-GCG	AATGCATAG-	CG--TGGAAA	C-G---T-C	ATAGGCTCCC	GTTGGTGC	AAAAACCC-	-AAAGGGG-	TGTCCGTCG	T--TTT-CC-	-GTAAGG--A	G---GGT--

Anexo 1 (continuação). Matriz caracteres de 71 terminais e 1934 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-788), *wingless* (caracteres 789-1239) e EF-1a (caracteres 1240-1934).

	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145
Protomelliturga turnerae	--AATTGA-G	-GA-CCC-AT	-AGT-TCGAA	CG-GG-GAG-	---ATTGCT-	CG--TCC--A	C-G---TTT	GCTGGCTCC	GTTGGTCT-C	GAACCCTCC-	---GAAGAAA-	TGTCGTGATAC	T--TCT-TT-	---AAAG-G	A----GGT--
Protoxaea gloriosa	AAACCCGA-G	AAA-CCCAA	-AGA-TCGAA	AG-GG-GAG-	---ATTGCT-	CG--GCG--A	C-G---A-A	ACTGGCTCC	GTTGGTGGCC	GATATCCC--	-----	-GTTGGT-AC	C--TTC-CC	-----GG-T	A----CCAAA
Oxaea flavescens	AAACCTGA-G	AAA-CCCAA	-AGA-TCGAA	TG-GG-GAG-	---ATTGCT-	CG--GCG--A	G-G---A-A	ACTGGCTCC	GTTGGTGGCC	GATATCCC--	-----	-GTTG-GTGC	C--TTC-GT-	-----GG-T	A----CCAAA
Ctenocolletes smaragdinus	G-C-GAGGGT	ACACCACTT	CGGCGAACGT	TCCGGC--GT	CGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	TTAGTA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	TC-T----TG	CCTG-TCG-C	GTCGCCATCG	C-GCG-CACG
Mydosoma aterrimum	G-C-GAGGGT	ACACCACTT	CGGCGAACGT	T-CAGC--GA	CGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	TTAGTA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	TG-T----TG	CCTG-TCG-C	GGCGCTCTCG	T-ACG-CTCG
Dufourea mulleri	G-C-GAGGGT	ACACCACTT	CGGCGAACGT	TCCGGC--GT	CGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	TTAGTA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	TC-T----TG	CCTG-TCG-C	GTCGCCATCG	C-GCG-CACG
Penapis penai	A-C-GAGGGT	ACACCACTT	CGGCGAACGT	TCCGTC--AG	CGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	TTAGTA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	TG-T----TG	CCTG-TCG-C	GTCGCCATCG	T-GCG-CACG
Alocandrena porteri	G-C-GAGGGT	ACACCACTT	CGGCGAACGT	TCCGGC--CA	CGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	CTAGCA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	CCTG-TTT-C	GTCGCCATCG	--GCG-CACG
Ancylandrena larreae	G-C-GAGGGT	ACACCACTT	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	CGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TCT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-CACG
Andrena macoupinensis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena brooksi	G-C-GAGGGT	ACACCACTT	CGGCGAACGT	TCCGGC--CA	CGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	CCTG-TTT-C	GTTGCT-CCC	CGGAG-CACG
Andrena facetata	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena nasonii	G-C-GAGGGT	ACACCACTT	CGGCGAACGT	TCCGGC--CA	CGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	CCTG-TTT-C	GTTGCT-CCC	A-GAG-CACG
Andrena carlini	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena melanochroa	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena tegularis	G-C-GAGGGT	ACACCACTT	CGGCGAACGT	TCCGGC--CG	CGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	CCTG-TTT-C	GTTGCT-CCC	A-GAG-CACG
Andrena banksi	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena geranii	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena andreoides	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena sp.	G-C-GAGGGT	ACACCACTT	CGGCGAACGT	TCCGGC--CA	CGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	CCTG-TTT-C	GTTGCT-CCC	A-GAG-CACG
Megandrena enceliae	G-C-GAGGGT	ACACCACTT	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	CGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	CCTG-TTT-C	GTCGCCATCG	C-GCG-CACG
Acamptopoeum priini	A-C---GGAT	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGGA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TGCG
Acamptopoeum submetallicum	A-C---GGAT	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TGCG
Arhysosage caetorum	A-C---GGAT	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	C-GCG-TGCG
Arhysosage flava	A-C---GGAT	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	C-GCG-TGCG
Calliopsis fracta	A-C---GGAT	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TGCG
Calliopsis hirsutula	A-C---GGAT	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TGCG
Calliopsis pugionis	A-C---GGAT	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TGCG
Callonychium mandibulare	A-C---GGAT	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TGCG
Callonychium petuniae	A-C---GGAT	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TG	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TGCG
Litocalliopsis adesmiai	A-C---GGAT	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TGCG
Oliella herbsti	A-C---GGAT	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TGCG
Euherbstia excellens	G-C-GAGGGT	ACACCACTT	CGGCGAACGT	TCCGGC--TG	CGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	CCTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-CACG
Orphana wagenknechti	G-CG-AGGGT	ACACCACTT	CGGCGAACGT	TCCGGC--CG	CGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	CCTG-TCT-G	GTCGCCATCG	C-GCG-CACC
Melitturga albescens	T-C---GGT	TTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TACG
Melitturga clavicornis	T-C---GGT	TTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TACG
Melitturga haematospila	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Melitturga scriptifrons	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Neffapis longilingua	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Nolanomelissa toroi	G-CG-AGGGC	ACACCATCTT	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-TA--A-G	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-CACA
Camptopoeum negeense	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Camptopoeum frontale	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Panurginus polytrichus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Panurgus calcaratus	ATC---GGG	GAACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TC	TGTAGTCGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TACG
Plesiopanurgus zizus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Panurginus albipilosus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Panurginus occidentalis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Panurginus turcomanicus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Macrotera echinocaeti	--C-TGGGT	GT----TCAA	AAGTG----	-----CT	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-TA--A-G	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TGCG
Macrotera latior	--C-TGGGT	GT----TCAA	AAGTG----	-----CT	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-TA--A-G	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TGCG
Macrotera texana	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita albipennis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita californica	--C-TGGGT	GT----TCAA	AAGTG----	-----TT	CGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-TA--A-G	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TGCG
Perdita halictoides	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita trisignata	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Anthrenoides meridionalis	A-C---GGG	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TACG
Anthrenoides pinhalensis	A-C---GGG	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TACG
Austropanurgus punctatus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Cephalurgus anomalous	A-C---GGG	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TACG
Heterosarus nanulus	A-C---GGG	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TACG
Lipanthus micheneri	A-C---GGG	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TACG
Parapsaenythia serripes	A-C---GGG	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-TA--A-G	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TACG
Propandrea mexicanorum	A-C---GGG	GTACGGCCAA	CGGCGAACGT	TCCGGC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCC	CTAGTA--GG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGTG	TCGGTCTACG	GCCCAGCT	GG-T----TG	ACTG-TTT-C	GTCGCCATCG	T-GCG-TACG

Anexo 1 (continuação). Matriz caracteres de 71 terminais e 1934 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-788), *wingless* (caracteres 789-1239) e EF-1a (caracteres 1240-1934).

	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285	295
<i>Protandrena verbesinae</i>	A-C---GGGC	GTACGGCCAA	CGGGGAATGT	TCCGGC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCCT	CTAGTA--GG	ACGTCCGGAC	CCGTTGCGTG	TGGGTCTACG	GGCTG-AGC-	GG-T----AG	ACCG-TTG-C	GTCGCC-TCG	T-GCG-TACG
<i>Psaenythia bergii</i>	A-C---GGGC	GTACGGCCAA	CGGGGAACGT	TCCGAC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCCT	CTAGTA--GG	ACGTCCGGAC	CCGTTGCGTG	TGGGTCTACG	GGCTG-AGC-	GG-T----AG	ACCG-TTG-C	GTCGCC-TCG	T-GCG-TACG
<i>Psaenythia collaris</i>	A-C---GGGC	GTACGGCCAA	CGGGGAACGT	TCCGGC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCCT	CTAGTA--GG	ACGTCCGGAC	CCGTTGCGTG	TGGGTCTACG	GGCTG-AGC-	GG-T----AG	ACCG-TTG-C	GTCGCC-TCG	T-GCG-TACG
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i>	A-C---GGGC	GTACGGCCAA	CGGGGAATGT	TCCGGC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCCT	CTAGTA--GG	ACGTCCGGAC	CCGTTGCGTG	TGGGTCTACG	GGCTG-AGC-	GG-T----AG	ACCG-TTG-C	GTCGCC-TCG	T-GCG-TACG
<i>Pseudopanurgus rugosus</i>															
<i>Pterosarus albitarsis</i>															
<i>Pterosarus andreoides</i>															
<i>Rhopitulus sp.</i>	A-C---GGGC	GTACGGCCAA	CGGTGAACGT	TCCGGC--TA	TGTAGATGTG	CACCTTCTCCT	CTAGTA--GG	ACGTCCGGAC	CCGTTGCGTG	TGGGTCTACG	GGCTG-AGC-	GG-T----AG	ACCG-TTG-C	GTCGCC-TTG	T-GCG-TACG
<i>Protomelliturga turnerae</i>	A-----GGGC	ATACGGCCAA	CGGGGAACGT	TCCGGC--TA	TGTAGACGTG	CACCTTCTCCT	CTAGTA--GG	ACGTCCGGAC	CCGTTGCGTG	TGGGTCTACG	GGCTG-AGT-	GG-TAA--AG	ACCG-TTG-C	GTCGCC-TCG	T-GCG-TACG
<i>Protosaxea gloriosa</i>	G-CGAGTGT	ACCGCCCTT	CGGCGTTTG-	TCCGGC--TG	CTAGTCTGTTG	CACCTTCTCCT	CTAGTA--GA	ACGTCCGGAC	CCGTTGCGTG	TGGGCCTGAG	GGCTG-AGC-	GG-T----CG	ACTG-CTG-C	GTCGCC-TCT	G-GCG-TGCA
<i>Oxaea flavescens</i>	G-C-GAGGAT	ACACCGCCTT	CGGCGTTTG-	TCCGGC--TG	CTAGTCTGTTG	CACCTTCTCCT	CTAGTA--GA	ACGTCCGGAC	CCGTTGCGTG	TGGGCCTGAG	GGCTG-AGC-	GG-T----CG	ACTG-CTG-C	GTCGCC-TCT	G-GCG-TGCA
	305	315	325	335	345	355	365	375	385	395	405	415	425	435	445
<i>Ctenocolletes smaragdinus</i>	C-GTCAGACC	TTGTA---G	CCCGCCCGGC	TGCACGACGG	TACCCA--GA	CGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-CATT--T	GTCTCAAATG	TGTGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGA	CAGT---T	TACCCGGAGG	GT-ACGGAC-
<i>Mydosoma aterrimum</i>	C-GTCAGACC	CTCGGTC--G	CCCTGGCCGGC	TGCACGACGG	TACTCT--GA	CGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-CATT--T	GTCTCAAATG	TGTGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGA	CAGT---A	TACCCGGAGG	GT-ACGGAC-
<i>Dufourea mulleri</i>	C-GTCAGACC	TTGTA---G	CCCGCCCGGC	TGCACGACGG	TACCCA--GA	CGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-CATT--T	GTCTCAAATG	TGTGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGA	CAGT---T	TACCCGGAGG	GT-ACGGAC-
<i>Penapis penai</i>	C-GGCAGACC	CTCGATC--G	CCCGCCCGGC	TGCGTACGGG	TACTCT--GA	CGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-CATT--T	---TTGAATG	TATGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGC	CAGT---T	TACCCGGAG	GT-ACGGAC-
<i>Alocandrena porteri</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--G	CCTGGCCGGC	TGCACGACGG	TACTCT--AA	CGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-CATT--T	---TCGAATG	TGTGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGT---T	TACCCGGAG	GT-ACGGAC-
<i>Ancylandrena larreae</i>	CGGACAGACC	CTCGGAC--G	CCCGCCCGGC	TGCACGACGG	TAGTCA--GA	TGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-CATT--C	---TCGAATG	TATGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CCAGT---T	TACCCGGAG	GT-ACGGAC-
<i>Andrena macoupinensis</i>															
<i>Andrena brooksi</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--G	CCCGCCCGGC	TGCACGACGG	TACTCTCGGA	CGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-CATTCTC	---TCGAATG	TGTGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGT---CT	TACCCGGAG	GT-ACGGAC-
<i>Andrena faceta</i>															
<i>Andrena nasonii</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--G	CCCGCCCGGC	TGCACGACGG	TACTCT--GA	CGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-CATT--T	---TCGAATG	TGTGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGT---CT	TACCCGGAG	GT-ACGGAC-
<i>Andrena carlini</i>															
<i>Andrena melanochroa</i>															
<i>Andrena tegularis</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--G	CCCGCCCGGC	TGCACGACGG	TACTCTCTGA	CGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-CATTCTC	---TCGAATG	TGTGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGT---CT	TACCCGGAG	GT-ACGGAC-
<i>Andrena banksi</i>															
<i>Andrena geranii</i>															
<i>Andrena andreoides</i>															
<i>Andrena sp.</i>	C-GACAGACC	CTCGGCC--G	CCCGCCCGGC	TGCACGACGG	TACTCTGAGA	CGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-CATTT--	---TCGAATG	TGTGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGT---CT	TACCCGGAG	GT-ACGGAC-
<i>Megandrena enceliae</i>	A-GACAGACC	CTCGGTC--T	TCCGGCCCGGC	TGCACGACGG	TACTCT--GA	CGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-CATT--C	---TCGAATG	TGTGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CCAGT---T	TACCCGGAG	GT-ACGGAC-
<i>Acamptopoeum priini</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--A	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TGTTCC--AGA	TGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-TTCTTTT	---TCGAACG	---GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGCTTTGTT	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Acamptopoeum submetalicum</i>	C-GACAGACC	CAAGGTC--A	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TGTTCC--AGA	TGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-TTCTTTT	---TCGAACG	---GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGCTTTGTT	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Arhysosage cactorum</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--A	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TGTTCC--AGA	TGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-TTCTAT-	---TCGAACG	---GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGC---TT	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Arhysosage flava</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--A	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TGTTCC--AGA	TGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-TTCTAT-	---TCGAACG	---GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGC---TT	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Calliopsis fracta</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--A	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TGTTTC--AGA	TGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-TTCTTT-T	---TCGAACG	---GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGCTTTGTT	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Calliopsis hirsutula</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--A	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TGTTTC--AGA	TGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-TTCTTTT	---TCGAACG	---GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGCTTTGTT	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Calliopsis pugionis</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--A	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TGTTTC--AGA	TGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-TTCTAT-	---TCGAACG	---GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGCTTTGTT	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Callonychium mandibulare</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--A	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TGTTTC--AGA	TGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-TTCTTTT	---TCGAACG	---GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGC---TT	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Callonychium petuniae</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--A	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TGTTTC--AGA	TGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-TTCTAT-	---TCGAACG	---GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGC---TT	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Litocalliopsis adesmiae</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--A	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TGTTTC--AGA	TGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-TTCTTTT	---TCGAACG	---GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGCTTTGTT	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Oliella herbsti</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--G	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TGTTTC--AGA	TGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-TTCTAT-	---TCGAACG	---GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGCTTTGTT	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Euherbstia excellens</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--G	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TACTCT--GA	CGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC-CATT--C	---TCGAATG	TGTGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGT---T	TACCCGGAG	GT-ACGGAC
<i>Orphana wagenknechti</i>	A-GATAGACC	CTCGGAC--T	CCTGACCCGGC	TGCACGACGG	TACT--CT-GA	CGGTATCGGG	CCGCAACCAA	TC---CATTCT	TC---GAATG	TGTGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGTTTAA--	TACCCGGAG	GT-ACGGAG-
<i>Melitturga albescens</i>															
<i>Melitturga clavicornis</i>	C-GACAGACC	CTCGGTT--T	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TATTGT--AGA	CGGTATCGGG	CCGCAAC--AG	TC-TT-----	---TCGATC-	---GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAG-----T	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Melitturga haematospila</i>	C-GACAGACC	CTTGGTATT	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TATTCT--AGA	CGGTATCGGG	CCGCAAC--AG	TC-TT-----	---TCGAAT	---GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGC-----T	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Melitturga scriptifrons</i>															
<i>Neffapis longilingua</i>															
<i>Nolanomelissa toroi</i>	C-GACAGACC	CTCGGTT--G	CCTGACCCGGC	TGCACGACGG	TATTAMA-GA	CGGTATCGGG	CCGCAAC--AG	TC---CTTTC	TTT-TGAAT	TGTGTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGTT----	TGCCCTG-TG	GT-ACGGAT-
<i>Camptopoeum negevense</i>															
<i>Camptopoeum frontale</i>															
<i>Panurginus polytrichus</i>															
<i>Panurgus calcaratus</i>	C-GACAGACC	CTCGGTT--T	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TATTCT--AGA	CGGTATCGGG	CCGCAAC--AG	TC-TT-----	---TCGAATG	T--GTGCGTC	AGGCCCGCCG	CAAGCTCGGT	CAGT-----T	TGCCCTGTTG	GT-ACGGATG
<i>Plesiopanurgus zizus</i>															
<i>Panurginus albipilosus</i>															
<i>Panurginus occidentalis</i>															
<i>Panurginus turcomanicus</i>															
<i>Macrotera echinocaeti</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--T	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TATTTTAA	CGGTATCGGG	CCGCAAC--AG	TC-T-----	---TCGAAC-	---GTGCGTC	AGGCCCTCCG	CAAGCTCGGT	CAG-----T	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Macrotera latior</i>	C-GACAGACC	CTCGGTC--T	CCCGACCCGGC	TGCACGACGG	TATTTTAA	CGGTATCGGG	CCGCAAC--AG	TC-T-----	---TCGAAC-	---GTGCGTC	AGGCCCTCCG	CAAGCTCGGT	CAGT-----T	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Macrotera texana</i>															
<i>Perdita albipennis</i>															
<i>Perdita californica</i>	C-GACAGACC	CTCGGGTGGT	CCTGACCCGGC	TGCACGACGG	TATTTG-AAA	CGGTATTTGG	CCGCAAC--AG	TC-T-----	---TCGAAC-	---GTGCGTC	AGGCCCTCCG	CAAGCTCGGT	CAGT-----T	TGCCCTG-TG	GT-ACGGATG
<i>Perdita halictoides</i>															
<i>Perdita trisignata</i>															



Anexo 1 (continuação). Matriz caracteres de 71 terminais e 1934 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-788), *wingless* (caracteres 789-1239) e EF-1a (caracteres 1240-1934).

	455	465	475	485	495	505	515	525	535	545	555	565	575	585	595
Macrotera echinocacti	ATA-T--TCC	CGTTTCGCGGG	CCTGGCCAGC	TGTTAGCAGG	AGGTG-TCCT	CAGACT-GGC	C--AAGCTT	TGAATTACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Macrotera latior	ATA-T--TCC	CGTTTCGCGGG	CCTGGCCAGC	TGTTAGCAGG	AGGTG-TCCT	CAGACT-GGC	C--AAGCTT	TGAATTACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Macrotera texana	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita albipennis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita californica	CTG-TGGTCC	CGTTCCCGGG	CCTGGCCAGC	TGTTAGCCGG	AGGTGTCCTT	CTGACT-GGC	C--AAGCTC	TGTATTACCG	GTTGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Perdita halictoides	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita trisignata	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Anthrenoides meridionalis	ATA-T--TCC	CGTTTCGCGGG	CCTGGTCAGC	TGTTAGCAGG	CGGTG-CCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTT	CGAACTACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Anthrenoides pinhalensis	ATA-T--TCC	CGTTTCGCGGG	CCTGGTCAGC	TGTTAGCAGG	CGGTG-TCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTT	CGAACTACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Austropanurgus punctatus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Cephalurus anomalus	ATA-T--TCC	CGTTTCGCGGG	CCTGGTCAGC	TGTTAGCTGG	CGGTG-CCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTT	CGAACTACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Heterosarus nanulus	-TA-T--TCC	CGTCCACGGG	CCTGCTCAGC	TGTTAGCAGG	RGGTG-CCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTT	TAAATACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Liphanthus micheneri	ATA-T--TCC	CGTTTCGCGGG	CCTGGTCAGC	TGTTAGCAGG	CGGTG-CCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTT	CGAACTACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Parapsaenythia serripes	TTA-T--TCC	CGTTTCGCGGG	CCTGGTCAGC	TGTTAGCAGG	CGGTG-CCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTA	CGAAATACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Protandrena mexicanorum	ATA-T--TCC	CGTTTCGCGGG	CCTGGTCAGC	TGTTAGCAGG	AGGTG-CCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTT	TAAATACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Protandrena verbesinae	ATA-T--TCC	CGTTTCGCGGG	CCTGGTCAGC	TGTTAGCAGG	AGGTG-CCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTT	TAAATACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Psaenythia bergii	ATA-T--TCC	CGTTTCGCGGG	CCTGGTCAGC	TGTTAGCAGG	CGGTG-CCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTT	CGAACTACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Psaenythia collaris	ATA-T--TCC	CGTTTCGCGGG	CCTGGTCAGC	TGTTAGCAGG	CGGTG-CCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTT	CGAACTACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Pseudopanurgus fraterculus	ATA-T--TCC	CGTTTCGCGGG	CCTGGTCAGC	TGTTAGCAGG	AGGTG-TCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTT	TGAAATACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Pseudopanurgus rugosus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Pterosarus albitarsis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Pterosarus andrenoides	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Rhopitulus sp.	ATA-T--TCC	CGTTTCGCGGG	CCTGGTCAGC	TGTTAGCTGG	CGGTG-CCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTT	CGAACTACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Protomelliturga turnerae	GTA-T--TTC	CGTTTCACGGG	CCTGATCAGC	TGTTAGCAGG	CGGTG-CCCT	CGGACT-GGC	C--AAATTT	CGAATACCG	GTTTTCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	CCTAACATGT
Protoxaea gloriosa	CTG-G--TGC	CGTCCCGGG	CCTGGCCAGC	TGTTGGCAGA	CGGTG-TCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTT	CGAATACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	GGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	TCTAACATGT
Oxaea flavescens	CTG-G--TGC	CGTCCCGGG	CCTGGCCAGC	TGTTGGCAGG	CGGTG-TCCT	CGGACT-GGC	C--AAGCTT	CGAATACCG	GTCGGCGACG	CTATTGCCTT	GGGTACTCTC	AGGACCCGTC	TTGAAACACG	GACCAAGGAG	TCTAACATGT
	605	615	625	635	645	655	665	675	685	695	705	715	725	735	745
Ctenocolletes smaragdinus	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	TTATAAACCT	AAAGGCGGAA	TG-AAAGTGA	AGGTTGGCCT	TAGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	CGTTACGA-T	G-CGGCCCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Dufourea atherinum	GCGCGAGTCA	TTGGGA-C--	ATGTAACCT	AAAGGCACAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCCT	TAGCGTCGAC	C-AAAGGAGG	ATGG--GCCG	GTTACG-T	C-CGGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Dufourea mulleri	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	TTATAAACCT	AAAGGCGGAA	TG-AAAGTGA	AGGTTGGCCT	TAGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	CGTTACGA-T	G-CGGCCCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Nepais penai	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	ACATAAACCT	AAAGGCGCAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCCT	CTCGCTCGAC	A-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	CGTTATGA-T	G-CGGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Alocandrena porteri	GCGCAAGTCA	TTGGGA-CAA	AAATAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGACCT	TTGCGTCGAC	C-AAAGGAAG	ATGG--GCCG	CGTTTGA-T	G-CGGCCCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Ancylandrena larreae	GCGCGAGTCA	TTGGGA-A--	AAAGAAACCT	AAAGGCGCAA	TG-AAAGTGA	AAGTCGCTCT	TTGCGTCGAC	C-AAAGGAGG	ATGG--GCCG	CGTACGA-T	G-CGGCCCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAG
Andrena macoupinensis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena brooksi	GCGCGAGTCA	TTGGGAGG--	AAAGAAACCT	AAAGGCGGAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGACCT	TGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	CGTTACGA-T	G-CGGCCCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Andrena faceta	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena nasonii	GCGCGAGTCA	TTGGGA-G--	AATGAAACCT	AAAGGCGGAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGACCT	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	CGTTACGA-T	G-CGGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Andrena carlini	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena melanochoera	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena tegularis	GCGCGAGTCA	TTGGGAGG--	AAAGAAACCT	AAAGGCGGAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGACCT	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	CGTTACGA-T	G-CGGCCCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Andrena banksi	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena geranii	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena andrenoides	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena sp.	GCGCGAGTCA	TTGGGA-G--	AAAGAAACCT	AAAGGCGGAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGACCT	ATGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	CGTTACGA-T	G-CGGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Megandrena encelliae	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	AAAGAAACCT	AAAGGCGGAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGACCT	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	CGTTACGA-T	G-CGGCCCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Acamptopoemum priini	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GAGTAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	CTCGCTCGGC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGC---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	---GCTTGTGA
Acamptopoemum submetallicum	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GAGTAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	CTCGCTCGGC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGC---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	---GC-GAG
Arhysosage cactorum	GCGCGAGTCA	TTGAGA-T--	GAGTAAACTT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	CTCGCTCGGC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGC---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Arhysosage flava	GCGCGAGTCA	TTGAGA-T--	GAGTAAACTT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	CTCGCTCGGC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGC---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Calliopsis fracta	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GAGTAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	CTCGCTCGGC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGC---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Calliopsis hirsutula	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GAGTAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	CTCGCTCGGC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGC---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Calliopsis pugionis	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GAGTAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	CTCGCTCGGC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGC---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Callonychium mandibulare	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	TAGTAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	CTCGCTCGGC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Callonychium petuniae	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	TAGTAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	CTCGCTCGGC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Litocallionopsis adesmiae	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GAGTAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	CTCGCTCGGC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGC---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
oliella herbsti	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GAGTAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	TAGCGTCGAT	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGC---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Euherbstia excellens	GCGCGAGTCA	TTGGGA---	CCATAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	TAGCGTCGAT	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGC---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Orphana wagenknechti	GCGCGAGTCA	TTGGGACC--	A--TAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AAATCGACCT	TTGCGTTGAT	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	CGTT-ACGAT	G-CGGCCCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAA	TTCGA--GAA
Melitturga albescens	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Melitturga clavicornis	GCGCGAGTCA	TTGGGA-C--	GAATAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCCTTCT	CTGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Melitturga haematospila	GCGCAAGTCA	TTGGGA-T--	GAATAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	CTGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Melitturga scriptifrons	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Neffapis longilingua	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Nolanomelissa toroi	ACGCGAGTCA	TTGGGACG--	A-GTAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGCTCT	CTGCGTCGAC	C-TAGGGAGG	ATGG--GCCG	TGTA-AAG--	---GGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Camptopoeum negevense	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Anexo 1 (continuação). Matriz caracteres de 71 terminais e 1934 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-788), *wingless* (caracteres 789-1239) e EF-1a (caracteres 1240-1934).

	605	615	625	635	645	655	665	675	685	695	705	715	725	735	745
Camptopoeum frontale															
Panurginus polytrichus															
Panurgus calcaratus	GCGCGAGTCA	TTGGGA-C--	GAATAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	ATGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT--ATA-T	A-GTGCTCCG	CACTCCTGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Plesiopanurgus zizus															
Panurginus albipilosus															
Panurginus occidentalis															
Panurginus turcomanicus															
Macrotera echinocacti	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GAGCAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGC---AAT	ATGTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Macrotera latior	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GAGCAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGC---A-A	ATGTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Macrotera texana															
Perdita albipennis															
Perdita californica	GCGCGAGTCA	TTGGGA-T--	AAGCAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	ATGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	CTGAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGC---ACA	A-GTGCTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Perdita halictoides															
Perdita trisignata															
Anthrenoides meridionalis	ACGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GTACAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCTCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Anthrenoides pinhalensis	ACGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GTACAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCTCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Austropanurgus punctatus															
Cephalurgus anomalus	ACGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GTACAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCTCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Heterosarus nannulus	ACGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GTACAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	A-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCTCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Liphanthus micheneri	ACGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GTACAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCTCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAG
Parapsaenythia serripes	ACGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GTACAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCTCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Protandrena mexicanorum	ACGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GTACAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCTCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Protandrena verbescinae	ACGCGAGTCA	TTGGGATT-	GTACAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCTCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Psaenythia bergii	ACGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GTACAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT---G-A	A-GTGCTCCG	CACTCTCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TACGA--GAA
Psaenythia collaris	ACGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GTACAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT---G-A	A-GTGCTCCG	CACTCTCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAA	TGCGA--GAA
Pseudopanurgus fraterculus	ACGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GTATAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCTCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Pseudopanurgus rugosus															
Pterosarus albitarsis															
Pterosarus andreoides															
Rhopitulus sp.	ACGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GTACAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCTCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Protomellitura turnerae	ACGCGAGTCA	TTGGGA-T--	GAATAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-AAGGGAGG	ATGG--GCGC	TGT---A-A	A-GTGCTCCG	CACTCTCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Protaxaea gloriosa	GCGCGAGTCA	TTGGGC-T--	CGATAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GTCG	CGTTACTA-T	G-CGACTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Oxaea flavescens	GCGCGAGTCA	TTGGGC-T--	CGATAAACCT	AAAGGCGAAA	TG-AAAGTGA	AGGTCGTCC-	TTGCGTCGAC	C-GAGGGAGG	ATGG--GTCG	CGTTACTA-T	G-CGACTCCG	CACTCCCGGG	CGGTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA
Ctenocolletes smaragdinus	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	A-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Mydosoma atherinum	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Dufourea mulleri	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	A-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Penapis penai	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	A-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Alocandrena porteri	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Ancylandrena larreae	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Andrena macoupinensis	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Andrena brooksi	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Andrena faceta	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Andrena nasonii	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Andrena carlini	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Andrena melanochroa	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Andrena tegularis	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Andrena banksi	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Andrena geranii	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Andrena andreoides	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Andrena sp.	AGAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Megandrena enceliae	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	CTTGCGTCCG	GGTTATGTAG	CTGGTAGACT	T-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAAGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCACAGGTC
Acamptopoeum priini	-GAGTGAACA	---GAGCGTC	---GTCCGAA	---AAAGTG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	GCTGAGACGT	GGTTACGTAG	CTGGAGACT	CAAAAA--C	AACCCACCC	AAGGGTCTG	CTGATTTTAC	CGCACAGGTC
Acamptopoeum submetallicum	-AGAGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTAG	CTGGAGACT	C-AAAAA--C	AACCCACCC	AAGGGTCTG	CTGATTTTAC	CGCACAGGTC
Arhysosage cactorum	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTATGTAG	CTGGAGACT	C-AAAAA--C	AACCCACCC	AAGGGTCTG	CTGATTTTAC	CGCACAGGTC
Arhysosage flava	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTATGTAG	CTGGAGACT	C-AAAAA--C	AACCCACCC	AAGGGTCTG	CTGATTTTAC	CGCACAGGTC
Calliopsis fracta	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTAG	CTGGAGACT	C-AAAAA--C	AACCCACCC	AAGGGTCTG	CTGATTTTAC	CGCACAGGTC
Calliopsis hirsutula	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTAG	CTGGAGACT	C-AAAAA--C	AACCCACCC	AAGGGTCTG	CTGATTTTAC	CGCACAGGTC
Calliopsis pugionis	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTAG	CTGGAGACT	C-AAAAA--C	AACCCACCC	AAGGGTCTG	CTGATTTTAC	CGCACAGGTC
Callonychium mandibulare	-GA-GCGCAT	C--AGCCAAA	CAAA-----	GTCTCAAGTGA	AAGAACGTAT	ATGTCAAAGA	AGTCAGAAAT	GTTGAGACT	GGTTAAATAG	CTGGAGACT	A-AAAAAA	AACCCACCC	AAGGGTCTG	CTGATTTTAC	CGCACAGGTC
Callonychium petuniae	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTAG	CTGGAGACT	C-AAAAA--C	AACCCACCC	AAGGGTCTG	CTGATTTTAC	CGCACAGGTC
Litocallipsis adesmiai	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTAG	CTGGAGACT	C-AAAAA--C	AACCCACCC	AAGGGTCTG	CTGATTTTAC	CGCACAGGTC
liella herbsti	-GA-GTGCAT	TTAGGCCGCA	CCGACTGAAA	GCC-----	GTCTCAAGTGA	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTAG	CTGGAGACT	C-AAAAA--C	AACCCACCC	AAGGGTCTG	CTGATTTTAC	CGCACAGGTC
Euhrbstia excellens	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTAG	CTGGAGACT	C-AAAAA--C	AACCCACCC	AAGGGTCTG	CTGATTTTAC	CGCACAGGTC
Orphana wagenknechti	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCGBAAAGG	TTTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTAG	CTGGAGACT	T-AAGAA--C	AATCCG-CCT	AAGGGTCTG	CTGATTTTAC	TGCTCAGGTA



Anexo 1 (continuação). Matriz caracteres de 71 terminais e 1934 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-788), *wingless* (caracteres 789-1239) e EF-1a (caracteres 1240-1934).

	755	765	775	785	805	815	825	835	845	855	865	875	885	895	
Melitturga albescens	-----	-----	-----	-----	GG TTTCAACGTC	AAGAACGTGT	CCGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCTCAGGTT
Melitturga clavicornis	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGTA	CCCAGAAAGG	TTTCAACGTC	AAGAACGTGT	CCGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCTCAGGTT
Melitturga haematospila	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGTA	CCCAGAAAGG	TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CTGTTAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCT	AAGGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCTCAGGTA
Melitturga scriptifrons	-----	-----	-----	-----	GG TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CTGTTAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AATCCA-CCT	AAGGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCTCAGGTA
Nefapis longilingua	-----	-----	-----	-----	GG TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CCGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AATCCA-CCC	AAGGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCTCAGGTA
Nolanomelissa toroi	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGTA	CCCAGAAAGG	TTTCAACGTC	AAGAACGTGT	CTGTCAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTATGTAG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCTCAGGTT
Camptopoeum negevense	-----	-----	-----	-----	GG TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CTGTTAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCT	AAGGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCTCAGGTA
Camptopoeum frontale	-----	-----	-----	-----	GG TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CTGTTAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCG-CCT	AAGGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCTCAGGTT
Panurginus polytrichus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	CTGTTAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGAGCCG	CCGATTTTAC	TGCTCAGGTT
Panurginus calcaratus	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGTA	CCCAGAAAGG	TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CTGTCAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	G-AAGAA--C	AACCCA-CCT	AGGGTGCTG	CTGATTTTAC	TGCTCAGGTT
Plesiopanurgus zizus	-----	-----	-----	-----	GG TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Panurginus albopilosus	-----	-----	-----	-----	GG TTTTAAACGTT	AAGAACGTGT	CTGTTAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGAGCCG	CCGATTTTAC	TGCTCAGGTT
Panurginus occidentalis	-----	-----	-----	-----	GG TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CTGTTAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGAGCCG	CCGATTTTAC	TGCTCAGGTT
Panurginus turcomanicus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	CTGTTAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGAGCCG	CCGATTTTAC	TGCTCAGGTT
Macrotera echinocacti	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCAGAAAGG	TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CAGTAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	G-AAGAA--C	AACCCACCCC	AGAGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Macrotera latior	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGTA	CCCAGAAAGG	TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CAGTAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	G-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AGAGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Macrotera texana	-----	-----	-----	-----	-----	-----	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	G-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AGAGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Perdita albipennis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	G-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Perdita californica	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGTA	CCCAGAAAGG	TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CCGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	G-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Perdita halictoides	-----	-----	-----	-----	GG TTTCAAGTGT	AAGAACGTGT	CCGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	G-AAGAA--C	AACCCA-CCT	AGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Perdita trisignata	-----	-----	-----	-----	GG TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CCGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	G-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Anthrenoides meridionalis	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCAGAAAGG	TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CCGTCAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	G-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Anthrenoides pinhalensis	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCAGAAAGG	TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CTGTCAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Austropanurgus punctatus	-----	-----	-----	-----	GG TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CTGTCAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	G-AAGAA--C	AACCCG-CCT	AAGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Cephalurus anomalus	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCAGAAAGG	TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CTGTTAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Heterosarus nanulus	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGTA	CCCAGAAAG	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Liphanthus micheneri	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGTA	CCCAGAAAGG	TTTCAACGTT	AAGAACGTGT	CTGTCAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Parapsaenythia serripes	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCAGAAAG	G	TTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Protandrena mexicanorum	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGTA	CCCAGAAAG	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Protandrena verbessinae	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGTA	CCCAGAAAG	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Psaenythia bergii	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGTA	CCCAGAAAG	GG	TTTCAACGTT	AAGAACGTAG	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Psaenythia collaris	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCAGAAAGG	TTTCAACGTT	AAGAACGTAG	CTGTCAAAGA	GTTGAGACGT	GGTTACGTGG	CTGGAGACTC	C-AAGAA--C	AACCCA-CCT	AAGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Pseudopanurgus fraterculus	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGTA	CCCAGAAAG	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Pseudopanurgus rugosus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	GG	CTGTCAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	G-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGAGCTT	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Pterosarus albitarsis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	GG	CTGTCAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	G-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGAGCTT	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Pterosarus andreoides	-----	-----	-----	-----	GG	TTTCAACGTT	AAGAACGTGG	CTGTCAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	G-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGAGCTT	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Rhopitulus sp.	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCAGAAAG	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Protomelitturga turnerae	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCAGAAAG	GG	TTTCAACGTT	AAGAACGTAT	CTGTCAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	C-AAGAA--C	AACCCA-CCC	AAGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT
Protosaxa gloriosa	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCAGAAAG	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Oxaea flavescens	-GAGGCGCAC	CTAGAGCGTA	CACGTTGGGA	CCCAGAAAG	-----	-----	GC	CTATCAAAGA	ATTGAGACGT	GGTTACGTGG	A-AAGAA--C	AACCCA-CCT	AGGGTGCTG	CTGACTTTCAC	TGCTCAGGTT

	905	915	925	935	945	955	965	975	985	995	1005	1015	1025	1035	1045
Ctenocolletes smaragdinus	CAGGTAAATCG	TGCTGAACCA	TCCAGGTCAA	ATCAGCAGCG	GATATACCCC	AGTATTGGAT	TGTCATACTG	CTCATATTGC	GTGTAATTTG	GCTGAAATTA	AGGAAAATG	CGACCGTCTG	ACTGGAAAAA	TCACCGAAGA	AAACCCAAGC
Mudrosoma aterrimum	CAGGTAAATCG	TGCTGAACCA	TCCAGGTCAA	ATCAGCAATG	GATACACGCC	AGTATTGGAT	TGTCACACTG	CTCATATCCG	GTGTAATTTG	GCTGAAATTC	AGGAAAATG	CGATCGTCTG	TCTGGAAAGA	CCACCGAAGC	AAATCCAAGC
Dufourea mulleri	TAGGTTATTC	TGCTGAACCA	TCCAGGTCAA	ATTAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAACCCAAGC
Penapis penai	TAGGTTATTC	TGCTGAACCA	TCCAGGTCAA	ATTAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAACCCAAGC
Alocandrena porteri	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Ancylandrena larreae	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Andrena macoupinensis	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Andrena brooksi	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Andrena faceta	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Andrena nasonii	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Andrena carlini	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Andrena melanothroa	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Andrena tegularis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena banksi	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Andrena geranii	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Andrena andreoides	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Andrena sp.	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Megandrena enceliae	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Camptopoeum priini	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Acampotopoeum submetallicum	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Arhysosage cactorum	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Arhysosage flava	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Calliopsis fracta	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC
Calliopsis hirsutula	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCCGGTCAA	ATCAGCAATG	GGTACACTCC	CGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATTGC	TTGTAATTTG	CTTCAAATCA	AAGAAAATG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGT	CCACTGAAGA	AAATCCAAGC

Anexo 1 (continuação). Matriz caracteres de 71 terminais e 1934 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-788), *wingless* (caracteres 789-1239) e EF-1a (caracteres 1240-1934).

	905	915	925	935	945	955	965	975	985	995	1005	1015	1025	1035	1045
<i>Calliopsis pugionis</i>	CAGGTCATTG	TGCTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GTTCACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAAATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGAAGA	GAATCCAAAA
<i>Callonychium mandibulare</i>	CAGGTTATTG	TGCTAAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GTTCACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAAATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGAAGA	GAATCCAAAA
<i>Callonychium petuniae</i>	CAGGTCATTG	TGCTAAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GTTCACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAAATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGAAGA	GAATCCAAAA
<i>Litocalliopsis adesmiae</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>oliella herbsti</i>	CAGGTCATTG	TGCTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GTTCACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGCGGGAAA	ATGTTGGTCT	CGGCGAAGTA	TGCTATTTCAG	ACCGTCCATT	CCCAATAGGC	ATGTCGGGCT
<i>Euherbstia excellens</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Orphana wagenknechti</i>	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAAATTA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACTGGAAAGA	CCACCGAAGA	AAATCCAAAA
<i>Melitturga albescens</i>	CAGGTCATTG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGATCGTCTG	ACCGGAAAGA	CAACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Melitturga clavicornis</i>	CAGGTCATTG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAAATCA	AGGAGAAGTG	CGATCGTCTG	ACCGGAAAGA	CAACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Melitturga haematospila</i>	CAGGTCATTG	TGCTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGAAGA	GAATCCAAAG
<i>Melitturga scriptifrons</i>	CAGGTCATTG	TGCTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAAATTA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGAAGA	GAATCCAAAG
<i>Nefapais longilingua</i>	CAGGTCATTG	TGTTGAATCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGAAGA	GAATCCAAAA
<i>Nolanomelissa toroi</i>	CAGGTCATTG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAAATTA	AGGAGAAGTG	CGATCGTCTG	ACTGGTAAAG	CCACCGGAGA	GAATCCAAAA
<i>Camptopoeum negevense</i>	CAGGTCATTG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAAATTA	AGGAGAAGTG	CGATCGTCTG	ACTGGTAAAG	CCACCGGAGA	GAATCCAAAA
<i>Camptopoeum frontale</i>	CAGGTCATTG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAAATTA	AGGAGAAGTG	CGATCGTCTG	ACTGGTAAAG	CCACCGGAGA	GAATCCAAAA
<i>Panurginus polytrichus</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Panurgus calcaratus</i>	CAGGTAATCG	TGCTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGAAGA	GAATCCAAAG
<i>Plesiopanurgus zizus</i>	CAGGTTATTG	TGCTGAATCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGAAGA	GAATCCAAAA
<i>Panurginus albopilosus</i>	CAGGTCATCG	TCTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Panurginus occidentalis</i>	CAGGTCATCG	TCTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Panurginus turcomanicus</i>	CAGGTCATCG	TCTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Macrotera echinocacti</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Macrotera latior</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Macrotera texana</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Perdita albipennis</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAATCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Perdita californica</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAATCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Perdita halictoides</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Perdita trisignata</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAATCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Anthrenoides meridionalis</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Anthrenoides pinhalensis</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Austropanurgus punctatus</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Cephalurgus anomalus</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Heterosarus nanulus</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Liphanthus micheneri</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Parapsaenythia serripes</i>	CAGGTTATTG	TATTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGATCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Protandrena mexicanorum</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Protandrena verbesinae</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Psaenythia bergii</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Psaenythia collaris</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTGTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Pseudopanurgus rugosus</i>	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GTTCACACACC	AGTATTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGATCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Pterosarus albitarsis</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GTTCACACACC	AGTATTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGATCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Pterosarus andrenoides</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GTTCACACACC	AGTATTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	CGATCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	GAATCCAAAG
<i>Rhopitulus sp.</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Protomelitturga turnerae</i>	CAGGTCATCG	TGTTGAATCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTATTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAGATCA	AGGAGAAGTG	TGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	AAATCCAAAA
<i>Protoclea gloriosa</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Oxaea flavescens</i>	CAGGTCATCG	TGCTGAACCA	CCCTGGTCAA	ATCAGCAACG	GATACACACC	AGTATTGGAT	TGTCACACTG	CTCACATCGC	GTGTAAGTTC	GCTGAAATTA	AGGAGAAGTG	CGACCGTCTG	ACCGGAAAGA	CCACCGGAGA	AAATCCAAAA

	1055	1065	1075	1085	1095	1105	1115	1125	1135	1145	1155	1165	1175	1185	1195
<i>Ctenocolletes smaragdinus</i>	ACTATCAAAT	CTGGAGATGC	TGCCATTGTT	ACACTCGTCC	CAAGCAAGCC	C---ATGTGT	GTTG---AGT	CTTTCC---	-----	AAGAGTATC	CACCTTTGGG	ACGGCCTACG	-----	-----	---TTGTT---TTT
<i>Mydosoma aterrimum</i>	GCTATCAAAT	CTGGAGATGC	TGCCATCGTT	GTGCTTGTTC	CAAGCAAGCC	C---ATGTGT	GTTG---AGT	CTTTCC---	-----	AAGAAATTC	CACCTTTGGG	ACGATA---	-----	-----	---TTGTC---CTT
<i>Dufourea mulleri</i>	GCCATAAAT	CTGGAGATGC	TGCCATCGTC	ACGCTCGTCC	CCAGTAAAGCC	C---ATGTGT	GTTG---AGG	CTTTCC---	-----	AAGAAATTC	CACCTTTGGG	ACGATG---	-----	-----	---TTCTC---TAT
<i>Penapis penai</i>	ACCATCAAAT	CTGGAGATGC	TGCTATCGTC	ACGCTCGTCC	CCAGCAAGCC	C---ATGTGT	GTTG---AGG	CTTTCC---	-----	AAGAAATTC	CGCCCTTGGG	ACGATG---	-----	-----	---TTGTT---TAT
<i>Alocandrena porteri</i>	TGGATCAAAT	CCGGAGATGC	TGCCATTGTT	GTGCTCGTAC	CGAGCAAACC	C---ATGTGC	GTTG---AGT	CTTTCC---	-----	AAGAGTTCC	CGCCCTTGGG	ACGATG---	-----	-----	---TTGTC---TTT
<i>Ancylandrena larreae</i>	TCCATCAAAT	CTGGAGATGC	TGCCATTGTT	ATGCTCGTAC	CGAGCAAACC	C---ATGTGC	GTTG---AGG	CTTTCC---	-----	AAGAGTTCC	CGCCCTTGGG	ACGATG---	-----	-----	---TTGTC---TTT
<i>Andrena macoupinensis</i>	TCCATCAAAT	CCGGAGATGC	TGCCATTGTT	ATGCTCGTAC	CGAGCAAACC	C---ATGTGC	GTTG---AGG	CTTTCC---	-----	AAGAGTTCC	CGCCCTTGGG	ACGATG---	-----	-----	---TTGTC---TTT
<i>Andrena brooksi</i>	TCCATCAAAT	CCGGAGATGC	TGCCATTGTT	ATGCTCGTAC	CGAGCAAACC	C---ATGTGC	GTTG---AGG	CTTTCC---	-----	AAGAGTTCC	CGCCCTTGGG	ACGATG---	-----	-----	---TTGTC---TTT
<i>Andrena faceta</i>	TCCATCAAAT	CCGGAGATGC	TGCCATTGTT	ATGCTCGTAC	CGAGCAAACC	C---ATGTGC	GTTG---AGG	CTTTCC---	-----	AAGAGTTCC	CGCCCTTGGG	ACGATG---	-----	-----	---TTGTC---TTT
<i>Andrena nasonii</i>	TCCATCAAAT	CCGGAGATGC	TGCCATTGTT	ATGCTCGTAC	CGAGCAAACC	C---ATGTGC	GTTG---AGG	CTTTCC---	-----	AAGAGTTCC	CGCCCTTGGG	ACGATG---	-----	-----	---TTGTC---TTT
<i>Andrena carlini</i>	TCCATCAAAT	CCGGAGATGC	TGCCATTGTT	ATGCTCGTAC	CGAGCAAACC	C---ATGTGC	GTTG---AGG	CTTTCC---	-----	AAGAGTTCC	CGCCCTTGGG	ACGATG---	-----	-----	---TTGTC---TTT
<i>Andrena melanochroa</i>	TCCATCAAAT	CCGGAGATGC	TGCCATTGTT	ATGCTCGTAC	CGAGCAAACC	C---ATGTGC	GTTG---AGG	CTTTCC---	-----	AAGAGTTCC	CGCCCTTGGG	ACGATG---	-----	-----	---TTGTC---TTT
<i>Andrena tegularis</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Andrena banksi</i>	TCCATCAAAT	CCGGAGATGC	TGCCATTGTT	ATGCTCGTAC	CGAGCAAACC	C---ATGTGC	GTTG---AGG	CTTTCC---	-----	AAGAGTTCC	CGCCCTTGGG	ACGATG---	-----	-----	---TTGCC---TTT
<i>Andrena geranii</i>	TCCATCAAAT	CCGGAGATGC	TGCCATTGTT	ATGCTCGTAC	CGAGCAAACC	C---ATGTGC	GTTG---AGG	CTTTCC---	-----	AAGAGTTCC	CGCCCTTGGG	ACGATG---	-----	-----	---TTGTC---TTT
<i>Andrena andrenoides</i>	TCCATCAAAT	CCGGAGATGC	TGCCATTGTT	ATGCTCGTAC	CGAGCAAACC	C---ATGTGC	GTTG---AGG	CTTTCC---	-----	AAGAGTTCC	CGCCCTTGGG	ACGATG---	-----	-----	---TTGTC---TTT



Anexo 1 (continuação). Matriz de caracteres de 71 terminais e 1934 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-788), *wingless* (caracteres 789-1239) e EF-1a (caracteres 1240-1934).

	1205	1215	1225	1235	1245	1255	1265	1275	1285	1295	1305	1315	1325	1335	1345
<i>Andrena nasonii</i>	ATATTTC-T	C A	-----	-----	-----	-----	TTA	CAT--TTT-A	GTA-----	T	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Andrena carlini</i>	ATATTTC-T	C A	-----	-----	-----	-----	TTA	CAT--TTT-A	GTA-----	T	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Andrena melanochroa</i>	ATATTTC-T	C A	-----	-----	-----	-----	TTA	CAT--TTT-A	GTATTTTTT	TTTTTTT	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Andrena tegularis</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Andrena banksi</i>	ATATTTT-C	A	-----	-----	-----	-----	CTA	CAW--TTT-T	ATACTTTTT	TTTTTATA	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Andrena geranii</i>	ATATTTT-C	A	-----	-----	-----	-----	TTA	CAT--TTT-A	GTA-----	TTTTT	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Andrena andreoides</i>	ATATTTT--	A	-----	-----	-----	-----	AATTA	CAT--TTT-A	GTA-----	T	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Andrena sp.</i>	ATATTTT-A	A	-----	-----	-----	-----	TTA	CAT--GTT-G	GTA-----	G	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Megandrena encelliae</i>	ATATATTT-T	ATAGTGATT	TT	-----	-TAC--A-	-GGG-AAFTT	-AGTAGCTTA	CGT--TTG-T	AAA-----	T	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Acamptopoeum priini</i>	GCAGTTCA-T	G	-----	CA	-----	-TCT--AT-	-AAA-AGAGT	-TTAAAAAT	TGT--G-G-T	AAT-----	-ACTATGCA	TTTGATTA	AA	-----	-TACTTCT
<i>Acamptopoeum submetallicum</i>	GTGCTTTA-T	G	-----	CA	-----	-TTC--ATA	-AAAG-AGTCT	-TTAACTTG	TAT-----	T	AAT-----	-ACTATGCA	TTTTIATTA	ATTTT	-----
<i>Arhysosage cactorum</i>	GTA-----	C A	-----	CA	-----	-TTC--AT-	-AGG-AATGT	-TTCAATTA	AGT--T-T-T	AAT-----	-ATTATATGA	TT--TTATTAT	TG	-----	-TTTTTC-
<i>Arhysosage flava</i>	GTA-----	C A	-----	CA	-----	-TTC--AT-	-AAG-AATGT	-TTCAATTA	AGT--T-T-T	AAT-----	-ATTATATGA	TT--TTATTAT	TG	-----	-TCTTTC-
<i>Calliopsis fracta</i>	GTAGTTTA-C	G	-----	AA	-----	-TTC--AT-	-AAA-AGTCT	-TTAAATTTG	TGT--T-T-T	AAT-----	-ACTATGCA	TTATTATTAT	TATTATTAT	ATTTTTTTTT	TTCTTGTT
<i>Calliopsis hirsutula</i>	GTATTTTA-C	G	-----	TA	-----	-TTC--AT-	-AAA-AGTAT	-TTCAATTA	AGT--TGT-T	AAT-----	-ACTATGCA	TT--TGATTA	TA	-----	-TCCTTT-
<i>Calliopsis pugionis</i>	GTAGTTTA-C	G	-----	TA	-----	-TTC--AT-	-AAA-AATCT	-TTAAACTTG	TGT--T-T-T	AAT-----	-ACTATGCA	TTTTTATCAT	TATTA	-----	-TTTTTCT
<i>Callonychium mandibulare</i>	TAGTTTCA-C	A	-----	CA	-----	-TTC--AT-	-AAA-AATGT	-TTTATTTT-	-----	T	AAT-----	-ACTATGCA	TT--TCATTA	TA	-----
<i>Callonychium petuniae</i>	TAGTTTCC-G	A	-----	CA	-----	-TTC--AT-	-AAA-AATGT	-TTTATTTT-	-----	T	AAT-----	-ACTATGCA	CT--TCATTA	TA	-----
<i>Litocallopsis adesmiai</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>oliella herbsti</i>	GTATTTTA-C	A	-----	CA	-----	-TTC--AT-	-AAA-AATAC	-TTCAATTA	CGT--T-T-T	AAT-----	-ACTATGCA	TT--TTATTAT	TA	-----	-TCTTTT-
<i>Euherbstia excellens</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Orphana wagenknechti</i>	ATATTTT-A	G	-----	-A--GA-	-AAA-GTTTA	-ATTAACCTA	CGT--TTT-T	AAA-----	T	-----	-ATGCTACA	-----	-----	-----	-TGT-
<i>Melitturga albescens</i>	ACATTCTC-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAA-GGTCC	-TTGAATTA	TAT--TTCT	AAG-----	-AATGATGCGT	TTCTCTTC	-----	-GCCCTC	CTT--TTCTC
<i>Melitturga clavicornis</i>	ACATTCTC-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAA-AATCC	-TTGATTTA	TCT--TTCT	AAG-----	-AATGATGCGT	TTCTCTTC	-----	-ACCTTT	CTT--TTCTC
<i>Melitturga haematospila</i>	GTATTTCA-A	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAA-AGGCT	-TTCAAGCTA	TAT--TTAT	AAA-----	-ATAATGCA	AAATTTTTT	-----	-CGCTTT	TTTTTCTTT
<i>Melitturga scriptifrons</i>	GTATTTCA-A	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAA-AGGCT	-TTCAAACTA	TAT--TTAT	AAA-----	-ATAATGCA	AAATTTTTT	-----	-CGTTTCT	TTTTTCTTT
<i>Neffapis longilingua</i>	GTATTTT-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAC-GGTTC	-TTCAATTTG	TGC--CTTCT	AAA-----	-ATAATGCA	TTTTTATTT	-----	-GTTTTCT	TTTTTCTTT
<i>Nolanomelissa toroi</i>	ATATTTTA-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAA-AGTCT	-TTCAAGCTA	TAT--TTAT	AAA-----	-ATAATGCA	AAATTTTTT	-----	-GTTTTCT	TTTTTCTTT
<i>Camptopoeum negeense</i>	GCATTCTT-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAA-AGTCT	-TTCAATTTA	TAC--TTACT	AAA-----	-ATGATGCT	TT-----	-----	-TCCTT	TTCTGCTTT
<i>Camptopoeum frontale</i>	GTATTTCT-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAA-AGTCT	-TTCAATTTA	TAC--TTACT	AAA-----	-ATGATGCT	TT-----	-----	-TTTTT	TTCTGCTTT
<i>Panurginus polytrichus</i>	GTGTTCTA-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAA-AGTCT	-TTCAATTTG	TTC--CGTTT	AAA-----	-ATAATGCGG	TGTTCCCTTT	-----	-GCTTCT	TTTTTATCTA
<i>Panurginus calcaratus</i>	CGCTTCTT-T	A	-----	AC	-----	-TTC--AT-	-ACA-CGCTT	-TTCAAGTTA	CGT-----	CT	AAA-----	-ATGATGCGG	TTTCTCTTG	-----	-TT
<i>Plesiopanurgus zizus</i>	ATATTATT-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAA-GTTTT	-TTAGACTG	CAT--TCTCT	AAA-----	-ATGATGCGC	TTTTTTTTT	-----	-CATCT	TTTTTATGT
<i>Panurginus albipilosus</i>	GTGTTCTA-A	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAA-AGTCT	-TTCAATTTG	TTC--CTTG	AAA-----	-ATAATGCGT	CGTCCCTTT	-----	-GCTTTC	TTTTTGCTA
<i>Panurginus occidentalis</i>	GTGTTCTA-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAA-AGTCT	-TTCAATTTG	TTC--CGTTT	AAT-----	-ATAATGCGC	TGTTCCCTTT	-----	-GCTTTC	TTTTTATCTA
<i>Panurginus turcomanicus</i>	GTGTTCTA-A	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAA-AGTCT	-TTCAATTTG	TTC--CTTG	AAA-----	-ATAATGCGC	CGTCCCTTT	-----	-GCTTTC	TTTTTGCTA
<i>Macrotera echinocacti</i>	GCCTTCTA-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAG-TACGT	-TTAATATTA	TTT--T--T	AAA-----	-CTAATTTAG	TTTT-----	-----	-CTCT	TTTTTGTCT
<i>Macrotera latior</i>	GCCTTCTA-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAG-TACGT	-TTAATATTA	TTT--T--T	AAA-----	-CTAATTTAG	TTTT-----	-----	-TTTTT	TTTTTGTCT
<i>Macrotera texana</i>	GCTTTCTA-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAG-TATGT	-TTAATATTA	TTT--T--T	AGT-----	-CTAATTTAG	TTTT-----	-----	-TTTTT	TTTTTGTCT
<i>Perdita albipennis</i>	GCCTTCTA-A	A	-----	CC	-----	-TTC--AT-	-AAGTTAACT	-TCTAAAGTTG	CTC--T--T	AAG-----	-CTAATTTAT	TTTT-----	-----	-ATTTTT	TTTTTGTCT
<i>Perdita californica</i>	GCCTTCTA-C	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAGTTAACT	-TCTAAAGTTG	CTC--T--T	AAG-----	-TTAATTTAG	TTTT-----	-----	-TTTTT	TTTTTGTCT
<i>Perdita halictoides</i>	GCCTTCTA-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAGTTAACT	-TCTAAAGTTG	CTC--T--T	AAG-----	-TTAATTTAG	TTTT-----	-----	-TTTTT	TTTTTGTCT
<i>Perdita trisignata</i>	GCCTTCTA-T	A	-----	TC	-----	-TTC--AT-	-AAGTTAACT	-TCTAAAGTTG	TTC--T--T	AAA-----	-TTAATTTAG	TTTT-----	-----	-TTTTT	TTTTTGTCT
<i>Anthrenoides meridionalis</i>	GCCTTCTA-C	A	-----	TT	-----	-TTC--AT-	-CAA-AGTTC	-TTCAATTTA	TAT--GTTCT	AAA-----	-ATGGTGTG	TTTT-----	-----	-CTTTT	TTTCTTTT
<i>Anthrenoides pinhalensis</i>	GCCTTCTA-C	A	-----	TT	-----	-TTC--AT-	-CAA-AGTTC	-TTCAATTTA	TAT--GTTCT	AAA-----	-ATGGTGTG	TTTT-----	-----	-CTTTT	TTTCTTTT
<i>Austropanurgus punctatus</i>	GTATTTCTA-T	A	-----	TT	-----	-TTC--AT-	-CAA-GTCTC	-TTAATTTCA	TAT--CTAT	AAA-----	-ACGGTGTG	TTTT-----	-----	-CTTTT	TTTCTTTT
<i>Cephalurgus anomalous</i>	GCATTTCTA-T	A	-----	TG	-----	-TTC--AT-	-CAA-AGTCT	-TTGAGTTTA	TAT--TTCT	AAA-----	-GTGGTATA	-----	-----	-CTTTT	TTTCTTTT
<i>Heterosarus nannulus</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Lipanthus micheneri</i>	GCATTTCTA-T	A	-----	TT	-----	-TTC--AT-	-CAA-AGTCT	-TTCAAGTTA	TAT--TTCT	AAA-----	-ATAGTGTG	TTTT-----	-----	-CTTTC	TTTTTCTTT
<i>Parapsaenythia serripes</i>	ACACTTCTA-T	A	-----	TT	-----	-TTC--AT-	-CAA-AGATT	-TTCTATTTA	TAC--TTTT	AAA-----	-ATAGTGTG	TTTT-----	-----	-CTTCT	TTTTTCTTT
<i>Protandrena mexicana</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Protandrena verbesinae</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Psaenythia bergii</i>	GCATTTCTA-C	A	-----	TT	-----	-TTC--AT-	-CAA-AGTTC	-TTCAAGTTA	TAT--TTCT	AAA-----	-ATGGTGTG	TTTT-----	-----	-CTTTT	TTTCTTTT
<i>Psaenythia collaris</i>	GCATTTCTA-C	A	-----	TT	-----	-TTC--AT-	-CAA-AG---	-TTCAAGTTA	TAT--TTCT	AAA-----	-ATGGTGTG	TTTT-----	-----	-CTTTT	TTTCTTTT
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Pseudopanurgus rugosus</i>	GTATTTCTA-T	A	-----	TR	-----	-TTC--AC-	-AAA-AGCCC	-TTCAATTTA	TATATTTTG	GCA-----	-ACGGTGCA	-----	-----	-ATTTT	TTTTTCTTT
<i>Pterosarus albitarsis</i>	GCATTTCTA-T	A	-----	TG	-----	-TTC--AC-	-AAA-AGCCC	-TTCAATTTA	TAT--TTCT	ACA-----	-ATGATGCA	-----	-----	-ATTTT	TTTTTCTTT
<i>Pterosarus andreoides</i>	GCATTTCTA-T	A	-----	TG	-----	-TTC--AC-	-AAA-AGCCC	-TTCAATTTA	TAT--TTCT	ACA-----	-ATGATGCA	-----	-----	-ATTTT	TTTTTCTTT
<i>Rhopitulus sp.</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Protomelliturga turnerae</i>	ACAATTTCTGT	G	-----	TT	-----	-ATT--GT-	-AAA-GGTCC	-TTCTTTTTA	TCT--T--T	AAA-----	-AT--TGTA	-----	-----	-----	-----
<i>Protosaxa gloriosa</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Oxaea flavescens</i>	ATGTTACTAA	A	-----	TT	-----	-TTC--AT-	-AAT-AATTT	-TCTAGCTTA	TTT--TTT-A	GTA-----	-ACGATGTA	-----	-----	-AT-	TTTTGACTA

Anexo 1 (continuação). Matriz de caracteres de 71 terminais e 1934 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-788), *wingless* (caracteres 789-1239) e EF-1a (caracteres 1240-1934).

	1355	1365	1375	1385	1395	1405	1415	1425	1435	1445	1455	1465	1475	1485	1495
Ctenocolletes smaragdinus	TA	---	TA	ATTATG	---	AA	----	TATCAAACGA	ATT	---	TAA	----	ACATGATT	TT	-----
Mydrosoma aterinum	TGTA	---	TAA	ATGATG	---	GG	----	TGA	A	----	TAA	ATTAGGTGAA	GAAAAGATT	ATTTGAT	---
Dufourea mulleri	TT	---	CA	GCAC	---	AA	-----	TGAATG	TTT	---	TAA	---	CTAATTAAT	T	-----
Penapis penai	TT	---	AG	GTACTA	---	AA	-----	GGGTAA	TTT	---	AAA	---	CTGATTAT	T	-----
Alocandrena porteri	CA	---	---	---	---	---	---	TAA	ACT	---	TAA	---	AATATGATT	T	-----
Ancylandrena larreae	CA	---	TA	ATCTTA	---	AA	----	GAA	TGCCAAATAA	ATT	---	TAA	---	AACATGATT	T
Andrena macoupinensis	CA	---	TA	ATCTTA	---	AA	----	GAA	TGCCAAATAA	ATT	---	TAA	---	TGATATGATT	T
Andrena brooksi	CA	---	TA	ATCTTA	---	AA	----	GAA	TACCAATAA	ATT	---	TAA	---	AATATGATT	T
Andrena faceta	CA	---	TA	ATCTTA	---	AA	----	GCA	CTCCAATAA	GTT	---	TAA	---	TAATATGATT	T
Andrena nasonii	CA	---	TC	ATCTTA	---	AG	----	GCA	TGCCAAATAA	ATT	---	TAA	---	TATGATT	T
Andrena carlini	CA	---	TA	ATCTTAAAA	---	AA	----	GCA	TGCCAAATAA	GTT	---	TAT	---	TAATATGATT	T
Andrena melanochoera	CT	---	TA	ATCTTA	---	AA	----	GCA	TGCCAAATAA	ATT	---	TAA	---	TAATAAGATT	T
Andrena tegularis															
Andrena banksi	CA	---	TA	ATCTTA	---	AA	----	GAA	CGCCAATAA	ATT	---	TAA	---	TGATGATT	T
Andrena geranii	CA	---	TA	ATCTTA	---	AA	----	GCA	TGTCAAATAA	ATT	---	TAA	---	TAATATGATT	T
Andrena andreoides	CA	---	TTTA	ATCTTA	---	AA	-----	---	A	-----	---	A	-----	AGCAGC	---
Andrena sp.	CA	---	TA	ATCTTA	---	AA	----	GCA	TGCCAAATAA	ATT	---	TAA	---	TAATATGATT	T
Megandrena enceliae	CA	---	TA	ATCTTA	---	AA	----	G	TGCTAAACAA	ATT	---	TAA	---	ACAATGATT	T
Acampoptoeum priini	TAAATATAT	ATC	---	---	---	AA	----	T	G	---	---	---	---	---	---
Acampoptoeum submetallicum	CA	---	TA	ATT	---	AA	----	TGA	A	----	AAA	---	---	---	---
Arhysosage cactorum	TA	---	TA	GTC	---	AA	----	G	---	---	---	---	---	---	---
Arhysosage flava	TA	---	TA	GAC	---	AA	----	T	---	---	---	---	---	---	---
Calliopsis fracta	CA	---	TA	GTC	---	AA	----	T	A	----	TAA	---	---	---	---
Calliopsis hirsutula	CA	---	TA	GTC	---	AA	----	T	---	---	---	---	---	---	---
Calliopsis pugionis	CA	---	TA	GTT	---	AA	----	T	A	----	TAA	---	---	---	---
Callonychium mandibulare	CA	---	TGC	CTC	---	AA	----	---	---	---	---	---	---	---	---
Callonychium petuniae	CA	---	TGC	CTC	---	AA	----	---	---	---	---	---	---	---	---
Litocalliopsis adesmiae															
Oliella herbsti	CA	---	TA	GTC	---	AA	----	T	---	---	---	---	---	---	---
Euherbstia excellens															
Orphana wagenknechti	TA	---	TA	ATTGTA	---	AA	----	AAA	TGCTAAATAA	AAT	---	TAA	---	---	---
Melitturga albescens	CG	---	TA	ATCA	---	AG	----	---	---	---	---	---	---	---	---
Melitturga clavicornis	AG	---	TA	ATCA	---	AG	----	ATA	T	----	TAA	ATT	---	---	---
Melitturga haematospila	CA	---	A	ATTT	---	AG	----	ATC	T	----	TAA	ATT	---	---	---
Melitturga scriptifrons	CA	---	A	ATTT	---	AG	----	ATA	T	----	TAA	ATT	---	---	---
Neffapis longilingua	CA	---	TA	ATCA	---	AG	----	ATG	C	----	TAA	ATT	---	---	---
Nolanomelissa toroi	C	---	---	ATCA	---	AG	----	ATG	C	----	TAA	ATT	---	---	---
Campoptoeum negevense	CA	---	TA	ATCA	---	AG	----	ATA	T	----	TAA	ATT	---	---	---
Campoptoeum frontale	CA	---	TA	ATCA	---	AG	----	ATA	T	----	TAA	ATT	---	---	---
Panurginus polytrichus	CA	---	TA	AAGATA	---	AG	----	ATA	T	----	TAA	TCT	---	---	---
Panurgus calcaratus	CT	---	TA	ATCT	---	AG	----	ATA	T	----	TAT	AGT	---	---	---
Plesiopanurgus zizus	CT	---	TA	ATCT	---	AG	----	ATG	C	----	TAA	TTT	---	---	---
Panurginus albopilosus	CA	---	TA	AAAATA	---	AG	----	ATA	T	----	TAA	TTT	---	---	---
Panurginus occidentalis	CA	---	TA	AATATA	---	AG	----	ATA	T	----	TAA	TCT	---	---	---
Panurginus turcomanicus	CA	---	TA	AAAATA	---	AG	----	ATA	T	----	TAA	TTT	---	---	---
Macrotera echinocacti	TA	---	TA	ATCT	---	AG	----	CCA	---	---	---	---	---	---	---
Macrotera latior	TA	---	TA	ATCT	---	AG	----	CCA	---	---	---	---	---	---	---
Macrotera texana	TA	---	TA	ATCT	---	AG	----	TCA	---	---	---	---	---	---	---
Perdita albipennis	TA	---	TA	AGCT	---	AG	----	TTA	---	---	---	---	---	---	---
Perdita californica	TA	---	CA	GCCT	---	AT	----	TTA	---	---	---	---	---	---	---
Perdita halictoides	TC	---	TA	AGCT	---	AG	----	TTA	---	---	---	---	---	---	---
Perdita trisignata	TA	---	TA	ATCT	---	AG	----	TCA	---	---	---	---	---	---	---
Anthrenoides meridionalis	TA	---	TA	ATCG	---	AA	----	ATA	G	----	TAA	ATT	---	---	---
Anthrenoides pinhalensis	TA	---	TA	ATCG	---	AA	----	ATA	G	----	TAA	ATT	---	---	---
Austropanurgus punctatus	TA	---	TA	ACCA	---	AA	----	TAAATATA	G	----	TAA	ATT	---	---	---
Cephalurgus anomalus	TA	---	TG	ATCA	---	AA	----	ATA	T	----	TAA	GTT	---	---	---
Heterosarus nannulus															
Liphanthus micheneri	TA	---	TA	ATTA	---	AA	----	ATA	T	----	TAA	ATT	---	---	---
Parapsaenythia serripes	TA	---	TA	ATCA	---	AC	----	ACA	T	----	TCA	ATT	---	---	---
Protandrena mexicanorum															
Protandrena verbesinae															
Psaenythia bergii	TA	---	TA	ATCG	---	AA	----	ATA	G	----	TAA	ATT	---	---	---
Psaenythia collaris	TA	---	TA	ATCG	---	AA	----	ATA	T	----	TAA	ATT	---	---	---
Pseudopanurgus fraterculus															
Pseudopanurgus rugosus	TG	---	TA	ATCA	---	AA	----	ATA	G	----	TAA	ATT	---	---	---
Pterosarus albitarsis	TT	---	TA	ATCA	---	AA	----	ATA	T	----	TAA	AGT	---	---	---
Pterosarus andreoides	TT	---	TA	ATCA	---	AA	----	ATA	T	----	TAA	AGT	---	---	---
Rhopitulus sp.															

Anexo 1 (continuação). Matriz de caracteres de 71 terminais e 1934 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-788), *wingless* (caracteres 789-1239) e EF-1a (caracteres 1240-1934).

	1355	1365	1375	1385	1395	1405	1415	1425	1435	1445	1455	1465	1475	1485	1495		
Protomelliturga turnerae	TA	ACTA	AA	A	ATT	-ATTACGACT	T		TACA	TAATAGTCAG	AGTT	A	GTTTTG	T-AT-GTGGC	CTA-GAGGCA		
Protoxaea gloriosa														GTACCGT	CAA-AACTCG		
Oxaea flavescens	TA	CTCTTA	A	TCC	ATT	-AACGTA	A		AACG	AGGCATTA	AGTC	G-TG-A	ACCATA	T-A			
Ctenocolletes smaragdinus	CT	GAGGCTG	-AACTTC	GTGGTC	ACAACCT	GGACCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCGAGT	GATGGTGAGC	AACTCCGACC	GCGTGCAGG	CAACGGGAAC	GCGATTGTCA	GCAACTCGGC	CAGCAACTCG	
Mydrosoma aterrimum	CT	GGAT	GAGGCTG	-AACTTC	GTGGTC	ACAACCTGAA	GGACCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCGAGT	GATGGTGAGC	AACTCCGACC	GAGTGCAGT	GAACGGGAAC	GCGATCGTCA	GCAACTCGGC	GAGCAACTCG
Dufourea mulleri			-AGGCTG	-AACTTC	GTGGTC	ACAATCTGAA	GGATCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCGAGT	GATGGTGAGC	AACTCCGACC	GCGTACGTTG	AAACGGGAAC	GCGATAGCCA	GCAACTCGGC	CAGCAACTCG
Penapis penai			-AGGTTGCCA	-AACTTC	GTGGTC	ACAATCTGAA	GGATCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCGAGG	GATGGTGAGC	AACTCCGACC	GCGTCAGAGG	GAACGGTAAC	GCGATAGCAA	GCAACTCGGC	GAGCAACTTC
Alocandrena porteri																	
Ancylandrena larreae																	
Andrena macoupinensis																	
Andrena brooksi			-AGGCTGCC	-ACGTTCCG	GTGGTC	ACAACCTGAA	GGACCGTTT	G	ACGGCG	CCTCGAGG	GATGGTGAGC	AACTCCGACC	GAGTTCAGG	GAACGGAAAC	GCGATCGTTA	GCAATTCGTC	GAGCAACTCG
Andrena faceta																	
Andrena nasonii			-AGGCTGCC	-ACGTTCCG	GTGGTC	ACAACCTGAA	GGACCGTTT	G	ACGGCG	CCTCGAGG	GATGGTGAGC	AACTCCGACC	GAGTTCGCG	GAACGGGAAC	GCGATCGTTA	GCAATTCGTC	GAGCAACTCG
Andrena carlini																	
Andrena melanochroa																	
Andrena tegularis	CT	GGAT	GAGGCTG	-ACGTTCCG	GTGGTC	ACAACCTGAA	GGACCGTTT	G	ACGGCG	CCTCGAGG	GATGGTGAGC	AACTCCGACC	GAGTTCAGG	GAACGGAAAC	GCGATCGTTA	GCAATTCGTC	GAGCAACTCG
Andrena banksi																	
Andrena geranii																	
Andrena andrenoides																	
Andrena sp.	CT	GGAT	GAGGCTG	-ACGTTCCG	GTGGTC	ACAACCTGAA	GGACCGTTT	G	ACGGCG	CCTCGAGG	GATGGTGAGC	AACTCCGACC	GAGTTCGAG	GAACGGGAAC	GCGATCGTTA	GCAATTCGTC	GAGCAACTCT
Megandrena enceliae																	
Acamptopoeum priini	CT	GGAT	GAGGCTG	-AACTTC	GTGGTC	ACAACCTGAA	GGATCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCGAGG	GATGGTGAGC	AACTCCGACC	GCGTTCGCG	GAACGGGAAC	GCGATCGTGA	GCAACTCGGC	GAGCAACTCG
Acamptopoeum submetallicum																	
Arhysosage cactorum	CT	GCCT	GAGGCTG	CAAGTAC	GTGGTC	ACAATCTGAA	AGATCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCAGG	AATGGTGAGC	AACTCCGACC	GCGTTCGCG	GAACGGGAAC	GCGATCGTGA	GCAACTCGGC	GAGCAACTCG
Arhysosage flava	CT	GGAT	GAGGCTG	-AACTTC	GTGGTC	ACAATCTGAA	AGATCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCAGG	AATGGTGAGC	AACTCCGACC	GCGTTCGCG	GAACGGGAAC	GCGATCGTGA	GCAACTCGGC	GAGCAACTCG
Calliopsis fracta																	
Calliopsis hirsutula	CT	GGAT	GAGGCTG	-AACTTC	GTGGTC	ACAACCTGAA	AGATCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCAGG	AATGGTGAGC	AACTCCGACC	GCGTTCGCG	GAACGGGAAC	GCGATCGTGA	GCAACTCGGC	GAGCAACTCG
Calliopsis pugionis																	
Callonychium mandibulare	CT	GGAT	GAGGCTG	-AACTTC	GTGGTC	ACAACCTGAA	AGATCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCAGG	GATGGTGAGC	AACTCCGACC	GCGTTCGCG	GAACGGGAAC	GCGATCGTGA	GCAACTCGGC	GAGCAACTCG
Callonychium petuniae	CT	GGAT	GAGGCTG	-AACTTC	GTGGTC	ACAACCTGAA	AGATCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCAGG	GATGGTGAGC	AACTCCGACC	GCGTTCGCG	GAACGGGAAC	GCGATCGTGA	GCAACTCGGC	GAGCAACTCG
Litocalliopsis adesmiae																	
oliella herbsti	TT	GGAT	GAGGCTG	-AACTTC	GTGGTC	ACAACCTGAA	AGATCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCAGG	AATGGTGAGC	AACTCCGACC	GCGTTCGCG	GAACGGGAAC	GCGATCGTGA	GCAACTCGGC	GAGCAACTCG
Euherbstia excellens																	
Orphana wagenknechti	CT	GGAT	GAGGTTG	-AACTTC	GTGGTC	ACAATCTGAA	GGACCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCAGG	GATGGTGAGC	AACTCCGACC	GAGTTCGAG	GAACGGGAAC	GCGATCGTGA	GCAATTCGTC	GAGCAACTCT
Melitturga albescens																	
Melitturga clavicornis																	
Melitturgula haematospila																	
Melitturgula scriptifrons																	
Neffapis longilingua																	
Nolanomelissa toroi	CT	GGAT	GAGGCTAC	-ACTTCCG	GTGGTC	ACAATCTGAA	GGACCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCAGG	GATGGTGAGC	AACTCCGACC	GGTTCGAG	GAACGGGAAC	GCGATCGTCA	GTAACTCGGC	CAGCAACTCG
Camptopoeum negeense																	
Camptopoeum frontale																	
Panurginus polytrichus																	
Panurgus calcaratus																	
Plesiopanurgus zizus																	
Panurginus albipilosus																	
Panurginus occidentalis																	
Panurginus turcomanicus																	
Macrotera echinocacti	CT	GGAT	GAGGCTG	-AACTTC	GTGGTC	ACAATCTCAA	GGACCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCAGG	GATGGTGAGC	AACCGGACC	GCGTTCGCG	CAACGGGAAC	GCGATCGTGA	GCAATTCGTC	GAGCAACTCG
Macrotera latior																	
Macrotera texana																	
Perdita albipennis																	
Perdita californica																	
Perdita halictoides																	
Perdita trisignata																	
Anthrenoidea meridionalis	CT	GGAT	GAGGCTG	-AACTTC	GTTGTG	ACAATCTGAA	GGACCGTTT	G	ACGGCG	CATCCAGG	AATGGTGAGC	AATTCGGACC	GAGTTCGAG	AAACGGGAAC	GCGATCGTAA	GCAATTCGTC	GAGCAACTCT
Anthrenoidea pinhalensis	CT	GGAT	GAGGTTG	-AACTTC	GTTGTG	ACAATCTGAA	GGACCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCAGG	AATGGTGAGC	AATTCGGACC	GAGTTCGAG	AAACGGGAAC	GCGATCGTAA	GCAATTCGTC	GAGCAACTCG
Austropanurgus punctatus																	
Cephalurgus anomalus	CT	GGAT	GAGGCTG	-AACTTC	GTTGTG	ACAATCTGAA	GGATCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCAGG	AATGGTGAGC	AATTCGGACC	GAGTTCGAG	AAACGGGAAC	GCGATCGTCA	GCAATTCGTC	GAGCAACTCG
Heterosarus nanulus	ATCTTAGAAG	GAAGATGGTT	-ATACTCTG	GCTGC	GATCT	GTTATTCCAC	TGCCTGTTG	ACATTAA	CACTCCATGG	GACCTCACC	TACTCCAGG	GAGGAAGCAG	GAATATCAAC	TCTCTCCGG	CACATCCAC	TGGTGATGC	
Lipanthus micheneri	CT	GGAT	GAGGCTGCCA	-AACTTC	GTTGTG	ACAATCTGAA	GGACCGTTT	G	ACGGCG	CATCCAGG	AATGGTGAGC	AATTCGGACC	GAGTTCGAG	AAATGGAAAC	GCGATCGTGA	GCAATTCGTC	GAGCAACTCG
Parapsaenythia serripes	CT	GGAT	GAGGCTGCCA	-AACTTC	GTCGT	ACAACCTGAA	GGACCGTTT	G	ACGGCG	CGTCCAGG	AATGGTGAGC	AATTCGGACC	GAGTTCGAG	AAACGGGAAC	GCGATCGTGA	GCAATTCGTC	GAGCAACTCG
Protandrena mexicanorum																	

Anexo 1 (continuação). Matriz de caracteres de 71 terminais e 1934 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-788), *wingless* (caracteres 789-1239) e EF-1a (caracteres 1240-1934).

	1505	1515	1525	1535	1545	1555	1565	1575	1585	1595	1605	1615	1625	1635	1645
Protandrena verbesinae	CT---GGAT	GAGGCTGCGC	-AGCTTCGCG	GTTGTCCGGC	ACAACCTGAA	GGACCGTTTC	G---ACGGCG	CGTCGAGAGT	AATGGTGAGC	AATTCGGACC	GAGTACGAGG	AAACGGGAAC	GCGATCGTGA	GCAACTTCGC	GAGCAACTCG
Psaenythia bergii	CT---GGAT	GAGGCTGCGC	-AACTTCGCG	GTTGTCCGGC	ACAACCTGAA	GGACCGTTTC	G---ACGGCG	CATCCAGGGT	GATGGTGAGC	AATTCGGACC	GAGTTCGAGG	AAACGGGAAC	GCGATCGTAA	GCAATTCGCG	GAGCAACTCG
Psaenythia collaris	TT---GGAA	GAGGTTGCCG	-AACTAACTT	GCCGTGCTTA	ACTG-TTGTT	CGACCGTTTC	T---ACGGCG	CATCCAGGGT	GATGGTGAGC	AATTCGGACC	GAGTTCGAGG	AAACGGGAAC	GCGATCGTAA	GCAATTCGCG	GAGCAACTCG
Pseudopanurgus fraterculus	CT---GGAT	GAGGCTGCGC	-AACTTCGCG	GTTGTCCGGC	ACAACCTGAA	GGATCGTTTC	G---ACGGCG	CGTCCAGAGT	AATGGTGAGC	AATTCGGACC	GAGTTCGAGG	AAACGGGAAC	GCGATCGTGA	GCAACTTCGC	GAGCAACTCG
Pseudopanurgus rugosus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Pterosarus albitarsis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Pterosarus andrenoides	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Rhopitulus sp.	CT---GGAT	GAGGCTGCGC	-AACTTCGCG	GTTGTCCGGC	ACAACCTGAA	GGATCGTTTC	G---ACGGCG	CATCCAGGGT	AATGGTGAGC	AATTCGGACC	GAGTTCGAGG	AAACGGGAAC	GCTATCGTAA	GCAATTCGCG	GAGCAACTCG
Protomelliturga turnerae	GG---GGGA	TAAGGAGGCG	-GGCTTACGC	GTGGGCGGTG	ACTTTCTGAA	CGATCGCTTC	T---ACGGCG	CTTCCAGGGG	GATGGGAGC	-TCTCCGATT	GAGAACGGGG	AAACGGGAAC	GCGATCGTCA	GCAATTCGCG	GAGCAACTCG
Protoxaea gloriosa	CT---GGAT	GAGGCTGCGC	-AACTTCGCG	GTGGTCCGGC	ACAATTGAA	GGATCGTTTC	G---ACGGCG	CGTCCAGAGT	GATGGTGAGC	AATTCGGACC	GAGTTCGAGG	GAACGGGAAC	GCGATCGGGA	GCAACTTCGC	CAGCAATTCG
Oxaea flavescens	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	1655	1665	1675	1685	1695	1705	1715	1725	1735	1745	1755	1765	1775	1785	1795
Ctenocolletes smaragdinus	GTGCACAGCC	ACCGGGAGGG	TCTGGGTCGT	CGGCACAGT	ACAACCTTCCA	GCTGAAGCCG	TACAACCCGG	AGCACAAGCC	GCCGGGGCCG	AAGGACCTCG	TCTATTGGA	GCCGTCGCGC	CCGTTCTGCG	AGAAGAACC	GAAGCTGGGC
Mydrosoma aterrimum	GTGCACAGCC	ACCGGGAGGG	TCTGGGTCGT	CGGCACAGT	ACAACCTTCCA	ATTGAAGCCG	TACAACCCGG	AGCACAAGCC	GCCGGGGCCG	AAGGATCTCG	TCTACTTGA	ACCGTCGCCA	CCGTTCTGCG	AGAAGAATCC	GAAGCTGGGC
Dufourea mulleri	GTCCACGGTC	ACCGCGACGG	TCTGGGTCGT	CGCATCCGGT	ACAACCTTCCA	GTTGCAACCG	TACAATCCGG	AGCACAAGCC	GCCTGGACCG	AAGGATCTCG	TCTATCTGA	GCCGTCGCCG	CCGTTCTGCG	AGAAGAACC	GAAGCTGGGT
Penapis penai	GTTCCACGGT	ACCGCGAGGG	TCTGGGTCGT	CGCATCCGGT	ACAACCTTCCA	GCTGAAACCG	TACAACCCGG	AGCACAAGCC	ACCAGGGCCG	AAGGACCTCG	TATACCTGA	GCCGTCGCCG	CCGTTCTGCG	AGAAGAACC	GAAGCTGGGT
Alocandrena porteri	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Ancylandrena larreae	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena macoupinensis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena brooksi	GTGCACGGGC	ATCGAGAGGG	GCTGGGTCGT	CGACACCGGT	ACAATTTCGA	GCTGAAACCG	TACAACCCGG	AGCACAAGCC	GCCGGGGCCG	AAGGACCTCG	TCTACTTGA	GCCCTCGCCG	CCGTTCTGCG	AGAAAAACC	CAAGTGGGT
Andrena faceta	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena nasonii	GTGCACGGGC	ATCGGGAGGG	GCTGGGTCGT	CGGCACCGGT	ACAATTTCGA	GCTGAAACCG	TACAACCCGG	AGCACAAGCC	GCCGGGGCCG	AAGGACCTCG	TCTACTTGA	GCCCTCGCCG	CCGTTCTGCG	AGAAGAACC	CAAGTGGGT
Andrena carlini	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena melanothroa	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena tegularis	GTGCACGGGC	ATCGAGAGGG	GCTGGGTCGT	CGACACCGGT	ACAATTTCGA	GCTGAAACCG	TACAACCCGG	AGCACAAGCC	GCCGGGGCCG	AAGGACCTCG	TCTACTTGA	GCCCTCGCCG	CCGTTCTGCG	AGAAAAACC	CAAGTGGGC
Andrena banksi	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena geranii	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena andrenoides	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Andrena sp.	GTGCACGGGC	ATCGAGAGGG	GCTGGGTCGT	CGACACCGGT	ACAATTTCGA	GCTGAAACCG	TACAACCCGG	AGCACAAGCC	GCCGGGGCCG	AAGGACCTCG	TCTACTTGA	GCCCTCGCCA	CCGTTCTGCG	AGAAGAACC	CAAGTGGGT
Megandrena enceliae	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Acamptopoeum priini	GTGCACGGG-	ACAGGGAGGG	CCTGGGCCGG	CGACACCGGT	ACAACCTTCCA	GCTGAAGCCG	TACAATCCGG	AGCACAAGCC	GCCTGGCCCG	AAGGACCTCG	TCTATTGGA	GCCCTCCCGG	CCGTTTTCGG	AGAAAAACC	AAAGTGGGC
Acamptopoeum submetallicum	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Arhysosage cactorum	GTACACGGGC	ACAGGGGAAGG	GCTGGGCCGG	CGACACCGGT	ACAACCTTCCA	GCTGAAGCCG	TACAATCCGG	AGCACAAGCC	ACCCGGGCCG	AAGGATTTGG	TCTATTGGA	ACCTTCGCCA	CCGTTTTCGG	AGAAAAATCC	AAAGTGGGC
Arhysosage flava	GTACACGGGC	ACAGGGGAAGG	GCTGGGCCGG	CGACACCGGT	ACAACCTTCCA	GCTGAAGCCG	TACAATCCGG	AGCACAAGCC	ACCCGGGCCG	AAGGATTTGG	TCTATTGGA	ACCTTCGCCA	CCGTTTTCGG	AGAAAAATCC	AAAGTGGGC
Calliopsis fracta	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Calliopsis hirsutula	GTGCACGGGC	ACAGGGAGGG	GCTGGGTCGT	CGACACCGAT	ACAACCTTCCA	GCTGAAGCCG	TACAATCCGG	AGCACAAGCC	ACCCGGGCCG	AAGGATCTCG	TCTATTGGA	ACCTTCGCCA	CCGTTTTCGG	AGAAGAATCC	AAAGTGGGC
Calliopsis pugionis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Callonychium mandibulare	GTGCACGGGC	ACAGGGAGGG	GCTGGGCCGG	CGACACCGAT	ACAACCTTCCA	GCTGAAGCCG	TACAATCCGG	AGCACAAGCC	ACCCGGGCCG	AAGGATCTCG	TGTATTGGA	GCCCTCGCCA	CCGTTTTCGG	AGAAAAACC	AAAGTGGGC
Callonychium petuniae	GTGCACGGGC	ACAGGGAGGG	GCTGGGCCGG	CGACACCGAT	ACAACCTTCCA	GCTGAAGCCG	TACAATCCGG	AGCACAAGCC	ACCCGGGCCG	AAGGATCTCG	TCTACTTGA	GCCCTCGCCA	CCGTTTTCGG	AGAAAAACC	GAAGTGGGC
Litocalliopsis adesmiae	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
oliella herbsti	GTGCACGGGC	ATAGGGAGGG	GCTGGGCCGG	CGACATCGAT	ACAATTTCGA	GCTGAAGCCG	TACAATCCGG	AGCACAAGCC	ACCCGGGCCG	AAGGACCTCG	TCTATTGGA	ACCTTCGCCA	CCGTTTTCGG	AGAAAAATCC	AAAGTGGGC
Euherbstia excellens	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Orphana wagenknechtii	GTGCACGGTC	ACCAGAGAAGG	GTTGGGTCGT	CGACACCGGT	ACAATTTCGA	GCTGAAGCCG	TACAACCCGG	AGCACAAGCC	ACCCGGGCCG	AAGGATCTCG	TCTACTTGA	GCCCTCGCCG	CCTTCTGCG	AGAAGAACC	GAAGTGGGC
Melitturga albescens	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Melitturga clavicornis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Melitturga haematospila	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Melitturga scriptifrons	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Neffapis longilingua	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Nolanomelissa toroi	GTGCACGGGC	ACAGGGGAAGG	ACTGGCTCGT	CGACACCGAT	ACAACCTTCCA	GCTGAAGCCG	TACAACCCAG	AAACAAGCC	GCCGGGCCA	AAGGACCTCG	TCTATTGGA	GCCCTCGCCG	CCGTTCTGCG	AGAAGAACC	AAAGTGGGC
Camptopoeum negevense	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Camptopoeum frontale	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Panurginus polytrichus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Panurgus calcaratus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Plesiopanurgus zizus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Panurginus albipilosus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Panurginus occidentalis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Panurginus turcomanicus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Macrotera echinocaeti	GTGCACGGTC	ACAGGGAGGG	TCTGGGCCGT	CGCACCCGGT	ACAACCTTCCA	GTTGAAGCCG	TACAATCCGG	AGCACAAGCC	ACCCGGGCCG	AAGGACCTCG	TCTACTTGA	GCCGTCGCGC	CTTCTGCG	AGAAGAACC	GAAACTCGGC
Macrotera latior	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Macrotera texana	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita albipennis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita californica	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita halictoides	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita trisignata	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Anthrenoides meridionalis	GTGCACGCAC	ACTGGGAGGG	TCTGGGTCGT	CGACACCGGT	ACAATTTCGA	GCTGAAGCCA	TACAATCCGG	AGCACAAGCC	ACCCGGTCCG	AAGGATCTCG	TCTACTTGA	ACCTCTCCG	CCCTTCTGCG	AGAAGAACC	GAAGTGGGC





Anexo 1 (continuação). Matriz de caracteres de 71 terminais e 1934 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-788), *wingless* (caracteres 789-1239) e EF-1a (caracteres 1240-1934).

	1805	1815	1825	1835	1845	1855	1865	1875	1885	1895	1905	1915	1925	
Panurginus turcomanicus	ATCCTCGGCA	CTCACGGTCG	TCAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGGTGCGA	CGGCTGCGAC	CTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAGGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCG	TGCACATTCC	ACTG
Macrotera echinocacti	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Macrotera latior	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Macrotera texana	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita albipennis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita californica	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita halictoides	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita trisignata	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Anthrenoides meridionalis	ATCCTCGGCA	CTCACGGCCG	ACAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGGTGCGA	CGGTTGCGAC	TTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAGGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCG	TGCACATTCC	ACTG
Anthrenoides pinhalensis	ATCCTCGGCA	CTCACGGCCG	ACAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGGTGCGA	CGGTTGCGAC	TTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAGGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCC	TGCACATTCC	ACTG
Austropanurgus punctatus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Cephalurgus anomalous	ATCCTCGGGA	CTCACGGTCG	ACAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGGTGCGA	CGGCTGCGAC	CTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAAGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCC	TGCACATTCC	ACTG
Heterosarus nannulus	ATCCTCGGCA	CTCACGGCCG	GCAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGAGTTCGA	CGGCTGCGAC	TTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAAGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCC	TGCACATTCC	ACTG
Liphanthus micheneri	ATCCTCGGGA	CTCACGGCCG	ACAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGGTGCGA	CGGCTGCGAC	TTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAAGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCT	TGCACATTCC	ACTG
Parapsaenythia serripes	ATCCTCGGGA	CTCACGGCCG	ACAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGGTGCGA	CGGCTGCGAC	TTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAAGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCT	TGCACATTCC	ACTG
Protandrena mexicanorum	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Protandrena verbesinae	ATCCTCGGCA	CTCACGGCCG	GCAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGAGTTCGA	CGGCTGCGAC	CTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAAGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCC	TGCACATTCC	ACTG
Psaenythia bergii	ATCCTCGGCA	CTCACGGCCG	GCAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGGTGCGA	CGGCTGCGAC	CTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAAGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCC	TGCACATTCC	ACTG
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	1805	1815	1825	1835	1845	1855	1865	1875	1885	1895	1905	1915	1925	
Psaenythia collaris	ATCCTCGGCA	CTCACGGCCG	GCAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGGTGCGA	CGGCTGCGAC	CTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAAGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCC	TGCACATTCC	ACTG
Pseudopanurgus fraterculus	ATCCTCGGCA	CTCACGGCCG	GCAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGAGTTCGA	CGGCTGCGAC	CTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAAGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCC	TGCACATTCC	ACTG
Pseudopanurgus rugosus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Pterosarus albitarsis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Pterosarus andreinoides	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Rhopitulus sp.	ATCCTCGGCA	CTCACGGCCG	GCAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGGTGCGA	CGGCTGCGAC	TTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAAGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCT	TGCACATTCC	ACTG
Protomelitturga turnerae	ATCCTCGGTA	CTCACGGCCG	ACAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGGTGCGA	CGGCTGCGAC	CTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAAGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCC	TGCACATTCC	ACTG
Protoxaea gloriosa	ATCCTCGGTA	CTCACGGTAG	ACAGTGAAC	GACACGAGCA	TCGGGTGCGA	CGGCTGCGAC	CTGATGTGCT	GCGGCAGAGG	CTACAAGACG	CAAGAGGTGA	CGGTCGTCGA	GAGATGCGCC	TGCACATTCC	ACTG
Oxaea flavescens	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Anexo 2. Matriz de caracteres de 34 terminais e 1900 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-772), *wingless* (caracteres 773-1222) e EF-1a (caracteres 1223-1900).

	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145
Melitturga clavicornis	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAC	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC-AACGCT	-GGCTC----	ACGTTGGTAC	CGAGAATCCT	CGTTAGGGGG	--TGTCICTG	GTGTGCAIT-	--CG-----	GCA--C-C--	---G-GTTA	ACGGCCAACG
Melitturga haematospila	GAAACCCAAA	-AGATCGAAC	GGGGAGAT-T	CATCG--TC	GAC-AATGCT	-GACTC----	CCGTTGGTGC	GCGATACCCC	-G-A-----	-----TTGG-	GCCG-TTCGC	--GGTT----	CCA--A-GGC	G-AG-GGCAC	ACCATCTTCG
Nolanomelissa toroi	GAAACCCAAA	-AGATCGAAT	GGGGAGAT-T	CATCGG-C--	GAG-GAAACT	-GGCTC----	CCGTTGGTGC	GCGATATCCC	-G-----	-----TTGGT	GCCTTCGT-	--GGT----	ACC--A-AAG	CGAG-GGTAC	ACCGCCTTCG
Protoxaea gloriosa	GAAACCCAAA	-AGATCGAAA	GGGGAGAT-T	CATCGG-C--	GAC-GAAACT	-GGCTC----	CCGTTGGTGC	GCGATATCCC	-G-----	-----TTGGTA	CCTTCCC--	--GGT----	ACC--A-AAG	CGAGTGGTAC	GCCGCCTTCG
Oxaea flavescens	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAC	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAT-GACTCT	-TTGTC----	GCTACTGTGG	GCGAAGCCTC	-G-AAAGGGG	G-TTCTCCTT	AATT-----	--GGAATTCT	GCC--C-CT-	---G-GTGT	----TCAAAA
Macrotera echinocacti	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAC	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAT-GACTCT	-TTGTC----	GCCACTGTGG	GCGAAGCCTC	-G-AAAGGGG	G-TTCTCCTT	AATT-----	--GGAATTCT	GCC--C-CT-	---G-GTGT	----TCAAAA
Macrotera latior	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAC	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAT-GACTCT	-TTGTC----	GCCACTGTGG	GCGAAGCCTC	-G-AAAGGGG	G-TTCTCCTT	AATT-----	--GGAATTCT	GCC--C-CT-	---G-GTGT	----TCAAAA
Perdita californica	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAC	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	AAT-GACGCT	-TTGTC----	GCCACTGTGG	GCGAAGCCTC	-G-AAAGGGG	G-TTCTCCTT	AATT-----	--GGAATTCT	GCC--C-CT-	---G-GTGT	----TCAAAA
Anthrenoides meridionalis	-AAACCCA-A	-AGTTCGAAC	GGGGAGAT-T	CATCGT-CGA	CAC-AATGCT	-GGCTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-GAAAGGGG	--TGTCCTTT	GCTTTTCCGT	AAGGAG----	GGT--A-C--	---G-GCGT	ACGGCCAACG
Protandrena mexicanorum	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAC	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC-AACGCT	-GGCTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-CAAGGGG	--TGTCCTTT	GCTTTTCCCG	AAGGAG----	GGT--A-C--	---G-GCGT	ACGGCCAACG
Protandrena verbesinae	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAC	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC-AACGCT	-GGCTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-CAAGGGG	--TGTCCTTT	GCTTTTCCCG	AAGGAG----	GGT--A-C--	---G-GCGT	ACGGCCAACG
Psaenythia bergii	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAC	GGGGAGAT-T	CATCGT-CGA	CAC-AATGCC	-GGCTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCCTTT	GCTTTTCCCG	AAGGAG----	GGT--A-C--	---G-GCGT	ACGGCCAACG
Psaenythia collaris	A-AAACCCAAA	-AGTTCGAC	GGGGAGAT-T	CATCGT-CGA	CAC-AATGCC	-GGCTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCCTTT	GCTTTTCCCG	AAGGAG----	GGT--A-C--	---G-GCGT	ACGGCCAACG
Pseudopanurgus fraterculus	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAC	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC-AACGCT	-GGCTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCCTTT	GCTTTTCCCG	AAGGAA----	GGT--A-C--	---G-GCGT	ACGGCCAACG
Acamptopoeum priini	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAC	GGGGAGAGAT	TCTCGT-C--	GAC--ATGCT	-GGCTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAA----	-----CGGA	-----CGGA	GCTTTTCCCG	AAGGGG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGGCCAACG
Acamptopoeum submetallicum	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAC	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC-AATGCT	-GGCTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAA----	-----CGGA	-----CGGA	GCTTTTCCCG	AAGGGG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGGCCAACG
Arhysosage cactorum	-G-GACTAAG	-GACC-AAGA	TGTTGACT-A	AGGACC-C--	GAA-GATGGT	-GAACTAAAG	ACCCTGAGAT	GGTGAACATA	-A-AAAGGGG	--TGTCCTTT	GCTTTTCCCG	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGGCCAACG
Arhysosage flava	AAAACCCAAA	-ATTTCAAAA	GGTAAGAT-T	CCTCGT-C--	GAC-GATACC	TAGTTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCCTTT	GCTTTTCCCG	AAGGAG----	GCC--A-C--	---G-GATGT	ACGGCCAACG
Arhysosage ochracea	AGGAC-GAAA	-GATGGTGG	GTAGAGAT-T	CCTCGT-CAT	AGC-GATGCC	TAGTTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCCTTT	GCTTTTCCCG	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGGCCAACG
Arhysosage sp.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Calliopsis andreiniformis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Calliopsis anthidia	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAA	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC-GATGCT	-GGCTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCCTTT	GCTTTTCCGT	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGGCCAACG
Calliopsis fracta	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAA	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC-GATGCT	-GGCTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCCTTT	GCTTTTCCGT	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGGCCAACG
Calliopsis hirsutula	AG-GACCAAT	-AGTTGGCGA	GGGGAGAT-T	CATCGTAA--	GAC-GATGCT	-GGCTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCCTTT	GCTTTTCCCG	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGGCCAACG

Anexo 2 (continuação). Matriz de caracteres de 34 terminais e 1900 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-772), *wingless* (caracteres 773-1222) e EF-1a (caracteres 1223-1900).

	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	
Calliopsis michenerella	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAA	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GACAAATGCT	-GGGTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCGGCC	GCTTTTCCGC	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGCCCAACG	
Calliopsis pugionis	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAA	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC--GATGCT	-GGGTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCGGTT	GTTTTTCCGC	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGCCCAACG	
Calliopsis subalpina	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAA	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC--AATGCT	-GGGTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCGGTT	GTTTTTCCGC	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GAAGT	ACGCCCAACG	
Calliopsis trifasciata	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAA	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC--AATGCT	-GGGTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCGGTT	GTTTTTCCGC	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGCCCAACG	
Callonychium mandibulare	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAA	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC--AATGCT	-GGGTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCGGTT	GTTTTTCCGC	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGCCCAACG	
Callonychium petuniae	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAA	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC--AATGCT	-GGGTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCGGTT	GTTTTTCCGC	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGCCCAACG	
Callonychium sp.	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAA	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC--AATGCT	-GGGTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCGGTT	GTTTTTCCGC	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGCCCAACG	
Litocalliopsis adesmiae	GAAACCCAAA	TAGTTCGAAA	GGGGAGAT-T	CATCAT-C--	TGC-TGTGCT	-GGGTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	GGTGTCCGTT	GTTTTTCCGC	AAGGAG----	GGCACA-C--	---G-GATGT	ACGCCCAACG	
Spinoliella herbsti	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAA	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC--AATGCT	-GGGTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCGGTT	GTTTTTCCGC	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGCCCAACG	
Spinoliella sp.	GAAACCCAAA	-AGTTCGAAA	GGGGAGAT-T	CATCGT-C--	GAC--AATGCT	-GGGTC----	CCGTTGGTGC	GCGAAACCCC	-G-AAAGGGG	--TGTCGGTT	GTTTTTCCGC	AAGGAG----	GGC--A-C--	---G-GATGT	ACGCCCAACG	
Melitturga clavicornis		155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285	295
Melitturgula haematospila	GCGAACGTTT	CGGCTATGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-T---	AGACCGTTG	CGTCGCCTCG	TGCGTTACGC	GACGGACCCT	TGTTTATTC	CGACCCGGCTG	
Nolanomelissa toroi	GCGTTTGTTC	-GGTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGAAGCTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TAAGGGCTGA	GCGG-TAA--	-GACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-CACAC	GACGGACCCT	CGTTT--GCC	TGACCCGGCTG	
Protoxaea gloriosa	GCGTTTGTTC	CGGCTGCTTA	GTCGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGAAGCTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TGAGGGCTGA	GCGG-T---	GACTGCT-CTG	CGTCGCCTCT	GGCG-TGCAC	GGCAGACCCT	CGGAA--GCC	TGGCCGGCTG	
Oxaea flavescens	GCGTTTGTTC	CGGCTGCTTA	GTCGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGAAGCTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TGAGGGCTGA	GCGG-T---	GACTGCT-CTG	CGTCGCCTCT	GGCG-TGCAC	GGCAGACCCT	CGGAA--GCC	TGGCCGGCTG	
Macrotera echinocacti	GTG-----C	T-----CGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TGAGGGCTGA	GCGG-TA---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--TCC	CGACCCGGCTG	
Macrotera latior	GTG-----C	T-----CGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGTCTGA	GCGG-TA---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--TCC	CGACCCGGCTG	
Perdita californica	GTG-----T	T-----CCTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGTCTGA	GCGG-TA---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGGTGGTCC	TGACCCGGCTG	
Anthrenoides meridionalis	GCGAACGTTT	CGGCTATGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-T---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TACGC	GACGGACCCT	CGGTT--GCC	CGACCCGGCTG	
Protandrena mexicanorum	GCGAATGTTT	CGGCTATGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-T---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TACGC	GACGGACCCT	CGGTG--GCC	CGACCCGGCTG	
Protandrena verbessinae	GCGAATGTTT	CGGCTATGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-T---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TACGC	GACGGACCCT	CGGTG--GCC	CGACCCGGCTG	
Psaenythia bergii	GCGAACGTTT	CGACTATGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-T---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TACGC	GACGGACCCT	CGGTG--GCC	CGACCCGGCTG	
Psaenythia collaris	GCGAACGTTT	CGGCTATGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-T---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TACGC	GACGGACCCT	CGGTG--GCC	CGACCCGGCTG	
Pseudopanurgus fraterculus	GCGAACGTTT	CGGCTATGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-T---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TACGC	GACGGACCCT	CGGTG--GCC	CGACCCGGCTG	
Acamtopoem priini	GCGAACGTTT	CGGCTATGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-T---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TACGC	GACGGACCCT	CGGTG--GCC	CGACCCGGCTG	
Acamtopoem submetallicum	GCGAACGTTT	CGGCTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TA--GGCCCGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	AGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Arhysosage cactorum	GCGAACGTTT	CTGTTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGTCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Arhysosage flava	GCGAACGTTT	CTGTTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGTCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Arhysosage ochracea	GCGAACGTTT	CTGTTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGTCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Arhysosage sp.	GCGAACGTTT	CTGTTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGTCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Calliopsis andreniformis	GCGAACGTTT	CGGCTAAGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Calliopsis anthidia	GCGAACGTTT	CGGCTAAGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Calliopsis fracta	GCGAACGTTT	CGGCTAAGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Calliopsis hirsutula	GCGAACGTTT	CGGCTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Calliopsis michenerella	GCGAACGTTT	CGGCTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Calliopsis pugionis	GCGAACGTTT	CGGCTAAGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Calliopsis subalpina	GCGAACGTTT	CGGCTAAGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Calliopsis trifasciata	GCGAACGTTT	CGGCTAAGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Callonychium mandibulare	GCGAACGTTT	CGGCTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Callonychium petuniae	GCGAACGTTT	CGGCTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Callonychium sp.	GCGAACGTTT	CGGCTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Litocalliopsis adesmiae	GCGAACGTTT	CGGCTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Spinoliella herbsti	GCGAACGTTT	CGGCTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Spinoliella sp.	GCGAACGTTT	CGGCTACGTA	GACGTGCAC	TCTCCCTAG	TAGGACGTG	CGACCCGTTG	CGTGTCCGTC	TACGGGCTGA	GCGG-TT---	AGACCG-TTG	CGTCGCCTCG	TGCC-TGCCG	GACGGACCCT	CGGTG--ACC	CGACCCGGCTG	
Melitturga clavicornis		305	315	325	335	345	355	365	375	385	395	405	415	425	435	445
Melitturgula haematospila	GCGGACGGTA	TTCT-AGACG	GTATCGGGCC	GCAAC-AGTC	-----T-TT	CGAAT---TG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGATCAG-	---CTTGCC	CTGTGGT-AC	GGATGATAT-	-TCCCGTTCA	CGGGCTGGT	CAGCTGTTAG	
Nolanomelissa toroi	GCGGACGGTA	TTAMA-GACG	GTATCGGGCC	GCAGC-AGTC	CTTTCTT-T	TGAATTTCTG	TGCGTCGGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCACT	T-----GCC	TTGTGAT-AC	GGAT-TTAT-	---CCGTCA	CGGGCTGGC	CAGCTGTTGG	
Protoxaea gloriosa	GCGGACGGTA	CTCT--GACG	GTATCGGGCC	GCAACCAATC	---CATT-TT	CGAATGTGTG	TGCGTCGGGC	CCGCCGCAAG	TTCCGTCAG-	---TTTACC	CGGAGT-AC	GGAC-CTGG-	-TGCCTGCC	CGGGCTGGC	CAGCTGTTGG	
Oxaea flavescens	GCGGACGGTA	CTCT--GACG	GTATCGGGCC	GCAACCAATC	---CATT-TT	CGAATGTGTG	TGCGTCGGGC	CCGCCGCAAG	TTCCGTCAG-	---TTTACC	CGGAGT-AC	GGAC-CTGG-	-TGCCTGCC	CGGGCTGGC	CAGCTGTTGG	
Macrotera echinocacti	GCGGACGGTA	TTTTAAGACG	GTATCGGGCC	GCAAC-AGTC	-----TT	GCAAC---GG	TGCGTCGGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAAG-	---TTTGCC	CTGTGGT-AC	GGATGATAT-	-TCCCGTTCC	CGGGCTGGC	CAGCTGTTAG	
Macrotera latior	GCGGACGGTA	TTTTAAGACG	GTATCGGGCC	GCAGC-AGTC	-----TT	GCAAC---GG	TGCGTCGGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAAG-	---TTTGCC	CTGTGGT-AC	GGATGATAT-	-TCCCGTTCC	CGGGCTGGC	CAGCTGTTAG	
Perdita californica	GCGGACGGTA	TTTG-AAACG	GTATCGGGCC	GCAAC-AGTC	-----TT	GCAAC---GG	TGCGTCGGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAAG-	---TTTGCC	CTGTGGTAA	GGATGCTGTG	GTCCCGTTCC	CGGGCTGGC	CAGCTGTTAG	
Anthrenoides meridionalis	GCGGACGGTA	TTGA-TGACG	GTATCGGGCC	GCAACCA--	-----CG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAAG-	CTCGATCAG-	---TTGCGC	CTGTGGT-AC	GGATGATAT-	-TCCCGTTCC	CGGGCTGGC	CAGCTGTTAG	
Protandrena mexicanorum	GCGGACGGTA	TTGC-AGACG	GTATCGGGCC	GCAACCACTG	---TTTATTGT	GCAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGAGCAG-	---TTGCGC	CTGTGGT-AC	GGATGATAT-	-TCCCGTTCA	CGGGCTGGC	CAGCTGTTAG	
Protandrena verbessinae	GCGGACGGTA	TTGT-AGACG	GTATCGGGCC	GCAACCACTG	---TTATT-AT	GCAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGAGCAG-	---TTGCGC	CTGTGGT-AC	GGATGATAT-	-TCCCGTTCC	CGGGCTGGC	CAGCTGTTAG	
Psaenythia bergii	GCGGACGGTA	TTGA-AGACG	GTATCGGGCC	GCAACCA--	-----TG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGATCAG-	CTCGATCAG-	---TTGCGC	CTGTGGT-AC	GGATGATAT-	-TCCCGTTCC	CGGGCTGGC	CAGCTGTTAG	
Psaenythia collaris	GCGGACGGTA	TTGA-AGACG	GTATCGGGCC	GCAACCA--	-----TG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGATCAG-	CTCGATCAG-	---TTGCGC	CTGTGGT-AC	GGATGATAT-	-TCCCGTTCC	CGGGCTGGC	CAGCTGTTAG	
Pseudopanurgus fraterculus	GCGGACGGTA	TTGT-AGACG	GTATCGGGCC	GCAACCACTG	--TTC---T	GCAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGATCAG-	---TTGCGC	CTGTGGT-AC	GGATGATAT-	-TCCCGTTCA	CGGGCTGGC	CAGCTGTTAG	

Anexo 2 (continuação). Matriz de caracteres de 34 terminais e 1900 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-772), *wingless* (caracteres 773-1222) e EF-1a (caracteres 1223-1900).

	305	315	325	335	345	355	365	375	385	395	405	415	425	435	445
<i>Acamptopoeum priini</i>	CGCGACGGTG	TTCC-AGATG	GTATAGGGCC	GCAACCAGTC	-GTTCTT-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	TTTGTTTGCC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Acamptopoeum submetallicum</i>	CGCGACGGTG	TTCC-AGATG	GTATAGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTT-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	TTTGTTTGCC	CTGTGAT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Arhysosage cactorum</i>	CGCGACGGTG	TTCC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTA-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	---TTTGGC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Arhysosage flava</i>	CGCGACGGTG	TTCC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTA-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	---TTTGGC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Arhysosage ochracea</i>	CGCGACGGTG	TTCC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTA-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	---TTTGGC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Arhysosage sp.</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis andreniformis</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis anthidia</i>	CGCGACGGTG	TTTC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTT-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	TTTGTTTGCC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Calliopsis fracta</i>	CGCGACGGTG	TTTC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTT-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	TTTGTTTGCC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Calliopsis hirsutula</i>	CGCGACGGTG	TTTC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTT-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	TTTGTTTGCC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Calliopsis michenerella</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis pugionis</i>	CGCGACGGTG	TTCC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTT-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	TTTGTTTGCC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Calliopsis subalpina</i>	CGCGACGGTG	TTCC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTT-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	TTTGTTTGCC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Calliopsis trifasciata</i>	CGCGACGGTG	TTCC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTT-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	TTTGTTTGCC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Callonychium mandibulare</i>	CGCGACGGTG	TTTC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTT-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	---TTTGGC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Callonychium petuniae</i>	CGCGACGGTG	TTCC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTA-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	---TTTGGC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Callonychium sp.</i>	CGCGACGGTG	TTTC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTT-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	---TTTGGC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Litocallioptis adesmiae</i>	CGCGACGGTG	TTTC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTT-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	TTTGTTTGCC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Spinoliella herbsti</i>	CGCGACGGTG	TTCC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTA-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	TTTGTTTGCC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG
<i>Spinoliella sp.</i>	CGCGACGGTG	TTCC-AGATG	GTATCGGGCC	GCAACCAGTC	--TTCTA-TT	CGAAC---GG	TGCGTCAGGC	CCGCCGCAAG	CTCGGTCAGC	TTTGTTTGCC	CTGTGGT-AC	GGATGTTCT-	-TCCCCTTCA	CGGGCCTGGC	CAGCTGTTAG

	455	465	475	485	495	505	515	525	535	545	555	565	575	585	595
<i>Melitturga clavicornis</i>	CAGGCGGTG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTGAATT	ACCGGTGCGC	GAGCCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCAA	GTCATTGGGA	-TGAATAAAC	CTAAAGGCCA
<i>Melitturgula haematospila</i>	CAGGCGGTG-	TCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGGAAT	ACCGGTGCGC	GAGCCTACTG	CTTTGGGCAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTACGCGA	GTCATTGGGA	-CGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Nolanomelissa toroi</i>	CAGGCGGTG-	TCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAATT	ACCGGTGCGC	GAGCCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGC	-TCGATAAAC	CTAAAGGCCA
<i>Protaxaea gloriosa</i>	CAGACGGTG-	TCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTGAATT	ACCGGTGCGC	GAGCCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGC	-TCGATAAAC	CTAAAGGCCA
<i>Oxaea flavescens</i>	CAGACGGTG-	TCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTGAATT	ACCGGTGCGC	GAGCCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGC	-TCGATAAAC	CTAAAGGCCA
<i>Macrotera echinocacti</i>	CAGGAGGTG-	TCCTCAGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAATT	ACCGGTGCGC	GAGCCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGCAAAC	CTAAAGGCCA
<i>Macrotera latior</i>	CAGGAGGTG-	TCCTCAGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAATT	ACCGGTGCGC	GAGCCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGCAAAC	CTAAAGGCCA
<i>Perdita californica</i>	CCGGAGGTG	CCCTCAGACT	-GGCC---AA	GCTTGTGATT	ACCGGTGCGC	GAGCCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TAAGCAAAC	CTAAAGGCCA
<i>Anthrenoides meridionalis</i>	CAGGCGGTG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTGAATT	ACCGGTGCGC	GAGCCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTACGCGA	GTCATTGGGA	-TGATACAAAC	CTAAAGGCCA
<i>Protandrena mexicanorum</i>	CAGGAGGTG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTAAAT	ACCGGTGCGC	GAGCCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTACGCGA	GTCATTGGGA	-TGATACAAAC	CTAAAGGCCA
<i>Protandrena verbessinae</i>	CAGGAGGTG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTAAAT	ACCGGTGCGC	GAGCCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTACGCGA	GTCATTGGGA	-TGATACAAAC	CTAAAGGCCA
<i>Psaenythia bergii</i>	CAGGCGGTG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTGAATT	ACCGGTGCGC	GAGCCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTACGCGA	GTCATTGGGA	-TGATACAAAC	CTAAAGGCCA
<i>Psaenythia collaris</i>	CAGGCGGTG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTGAATT	ACCGGTGCGC	GAGCCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTACGCGA	GTCATTGGGA	-TGATACAAAC	CTAAAGGCCA
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i>	CAGGAGGTG-	TCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCGGTGCGC	GAGCCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTACGCGA	GTCATTGGGA	-TGATACAAAC	CTAAAGGCCA
<i>Acamptopoeum priini</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Acamptopoeum submetallicum</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Arhysosage cactorum</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Arhysosage flava</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Arhysosage ochracea</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Arhysosage sp.</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis andreniformis</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis anthidia</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Calliopsis fracta</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Calliopsis hirsutula</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis michenerella</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis pugionis</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Calliopsis subalpina</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Calliopsis trifasciata</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Callonychium mandibulare</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Callonychium petuniae</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Callonychium sp.</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Litocallioptis adesmiae</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Spinoliella herbsti</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA
<i>Spinoliella sp.</i>	CAGGCGGAG-	CCCTCGGACT	-GGCC---AA	GCTTTGAAT	ACCTGTGCGC	GGCGCTATTG	CTTTGGGTAC	TCTCAGGACC	CGTCTTGAAA	CACGGACCAA	GGAGCCTAAC	ATGTGCGCGA	GTCATTGGGA	-TGAGTA AAC	CTAAAGGCCA

Anexo 2 (continuação). Matriz de caracteres de 34 terminais e 1900 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-772), *wingless* (caracteres 773-1222) e EF-1a (caracteres 1223-1900).

	605	615	625	635	645	655	665	675	685	695	705	715	725	735	745
Melitturga clavicornis	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	GCC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Melitturga haematospila	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-TAGGGA	GGATGG-GC	CCGTGA--A	AGGG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Nolanomelissa toroi	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GT	CGCGTTACTA	TGCCACTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Protoxaea gloriosa	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGCA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Oxaea flavescens	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GT	CGCGTTACTA	TGCCACTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Macrotera echinocacti	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGCA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Macrotera lator	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGCA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Perdita californica	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Anthrenoides meridionalis	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Protandrena mexicana	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Protandrena verbessinae	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Psaenythia bergii	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Psaenythia collaris	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Pseudopanurgus fraterculus	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Acamptopoeum priini	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Acamptopoeum submetallicum	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Arhysosage cactorum	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Arhysosage flava	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Arhysosage ochracea	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Arhysosage sp.															
Calliopsis andreniformis															
Calliopsis anthidia	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Calliopsis fracta	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Calliopsis hirsutula	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Calliopsis michenerella															
Calliopsis pugionis	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Calliopsis subalpina	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Calliopsis trifasciata	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Callonychium mandibulare	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Callonychium petuniae	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Callonychium sp.	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Litocallioptis adesmiae	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Spinoliella herbsti	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	
Spinoliella sp.	AATG-AAAGT	GAAGTGCATC	CTCCCGCTGC	ACC-GAGGGA	GGATGG-GC	GCTGTA--A	AGTG-CTCCG	CACCTCCCGGG	CGCTCTCG--	---TTCTCAT	TGCGA--GAA	GAGGCGCACC	TAGAGCGTAC	ACGTTGG--	GAAGGGTGA

	755	765	775	785	795	805	815	825	835	845	855	865	875	885	895
Melitturga clavicornis	---	---	---GGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTGGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT	CGAACAGGTC
Melitturga haematospila	---	---TA	CCCGAAAGAT	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTGGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Nolanomelissa toroi	---	---	CCCGAAAGAT	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Protoxaea gloriosa	---	---	CCCGAAAGAT	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Oxaea flavescens	---	---	CCCGAAT-GG	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Macrotera echinocacti	---	---	CCGAAAGAT	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Macrotera lator	---	---	CCCGAAGAT	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Perdita californica	---	---	CCCGAAGAT	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Anthrenoides meridionalis	---	---	CCCGAAGAT	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Protandrena mexicana	---	---	CCCGAAGAT	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Protandrena verbessinae	---	---	CCCGAAGAT	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Psaenythia bergii	---	---	CCCGAAA-GG	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Psaenythia collaris	---	---	CCCGAAA-GG	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Pseudopanurgus fraterculus	---	---	CCCGAAA-GG	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Acamptopoeum priini	---	---	AAAGAA	AGTGGTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Acamptopoeum submetallicum	---	---	AAAGAA	AGTGGTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Arhysosage cactorum	---	---	CCCGAAA-GG	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Arhysosage flava	---	---	CCCGAAA-GG	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Arhysosage ochracea	---	---	CCCGAAA-GG	GGGGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Arhysosage sp.	---	---	---	GGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Calliopsis andreniformis	---	---	---	GGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Calliopsis anthidia	---	---	---	GGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Calliopsis fracta	---	---	---	GGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Calliopsis hirsutula	---	---	---	GGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Calliopsis michenerella	---	---	---	GGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Calliopsis pugionis	---	---	---	GGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Calliopsis subalpina	---	---	---	GGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Calliopsis trifasciata	---	---	---	GGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT
Callonychium mandibulare	---	---	---	GGTTTCAA	CGTAAAGAAC	GTGTCGCTCA	AAGAGTTGAG	ACGTGGTTAC	GTAGCTGGAG	ACTCC-AAAG	A--CAACCCA	---CCTAAGGGT	GCTGCTGATT	TTACTGCTCA	GGTGCAGTACT



Anexo 2 (continuação). Matriz de caracteres de 34 terminais e 1900 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-772), *wingless* (caracteres 773-1222) e EF-1a (caracteres 1223-1900).

	1055	1065	1075	1085	1095	1105	1115	1125	1135	1145	1155	1165	1175	1185	1195			
Arhysosage sp.	AAATCTGGAG	ATGCTGCCAT	TGTGAACCTC	GTACCAAG-C	AAGCCCAT--	GTGTGTGC--	-AGGCTTTCC	AAGAGTTCCC	ACCCCTGGGA	CGTTT---A	CATACTAATG	ATC-----	-----	-----	-ATTT	TCAAGTA--A		
Calliopsis andreniformis	AAATCTGGAG	ACGCTGCCAT	TGTGAACCTC	GTACCGAG-C	AAGCCCAT--	GTGCGTCG--	-AGGCTT-C	AAGAGTTCCC	ACCCCTGGGA	CGT-----	TATACTAGCA	ATC-----	-----	-----	-----	TGAAACA--A		
Calliopsis anthidia	AAATCTGGAG	ATGCTGCCAT	TGTGAACCTC	GTACCGAG-C	AAGCCCAT--	GTGCGTCG--	-AGGCTTTCC	AAGAGTTCCC	GCCCTTGGGA	CGTTT---A	CACACTAGCA	ATC-----	-----	-----	-----	TCAACA--A		
Calliopsis fracta	AAATCTGGAG	ATGCTGCCAT	TGTGAACCTC	GTACCAAG-C	AAGCCCAT--	GTGCGTCG--	-AGGCTTTCC	AAGAGTTCCC	GCCCTTGGGA	CGTTT---A	CACATTAGCA	ATC-----	-----	-----	-----	TCAGACA--A		
Calliopsis hirsutula	AAATCT-CAG	ATGTGGGAA	AAGAACCCTT	TCRAAGA--C	GAGCCCACTA	AGACGGCG--	-AAGCT--	-----	-----	-----	TATACTAGCA	ATC-----	-----	-----	-----	TCAGACA--A		
Calliopsis michenerella	AAATCTGGAG	ATGCTGCCAT	TGTGAACCTC	GTACCGAG-C	AAGCCCAT--	GTGCGTCG--	-AAGCTTTCC	AAGAGTTCCC	ACCCCTGGGA	CGTTT---A	TACATTAACA	ATT-----	-----	-----	-----	TTAAACA--A		
Calliopsis pugionis	AAATCTGGAG	ACGCTGCCAT	CGTGAACCTC	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	CATACTAGCA	ATC-----	-----	-----	-----	TGAAACA--A		
Calliopsis subalpina	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----		
Calliopsis trifasciata	AAATCTGGAG	ATGCTGCCAT	TGTGAACCTC	GTACCGAG-C	AAGCCCAT--	GTGT-TCG-	-AGGCTTCCA	AGAATA-CTA	G-C-T-A--	-----	CACACTAGCA	ATC-----	-----	-----	-----	TAAGACA--A		
Callonychium mandibulare	AAATCTGGAG	ACGCTGCCAT	TGTGAACCTC	GTACCAAG-C	GAGCCCAT--	GTGTGTGC--	-AGGCTTTCC	AAGAGTTCCC	ACCCCTGGGA	CGTTT---A	-----AGTA	ATCAT---	-----	-----	-----	TTGACA--A		
Callonychium petuniae	AAATCTGGAG	ACGCTGCCAT	TGTGAACCTC	GTACCAAG-C	AAGCCCAT--	GTGTGTGC--	-AGGCTTTCC	AAGAGTTCCC	ACCCCTGGGA	CGTTT---A	-----ATA	ATCAT---	-----	-----	-----	TCGGACA--A		
Callonychium sp.	AAATCTGGAG	ACGCTGCCAT	TGTGAACCTC	GTACCAAG-C	AAGCCCAT--	GTGTGTGC--	-AGGCTTTCC	AAGAGTTCCC	ACCCCTGGGA	CGTTT---A	-----AGTA	ATCAT---	-----	-----	-----	TTGACA--A		
Litocalliopsis adesmiae	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----		
Spinoliella herbsti	TCATCCGAG	GCTTTTCCT	AATGCAATCC	GC-----A	AAGCTCTCGT	ATGACGTGAA	GAGGCGGTCC	CAGAG----	-----	-----	CTTACTAGCA	ATC-----	-----	-----	-----	ATTA	TCAGACA--A	
Spinoliella sp.	AAATCTGGAG	ATGCTGCCAT	CGTGAACCTC	GTACCAAG-C	AAGCCCAT--	GTGTGTGC--	-AGGCTTCCA	AGAA--TCCC	ACCT-G-ACC	T--CT--A	CTTACTAGCA	ATC-----	-----	-----	-----	-----	ATTA	TCAGACA--A

	1205	1215	1225	1235	1245	1255	1265	1275	1285	1295	1305	1315	1325	1335	1345
Melitturga clavicornis	AATTTAAAT	ATAG---AAA	CTAATTGGCA	CAATGATGAA	AACCTA-TGT	AACCTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTGGGATCT	GGTGATGGT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TGA	TTGTTT-TAA	TTCTGTTCT	TTTTTCTTC
Melitturga haematospila	AATTTAAAT	CTAG---AAT	TAAATTGGCA	CAATGATGAA	AATTTA-TAT	ACTTTCATT	GTGTTTCCA	CCGAAGATC	TCTAGGATCT	GGTGATGGT	AAAGATGTCT	GAGTGC--AC	TCGTTT-TAA	TTCTGTTAT	TCGTTTCTTC
Nolanomelissa toroi	AATTTAAAT	GTAA---AGA	CTAA---GCA	CAATGATGAA	AACCTA-TAT	ACTTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CGTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAC	TTGTTT-TAA	TTCC-----	TTTAAACG
Protoxaea gloriosa	AATTTAAGT	CTAC---AAA	TTCTTTGGTA	CAGTGATTAG	AATCTA-TAT	-ATTTCATT	GTGTTTCCA	CTGGAAGATC	CTTAGGATCT	GGTGACAGT	GAAGGTGTCT	GAGTGC-CAT	TTGCTT-TAA	TCAGTTTTTA	AT-----
Oxaea flavescens	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Macrotera echinocacti	ATTTAAACC	G-----AAT	CTAATTGGCA	CAATGATGAA	GAATCTTTT	AACCTCATT	GTGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTGGGATCT	GGTGATGGT	CAAGTTGTCT	GAGTGC-TAT	TTACTT-AAA	TTTTGTTTC	TTTTTCTTC
Macrotera latior	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita californica	ATTTAAAT	T-----AAT	CCGATTGGCA	CAATGATGAA	AAATTC-TTT	AACCTCATT	GTGTTTCCA	CCGAAGATC	--TGGGATCT	GGTGATGGT	CAAGTTGTCT	GAGTGC-CAT	TTACTT-GAA	TTTTTAATC	CGGTTTCTTC
Anthrenoides meridionalis	AATTTAAAT	ATAA---AAG	CTAATTGGCA	CAATGATGAG	AATAC--TTT	AACCTCATT	CGGTTTCCA	CCGAGGATC	CTTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGATGTCT	GAGTGC-TAT	TCGCTCTAA	ATATCTTTT	TCATCTTTT
Protandrena mexicanorum	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Protandrena verbessinae	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Psaenythia bergii	AATTTAAAT	ATAA---AAG	CTAATTGGCA	CAATGATGAG	AATAC--TTT	AACCTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CTTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGATGTCT	GAGTGC-TAT	TCGCTCTAA	ATATCGTTT	TCTATCTTT
Psaenythia collaris	AATTTAAAT	ATAA---AAG	CTAATTGGCA	CAATGATGAG	AATAC--TTT	AACCTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CTTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGATGTCT	GAGTGC-TAT	TCGCTCTAA	ATATCGTTT	TCTATCTTT
Pseudopanurgus fraterculus	AATTTAAAT	ATAA---AAA	CTAATTGGCA	CAATGATGAG	AATAA--TTT	AACCTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CTTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGCGTCT	GAGTGC-TGT	TCGTTTCAA	ATTTGTTTC	TTTTTCTTC
Acamptopoeum priini	AATTTCAAT	GTAACTATAT	ATAATTGGCA	CTATGATGAT	AACCTA-TAC	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTGGGATCT	AGTATGGCT	GAAGACGTCT	GAGTGC-AAA	TTTTTTCAA	TTTTTAAAG	TTTTTCTTC
Acamptopoeum submetallicum	AATTTCAAA	AG-----TAA	TAAATTGGCA	CTATGATGAT	AACCTA-TAC	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGACGTCT	GAGTGCCTAC	TTAATT-CAA	TTTTACTTT	ATTCCTCTC
Arhysosage cactorum	AATTTCA---	-----GAA	CTGATTGGCA	CAATGATGAA	AACCTA-TAC	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAAGATCT	AGTATGGCT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAT	TCATTT-TAA	ATTCACTCT	TTTTGTTAT
Arhysosage flava	AATTTCA---	-----TAA	CAGATTGGCA	CAATGATGAA	AACCTA-TAC	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAAGATCT	GGTGATGGT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAT	TCATTT-TAA	ATTCACTCT	TTTTGTTAT
Arhysosage ochracea	AATTTCA---	-----TAA	CTGATTGGCA	CAATGATGAA	AACCTA-TAC	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAAGATCT	AGTATGGCT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAC	TCATTT-TAA	ATTCACTCT	TTTTGTTAT
Arhysosage sp.	AATTTCA---	-----TAA	CTGATTGGCA	CAATGATGAA	AACCTA-TAC	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAAGATCT	AGTATGGCT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAT	TCATTT-TAA	ATTCACTCT	TTTTGTTAT
Calliopsis andreniformis	AATTTCAAT	G-----TAA	TTGATTGGCA	CAATGATGAA	AACCTA-TAA	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAC	TCATTTCAA	TTTTACTTT	GTCCCTCTT
Calliopsis anthidia	AATTTCAAT	G-----TAA	CTGATTGGCA	CTATGATGAA	AACCTA-TAA	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAC	TCATTTCAA	TTTTACTTT	ATTCCTCTT
Calliopsis fracta	AATTTCAAT	A-----TAA	CTGATTGGCA	CTATGATGAA	AACCTA-TAA	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAC	TCATTTCAA	TTTTACTTT	GTCCCTCTT
Calliopsis hirsutula	AATTTCA---	-----TAA	CTGATTGGCA	CAATGATGAA	AACCTA-TAC	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAC	TCATTT-TAA	ATTCACTTT	TCCTATTAT
Calliopsis michenerella	AATTTCAAT	A-----TAA	CTGATTGGCA	CTATGATGAA	AACCTA-TAA	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAC	TTAATT-CAA	TTTTACTTT	GTCCCTCTT
Calliopsis pugionis	AATTTTAATA	A-----TAA	TTGATTGGCA	CAATGATGAA	AACCTA-TAA	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTGGGATCT	GGTGATGGT	GAAGATGTCT	GAGTGC-TAC	TCATTT-CAA	TTTTACTTT	GTCCCTCTT
Calliopsis subalpina	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Calliopsis trifasciata	AATTTTA	-----TAA	CTGATTGGCA	CAATGATGAG	AACCTA-TAC	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAC	TCATTT-TAA	ATTCACTTT	ATTTATTAT
Callonychium mandibulare	AATTTCAAT	-----AAC	TCCGATTGGCA	CAATGATGAA	AACCTA-TAC	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CGTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAC	TCITTT-TAA	ATTCACTTT	TTGTTATTAT
Callonychium petuniae	AATTTCAAT	-----AAC	TCCGATTGGCA	CAATGATGAG	AACCTA-TAC	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAC	TCITTT-TAA	ATTCACTTT	TTGTTATTAT
Callonychium sp.	AATTTCAAT	-----AAC	TCCGATTGGCA	CAATGATGAA	AACCTA-TAC	-ACTTCATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CGTAGGATCT	GGTGATGGT	GAAGACGTCT	GAGTGC-TAC	TCITTT-TAA	ATTCACTTT	TTGTTATTAT
Litocalliopsis adesmiae	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Spinoliella herbsti	AATATCC---	-----TAA	CTGATTGGCA	CAATGATGAT	AACCTC-TAC	-AC--CATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAGAATCT	GGTGATGGT	GAAACGTCT	GAGTGC-TAC	TCATTT-AA	ATTCACTTT	TTCTATTAT
Spinoliella sp.	AATATCC---	-----TAA	CTGATTGGCA	CAATGATGAT	AACCTC-TAC	-AC--CATT	CGGTTTCCA	CCGAAGATC	CCTAGAATCT	GGTGATGGT	GAAACGTCT	GAGTGC-TAC	TCATTT-AA	ATTCACTTT	TTCTATTAT

	1355	1365	1375	1385	1395	1405	1415	1425	1435	1445	1455	1465	1475	1485	1495
Melitturga clavicornis	CA-----	---CTTCTC	TTTGGTAGT	A-ATGAATCT	T-TTCTATTT	AGCTT-CCTA	AAAATA-TT-	---TCTAT	CTCTTACACT	-TTTCTCG--	-----	-----	-----	-----	-----
Melitturga haematospila	TC-----	---GCTTTT	TAAAGTGTA	ATATAAATAT	T-TTATATCG	AACCTGTCCG	AAAATG-TT-	---TCTAA	ATCTTATGCT	AATATTG-	-----	-----	-----	-----	-----
Nolanomelissa toroi	TA-----	---GTATATC	TGATGTAGT	ATAAATCTT-	---TACGTT	GACTT-ATTG	AACAAA-TT-	---TTCAT	ATTTTATAT	-TTTCTATGG	TCAAGACCTG	CTGGATGAGG	CTACCG-ACT	TTCCCGGTGG	TCGGCGATAA
Protoxaea gloriosa	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Oxaea flavescens	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Macrotera echinocacti	TT-----	-----	TTGAT	TTAATCAAAT	T-TTTATTAT	AATTTGCATG	AATGCTTATT	CTTAAPTAT	ATCTTCCGTT	-TCTTTTG--	-----	-----	-----	-----	-----
Macrotera latior	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita californica	-----	-----	-----CGAA	TTAATTGAAT	T-CTCGTTGA	AACCTCAAAG	AATGTTTT-	---TCTAT	ATCTTCCGTT	-TATTTTG--	-----	-----	-----	-----	-----

Anexo 2 (continuação). Matriz de caracteres de 34 terminais e 1900 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-772), *wingless* (caracteres 773-1222) e EF-1a (caracteres 1223-1900).

	1355	1365	1375	1385	1395	1405	1415	1425	1435	1445	1455	1465	1475	1485	1495
<i>Anthrenoides meridionalis</i>	CG-----	-----	---TGTGGT	ATAAATCTTG	---TATATT	AACCT-CTTG	AAACTAATT-	----TTTAC	ATGTTGCGCT	-TTGAAAT--	GATATGA-TG	CTGGATGAGG	CTGCCG-AAC	TTCCGCGTTG	TCCGCGACAA
<i>Protandrena mexicanorum</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Protandrena verbesinae</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Psaenythia bergii</i>	CG-----	-----	---TGTGGT	ATAAATCTTT	---TATATTG	AACCT-CTTG	AAACTA-TT-	----TTTAC	ATCTTACGCT	-TTGAAAT--	TCAAGACCTG	CTGGATGAGG	CTGCCG-AGC	TTCCGCGTTG	TCCGCGACAA
<i>Psaenythia collaris</i>	CG-----	-----	---TGTGGT	ATAAATCTTT	---TATATTG	AA---CTTG	AAACTA-TT-	----TTTAC	ATCTTACGCT	-TTGAAAT--	TTCCAGACTG	TTGGAAGAGG	TTGCCG-AAC	TAACCTTGCCG	TCCGTTAACTG
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i>	AA-----	-----	---CGTGGC	ACACGCTGTT	T-ATATATTT	AACCT-CCCG	AAAACA-TT-	----TGAT	ATCTTATGGT	-TTTAATT--	TTAAGACCTG	CTGGATGAGG	CTGCCG-AAC	TTCCGCGTTG	TCCGCGACAA
<i>Acamptopoeum priini</i>	TC-----	---ATAAAAT	TATGTTTACT	GTATCATAAT	G-GTGTTTAA	AATTT-TGAG	AAAATA-TC-	----TACGT	ACTTGACGTG	--ACAACG--	GT-A-ACCTG	CTGGATGAGG	CTGCCG-AAC	TTCCGCGTTG	TCCGCGACAA
<i>Acamptopoeum submetallicum</i>	CT-----	TTTTTTAAAT	TATTTTTACT	GTATCATAAT	T-ATGTTCAA	AATTT-TGAG	AAAATA-CT-	----TACGT	ATTTGCTGTC	-TCTTTTG-	TGTAGACCTG	CTGGATGAGG	GTGCCG-AAC	TTACGGGTGG	TCCGCGACAA
<i>Arhysosage cactorum</i>	AT-----	-----	---TTTAGT	ATATTATAAT	T-TTGAATTT	AACCT-TGTA	AGAATA-CT-	----TACAC	ATGTT----	-TTTATTG-	GAAACATGTG	CTGCCTGAGG	CTGCCGAAA	GTACGGGTGG	TCCGTTGACAA
<i>Arhysosage flava</i>	AT-----	-----	---TTTAGT	ATATTATAAT	T-TTGAATTT	AACCT-TGTA	AGAATA-CT-	----TACAC	ATGTT----	-TTTATTG-	TGAGAACCTG	CTGGATGAGG	CTGCCG-AAC	TTTCGGGTGG	TCCGTTGACAA
<i>Arhysosage ochracea</i>	AT-----	-----	---TTTAGT	ATATTATAAT	T-TTGAATTT	AACCT-CGTA	AGAATA-CT-	----TACAC	ATTTTATGTT	-TTTATTG-	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Arhysosage sp.</i>	AT-----	-----	---TTTAGT	ATATTATAAT	T-TTGAATTT	AACCT-TGTA	AGAATA-CT-	----TACAC	ATGTT----	-TTTATTG-	TGAGAACCTG	CTGGATGAGG	CTGCCG-AAC	TTTCGGGTGG	TCCGTTGACAA
<i>Calliopsis andreniformis</i>	TT-----	T TTATTATTAC	TATTTTTTGT	ATATCATAAT	T-TTGTGTTT	AAATTT-TCTA	AAAATA-CT-	----TATGC	ATTTGATGTT	-TCTATTG-	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis anthidia</i>	TT-----	---TTATTAT	TATTTTTTGT	GTGTCATAAT	T-CTGTGTTT	AAATTT-TCTG	AAAATA-CT-	----TAAAC	ATTTGATGTA	-TTTATTG-	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis fracta</i>	TTTTTTTATTA	TTATTATTAT	TATTTTATAGT	GTATCATAAT	T-TTGTGTTT	AAATTT-TCTG	AAAATA-CT-	----TAAAG	ATTTGATGTT	-TTTATTG-	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis hirsutula</i>	AG-----	-----	---TTTAGT	ATATTATAAT	T-TTGAATTT	AACCT-TATG	AAAATA-CT-	----TATAC	ATTTTATGTT	-TTTATTG-	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis michenerella</i>	TT-----	-----	---TTTAGT	ATATTATAAT	T-TTGAATTT	AACCT-TATG	AAAATA-CT-	----TATAC	ATTTTATGTT	-TTTATTG-	TGATACACCTG	CTGGATGAGG	CTGCCG-AAC	TTACGGGTGG	TCCGCGACAA
<i>Calliopsis pugionis</i>	TT-----	TTATTATTAC	TATTTTTTGT	ATATCATAAT	T-TTGTGTTT	AAATTT-TCTA	AAAATA-CT-	----TATGC	ATTTGATGTT	-TCTATTG-	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis subalpina</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis trifasciata</i>	AT-----	---TATTTTA	GTGTCATAAT	T-TTGAATTT	AAATTT-TATA	AAAATA-CT-	----TATAC	ATTTTATGTT	-TTTATTG-	--TC-ACCTG	CTGGATGAGG	CTGCCG-AAC	TTCCGGGTGG	TCCGCGACAA	
<i>Callonychium mandibulare</i>	TA-----	---CTTTAAT	GTATCATAAT	T-----TT	TATTT-TGTA	AAAATA-CT-	----TACAC	ACTTTGATTG	-TTTATTG-	TGAAAACCTG	CTGGATGAGG	CTGCCG-AAC	TTCCGGGTGG	TCCGCGACAA	
<i>Callonychium petuniae</i>	TA-----	---CTTCAAT	GTATCATAAT	T-----TT	TATTT-TGTA	AAAATA-CT-	----TACAC	GCTTTGATTG	-TTCATTT-	TGAAAACCTG	CTGGATGAGG	CTGCCG-AAC	TTCCGGGTGG	TCCGCGACAA	
<i>Callonychium sp.</i>	TA-----	---CTTTAAT	GTATCATAAT	T-----TT	TATTT-TGTA	AAAATA-CT-	----TACAC	ACTTTGATTG	-TTTATTG-	GATACACCTG	CTGGATGAGG	CTGCCG-AAC	TTCCGGGTGG	TCCGCGACAA	
<i>Litocalliopsis adesmiae</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Spinoliella herbsti</i>	AT-----	-----	---TTTAGT	GTATCATAAT	T-TTGCATTT	AACCT-CATA	AAAATA-CT-	----TACAC	ATTTTATGTT	-TTTATTG-	-CGACCCCTG	TTGGATGAGG	CTGCCA-AAC	TTCCGGGTGG	TCCGCGACAA
<i>Spinoliella sp.</i>	AT-----	-----	---TTTAGT	GTATCATAAT	T-TTGCATTT	AACCT-CATA	AAAATA-CT-	----TACAC	ATTTTATGTT	-TTTATTG-	AGAAGACCTG	CTGCCGAGG	CCGCCT-GAC	TTTTTGGAGG	GCCGCGCCAA

	1505	1515	1525	1535	1545	1555	1565	1575	1585	1595	1605	1615	1625	1635	1645
<i>Melitturga clavicornis</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Melitturga haematospila</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Nolanomelissa toroi</i>	TCTGAAGGAC	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	GGTGATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGGTTCG	AGGGAACGGG	AACCGGATCG	TCAGTAACTC	GGCCAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	AGGACTGGGT	CGTGCACACC	GATACAACCT
<i>Protoxaea gloriosa</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Oxaea flavescens</i>	TTTGAAGGAT	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	AGTGAATGGT	AGCAACTCGG	ATCCGAGTTCG	AGGGAACGGG	AACCGGATCG	CGAGCAACTC	GGCCAGCAAT	TCCGTGCACG	GGCATCGAGA	GGGTCTGGGA	CGTGCACACC	GGTACAACCT
<i>Macrotera echinocacti</i>	TCTCAAGGAC	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	GGTGATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGCTTCG	CGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAATTC	GGCCAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCATCGAGA	GGGTCTGGGC	CGTGCACACC	GGTACAACCT
<i>Macrotera latior</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Perdita californica</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Anthrenoides meridionalis</i>	CTTGAAGGAC	CGTTTCGACG	GCGCATCCAG	GGTAATGGTG	AGCAATTCGG	ACCAGTTCG	AGGGAACGGG	AACCGGATCG	TAAGCAATTC	GGCGAGCAAC	TCTGTGCACG	CACACTGGGA	GGGTCTGGGT	CGTGCACACC	GGTACAATTT
<i>Protandrena mexicanorum</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Protandrena verbesinae</i>	CCTGAAGGAC	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	AGTAATGGTG	AGCAATTCGG	ACCAGTTCG	AGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	GGGCCTGGGT	CGTGCACACC	GGTACAATTT
<i>Psaenythia bergii</i>	CCTGAAGGAC	CGTTTCGACG	GCGCATCCAG	GGTGATGGTG	AGCAATTCGG	ACCAGTTCG	AGGGAACGGG	AACCGGATCG	TAAGCAATTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	GGGTCTGGGT	CGTGCACACC	GGTACAATTT
<i>Psaenythia collaris</i>	-TTGTTCCGAC	CGTTCGTACG	GCGCATCCAG	GGTGATGGTG	AGCAATTCGG	ACCAGTTCG	AGGGAACGGG	AACCGGATCG	TAAGCAATTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GACACATGGA	GGGTCTGGGT	CGTGCACACC	GATACAATTT
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i>	CCTGAAGGAT	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	AGTAATGGTG	AGCAATTCGG	ACCAGTTCG	AGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	GGGCCTGGGT	CGTGCACACC	GGTACAATTT
<i>Acamptopoeum priini</i>	CCTGAAGGAT	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	GGTGATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGCTTCG	CGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	GGGCCTGGGC	CGCGCACACC	GCTACAACCT
<i>Acamptopoeum submetallicum</i>	CCTGAAGGAT	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	GGTGATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGCTTCG	CGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	GGGCCTGGGC	CGCGCACACC	GCTACAACCT
<i>Arhysosage cactorum</i>	TCTGAAAGAT	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	GGTAATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGCTTCG	CGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	AGGGCTGGGC	CGCGCACACC	GATACAACCT
<i>Arhysosage flava</i>	TCTGAAAGAT	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	GGTAATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGCTTCG	CGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	AGGGCTGGGC	CGCGCACACC	GATACAACCT
<i>Arhysosage ochracea</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Arhysosage sp.</i>	TCTGAAAGAT	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	GGTAATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGCTTCG	CGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	AGGGCTGGGC	CGCGCACACC	GATACAACCT
<i>Calliopsis andreniformis</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis anthidia</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis fracta</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis hirsutula</i>	CCTGAAAGAT	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	GGTAATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGCTTCG	CGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	AGGGCTGGGC	CGCGCACACC	GATACAACCT
<i>Calliopsis michenerella</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis pugionis</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis subalpina</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Calliopsis trifasciata</i>	CCTGAAAGAT	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	GGTAATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGCTTCG	CGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	GGGGCTGGGT	CGCGCACACC	GGTACAATTT
<i>Callonychium mandibulare</i>	CCTGAAAGAT	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	GGTAATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGCTTCG	CGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	GGGGCTGGGC	CGCGCACACC	GATACAACCT
<i>Callonychium petuniae</i>	CCTGAAAGAT	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	GGTAATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGCTTCG	CGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	GGGGCTGGGC	CGCGCACACC	GATACAACCT
<i>Callonychium sp.</i>	CCTGAAAGAT	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	GGTAATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGCTTCG	CGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCACAGGGA	GGGGCTGGGC	CGCGCACACC	GATACAACCT
<i>Litocalliopsis adesmiae</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Spinoliella herbsti</i>	CCTGAAAGAT	CGTTTCGACG	GCGCGTCCAG	GGTAATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGCTTCG	CGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGAGCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCATAGGGA	GGGGCTGGGC	CGCGCACACC	GATACAATTT
<i>Spinoliella sp.</i>	GCTGATACAT	TGCTGCGACG	GGGTACCCAG	GATAATGGTG	AGCAACTCGG	ATCCGCTTCT	CGGGAACGGG	AACCGGATCG	TGACCAACTC	GGCGAGCAAC	TCCGTGCACG	GGCATAGGGA	GGGGCTGGGC	CGCGCACACC	GATACAATTT

Anexo 2 (continuação). Matriz de caracteres de 34 terminais e 1900 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-772), *wingless* (caracteres 773-1222) e EF-1a (caracteres 1223-1900).

	1655	1665	1675	1685	1695	1705	1715	1725	1735	1745	1755	1765	1775	1785	1795
Melitturga clavicornis	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Melitturgula haematospila	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Nolanomelissa toroi	CCAGCTGAAG	CCGTACAACC	CAGAACACAA	GCCGCCCGGC	CCAAAGGACC	TCGTCTATTT	GGAGCCCTCG	CCGCCGTTCT	GCGAGAAGAA	CCCAAAGCTG	GGCATCCTCG	GCACTCATGG	CCGGCAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Protoxaea gloriosa	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Oxaea flavescens	TCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCACCCGGT	COGAAGGATC	TCGTCTACTT	GGAGCCGTCG	CCGCCGTTCT	GCGAGAAAAA	CCCGAAGCTG	GGCATCCTCG	GTACTCACGG	TAGACAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGCGT
Macrotera echinocacti	CCAGTTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCACCCGGG	COGAAGGACC	TCGTCTACTT	GGAGCCCTCG	CCGCTCTTCT	GCGAGAAGAA	CCCGAAAACTC	GGCATCCTCG	GCACTCACGG	TCGTAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGCGT
Macrotera latior	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Perdita californica	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Anthrenoides meridionalis	CCAGCTGAAG	CCATACAATC	CGGAGCACAA	GCCACCCGGT	COGAAGGATC	TCGTCTACTT	GGAACCTCTT	CCGCCCTTCT	GCGAGAAGAA	CCCGAAGTTG	GGCATCCTCG	GCACTCACGG	CCGACAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGTTG
Protandrena mexicanorum	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Protandrena verbessinae	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCGCCCTGGT	COCAAGGATC	TCGTCTACTT	GGAGCCCTCT	CCGCTCTTCT	GCGAGAAGAA	CCCGAAGCTG	GGCATCCTTG	GCACTCACGG	CCGGCAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Psaenythia bergii	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCACCCGGT	COGAAGGATC	TCGTCTACTT	GGAGCCCTCT	CCGCCCTTCT	GCGAAAAAGAA	CCCGAAGCTG	GGCATCCTCG	GCACTCACGG	CCGGCAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGTTG
Psaenythia collaris	TCAGCTGAAG	CCATACAATC	CGGAGCACAA	GCCACCCGGT	COGAAGGATC	TCGTCTACTT	GGAGCCCTCT	CCGCCCTTCT	GCGAAAAAGAA	CCCGAAGCTG	GGCATCCTCG	GCACTCACGG	CCGGCAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGCGT
Pseudopanurgus fraterculus	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCGCCCTGGT	COCAAGGATC	TCGTCTACTT	GGAGCCCTCT	CCGCCCTTCT	GCGAGAAGAA	CCCGAAGCTG	GGCATCCTTG	GCACTCACGG	CCGGCAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Acamptopoeum priini	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCGCCCTGGC	COGAAGGATC	TCGTCTACTT	GGAGCCCTCC	CCGCCGTTTT	GCGAGAAAAA	CCCAAAGCTG	GGCATCCTTG	GGACTCACGG	CCGGCAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Acamptopoeum submetallicum	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCGCCCTGGG	COCAAGGATC	TGCTCTATTT	GGAGCCCTCC	CCGCCGTTTT	GCGAGAAAAA	TCCAAAGCTG	GGCATCCTTG	GGACTCACGG	CCGGCAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Arhysosage cactorum	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CAGAGCACAA	GCCACCCGGG	COGAAGGATC	TGCTCTATTT	AGAACCTTTC	CCACCGTTTT	GCGAGAAAAA	TCCAAAGCTG	GGCATCCTTG	GGACTCACGG	TGCACAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Arhysosage flava	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CAGAGCACAA	GCCACCCGGG	COGAAGGATC	TGCTCTATTT	AGAACCTTTC	CCACCGTTTT	GCGAGAAAAA	TCCAAAGCTG	GGCATCCTTG	GGACTCACGG	TGCACAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Arhysosage ochracea	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Arhysosage sp.	CCAGTTGAAG	CCGTACAATC	CAGAGCACAA	GCCACCCGGG	COGAAGGATC	TGCTCTATTT	AGAACCTTTC	CCACCGTTTT	GCGAGAAAAA	TCCAAAGCTG	GGCATCCTTG	GGACTCACGG	TGCACAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Calliopsis andreniformis	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Calliopsis anthidia	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Calliopsis fracta	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Calliopsis hirsutula	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCACCCGGG	COGAAGGATC	TGCTCTATTT	GGAACCTCTG	CCACCGTTTT	GCGAGAAGAA	TCCAAAGCTG	GGCATCCTTG	GGACTCATGG	TCCGAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Calliopsis michenerella	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Calliopsis pugionis	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Calliopsis subalpina	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Calliopsis trifasciata	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCACCTGGG	COGAAGGATC	TGCTCTATTT	GGAACCTCTG	CCACCGTTTT	GCGAGAAGAA	TCCAAAGCTG	GGCATCCTTG	GGACTCATGG	TCCGAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Callonychium mandibulare	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCACCCGGG	COGAAGGATC	TGCTCTATTT	GGAGCCCTCG	CCACCGTTTT	GCGAGAAAAA	CCCAAAGCTG	GGCATCCTTG	GGACTCACGG	TCCGAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Callonychium petuniae	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCACCCGGG	COGAAGGATC	TGCTCTATTT	GGAGCCCTCG	CCACCGTTTT	GCGAGAAAAA	CCCAAAGCTG	GGCATCCTTG	GGACTCACGG	TCCGAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Callonychium sp.	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCACCCGGG	COGAAGGATC	TGCTCTATTT	GGAGCCCTCG	CCACCGTTTT	GCGAGAAAAA	CCCAAAGCTG	GGCATCCTTG	GGACTCACGG	TCCGAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Litocalliopsis adesmiae	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Spinoliella herbsti	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCACCCGGG	COGAAGGATC	TGCTCTATTT	GGAACCTCTG	CCACCGTTTT	GCGAGAAAAA	TCCAAAGCTG	GGCATCCTTG	GGACTCACGG	TCCGAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT
Spinoliella sp.	CCAGCTGAAG	CCGTACAATC	CGGAGCACAA	GCCACCCGGG	COGAAGGATC	TGCTCTATTT	GGAACCTCTG	CCACCGTTTT	GCGAGAAAAA	TCCAAAGCTG	GGCATCCTTG	GGACTCACGG	TCCGAGTGC	AACGACACGA	GCATCGGAGT

	1805	1815	1825	1835	1845	1855	1865	1875	1885	1895
Melitturga clavicornis	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Melitturgula haematospila	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Nolanomelissa toroi	CGACGGCTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Protoxaea gloriosa	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Oxaea flavescens	CGACGGCTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Macrotera echinocacti	CGACGGCTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Macrotera latior	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Perdita californica	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Anthrenoides meridionalis	CGACGGTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Protandrena mexicanorum	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Protandrena verbessinae	CGACGGCTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Psaenythia bergii	CGACGGCTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Psaenythia collaris	CGACGGCTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Pseudopanurgus fraterculus	CGACGGCTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Acamptopoeum priini	CGACGGCTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Acamptopoeum submetallicum	CGACGGCTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Arhysosage cactorum	CGACGGCTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Arhysosage flava	CGACGGCTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Arhysosage ochracea	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Arhysosage sp.	CGACGGCTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Calliopsis andreniformis	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Calliopsis anthidia	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Calliopsis fracta	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Calliopsis hirsutula	CGACGGCTGC	GACTTGATGT	GCTGCGGCAG	AGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTCTG	TGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Calliopsis michenerella	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Calliopsis pugionis	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Calliopsis subalpina	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Anexo 2 (continuação). Matriz de caracteres de 34 terminais e 1900 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-772), *wingless* (caracteres 773-1222) e EF-1a (caracteres 1223-1900).

	1805	1815	1825	1835	1845	1855	1865	1875	1885	1895
Calliopsis trifasciata	GGACGGCTGC	GACCTGATGT	GCTCGCCGAG	GGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTGTG	CGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CTTG-CGCAG
Callonychium mandibulare	CGACGGCTGC	GACCTGATGT	GCTCGCCGAG	GGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTGTG	CGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGG-G	TT-G-CGCAG
Callonychium petuniae	CGACGGCTGC	GACCTGATGT	GCTCGCCGAG	GGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTGTG	CGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CTTG-CGCAG
Callonychium sp.	CGACGGCTGC	GACCTGATGT	GCTCGCCGAG	GGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTGTG	CGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Litocalliopsis adesmiae	CGACGGCTGC	GACCTGATGT	GCTCGCCGAG	GGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTGTG	CGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Spinoliella herbsti	CGACGGCTGC	GACCTGATGT	GCTCGCCGAG	GGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTGTG	CGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG
Spinoliella sp.	CGACGGCTGC	GACCTGATGT	GCTCGCCGAG	GGGCTACAAG	ACGCAAGGAG	TGACGGTGTG	CGAGAGATGC	GCGTGCACAT	TCCACTGGTG	CT-G-CGCAG

Anexo 3. Matriz de caracteres de 45 terminais e 1958 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-762), EF-1a (caracteres 763-1504) e *wingless* (caracteres 1505-1958).

	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	155
Protoxaea gloriosa	GAAA-CCCAA	A-AG-ATCGA	ATGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGGC--GAGG	---AAAC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGATA	TCCCG----	-----TT	-GGTGCCTTC	GT---GGT-	---AGCA--	A-AGCGAG-G	GTACACCGCC	TTCGGCGTTT
Oxaea flavescens	GAAA-CCCAA	A-AG-ATCGA	AAGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGGC--GAGC	---AAAC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGATA	TCCCG----	-----TTG	-GTACCTTCC	C---GGT-	---ACCA--	A-AGCGAGTG	GTACGCGCCG	TTCGGCGTTT
Nolanomelissa toroi	GAAA-CCCAA	A-AGA-TCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ATGC--TG	ACTCCCGTTG	GTGGCGGATA	CCCCG----	-----ATT	-GG-GCCG-T	TCGC--GGT-	---TCCA--	A-GGCG-AGG	GCACACCATC	TTCGGCGTTT
Neffapis longilingua	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ACGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCTCG--AAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGTAAGGA-	---GGGC--	ATCG-----	GCGAACGGCC	AACGGCGAAC
Panurgus calcaratus	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GATG	---ACTC--TT	TGTGCTACT	GTGGCGGAAG	CCTCG--AAA	GGGGTTCTC	-CTTAATT--	-----GGAA	TTCTGCC--	C-TG-----	G-TGT----TC	AAAAG----
Macrotera echinocacti	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GATG	---ACTC--TT	TGTGCTACT	GTGGCGGAAG	CCTCG--AAA	GGGGTTCTC	-CTTAATT--	-----GGAA	TTCTGCC--	C-TG-----	G-TGT----TC	AAAAG----
Macrotera latior	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GATG	---ACTC--TT	TGTGCTACT	GTGGCGGAAG	CCTCG--AAA	GGGGTTCTC	-CTTAATT--	-----GGAA	TTCTGCC--	C-TG-----	G-TGT----TC	AAAAG----
Perdita californica	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GATG	---ACTC--TT	TGTGCTACT	GTGGCGGAAG	CCTCG--AAA	GGGGTTCTC	-CTTAATT--	-----GGAA	TTCTGCC--	C-TG-----	G-TGT----TC	AAAAG----
Acamptopoeum submetallicum	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	AAGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	-----C	GGAGCTTTT	CCGCAAGGG-	---GGGC--	A-CG-----	G-ATGTACGGCC	AACGGCGAAC	
Acamptopoeum priini	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	AAGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GAC-	---ATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	-----C	GGAGCTTTT	CCGCAAGGG-	---GGGC--	A-CG-----	G-ATGTACGGCC	AACGGCGAAC	
Callonychium mandibulare	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	AAGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--AAA	GGGG-TGTCC	-GTCGTTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGC--	A-CG-----	G-ATGTACGGCC	AACGGCGAAC
Callonychium petuniae	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	AAGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--AAA	GGGG-TGTCC	-GTCGTTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGC--	A-CG-----	G-ATGTACGGCC	AACGGCGAAC
Protomelliturga turnerae	G-GA-CCC-A	T-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GATG	T-TTGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--AAG	GAAA-TGTCT	-GATACTTCT	TTAAAGGAG-	---GTA--	-----G	GCATACGGCC	AACGGCGAAC
Anthemurgus passiflorae	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ACGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Anthrenoides elioi	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	CAATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--AAAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGTAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Anthrenoides meridionalis	AAA-CCCA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	CAATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--AAAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGTAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Anthrenoides pinhalensis	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	CAATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--AAAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGTAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Austropanurgus punctatus	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	CAATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--AAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Cephalurgus anomalous	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	CAATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--AAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Cephalurgus sp.	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	CAATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--AAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Heterosarus nannulus	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ACGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Heterosarus neomexicanus	GAAACCCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ACGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGAAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Heterosarus sp.	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ACGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Lipanthus coquimbensis	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	CAATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Lipanthus micheneri	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	CAATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Metapsaenythia abdominalis	GGAA-CCGAA	G-AT-GGTGC	ACTA-GGGA-	---CC-CGAA	AGAT--GGTG	---AAC--TA	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCACG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Parapsaenythia paspali	-----G	-G-TTGGC	ACGG-GGAG-	---AT-TC-T	CGCC--GACA	GAATGC--TG	GCTCCCGTTG	G-GGCGGAAG	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Parapsaenythia puncticutis	G---ACC	G-AG-ATGGA	GCGCTAAG-	---AT-TCAT	CGCC--GACA	GAATGC--TAG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAG	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Parapsaenythia serripes	G-GA-ACC	A-AG-TTCGA	ACGGTAGAG-	---AT-TCAT	CGCC--GACA	GAATGC--TAG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAG	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Parasarus atacamensis	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GAGC	---ATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CTCCG--AAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Protandrena avulsa	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GAGC	---ACGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Protandrena cockerelli	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ACGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Protandrena evansi	GGAA-CCCAA	A-AG-TTGA	GCGGTAGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	CAATGC--ATG	GCTCCCGTTG	GTGGCTGAAG	CCCCG--AAA	GGGG-TTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGTAT	A-CG-----	G-GCAGCGCC	AACGGCGAAC
Protandrena mexicanorum	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ACGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Protandrena verbesinae	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ACGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Psaenythia bergii	GGAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	CAATGC--CG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--AAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Psaenythia collaris	A-AA-CCCAA	A-AG-GTTCG	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	CAATGC--CG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--AAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Pseudopanurgus fraterculus	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ACGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---AGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Pseudopanurgus rugosus	-----C	-A-AG-TTGA	GCGGTAGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	CAATGC--ATG	GCTCCCGTTG	GTGGCTGAAG	CCCCG--AAA	GGGG-TTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGTAT	A-CG-----	G-GCAGCGCC	AACGGCGAAC
Pseudosarus virescens	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ACGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Pterosarus andrenoides	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ACGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Pterosarus albitarsis	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	---ACGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--CAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Rhopitulus friesei	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	CAATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--AAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGCGAAC
Rhopitulus flavitarsis	GAAA-CCCAA	A-AG-TTCGA	ACGG-GGAG-	---AT-TCAT	CGTC--GACA	GAATGC--TG	GCTCCCGTTG	GTGGCGGAAA	CCCCG--AAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGTGAAC
Rhopitulus sp.	GAAA-CCCAA	A-AG-TTGA	ACGA-GGCCG	AATGC-ATAG	CGTG--GAAA	CGTCAT--AG	GCTCCCGTTG	GTGGCGAAA	ACCCG--AAA	GGGG-TGTCC	-GTTGCTTTT	CCGCAAGGA-	---GGGT--	A-CG-----	G-GCGTACGGCC	AACGGTGAAC

Anexo 3 (continuação). Matriz de caracteres de 45 terminais e 1958 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-762), EF-1a (caracteres 763-1504) e *wingless* (caracteres 1505-1958).

	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285	295	305	315
Protoxaea gloriosa	G-TCCGGCTG	CTT--AGTCG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTGAG	GGCTGAGCGG	-T---C-GAC	TGCTTGCCTG	CCTCTGGCGT	GCACGGCAGA	CCCTCGG--A	AGCCTTGGCCG	GCTGCGCGAC	GGTACTCT--
Oxaea flavescens	G-TCCGGCTG	CGT--AGTCG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTGAG	GGCTGAGCGG	-T---C-GAC	TGCTTGCCTG	CCTCTGGCGT	GCACGGCAGA	CCCTCGG--A	AGCCTTGGCCG	GCTGCGCGAC	GGTACTCT--
Nolanomelissa toroi	GTTTCCGGTA	CGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGA	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTAAG	GGCTGAGCGG	-TA--A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGC	ACACGACGGA	CCCTCGGTT-	GCCTGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTAMA-
Neffapis longilingua	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Panurgus calcaratus	GTTCCGGTTC	TGT--AGATG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCCGAGCGG	-T---A-GAC	CGCTTGCCTG	CCTTGTGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTCT-A
Macrotera echinocaeti	----TGCT--	CGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-TA--A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	GCAGCGACGGA	CCCTCGG--T	GTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTTTAA
Macrotera latior	----TGCT--	CGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-TA--A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	GCAGCGACGGA	CCCTCGG--T	GTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTTTAA
Perdita californica	----TGTT--	CCT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-TA--A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTTGTGCGT	GCAGCGACGGA	CCCTCGG--T	GTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGT-A
Acamptopoeum submetallicum	GTTCCGGCTA	CGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTA-G	GCCCGAGCGG	-TTGAAAGAC	CGTTTGCCTG	CCTTGTGCGT	GCAGCGACGGA	CCCAAGG--T	GACCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTGTTC-C-A
Acamptopoeum priini	GTTCCGGCTA	CGT--AAACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GCCCGAGCGG	ATT--A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTTGTGCGT	GCAGCGACGGA	CCCTCGG--T	GACCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTGTTC-C-A
Callonychium mandibulare	GTTCCGGCTA	CGT--AGCGG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GCCCGAGCGG	-TT--A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTTGTGCGT	GCAGCGACGGA	CCCTCGG--T	GACCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTGTTC-C-A
Callonychium petuniae	GTTCCGGGTG	CGT--AGCGG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GCCCGAGCGG	-TT--A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTTGTGCGT	GCAGCGACGGA	CCCTCGG--T	GACCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTGTTC-C-A
Protomelliturga turnerae	GTTCCGGCTA	TACGGAGATG	TGCACCTTCTC	CTCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGTGG	-TAA--A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-A
Anthemurgus passiflorae	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CTCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGT-A
Anthrenoides elioi	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-T
Anthrenoides meridionalis	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-T
Anthrenoides pinhalensis	GTTCCGACTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-T
Austropanurgus punctatus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Cephalurgus anomalous	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-A
Cephalurgus sp.	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-A
Heterosarus nannulus	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CTCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATCGT-A
Heterosarus neomexicanus	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CTCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCCGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGT-A
Heterosarus sp.	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CTCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGT-A
Liphanthus coquimbensis	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GACTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-A
Liphanthus micheneri	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-A
Metapsaenythia abdominalis	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CTCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGC-A
Parapsaenythia paspali	GTTCCGGCTA	TGT--A-AC-	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTC--CGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	G--CGGGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GC-GCGCGAC	GG-AGGAA-A
Parapsaenythia puncticutis (	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CTCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCCGAGCGG	-TA--A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTAGGAA-A
Parapsaenythia serripes	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCCGAGCGG	-TA--A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GC-GCGCGAC	GGTAGGAA-A
Parasarus atacamensis	GTTCCGGCTA	TGT--AAACG	TGCACCTTCTC	CTCTAGTAGG	ACGTCGCAAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTCT-A
Protandrena avulsa	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CTCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATCGT-A
Protandrena cockerelli	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CTCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGC-A
Protandrena evansi	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TACCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-A
Protandrena mexicanorum	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CTCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGC-A
Protandrena verbosinae	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CTCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGT-A
Psaenythia bergii	GTTCCGACTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-A
Psaenythia collaris	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-A
Pseudopanurgus fraterculus	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CTCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGACCG	GCTGCGTGAC	GGTATTGT-A
Pseudopanurgus rugosus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Pseudosarus virescens	GTTCCGGCTA	TGT--AGACG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTAAG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTCTGGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	GGCCCGATCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-A
Pterosarus andrenoides	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Pterosarus albitarsis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Rhopitulus friesei	GTTCCGGCTA	TGT--AGATG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTTGTGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-A
Rhopitulus flavitarsis	GTTCCGGCTA	TGT--AGATG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTTGTGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-A
Rhopitulus sp.	GTTCCGGCTA	TGT--AGATG	TGCACCTTCTC	CCCTAGTAGG	ACGTCGCGAC	CCGTTGCGGTG	TGGGGCTACG	GGCTGAGCGG	-T---A-GAC	CGTTTGCCTG	CCTTGTGCGT	ACGCGACGGA	CCCTCGG--T	TTCCCGACCG	GCTGCGCGAC	GGTATTGA-A

	325	335	345	355	365	375	385	395	405	415	425	435	445	455	465	475
Protoxaea gloriosa	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AA--TC---C	AT-TTT-CGA	ATGTGTGTGC	GTCGGGCCCG	CGCGAAGTTC	GGTCAG---	-TTTACCCGG	-AGGT-ACGG	AC-CTGG--T	GCCGTCCCGG	GGCCTGGCCA	GCTGTTGGCA	GGCGGTG-TC	CTCGACTGG
Oxaea flavescens	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AA--TC---C	AT-TTT-CGA	ATGTGTGTGC	GTCGGGCCCG	CGCGAAGTTC	GGTCAG---	-TTTACCCGG	-AGGT-ACGG	AC-CTGG--T	GCCGTCCCGG	GGCCTGGCCA	GCTGTTGGCA	GGCGGTG-TC	CTCGACTGG
Nolanomelissa toroi	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC--CT	TTCTTT-TGA	ATTCTGTGTC	GTCGGGCCCG	CGCGAAGTTC	GGTCAG---	-TT-GCCTTG	-TGAT-ACGG	AT-PTA-T--	-CCGTTACAG	GGCCTGGCCA	GCTGTTGGCA	GGCGGTG-TC	CTCGACTGG
Neffapis longilingua	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Panurgus calcaratus	GACGGTATCG	GGCCGCAACA	GT--CT----	-TTGC-AAT	GT----GTGC	GTCAGGCCCG	CGCGAAGTTC	GATCAG---	-TTTGCCCTG	TTGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCGCG	GGCCTGGTCA	GCTGTTAGCA	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Macrotera echinocaeti	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC----	-TTT-CGA	AC----GTGC	GTCGGGCCCT	CGCGAAGTTC	GGTCAG---	-TTTGCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCGCG	GGCCTGGCCA	GCTGTTAGCA	GGAGGTG-TC	CTCAGACTGG
Macrotera latior	GACGGTATCG	GGCCGCAACA	GT--CT----	-T-CGA	AC----GTGC	GTCGGGCCCT	CGCGAAGTTC	GGTCAG---	-TTTGCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCGCG	GGCCTGGCCA	GCTGTTAGCA	GGAGGTG-TC	CTCAGACTGG
Perdita californica	AACGGTATTG	GGCCGCAACA	GT--CT----	-T-CGA	AC----GTGC	GTCGGGCCCT	CGCGAAGTTC	GGTCAG---	-TTTGCCTG	-TGGTAAACGG	ATGCTGTGGT	CCCGTTCGCG	GGCCTGGCCA	GCTGTTAGCA	GGAGGTG-TC	CTCAGACTGG
Acamptopoeum submetallicum	GATGGTATAG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	CT-TTT-CGA	ACG--GTGC	GTCAGGCCCG	CGCGAAGTTC	GGTCAGT---	TTTTGCCCTG	-TGAT-ACGG	ATGTTCT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGCCA	GCTGTTAGCA	GGCGGAG-CC	CTCGACTGG
Acamptopoeum priini	GATGGTATAG	GGCCGCAACC	AG--TCG-T-T	CT-TTT-CGA	ACG--GTGC	GTCAGGCCCG	CGCGAAGTTC	GGTCAGT---	TTTTGCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGTTCT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGCCA	GCTGTTAGCA	GGCGGAG-CC	CTCGACTGG
Callonychium mandibulare	GATGGTATAG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	CT-TTT-CGA	ACG--GTGC	GTCAGGCCCG	CGCGAAGTTC	GGTCAG---	-TTTGCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGTTCT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTTAGCA	GGCGGAG-CC	CTCGACTGG
Callonychium petuniae	GATGGTATAG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	CT-ATT-CGA	ACG--GTGC	GTCAGGCCCG	CGCGAAGTTC	GGTCAG---	-TTTGCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGTTCT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTTAGCA	GGCGGAG-CC	CTCGACTGG
Protomelliturga turnerae	GACGGTATCG	GGTCGCAAC-	-----A-CGA	GC--GTGC	GTCAGGCCCG	CGCGAAGTTC	GATCAG---	-TT-GCCCTG	TTGGT-ACGG	ATGTTCT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGATCA	GCTGTTAGCA	GCTGCGGTG-CC	CTCGACTGG	
Anthemurgus passiflorae	GACGGTATTG	GGCCGCAACC	AGTCTC-T-T	AT-TAT-CGA	ACG--GTGC	GTCAGGCCCT	CGCGAAGTTC	GATCAG---	-TT-GCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGCTCA	GCTGTTAGCA	GGGGGTG-CC	CTCGACTGG
Anthrenoides elioi	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	-----	-----	AC--GTGC	GTCAGGCCCG	CGCGAAGTTC	GATCAG---	-TTTGCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCGCG	GGCCTGGTCA	GCTGTTAGCA	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Anthrenoides meridionalis	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	-----	-----	AC--GTGC	GTCAGGCCCG	CGCGAAGTTC	GATCAG---	-TTTGCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCGCG	GGCCTGGTCA	GCTGTTAGCA	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG

Anexo 3 (continuação). Matriz de caracteres de 45 terminais e 1958 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-762), EF-1a (caracteres 763-1504) e *wingless* (caracteres 1505-1958).

	325	335	345	355	365	375	385	395	405	415	425	435	445	455	465	475
Cephalurgus anomalous	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TTCCGCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCT	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Cephalurgus sp.	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TT-GCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCT	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Heterosarus nanulus	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TT-GCCCTG	-TGGT-ACGG	ATG-TAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGGGTGG-CC	CTCGACTGG
Heterosarus neomexicanus	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TT-GCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTGGCA	GAGGGTG-CC	CTCGACTGG
Heterosarus sp.	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TGT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TT-GCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGGGTGG-CC	CTCGACTGG
Liphanthus coquimbensis	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TTTGCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Liphanthus micheneri	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TTTGCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Metapsaenythia abdominalis	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TT-GCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGGGTGG-CC	CTCGACTGG
Parapsaenythia paspali	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGT	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCA---	-TCTGCCCTG	-TGGT-AC-G	ATGTTAT--T	CCCGTTCACG	GTCCTGGTCA	GCTGTTA-C-	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Parapsaenythia puncticutis (	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TCTGCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGTTAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Parapsaenythia serrripes	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TCTGCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGTTAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Parasarus atacamensis	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TT-GCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Protandrena avulsa	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TAT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TT-GCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGGGTGG-CC	CTCGACTGG
Protandrena cockerelli	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TGT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TT-GCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGGGTGG-CC	CTCGACTGG
Protandrena evansi	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TGT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TTTGCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGGGTGG-CC	CTCGACTGG
Protandrena mexicanorum	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TGT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TT-GCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGGGTGG-CC	CTCGACTGG
Protandrena verbessinae	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TAT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TT-GCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGGGTGG-CC	CTCGACTGG
Psaenythia bergii	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	-----	-----	AT---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TTGCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Psaenythia collaris	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	-----	-----	AT---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TTGCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Pseudopanurgus fraterculus	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TT-GCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGGGTGG-TC	CTCGACTGG
Pseudopanurgus rugosus																
Pseudosarus virescens	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TTT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TTGCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCA	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Pterosarus andrenoides																
Pterosarus albitarsis																
Rhopitulus friesei	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TTGCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCT	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Rhopitulus flavitarsis	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TTGCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCT	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG
Rhopitulus sp.	GACGGTATCG	GGCCGCAACC	AG--TC-T-T	AT-TCT- CGA	AC---GTGC	GTCAGGCCCG	CCGCAAGCTC	GATCAG---	-TTGCCCTG	-TGGT-ACGG	ATGATAT--T	CCCGTTCACG	GGCCTGGTCA	GCTGTAGCT	GGCGGTG-CC	CTCGACTGG

	485	495	505	515	525	535	545	555	565	575	585	595	605	615	625	635
Protoxaea gloriosa	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TCGAT	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Oxaea flavescens	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TCGAT	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Nolanomelissa toroi	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TCGAT	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Neffapis longilingua																
Panurgus calcaratus	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TCGAT	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CC-ATGC-GT
Macrotera echinocaeti	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGAGC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Macrotera latior	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGAGC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Perdita californica	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGAGC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Acamptopoeum submetallicum	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGAGC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Acamptopoeum priini	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGAGC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Callonychium mandibulare	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TTGT	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCATCGC-GT
Callonychium petuniae	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TTGT	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCATCGC-GT
Protomelliturga turnerae	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGAT	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Anthemurgus passiflorae	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---GGTTCGT	CCTTTGCG-GT
Anthrenoides elioi	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	TCTTTGCG-GT
Anthrenoides meridionalis	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	TCTTTGCG-GT
Anthrenoides pinhalensis	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	TCTTTGCG-GT
Austropanurgus punctatus																
Cephalurgus anomalous	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Cephalurgus sp.	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Heterosarus nanulus	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Heterosarus neomexicanus	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Heterosarus sp.	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Liphanthus coquimbensis	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Liphanthus micheneri	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Metapsaenythia abdominalis	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Parapsaenythia paspali	CCAA-CTAC-	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Parapsaenythia puncticutis (	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Parapsaenythia serrripes	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Parasarus atacamensis	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	TATATCG-GT
Protandrena avulsa	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Protandrena cockerelli	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Protandrena evansi	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Protandrena mexicanorum	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Protandrena verbessinae	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Psaenythia bergii	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT	CGGCGACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCT	GA AACACGGGA	CCAAGGAGCC	TAACATGTGC	CGGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG-	---G-TCGT	CCTTTGCG-GT
Psaenythia collaris	CCAAGCTTCC	AATTACCGGT														

Anexo 3 (continuação). Matriz de caracteres de 45 terminais e 1958 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-762), EF-1a (caracteres 763-1504) e *wingless* (caracteres 1505-1958).

	485	495	505	515	525	535	545	555	565	575	585	595	605	615	625	635
<i>Pseudopanurgus rugosus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Pseudosarus virescens</i>	CCAAGCTTACG	AAATACCGGT	CGGCACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCTT	GAACACACGGA	CAAAGGAGCC	TAACATGTAC	GCGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG--	---G--TCGT	CCTTTGCG-GT
<i>Pterosarus andrenoides</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Pterosarus albitarsis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Rhophitulus friesei</i>	CCAAGCTTCC	AACTACCGGT	CGGCACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCTT	GAACACACGGA	CAAAGGAGCC	TAACATGTAC	GCGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG--	---G--TCGT	CCTTTGCG-GT
<i>Rhophitulus flavitarsis</i>	CCAAGCTTCC	AACTACCGGT	CGGCACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCTT	GAACACACGGA	CAAAGGAGCC	TAACATGTAC	GCGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG--	---G--TCGT	CCTTTGCG-GT
<i>Rhophitulus sp.</i>	CCAAGCTTCC	AACTACCGGT	CGGCACGCT	ATTGCTTTGG	GTACTCTCAG	GACCCGCTCTT	GAACACACGGA	CAAAGGAGCC	TAACATGTAC	GCGAGTCATT	GGGA-TGTAC	AAACCTAAAG	GCGAAATG-A	AAGTGAAG--	---G--TCGT	CCTTTGCG-GT
<i>Protaxaea gloriosa</i>	645	655	665	675	685	695	705	715	725	735	745	755	765	775	785	795
<i>Oxaea flavescens</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GTCCGCTTA	CTA--TG-CG	ACTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AA-----	-----	-----GCC	TATCAAAGAA
<i>Nolanomelissa toroi</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GTCCGCTTA	CTA--TG-CG	ACTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AT-----	-----	-----	-----
<i>Neffapis longilingua</i>	CGACC-TAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GG	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGTACCCGA	AAACGTTGGT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Panurgus calcaratus</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--TA-GT	GCTCCGCACT	CCTGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGTACCCGA	AAACGTTGGT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Macrotera echinocacti</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-CA--AATGT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGTACCCGA	AA-----	-----	-----	-----
<i>Macrotera latior</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-CA--AATGT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGTACCCGA	AA-----	-----	-----	-----
<i>Perdita californica</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-CA--AATGT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGTACCCGA	AAATGTTGGT	TTTAAACGTTA	AGAACGTGTC	CGTAAAGAG
<i>Acamptopoeum submetallicum</i>	CGGCC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-CA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCAT---	C--GAGAGAG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAT-TGTT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAG
<i>Acamptopoeum priini</i>	CGGCC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-CA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCAT---	C--GAGAGAG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAT-TGTT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAG
<i>Callonychium mandibulare</i>	CGGCC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCAT---	C--GAGAGAG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAT-TGTT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAG
<i>Callonychium petuniae</i>	CGGCC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCAT---	C--GAGAGAG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAT-TGTT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAG
<i>Protomelliturga turnerae</i>	CGACC-AAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AGAAA--GGT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Anthemurgus passiflorae</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AGAAA--GGT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Anthrenoides elioi</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AGAAA--GGT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Anthrenoides meridionalis</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AGAAA--GGT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Anthrenoides pinhalensis</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AGAAA--GGT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Austropanurgus punctatus</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AGAAA--GGT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Cephalurgus anomalus</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AGAAA--GGT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Cephalurgus sp.</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AGAAA--GGT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Heterosarus nannulus</i>	CGACA-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----C	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGTACCCGA	AA-----	-----	-----	-----
<i>Heterosarus neomexicanus</i>	CGACA-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----C	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AA-----	-----	-----	-----
<i>Heterosarus sp.</i>	CGACA-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----C	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AA-----	-----	-----	-----
<i>Liphanthus coquimbensis</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAAAT-T	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Liphanthus micheneri</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAAAT-T	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Metapsaenythia abdominalis</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AG-----	-----	-----	-----
<i>Parapsaenythia paspali</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AG-----	-----	-----	-----
<i>Parapsaenythia puncticutis</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AG-----	-----	-----	-----
<i>Parapsaenythia serripes</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AG-----	-----	-----	-----
<i>Parasarus atacamensis</i>	CGTCC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAAAT-T	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Protandrena avulsa</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAAAT-T	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Protandrena cockerelli</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAAAT-T	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Protandrena evansi</i>	CGTCC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAAAT-T	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Protandrena mexicana</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAAAT-T	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Protandrena verbessinae</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAAAT-T	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Psaenythia bergii</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAAAT-T	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Psaenythia collaris</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAAAT-T	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAAAT-T	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTCAAAGAA
<i>Pseudopanurgus rugosus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Pseudosarus virescens</i>	CGTCC-GAGG	G-AGGATGA-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAA-TTGGT	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTTAAAGAA
<i>Pterosarus andrenoides</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Pterosarus albitarsis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Rhophitulus friesei</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AA-----	-----	-----	-----
<i>Rhophitulus flavitarsis</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAAAT-T	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTTAAAGAA
<i>Rhophitulus sp.</i>	CGACC-GAGG	G-AGGATGG-	-GCCTGT---	-TA--AA-GT	GCTCCGCACT	CCCGGGGCGT	CTCG----T	TCTCATTGCG	A--GAAGAGG	CGCACCTAGA	GCGTACACGT	TGGGACCCGA	AAAAAAT-T	TTCAACGTGA	AGAACGTGTC	TGTTAAAGAA



Anexo 3 (continuação). Matriz de caracteres de 45 terminais e 1958 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-762), EF-1a (caracteres 763-1504) e *wingless* (caracteres 1505-1958).

	965	975	985	995	1005	1015	1025	1035	1045	1055	1065	1075	1085	1095	1105	1115	
Cephalurgus anomalous	ACATCGCGTG	TAAATTCGCC	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	CGTCTGTACC	GGAAAAACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATCGTTAAT	-CTCGTACCG	AGCAAGCCCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	TCCAAGAGTT
Cephalurgus sp.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Heterosarus nannulus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Heterosarus neomexicanus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Heterosarus sp.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Liphanthus coquimbensis	ACATCGCGTG	CAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	CGTCTGTACC	GGAAAGACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATTGTCAAT	-CTCGTGCCC	AGCAAGCCCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	CC--AAGAGT
Liphanthus micheneri	ACATCGCGTG	CAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	CGTCTGTACC	GGAAAGACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATTGTCAAT	-CTCGTGCCC	AGCAAGCCCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	TCCAAGAGTT
Metapsaenythia abdominalis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Parapsaenythia paspali	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Parapsaenythia puncticutis	ACATCGCGTG	TAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	CGTCTGTACC	GGAAAGACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATCGTTAAT	-CTCGTACCG	AGCAAGCCCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	CC--ATGAG-C
Parapsaenythia serripes	ACATCGCGTG	CAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	CGTCTGTACC	GGAAAGACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATCGTTAAT	-ACGTTACCG	AGCAAGCCCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	CC--ATCAGT
Parasarus atacamensis	ACATCGCGTG	TAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	CGTCTGTACC	GGAAAGACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATCGTTAAT	-CTCGTACCG	AGCAAGCCCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	TCCAAGAGTT
Protandrena avulsa	CCATTGCATG	TCAATTCACT	GAGGCCACGG	AGAAA--AGA	TCGTCCACCG	GCCCGTCCCA	ATCCAGGAGA	CAAAAAG--	GCTGAACAAC	GTCCTCCCGG	GCTCGTTAAC	-CTCGTACCG	AGCAATCCCA	TGTC----	G	GTCGAGTCTC	TCCATCGAGC
Protandrena cockerelli	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Protandrena evansi	ACATCGCGTG	TAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	CGTCTGTACC	GGAAAGACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	GATCGTCAAT	-CTCGT--CG	AGCAAGCCCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	CCAAGAGTCC
Protandrena mexicanorum	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Protandrena verbesinae	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Psaenythia bergii	ACATCGCGTG	TAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	CGTCTGTACA	GGAAAAACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATCGTTAAT	-CTCGTACCG	AGCAAGCCCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	TCCAAGAGTT
Psaenythia collaris	ACATCGCGTG	TAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	CGTCTGTACA	GGAAAAACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATCGTTAAT	-CTCGTACCG	AGCAAGCCCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	TCCAAGAGTT
Pseudopanurgus fraterculus	ACATCGCGTG	TAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	TCGTCTGTACC	GGCAAGACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATCGTTAAT	-CTCGTACCG	AGCAAGCCCA	TGTG----	T	GTCGAGGCTT	TCCAAGAGTT
Pseudopanurgus rugosus	ACATCGCGTG	TAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	TCGTCTGTACC	GGCAAGACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATCGTTAAT	-CTCGTACCG	AGCAAGCCCA	TGTG----	T	GTCGAGGCTT	TCCAAGAGTT
Pseudosarus virescens	ACATCGCGTG	TAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	CGTCTGTACC	GGCAAGACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATCGTTAAT	-CTCGTACCG	AGCAAGCCCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	TCCAAGAGTT
Pterosarus andrenoides	ACATTCGCTG	TAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	TCGTCTGTACC	GGCAAGACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATCGTTAAT	-CTCGTACCG	AGCAAGCCCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	TCCAAGAGTT
Pterosarus albitarsis	ACATTCGCTG	TAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	TCGTCTGTACC	GGCAAGACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATCGTTAAT	-CTCGTACCG	AGCAAG--CCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	TCCAAGAGTT
Rhopitulus friesei	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Rhopitulus flavitarsis	ACATCGCGTG	TAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	CGTCTGTACC	GGAAAGACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATCGTTAAT	-CTCGTACCG	AGCAAGCCCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	TCCAAGAGTT
Rhopitulus sp.	ACATCGCGTG	TAAATTCGCT	GAGATCAAGG	AGAAGTGC	CGTCTGTACC	GGAAAGACCA	CCGAGGAGAA	TCCAAAATCC	ATCAAATCTG	GCGACGCTGC	CATCGTTAAT	-CTCGTACCG	AGCAAGCCCA	TGTG----	C	GTCGAGGCTT	CC--AAGAGT

	1125	1135	1145	1155	1165	1175	1185	1195	1205	1215	1225	1235	1245	1255	1265	1275
Protoxaea gloriosa	CCC GCC--T	CTGGGACCC--	-----	-----	-----	--AAAGTGATA	CTGAAAATTA	CGGAGC--	-----AA	TAATATCAAT	GCA--AAATT	TAAGTCCT--	---ACAAT	TCTTTGGTAC	AGTGATTAGA	A--TCTATAT
Oxaea flavescens	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Nolanomelissa toroi	CCC GCC--C	TTGGGTATC-	-----	-----	-----	--GAACGATA	TTAAGAATTA	CGGAGT--	-----AA	TTGTTTTCAAT	GCA--AAATT	TAATTCGT--	---AAAGAC	TAA--GCAC	AATGATGAAA	AC--TTATATA
Neffapis longilingua	CCC GCC--C	TTGGGACTC-	-----	-----	-----	--AGAAATGATA	CTAAGAATA	TAAAAT--	-----	--AGTTTTAAC	ACG--AAATT	TAATTCGT--	---AGGAAC	TAATTTGGCCAC	AATGATGAAA	AC--CTATTATA
Panurgus calcaratus	CCC GCC--C	TTGGGACTC-	-----	-----	-----	--GAATTCCTA	CTGAGAATTA	CGAAAC--	-----	--GATTGAC	GCA--AAATT	GATATTAT--	---AGAACT	TAATTTGGCCAC	AATGATGAAA	AC--CTGTTATA
Macrotera echinocacti	CCC GCC--C	TTGGGAATC-	-----	-----	-----	--GAAATA	TTAAAAACTA	TGAAAC--	-----	ACA--AAATT	TAAAAC--	---CGAATC	TAATTTGGCCAC	AATGATGAAG	AATTCCTTTA	-----
Macrotera latior	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Perdita californica	TCC GCC--C	TTGGGAATC-	-----	-----	-----	--GATATA	CTAAAACTA	TGAAAC--	-----	GAA--AAATT	TTAAAT--	---TTAATC	CGATTTGGCCAC	AATGATGAAA	AA--TCTTTA	-----
Acamptopoeum submetallicum	ATAGTCAAAT	ATGCAGCTT-	-----	-----	-----	--TCACACA	CTAGCAATC-	-----	-----	--ATTTTCAG	ACA--TAATT	TCAAAA--	---AGTAAT	TAATTTGGCCAC	TATGATGATA	A--CCTATAC
Acamptopoeum priini	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Callonychium mandibulare	CCC ACC--C	TTGGGACTA-	-----	-----	-----	--GTAATCAT-	-----	-----	-----	--ATTTTGG	ACA--AAATT	TC-----	---ATAACT	CCGATTGGCCAC	AATGATGAAA	A--CCTATAC
Callonychium petuniae	CCC ACC--C	TTGGGACTA-	-----	-----	-----	--ATAATCAT-	-----	-----	-----	--ATTTTCGG	ACA--AAATT	TC-----	---ATAACT	CCGATTGGCCAC	AATGATGATA	A--CCTATAC
Protomelliturga turnerae	CCC ACC--C	TTGGGATTT-	-----	-----	-----	--GAAAT--	-TGAGACTGA	TAATAC--	-----AT	TTAATTCAGC	ATT--AAATT	TAAATAAT--	---AAAAAT	CAATTTAGCAT	AATGATGATA	A--CATTATA
Anthemurgus passiflorae	ATCGC--C	G-G--ATT-	-----	-----	-----	--GAAATTTATA	CTAAGAATTA	CGAAAC--	-----AA	TTAATTTAGT	ACGATAAAT	GAAATTAT--	---AAGAAC	TAATTTGGCCAC	GGTATGATA	A--TAGTTTA
Anthrenoides elioi	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Anthrenoides meridionalis	CTCGCC--C	TCTGAATTC-	-----	-----	-----	--TACGTTATA	CTGAGAATTA	TGAAACCGTT	ATTTTCGAAA	TGAATTTAGT	ATG--AAATT	TAAATGAT--	---AAAAGC	TAATTTGGCCAC	AATGATGATA	A--TACTTTA
Anthrenoides pinhalensis	CGGCT--C	ATAA--TTC	-----	-----	-----	--GACGTTATA	CTGAGAATTA	TGAAACCGTT	ATTTTCGAAA	TGAATTTAGT	ATG--AAATT	TAAATGAT--	---AAAAGC	TAATTTGGCCAC	AATGATGATA	A--TACTTTA
Austropanurgus punctatus	CCCGCC--T	TTGGGATTT-	-----	-----	-----	--GAAATTTATA	TGA--	-----	-----	--ATTATAGT	ATG--AAATT	TAAATGATAT	AAT--AAAAAC	CAATTTGGCCAC	CATGATGATA	A--TACTTTT
Cephalurgus anomalous	CCC GCC--T	TTGGGA	-----	-----	-----	--AAATTTATA	ATGAGAATTA	TGAAACAAT	ATCTTCAAAA	TTAATTTAGT	ATG--AAATT	TGAATTAT--	---AAAAAC	TAGTTGGCCAC	AATGATGATA	A--TATTTTA
Cephalurgus sp.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Heterosarus nannulus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Heterosarus neomexicanus	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Heterosarus sp.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Liphanthus coquimbensis	CCTCGC--C	TCGGGATTT-	-----	-----	-----	--GAAATTTATA	TTGAAAATTA	TGAAAC--	-----	--AATTTAGT	ATG--AAATT	TAAATGAT--	---AAAAAC	TAATTTGGCCAC	AATGATGATA	A--TACTTTT
Liphanthus micheneri	CCC GCC--T	TTGGGATTT-	-----	-----	-----	--GAAATTTATA	TTGAAAATTA	TGAAAC--	-----	--AATTTAGT	ATG--GAATT	TAAATTAT--	---AAAAAT	TAATTTGGCCAC	AATGATGATA	A--TACTTTT
Metapsaenythia abdominalis	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Parapsaenythia paspali	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Parapsaenythia puncticutis (	CACAC--	-TA--CTTCA	ATTATAAAT	GTA AAAAGAA	TTGTAATATA	AGAAATTTATA	TTAAAAACT-	-GAAAC--	-----	--AATTTAGT	ATG--AGATT	TAACTTAC--	---ACAAAC	TAATTTGGCCAC	AATGATGATA	A--TAAATTTA
Parapsaenythia serripes	ATC-----T	CGAACATTTCA	ATTATAAAT	GTA AAAAGAA	TTGTAATATA	AGAAATTTATA	TTAAAAACT-	-GAAAC--	-----	--AATTTAGT	ATG--AGATT	TAACTTAC--	---ACAAAC	TAATTTGGCCAC	AATGATGATA	A--TAAATTTA
Parasarus atacamensis	CCC GCC--C	TTGGGATTT-	-----	-----	-----	--AAACGATA	TTTAGAATTA	TGAAAC--	-----	--AATTTAGT	ATG--AAATT	TAAATCAT--	---GAAAC	TAATTTGGCCAC	AATGATGATA	A--TAAATTTA
Protandrena avulsa	ATC-CT--C	GTTTAAATTC-	-----	-----	-----	--GAAATTTGTA	TTAAGAATTA	CGAAAC--	-----AA	TGAATTTAGT	ATGGTGAATT	TCAATTAT--	---AAACAC	TAATTTGGCCAC	GATGATGATA	A--TAAATTTA
Protandrena cockerelli	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Protandrena evansi	CTCGCC--C	CCGAAATTT-	-----	-----	-----	--GAAATTTATA	TTA--	-----	-----	--ATTATAGT	ATG--AACGT	TAAATGATAT	AATAAAAAAC	CAATCGGCCAC	CATGATGATA	A--TACTTTT
Protandrena mexicanorum	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Protandrena verbesinae	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Psaenythia bergii	CCC GCC--T	TTGGGATTT-	-----	-----	-----	--GACATTTATA	CTGAGAATTA	TGAAACAGTT	ATCTTCAAAA	TTAATTTAGT	ATG--AAATT	TAAATGAT--	---AAAAGC	TAATTTGGCCAC	AATGATGATA	A--TACTTTA
Psaenythia collaris	CCC GCC--T	TTGGGACTT-	-----	-----	-----	--GACATTTATA	CCGAGAATTA	TGAAACAGTT	ATCTTCAAAA	TTAATTTAGT	ATG--AAATT	TAAATTTAT--	---AAAAGC	TAATTTGGCCAC	AATGATGATA	A--TACTTTA

Anexo 3 (continuação). Matriz de caracteres de 45 terminais e 1958 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-762), EF-1a (caracteres 763-1504) e *wingless* (caracteres 1505-1958).

	1125	1135	1145	1155	1165	1175	1185	1195	1205	1215	1225	1235	1245	1255	1265	1275	
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i>	CCCGCC	TTGGGATTG				AAAATTATA	TTAAGAATTA	CGAAAC		TTAATTTAGT	ACGATAAATT	TAAATGAT	AAAAAC	TAATTGGCAC	AATGATGAGA	A-TAATTTA	
<i>Pseudopanurgus rugosus</i>	CCCGCC	TTGGGATTG				GAATTATA	TTAAGAATTA	CGAAAC		TTAATTTAGT	ACGATACATT	TAAATGAT	AAAAAC	TAATTGGCAC	AATGATGAGA	A-TAATTTA	
<i>Pseudosarus virescens</i>	CCCGCC	TTAGGATTT				GAATTATA	TTGAGTTTA	TGA AAC		AATTCAGT	GTA-AAATA	TAAATTTAT	AAAAAC	TAATTGGCAC	AATGACGAGA	A-CAAGTCA	
<i>Pterosarus andrenoides</i>						GAATTATA	CTAAGAATTA	CGAAAC		AATTTAGT	ACGATAAATT	GAAATTTAT	AAAAAC	TAATTGGCAC	AATGATGAGA	A-TAATTTA	
<i>Pterosarus albitarsis</i>	CCCGCC	TTGGGATTG				GAATTATA	CTAAGAATTA	CGAAAC		AATTTAGT	ACGATAAATT	GAAATTTAT	AAAAAC	TAATTGGCAC	AATGATGAGA	A-TAATTTA	
<i>Rhophitulus friesei</i>																	
<i>Rhophitulus flavitarsis</i>	CCCGCC	TTGGGA				AAATTATA	ATGAGATTTA	TGAAACAATT	ATCTTCGAAA	TTAATTTAGT	ATG-AAATT	TAAATTTAT	AAAAAC	TAATTGGCAC	AATGATGAGA	A-TACTTTA	
<i>Rhophitulus sp.</i>	CTCGC	GGG				GAATTATA	ATGAGATTTA	TGAAACAATT	ATCTTCGAAA	TTAATTTAGT	ATG-AAATT	TAAATTTAT	AAAAAC	TAATTGGCAC	AATGATGAGA	A-TACTTTA	
<i>Protoxaea gloriosa</i>	ATTTCAATTCG	TGGTTTCCAC	TGGAAGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGGTGCTCG	AGTGCCATTT	GCTTTAATCA	GT				TTTTAATG	TAGCAAT		TTT---TAT	
<i>Oxaea flavescens</i>																	
<i>Nolanomelissa toroi</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	GTAGGATCTG	GTGATGGTTG	AAGACGCTCG	AGTGCTACTT	GTTTAAATC	CTT-TTAAC	GTAGTAT	A-----	TCTGTATG	TAGTGT		AATC	TTT---ACGT	
<i>Neffapis longilingua</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	GTAGGATCTG	GTGATGGTTG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	GTTTAAAT	TT-AITTT	TTTCTT	CCTTTTGT	TATTTAGCG	TAATATA		AATC	TTT---CGTGT	
<i>Panurgus calcaratus</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	GTAGGATCTG	GTGATGGTTG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	GCTTTAATCT	TTTGATCTT	CCGTTTGTTC	T-----	TTTGGCG	TAGTATA		AATC	TTT---TGCAT	
<i>Macrotera echinocacti</i>	ACTTCATTCG	TGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	TTGGGATCTG	GTGATGGTTG	AAGTTGCTCG	AGTGCTACTT	ACTTAAATTT	TGT-TTCGT	TTTTTCT	T-----	CTTTGAT	TTAATCA		AATC	TTT---AT	
<i>Macrotera latior</i>																	
<i>Perdita californica</i>	ACTTCATTCG	TGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	GTAGGATCTG	GTGATGGTTG	AAGTTGCTCG	AGTGCCATTT	ACTTGAATT	T-TTTTAT	TCGCGT	F-----	CCTTCGAA	TTAATTG		AATC	CTC---GT	
<i>Acamptopoeum submetallicum</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAGGATCC	GTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGACGCTCG	AGTGCTACTT	TATTTCAAT	TT-TACTT	TTATTC	T-----	CTCTCTT	TTTTAAA		T	TTTACTGTAT	
<i>Acamptopoeum priini</i>																	
<i>Callonychium mandibulare</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	GTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGACGCTCG	AGTGCTACTT	TTTTAAAT	TC-ACTTT	TTTGTTA	T-----	TATTAATT	TAATGTA		TCATAATT	TTTAT---	
<i>Callonychium petuniae</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	GTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGACGCTCG	AGTGCTACTT	TTTTAAAT	TC-ACTTT	TTTGTTA	T-----	TATTAATT	CAATGTA		TCATAATT	TTTAT---	
<i>Protomelliturga turnerae</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGTTG	AAGGTGCTCG	AGTGCTACTT	ATGTTAAA	TT-TCTAT	TTTCTT	C-----						
<i>Anthemurgus passiflorae</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	TTGGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGCGCTCG	AGTGCTACTT	GTTTCCAAA	TT-TCTTT	TCTTTA	C-----	TTCTAACG	TAGTACA		CGTG	CTT---TATAT	
<i>Anthrenoides elioi</i>																	
<i>Anthrenoides meridionalis</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAGGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	GTCCTAAA	TA-TCTTT	TTTCTAT	C-----	TTTTCGTG	TGGTATA		AATC	TTG---TATAT	
<i>Anthrenoides pinhalensis</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAGGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	GTCCTAAA	TA-TCTTT	TTTCTAT	C-----	TTTTCGTG	TGGTATA		AATC	TTG---TATAT	
<i>Austropanurgus punctatus</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAGGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCAG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	GTTTCAAAA	TT-TCTGT	TTTCTAT	C-----	TTTTCGTG	TGGCATA		AATA	TTT---TATAC	
<i>Cephalurgus anomalus</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAGGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	GTCCTAAA	ATA---TTTT	TTTCTAC	C-----	TTTTCATA	TGGTATA		AATC	TTT---TATAT	
<i>Cephalurgus sp.</i>																	
<i>Heterosarus nannulus</i>																	
<i>Heterosarus neomexicanus</i>																	
<i>Heterosarus sp.</i>																	
<i>Lipanthus coquimbensis</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGCGCTCG	AGTGCTACTT	GTCCTAAA	TTT---CTTT	TTTCTTT	C-----	CTTTCGCG	CGATACA		AATC	TTT---TATAT	
<i>Lipanthus micheneri</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAGGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGCGCTCG	AGTGCTACTT	GTCCTAAA	TTT---CTTT	TTTCTTT	C-----	CTTTCGCG	TGATATA		AATC	TTT---TATAT	
<i>Metapsaenythia abdominalis</i>																	
<i>Parapsaenythia paspali</i>																	
<i>Parapsaenythia puncticutis</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	GTTTCAAA	TTA---TCTT	TTTCTT	C-----	TCCTCATG	TGATATA		AATC	TTT---CATAT	
<i>Parapsaenythia serripes</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	GTTTCAAA	TTA---TCTT	TTTCTT	C-----	TCCTCATG	TGATATA		AATC	TTT---CATAT	
<i>Parasarus atacamensis</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAGGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	ATCTCAAAA	TTTTGTTTT	TTTCTAT	C-----	TTTTAGTA	TAATATAAA	TCTTTATATT	CTTTGCAATC	TTT---TATAT	
<i>Protandrena avulsa</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	TTGGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGCGCTCG	AGTGCTACTT	GTTTCAAAA	TT-TGTTT	TCTGTTT	C-----	TTTGAACG	TAGTACAG		AACG	TTT---CATAT	
<i>Protandrena cockerelli</i>																	
<i>Protandrena evansi</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCAG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	GTTTCAAAA	TT-TCTTT	GTTCTAT	A-----	TTTTCGTG	TGATATA		AATC	TTT---TATAT	
<i>Protandrena mexicanorum</i>																	
<i>Protandrena verbesinae</i>																	
<i>Psaenythia bergii</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAGGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	GTCCTAAA	TA-TCGTT	TTTCTAT	C-----	TTTTCGTG	TGGTATA		AATC	TTT---TATAT	
<i>Psaenythia collaris</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAGGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	GTCCTAAA	TA-TCGTT	TTTCTAT	C-----	TTTTCGTG	TGGTATA		AATC	TTT---TATAT	
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	TTGGGATCTG	GTGATGGTTG	AAGCGCTCG	AGTGCTACTT	GTTTACAAA	TT-TGTTT	TCTTTT	C-----	TTTTAACG	TGGCACA		CGTG	TTTTATATAT	
<i>Pseudopanurgus rugosus</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	TTGGGATCTG	GTGATGGTTG	AAGCGCTCG	AGTGCTACTT	GTTTACAAA	TT-TGTTT	TCTTTT	C-----	TTTTAACG	TGGCACA		CGTG	TTTTATATAT	
<i>Pseudosarus virescens</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	TTAGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGCGCTCG	AGTGCTACTT	ATCTCAAAA		CTTTT	TCTTAG	T-----	TTTTCGCG	CGATATA		AATC	TTT---TATAT
<i>Pterosarus andrenoides</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	TTGGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGCGCTCG	AGTGCTACTT	GTTTCAAAA	TT-TCTTT	TCTTTT	C-----	TTTTAACG	TAGTACA		CATG	CTT---TATAC	
<i>Pterosarus albitarsis</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAAGATCC	TTGGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGCGCTCG	AGTGCTACTT	GTTTCAAAA	TT-TCTTT	TCTTTT	C-----	TTTTAACG	TAGTACA		CATG	CTT---TATAC	
<i>Rhophitulus friesei</i>																	
<i>Rhophitulus flavitarsis</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAGGATCC	TTGGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	GTCCTAAA	TA-TATTT	TTTCTAT	T-----	TTTTCATA	TCAGTACA		AATC	TTT---TCTAT	
<i>Rhophitulus sp.</i>	ACTTCATTCG	CGGTTTCCAC	CGGAGGATCC	TTGGGATCTG	GTGATGGCTG	AAGATGCTCG	AGTGCTACTT	GTCCTAAA	TA-TATTT	TTTCTAT	T-----	TTTTCATA	TCAGTACA		AATC	TTT---TATAT	

Anexo 3 (continuação). Matriz de caracteres de 45 terminais e 1958 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-762), EF-1a (caracteres 763-1504) e *wingless* (caracteres 1505-1958).

	1445	1455	1465	1475	1485	1495	1505	1515	1525	1535	1545	1555	1565	1575	1585	1595
Protoxaea gloriosa	TCGAT	CT	TTTAAATAA	TTT-TT	AA-ATCA	TTGATTTT	TA-T									
Oxaea flavescens																
Nolanomelissa toroi	TCGAC	TT	ATTGAACAAA	TTT-TC	A-TATT	TTATATTTT	CATT									
Neffapis longilingua	TTAAC	TT	CTTGGCAATA	TTT-CT	A-TTTC	TTATGCTTT	TG-T									
Panurgus calcaratus	TGAAC	TT	TCCGCACATA	TTT-CA	A-TTTC	TTCCGGCTC	TA-T									
Macrotera echinocacti	TATAA	TT	TGCATGAATG	TCTATTCTTA	ATCTA-TATC	TTCCGGTTT	TT-TTTACTG									
Macrotera latior																
Perdita californica	TGAAA	CT	TCAACGAATG	GTTTTTC	TA-CATC	TTCCGGTTA	TT-T									
Acamptopoeum submetallicum	CATAATTATG	TTCAAATTC	TGAGAAAATA	CTT	A-CGTA	TTTCGGTCT	CTTTTTACTG									
Acamptopoeum priini																
Callonychium mandibulare		TT	TGTAAAAATA	CTT	A-CACA	CTTTGATTT	TTGTTTACTG									
Callonychium petuniae		TT	TGTAAAAATA	CTT	A-CACG	CTTTGATTT	TCAT									
Protomelliturga turnerae			CTGGAATG	TTA-TT	G-TGTC	TTAACATGT	TT-ATTACTG									
Anthemurgus passiflorae	TTAAC	TT	TCCGAGAACT	TTT-CT	A-TATT	TTACGGTTT										
Anthrenoides elioi																
Anthrenoides meridionalis	TTAAC	TT	CTTGAAACTA	TTT-TT	TA-CATG	TTCCGGCTT	GA-ATTACTG									
Anthrenoides pinhalensis	TTAAC	TT	CTTGAAACTA	TTT-TT	TA-CATG	TTCCGGCTT	GA-A-TACTG									
Austropanurgus punctatus	TTAAT	TT	CCTCGAACTT	TGT-TT	A-TATC	TTATGCTTT	TA-A									
Cephalurgus anomalus	TTGAG	TT	TCTGAAACTT	TTT-GT	A-TATC	TTACTCTTT	TA-ATTACTG									
Cephalurgus sp.																
Heterosarus nannulus																
Heterosarus neomexicanus																
Heterosarus sp.																
Liphanthus coquimbensis	TTAAC	TT	TCCGAAACTA	TTT-TT	A-TATC	TTCCGGCTT	TA-ATTACTG									
Liphanthus micheneri	TGAAC	TT	TCTGAAACTG	TTT-TT	A-TATC	TTACGGCTT	TA-ATTACTG									
Metapsaenythia abdominalis																
Parapsaenythia paspali																
Parapsaenythia puncticutis (	TTATC	TT	TTGAAACTA	TTT-TT	A-TATC	TCACATTTT	TA-A									
Parapsaenythia serripes	TTATC	TT	TTGAAACTA	TTT-TT	A-TATC	TCACATTTT	TA-A									
Parasarus atacamensis	TCAAC	TT	CCTGGTAATA	TTT-GT	A-TATC	TTACGGCTT	TA-ATTACTG									
Protandrena avulsa	TTAAC	TT	CCCGAAAACA	TTT-CA	A-TATA	TTAGGGTTT	GA-A									
Protandrena cockerelli																
Protandrena evansi	TTAAT	TC	CCTCGAACTT	TCT-TT	A-TATC	TTACGGCTT	TA-A									
Protandrena mexicanorum																
Protandrena verbessinae																
Psaenythia bergii	TGAAC	TT	CTTGAAACTA	TTT-TT	A-CATC	TTACGGCTT	GA-ATTACTG									
Psaenythia collaris	TGAAC	TT	CTTGAAACTA	TTT-TT	A-CATC	TTACGGCTT	GA-ATTACTG									
Pseudopanurgus fraterculus	TTAAC	TT	CCCGAAAACA	TTT-GT	A-TATC	TTATGGTTT	TA-ATTACTG									
Pseudopanurgus rugosus	TTAAC	TT	CCCGAAAACA	TTT-RT	A-TATC	TTATGGTTT	TA-A									
Pseudosarus virescens	TTAGC	TT	CCTGAAACTA	TTT-TT	GA-TATC	TTACGGCTT	TC-ATCACTG									
Pterosarus andrenoides	TTAAC	TT	TCCGAAAACA	CTT-GT	ATTATC	TTACGGCTT	TA-A									
Pterosarus albirtarsis	TTAAC	TT	TCCGAAAACA	CTT-GT	ATTATC	TTACGGCTT	TA-A									
Rhopitulus friesei																
Rhopitulus flavitarsis	TTAAG	TT	TCTGAAACTC	TTG-TT	A-TATC	TTGCTCTTG	TA-AATACTG									
Rhopitulus sp.	TTAAG	TT	TCTGAAACTA	TTG-TT	A-TATC	TTGCTCTTG	TA-ATTACTG									

	1605	1615	1625	1635	1645	1655	1665	1675	1685	1695	1705	1715	1725	1735	1745	1755
Protoxaea gloriosa	GCCGTCGACG	CCGATGCTCG	TGTCGTTGCA	CTGTCTACCG	TGAGTACCGA	GGATGCCAG	CTTCGGGTTT	TTCTCGCAGA	ACGGCGGCGA	GGCTCCAAAG	TAGACGAGAT	CCTTCGGACC	GGGTGGCTTG	TGCTCCGGAT	TGTACGGCTT	CAGCTGAAAG
Oxaea flavescens	GCCGTCGACT	CCGATGCTCG	TGTCGTTGCA	CTGCCGCCA	TGAGTCCCGA	GGATGCCAG	CTTTGGGTTT	TTCTCGCAGA	ACGGCGGCGA	GGCTCCAAA	TAGACGAGG	CCTTTGGGCC	GGGCGGCTTG	TGTTCTGGGT	TGTACGGCTT	CAGCTGAAAG
Nolanomelissa toroi																
Neffapis longilingua																
Panurgus calcaratus																
Macrotera echinocacti	GCCGTCGACG	CCGATGCTCG	TGTCGTTGCA	CTGACGACCG	TGAGTCCCGA	GGATGCCAG	TTTCGGGTTT	TTCTCGCAGA	AGAGCGGCGA	GGCTCCAAAG	TAGACGAGG	CCTTCGGACC	GGGTGGCTTG	TGCTCCGGAT	TGTACGGCTT	CAACTGAAAG
Macrotera latior																
Perdita californica																
Acamptopoeum submetallicum																
Acamptopoeum priini	GCCGTCGACT	CCGATGCTCG	TGTCGTTGCA	CTGCCGCCG	TGAGTCCCGA	GGATGCCAG	CTTTGGGTTT	TTCTCGCAGA	ACGGCGGCGA	GGCTCCAAA	TAGACGAGG	CCTTCGGACC	GGGTGGCTTG	TGCTCCGGAT	TGTACGGCTT	CAGCTGAAAG
Callonychium mandibulare	GCCGTCGACT	CCGATGCTCG	TGTCGTTGCA	CTGCCGCCG	TGAGTCCCGA	GGATGCCAG	CTTTGGGTTT	TTCTCGCAGA	ACGGCGGCGA	GGCTCCAAA	TAGACGAGG	CCTTCGGACC	GGGTGGCTTG	TGCTCCGGAT	TGTACGGCTT	CAGCTGAAAG
Callonychium petuniae																
Protomelliturga turnerae	GCCGTCGACA	CCGATGCTCG	TGTCGTTGCA	CTGCGGCCG	TGAGTCCCGA	GGATGCCAG	CTTTGGGTTT	TTCTCGCAGA	AGGGCGGAGA	GGCTCCAAA	TAAACGAGAT	CCTTCGGACC	GGGCGGCTTG	TGCTCCGGAT	TGTACGGCTT	CAATTGGAAG
Anthemurgus passiflorae	GCCGTCGACT	CCGATGCTCG	TGTCGTTGCA	CTGCCGCCG	TGAGTCCCGA	GGATGCCAG	CTTTGGGTTT	TTCTCGCAGA	AGAGCGGAGA	GGCTCCAAA	TAGACGAGAT	CCTTCGGACC	GGGCGGCTTG	TGCTCCGGAT	TGTACGGCTT	CAGCTGAAAG
Anthrenoides elioi	ACCGTCGACA	CCGATGCTCG	TGTCGTTGCA	CTGCGGCCG	TGAGTCCCGA	GGATGCCAG	CTTCGGGTTT	TTCTCGCAGA	AGGGCGGAGA	GGGTCCAAAG	TAGACGAGAT	CCTTCGGACC	GGGCGGCTTG	TGCTCCGGAT	TGTATGGCTT	CAGCTGAAAG
Anthrenoides meridionalis	ACCGTCGACA	CCGATGCTCG	TGTCGTTGCA	CTGCGGCCG	TGAGTCCCGA	GGATGCCAG	CTTCGGGTTT	TTCTCGCAGA	AGGGCGGAGA	GGGTCCAAAG	TAGACGAGAT	CCTTCGGACC	GGGCGGCTTG	TGCTCCGGAT	TGTATGGCTT	CAGCTGAAAG
Anthrenoides pinhalensis	ACCGTCGACA	CCGATGCTCG	TGTCGTTGCA	CTGCGGCCG	TGAGTCCCGA	GGATGCCAG	CTTCGGGTTT	TTCTCGCAGA	AGGGCGGAGA	GGGTCCAAAG	TAGACGAGAT	CCTTCGGACC	GGGCGGCTTG	TGCTCCGGAT	TGTATGGCTT	CAGCTGAAAG
Austropanurgus punctatus																





Anexo 3 (continuação). Matriz de caracteres de 45 terminais e 1958 pares de bases provenientes dos genes 28S rRNA (caracteres 1-762), EF-1a (caracteres 763-1504) e *wingless* (caracteres 1505-1958).

	1765	1775	1785	1795	1805	1815	1825	1835	1845	1855	1865	1875	1885	1895	1905	1915
<i>Psaenythia bergii</i>	TTGTACCGGT	GTCGACGACC	CAGACCCTCC	CTGTGCCCGT	GCACCGAGTT	GCTCGCCGAA	TTGCTTACGA	TCGCGTTTCC	GTTTCTCTGA	ACTCGGTCCG	AATTGCTCAC	CATCACCCCTG	GATGCGCC--	-GTCGAAACG	GTCCTTCAAG	TTGTGCGCGA
<i>Psaenythia collaris</i>	TTGTATCCGT	GTCGACGACC	CAGACCCTCC	ATGTGTCCTG	GTACCGAGTT	GCTCGCCGAA	TTGCTTACGA	TCGCGTTTCC	GTTTCTCTGA	ACTCGGTCCG	AATTGCTCAC	CATCACCCCTG	GATGCGCC--	-GTAGAACG	GTCGAAACG	CAGTTAACGA
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i>	TTGTACCGGT	GTCGACGACC	CAGGCCCTCC	CTGTGCCCGT	GCACCGAGTT	GCTCGCCGAG	TTGCTTACGA	TCGCGTTTCC	GTTTCTCTGA	ACTCGGTCCG	AATTGCTCAC	CATTACTCTG	GACGCGCC--	-GTCGAAACG	ATCCTTCAG	TTGTGCGCGA
<i>Pseudopanurgus rugosus</i>	TTGTACCGGT	GTCGACGACC	CAGGCCCTCC	CTGTGCCCGT	GCACCGAGTT	GCTCGCCGAG	TTGCTTACGA	TCGCGTTTCC	GTTTCTCTGA	ACTCGGTCCG	AATTGCTCAC	CATTACTCTG	GACGCGCC--	-GTCGAAACG	ATCCTTCAG	TTGTGCGCGA
<i>Pseudosarus virescens</i>	TTGTACCGGT	GTCGACGACC	CAGACCCTCC	CTGTGCCCGT	GCACCGAGTT	GCTCGCCGAA	TTGCTTACGA	TCGCGTTTCC	GTTTCTCTGA	ACTCGGTCCG	AATTGCTCAC	CATTACTCTG	GATGCGCC--	-GTCGAAACG	GTCCTTCAAG	TTGTGCGCGA
<i>Pterosarus andreoides</i>	TTGTACCGGT	GTCGACGACC	CAGACCCTCC	CTGTGCCCGT	GCACCGAGTT	GCTCGCCGAA	TTGCTTACGA	TCGCGTTTCC	GTTTCTCTGA	ACTCGGTCCG	AATTGCTCAC	CATTACTCTG	GATGCGCC--	-GTCGAAACG	GTCCTTCAAG	TTGTGCGCGA
<i>Pterosarus albitarsis</i>	TTGTACCGGT	GTCGACGACC	CAGACCCTCC	CTGTGCCCGT	GCACCGAGTT	GCTCGCCGAA	TTGCTTACGA	TCGCGTTTCC	GTTTCTCTGA	ACTCGGTCCG	AATTGCTCAC	CATTACTCTG	GATGCGCC--	-GTCGAAACG	GTCCTTCAAG	TTGTGCGCGA
<i>Rhophitulus friesei</i>	TTGTACCGGT	GTCGACGACC	CAGACCCTCC	CTGTGCCCGT	GCACCGAGTT	GCTCGCCGAA	TTGCTTACGA	TCGCGTTTCC	GTTTCTCTGA	ACTCGGTCCG	AATTGCTCAC	CATTACTCTG	GATGCGCC--	-GTCGAAACG	GTCCTTCAAG	TTGTGCGCGA
<i>Rhophitulus flavitarsis</i>	TTGTACCGGT	GTCGACGACC	CAGACCCTCC	CTGTGCCCGT	GCACCGAGTT	GCTCGCCGAA	TTGCTTACGA	TCGCGTTTCC	GTTTCTCTGA	ACTCGGTCCG	AATTGCTCAC	CATTACTCTG	GATGCGCC--	-GTCGAAACG	GTCCTTCAAG	TTGTGCGCGA
<i>Rhophitulus sp.</i>	TTGTACCGGT	GTCGACGACC	CAGACCCTCC	CTGTGCCCGT	GCACCGAGTT	GCTCGCCGAA	TTGCTTACGA	TCGCGTTTCC	GTTTCTCTGA	ACTCGGTCCG	AATTGCTCAC	CATTACTCTG	GATGCGCC--	-GTCGAAACG	GTCCTTCAAG	TTGTGCGCGA
<i>Protoxaea gloriosa</i>	CCACGCGAAA	---	GTTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Oxaea flavescens</i>	CCACGCGAAA	---	AGTCGG	TAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Nolanomelissa toroi</i>	CCACGCGAAA	---	AGTCGG	TAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Neffapis longilingua</i>	---	---	---	---	---											
<i>Panurgus calcaratus</i>	---	---	---	---	---											
<i>Macrotera echinocaacti</i>	CCACGCGAAA	---	GTTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Macrotera latior</i>	---	---	---	---	---											
<i>Perdita californica</i>	---	---	---	---	---											
<i>Acamptopoeum submetallicum</i>	CCACCCGTAA	---	GTTTCGG	CACCCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Acamptopoeum priini</i>	CCACCCGGAA	---	GTTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Callonychium mandibulare</i>	CCACCCGGAA	---	GTTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Callonychium petuniae</i>	---	---	---	---	---											
<i>Protomelliturga turnerae</i>	CCACGCGTAA	---	GCCCGC	CTCCTTATCC	CCCTGCCT											
<i>Anthemurgus passiflorae</i>	CAACGCGGAA	---	GCTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Anthrenoides elioi</i>	CAACGCGGAA	---	ATTTCGG	GAGCATCAAC	CAACAGGT											
<i>Anthrenoides meridionalis</i>	CAACGCGGAA	---	GTTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCA-TC											
<i>Anthrenoides pinhalensis</i>	CAACGCGGAA	---	GTTTCGG	CAACCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Austropanurgus punctatus</i>	---	---	---	---	---											
<i>Cephalurgus anomalous</i>	CAACGCGGAA	---	GTTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Cephalurgus sp.</i>	CAACGCGGAA	---	GTTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Heterosarus nannulus</i>	CAGCGCAGAG	---	TATAAC	CATTTTCCTT	CTA-AGAT											
<i>Heterosarus neomexicanus</i>	CAACGCGGAA	---	GCTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Heterosarus sp.</i>	---	---	---	---	---											
<i>Liphanthus coquimbensis</i>	CCCCGGGAA	TAAAGGCCAG	AGGCCGCAA	CGTAGCGT												
<i>Liphanthus micheneri</i>	CAACGCGGAA	---	GTTTGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Metapsaenythia abdominalis</i>	CAACGCGGAA	---	GCTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Parapsaenythia paspali</i>	-GA-GCGGAA	---	GTTTC-C	-ACCTC-T	CAACA--T											
<i>Parapsaenythia puncticutis</i>	---	---	---	---	---											
<i>Parapsaenythia serripes</i>	CGACGCGGAA	---	GTTTGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Parasarus atacamensis</i>	CGACGCGGAA	---	GTTTCGG	CAACCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Protandrena avulsa</i>	---	---	---	---	---											
<i>Protandrena cockerelli</i>	---	---	---	---	---											
<i>Protandrena evansi</i>	---	---	---	---	---											
<i>Protandrena mexicanorum</i>	---	---	---	---	---											
<i>Protandrena verbessinae</i>	CAACGCGGAA	---	GCTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Psaenythia bergii</i>	CAACGCGGAA	---	GTTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAG-T											
<i>Psaenythia collaris</i>	CGGCAAGTTA	---	GTTTCGG	CAACCTCTC	CAACAGTC											
<i>Pseudopanurgus fraterculus</i>	CAACGCGGAA	---	GTTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Pseudopanurgus rugosus</i>	---	---	---	---	---											
<i>Pseudosarus virescens</i>	CAACGCGGAA	---	GTTTCGG	CA-CCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Pterosarus andreoides</i>	---	---	---	---	---											
<i>Pterosarus albitarsis</i>	---	---	---	---	---											
<i>Rhophitulus friesei</i>	CAACGCGGAA	---	GTTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Rhophitulus flavitarsis</i>	CAACCCGGAA	---	GTTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											
<i>Rhophitulus sp.</i>	CAACCCGGAA	---	GTTTCGG	CAGCCTCATC	CAGCAGGT											